

2020. június

# meteor

50. évfolyam



Hargitai  
csillagok



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

A Vénusz, a holdsarló, a Hyadok és a Plejádok  
április 25-én a Zsámbék melletti Nyakas-hegyről,  
Ábrahám Tamás felvételén  
(Canon EOS 400D, Canon EF 1,8/50, ISO 800)



# 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: (1) 240-7708, +36-70-548-9124

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

HU ISSN 0133-249X

KIADÓ: **Magyar Csillagászati Egyesület**

BANKSZÁMLASZÁM: 62900177-16700448-00000000

IBAN szám: HU61 6290 0177 1670

0448 0000 0000, BIC: TAKBHUHBXXX

### MAGYARORSZÁGON TERJESZTI

A MAGYAR POSTA ZRT.

HÍRLAP TERJESZTÉSI KÖZPONT.

**A KÉZBESÍTÉSSEL KAPCSOLATOS REKLAMÁCIÓKAT  
TELEFONON (06-1-767-8262) KÉRJÜK JELEZNI!**

FŐSZERKESZTŐ: Mizser Attila

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG: Dr. Fűrész Gábor,

Dr. Kereszturi Ákos, Dr. Kiss László, Dr. Kolláth

Zoltán, Mizser Attila, Dr. Sánta Gábor,

Dr. Szabados László, Dr. Szalai Tamás és Tóth Krisztián.

FELELŐS KIADÓ: az MCSE elnöke

A METEOR ELŐFIZETÉSI DÍJA 2020-RA:

nem tagok számára

8220 Ft

Egy szám ára:

685 Ft

AZ EGYESÜLETI TAGSÁG FORMÁI (2020)

rendes tagsági díj (jogi személyek számára is)

(illetmény: Meteor+ Csill. évkönyv)

8000 Ft

ifjúsági tagság

4000 Ft

családi tagság

12 000 Ft

rendes tagsági díj (RO, SRB, SK)

8000 Ft

más országok

19 500 Ft

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

Tilos a kiadvány bármely részét sokszorozítani, 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.

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

**NYOMDAI MUNKÁK: GELBERT ECO PRINT KFT.  
FELELŐS VEZETŐ: GELLÉR RÓBERT ÜGYVEZETŐ**



## Tartalom

Térkép e táj?.....	3
Csillagászati hírek.....	4
Nyári táborok.....	13
Tízéves a Júlia Obszervatórium.....	14
„Csillagászati” versek.....	17
Digitális asztrofotózás Fotózás utazómechanikával. I. rész.....	18
Meteorok Az elmúlt tél hazai meteorészlelései.....	23
Hold A holdtányér peremén.....	28
Kisbolygók Az (52768) 1998 OR2 földszűrő kisbolygó fotometriája.....	34
Szabadzsemes jelenségek Együttállások télen és tavasszal.....	36
Üstökösök Egy üstökös tündöklése, bukása és másodvirágzása.....	40
Változócsillagok A tavaszi égbolt változócsillagai.....	47
Mélyég-objektumok Mélyég-észlelések 2019/2020 telén.....	52
Kettőscsillagok Kettőscsillag-észlelések az elmúlt hónapokból.....	58
Jelenségnaptár A bolygók járása * Észleljük a Dollond-kráter * A Tejút a Sagittarius vidékén.....	61

**L. évfolyam 6. (528.) szám**  
Lapzárta: 2020. május 25.

**CÍMLAPUNKON:** HARGITAI CSILLAGOK MUNZLINGER ATTILA  
FELVÉTELÉN. A KÉP 2014. AUGUSZTUS 22-ÉN ESTE KÉSZÜLT  
CANON EOS60D FÉNYKÉPEZŐGÉPPEL, TOKINA 11-16 MM-ES  
OBJEKTÍVVEL 11 MM-ES FÓKUSZTÁVOLSÁGGAL, F/2,8 REKESSZEL,  
ISO 3200 ÉRZÉKENYSÉG MELLETT, 30 S EXPOZÍCIÓVAL.

## ROVATVEZETŐINK

## NAP

Hannák Judit  
1042 Budapest, Petőfi u. 24., IX/27.  
E-mail: nap@mcse.hu, tel.: +36-70-941-8056

## 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

Nagy Mélykúti Ákos  
7635 Pécs, Gólya dűlő 4.  
E-mail: ustokoseszleles@gmail.com

## METEOROK

Keszthelyi Sándor  
9792 Bucsú, Rohonci u. 22.  
E-mail: keszthelyi.sandor52@gmail.com

## FEDÉSEK, FOGYATKOZÁSOK

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

## KETTŐSCSILLAGOK

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

## VÁLTOZÓCSILLAGOK

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

## MÉLYÉG-OBJEKTUMOK

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

## SZABADSZEMES JELENSÉGEK

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

## CSILLAGÁSZATI HÍREK

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

## CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

Keszthelyi Sándor  
9792 Bucsú, Rohonci u. 22.  
E-mail: keszthelyi.sandor52@gmail.com

## A TÁVCSÓVEK 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

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

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

## ÉSZLELÉSI ROVATAINKBAN ALKALMAZOTT GYAKORIBB RÖVIDÍTÉSEK:

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

## MŰSZEREK:

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

## HIRDETÉSI DÍJAINK:

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

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

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

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

## Térkép e táj?

Száz évvel ezelőtt zajlott a „nagy vita” melyben a korszak két jelentős csillagásza, Harlow Shapley és Heber Curtis feszült egymásnak. A tét nem volt kicsi: el kellett dönteni, hogy mekkora az általunk belátható Világegyetem. Egyetlen csillagvárosra, a Tejútrendszerre szorítkozik, avagy tejútrendszerek sokasága népesíti be egy szinte felfoghatatlanul nagy teret?

Száz évvel ezelőtt Párizs mellett is zajlott egy nagy és hosszú vita. Sok-sok vitázó fél feszült egymásnak, habár a magyaroknak nem adtak túl sok lehetőséget arra, hogy elmondják álláspontjukat: hol húzódnának Magyarország majdani határai.

Nem tudom, mennyire foglalkoztatta Tass Antalt, az ógyallai csillagvizsgáló aligazgatóját Shapley és Curtis vitája. Annak kimeneteléről bizonyára csak jóval később értesült; azon a száz évvel ezelőtti nyáron sokkal prózaibb gondok foglalkoztatták: a lenni vagy nem lenni kérdése. Hol kap helyet az Ógyalláról átmenekített állami csillagvizsgáló? Kap helyet egyáltalán? Lesz még valaha nemzeti csillagvizsgálónk?

1920 nyarán még az a hír járta, hogy Esztergomba kerül az ógyallai csillagda. Szeptemberben Szegedre látogatott el Tass, ugyanis felmerült, hogy ott kapna helyet az obszervatórium. A helyzet tehát nagyon is képlekeny volt száz évvel ezelőtt. Az év vége felé kezdett körvonalazódni, hogy a budai hegyekben lenne alkalmas hely a Konkoly-alapítványú asztrofizikai obszervatórium számára, valahol a János-hegy, vagy a Széchenyi-hegy tájékán. A következő évben aztán megkezdődtek az építkezések a Svábhegyen, amely akkor még sokkal jobb észlelőhely volt, mint Ógyalla. Az évtized végére készült el teljesen az új intézmény három kupolával, egy passzázsházzal és a hatalmas központi épülettel. Eredetileg sokkal több kupolát terveztek, végül aztán az a három készült el, amely ma is látható.

Jól emlékszem, a szocializmus évtizedében milyen gyomorgörccsel járt egy-egy határátlépés a román, a csehszlovák vagy a jugoszláv határon. Mára részben „megszűntek” ezek a határok, a világyárvány elmúltával bizonyára visszaáll a mozgásszabadság. A világúrból szemlélve lényegtelen, hol húzódnak a határok a Kárpát-medencében. Az elmúlt évtizedek során akár szlovák, akár román, akár szerb csillagászokkal, amatőr csillagászokkal találkoztam, még a csillagképek határaitól se nagyon vitakoztunk. Mindennél fontosabb volt a mi közös eszperantónk, a csillagászat feltétlen szeretete. Akár Ógyallán jártam, akár Kolozsvárott, szívesen láttak az ottani kollégák, nemzetiségűtől függetlenül.

A történelmet persze más-más szemszögből látjuk. Miközben mi elvesztettük az ország kétharmadát, új államok jöttek létre az elcsatolt területeken. Csehszlovákia egyik megálmódója, a Kosaras községben született Milan Štefánik, éppenséggel csillagász volt. A szlovákok éppúgy magukénak tekintik a hegybányai születésű Maximilian Hellt, mint mi Hell Miksát – hiszen ugyanarról a személyről van szó. Nagy tisztelettel ápolják Mikuláš Konkoly Thege emlékét – mi pedig Konkoly Thege Miklósét, akit a nagyvilág Nikolaus von Konkoly néven ismer. Mindez azt mutatja, hogy ezeket a jeles tudósokat mindenki a magáénak érzi, nemzetiségűtől függetlenül. Így van ez jól.

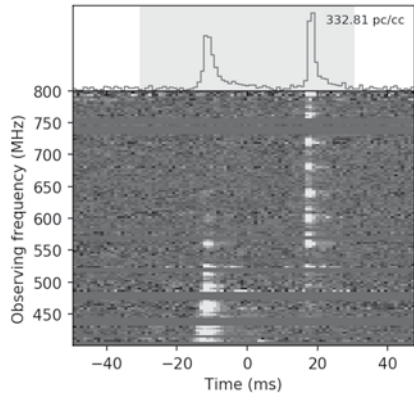
A csillagászatkedvelő Karinyth Frigyes így írt kisfiához 1921-ben: „De nem mondtam ki azt a szót soha. És most már nem is tudom kimondani, csak ennyit: valami fáj, ami nincs. [...] Ha ezt hallod majd: Kolozsvár, és ezt: Erdély, és ezt: Kárpátok – meg fogod tudni, mire gondoltam.” A vesztesség élménye ma is itt él bennünk, száz év múltán azonban ideje feldolgozni. Így lenne jó.

Mizser Attila

## Csillagászati hírek

### Közeleli magnetár gyors rádiókitörése

A gyors rádiókitörések (FRB-k) rendkívül rövid időtartamú és nagy energiájú, rádiótartományban detektálható sugárzási folyamatok. Bár eddig igen sok, más galaxisban történt hasonló jelenséget sikerült megfigyelni, kialakulásuk pontos mechanizmusa továbbra is ismeretlen. A jelenség során néhány milliszekundum alatt annyi energiát bocsát ki a titokzatos forrás, mint központi csillagunk egy egész nap alatt.



Az SGR 1935+2154 magnetárról érkezett kitörés jele (P. Scholz et al./Astronomer's Telegram)

Egy mostani felfedezés azonban segíthet közelebb jutni a jelenség megértéséhez. Az SGR 1935+2154 jelű, saját galaxisunkban elhelyezkedő magnetár kitörését sikerült megfigyelni. A magnetárok a neutroncsillagokhoz hasonlóan keletkeznek szupernóva-robbanások során, de magjukban az össze-sűrűsödő mágneses tér erőssége több ezer milliárd gauss is lehet (a földfelszíni mágneses tér erőssége 1 gauss alatti). Napunkon – a jóval gyengébb mágneses tér mellett – a mágneses erővonalak szakadása, majd újrapcsolódása során hatalmas napviharok keletkeznek, így valószínű, hogy a több nagyságrenddel erősebb mágneses térben

kialakuló viharok a Nap által generáltaknál sokszorta intenzívebbek. Bár a magnetárokra épülő modell megmagyarázhatja a gyors rádiókitörések keletkezését, további megfigyelések szükségesek az ellenőrzéshez, illetve esetleges további okok felleléséhez.

Az első, rendkívül erős kitörést április 28-án egymástól függetlenül detektálta a Canadian Hydrogen Intensity Mapping Experiment (CHIME), valamint a STARE2 rádiótávcső-hálózat. Közél egy időben a forrás irányából a kínai Insight X-Ray műszer röntgenkitörést is észlelt. A beérkezett jelek jellemzői megegyeztek az eddig csak idegen galaxisokból detektált gyors rádiókitörések jellemzőivel, a jelenség energiakibocsátása révén pedig igen távolról is észlelhető lesz majd. Az 500 méter átmérőjű kínai FAST rádiótávcső egy második, valamivel kisebb energiakibocsátással járó kitörést is észlelt április 30-án. A négy észlelés együttesen a forrás égi pozíciójának meglehetősen pontos meghatározását tette lehetővé.

*Sky and Telescope, 2020. május 8. – Mpt*

### Az eddigi legközelebbi fekete lyuk

Thomas Rivinius (ESO, Chile) és kollégái nemrégiben a Telescopium csillagképben levő, HR 6819 jelű csillagot és annak színképét vizsgálták. A mintegy 1000 fényévre levő kettős rendszer fő komponense Be típusú, azaz egy fényes, gyorsan forgó, emiatt egyenlítőjénél anyagot veszítő kék csillag, amely körül egy korongban gyűlik össze az anyag. A színképelemzések révén régóta ismeretes, hogy egy B típusú csillag a rendszer másik tagja. A kutatócsoport azonban most úgy találta, hogy a B típusú tárcsillag egy hozzá közeli harmadik objektum körül mozog, keringési idejük körülbelül 40 nap. A B típusú csillagok átlagos tömegét figyelembe véve a láthatatlan test mintegy 4 nap-tömegnyi. Amennyiben pedig ez a harmadik társ is egy csillag lenne, sugárzásának

nyomot kellene hagyni a hármas rendszer spektrumán. Mivel ilyen nyomot a kutatók nem találtak, ebből következően ez a nagy tömegű test nem bocsát ki elektromágneses sugárzást, így fekete lyuknak tekinthető.

Amennyiben a modell helyesnek bizonyul, 1000 fényéves távolságával ez lehet a Földünkhöz legközelebbi fekete lyuk, megelőzve az eddig legközelebbinek tekintett, a V616 Monocerotis rendszerében levőt, melynek távolsága mintegy 5100 fényév. Azonban egyes kutatók szerint lehetséges, hogy a modellben hiba rejtőzik: ha a második csillag nem átlagos B típusú, előfordulhat, hogy tömege eltér a modellben figyelembe vett értéktől, és ennek következtében a harmadik tagra vonatkozó tömegbecslés is hibás lehet.

*Sky and Telescope, 2020. május 6. – Mpt*

### Szélsősebesség egy barna törpén

A nemrégiben leállított Spitzer-űrtávcső méréseinek, valamint a Karl G. Jansky Very Large Array (Új-Mexikó) adatainak felhasználásával első alkalommal határozták meg közvetlen módon egy közeli barna törpe légkörében uralkodó szelek sebességét.

Az alig 32 fényévre levő, 2MASS J10475385+2124234 jelű barna törpén a mérések szerint a szélsősebesség mintegy 3200 km/h, ami saját Naprendszerünk legselesebb bolygója, a Neptunusz 2000 km/h-s értékét is jelentősen felülmúlja.

Míg Földünkön a szélsősebesség mérése a légkör részecskéinek a szilárd felszínhez képest mért sebességének mérésén alapszik, a szinte tisztán gázból álló barna törpék esetén másféle módszert lehet csak alkalmazni. A barna törpék esetében csupán a légkör felső része képes az atmoszférától függetlenül áramlani. A légkörben lefelé haladva a sűrűség egyre nő, egy ponton eléri azt a határt, ahol a gázanyag lényegében szilárdként viselkedik, ezt tekinthetjük a barna törpe felszínének. Ez a felszín azonban az alsó légrétegeket forgása során magával ragadja, így azok lényegében a barna törpével azonos sebességgel végzik a tengelyforgást.

A módszer alkalmazása során a Spitzer-űrtávcső kiváló felbontású felvételein figyeltek meg struktúrákat a barna törpe felsőlégtörében, majd ezek eltűnése és újra felbukkanása (a korongon ki- és befordulásuk) alapján határozták meg a felső légkör áramlási sebességét. A barna törpe tengelyforgásának megállapításához annak mágneses terét használták fel. A mágneses tér együtt forog a barna törpével, a forgás során a töltött részecskéket gyorsítja, amelyek ennek következtében rádiósugárzást bocsátanak ki. A rádiósugárzás jellemzői alapján a barna törpe tengelyforgási sebessége volt meghatározható, majd a két érték különbségként adódott a mérhető szélsősebesség.

Az eredmények ellenőrzéséhez a kutatók a Jupiter tengelyforgási idejét határozták meg, mivel Naprendszerünk legnagyobb bolygójának struktúrája megfelelő módon hasonlít a barna törpék belső szerkezetéhez. Az eredmények pontosan egyeztek a regebi, igen pontos, többek között űrszondák által meghatározott eredményekkel.

Így a jelek szerint a módszer más Naprendszeren kívüli objektumok, elsősorban exobolygók esetében is alkalmazható. A légkör kémiai összetételének, az uralkodó áramlási viszonyoknak, valamint az exobolygó környezetének vizsgálatával megfigyelhetjük, hogy ezen hatások hogyan formálják ezeket a távoli világokat.

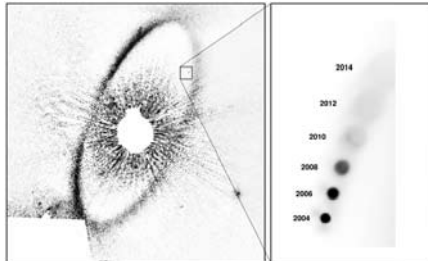
*NASA Solar System and Beyond, 2020. április 9. – Molnár Péter*

### Eltűnt az exobolygó

A Földünktől mindössze 25 fényévre levő Fomalhaut (Déli Hal csillagkép) körül régóta ismeretes egy kiterjedt törmelékcorong jelenléte. A bolygókeletkezési modellek szerint ehhez hasonló korongokban bekövetkező ütközések, darabolódások, összetapadások vezetnek el a bolygócsírák, végül pedig a bolygók születéséhez. A más csillagok körül keringő ún. exobolygókról közvetlen képet rendkívül nehéz alkotni (a bolygó csillagához való közelsége, illetve a csillag bolygóhoz képest roppant fényessége miatt). Az exobolygók jelenlétét általában

a csillaguk előtt való elhaladás során okozott apró fénycsökkenés alapján mutatják ki. Egy másik módszer a több évtized alatt az égbolton elmozduló csillag pályájának vizsgálata: ha ez az egyenestől eltérő, hullámvonal alakú, ez egy körülötte keringő nagy tömegű kísérő jelenlétére utal. Ezért is volt rendkívüli a Fomalhaut b néven ismert exobolygó felfedezése a Hubble-űrtávcső 2004-ben készült felvételén. Érdekes módon azonban a több alkalommal is megörökített, sőt (feltételezett keringése révén) elmozdulni is látszó bolygó a legfrissebb felvételeken nem található meg.

A kutatást vezető Gáspár András (University of Arizona) és munkatársai szerint valójában nem bolygót sikerült megfigyelni, csupán egy, a porfelhőben lezajlott ütközés hatására keletkező kiterjedt porfelhőt, amely az idő múlásával fokozatosan távol, halványodik, és így mára már detektálhatatlanná vált a Hubble műszerei számára.



A bolygórendszer kialakulásával párhuzamosan az ilyen ütközések egyre ritkábbá válnak. Ha ez történt, akkor nagy szerencse, hogy a bolygórendszer kialakulásának jelen pillanataiban figyeltük meg.

Az ütközések nem meglepőek, hiszen a bolygókeletkezési modellek szerint így jönnek létre idővel a csillag körül keringő bolygók. Mindazonáltal ehhez hason-

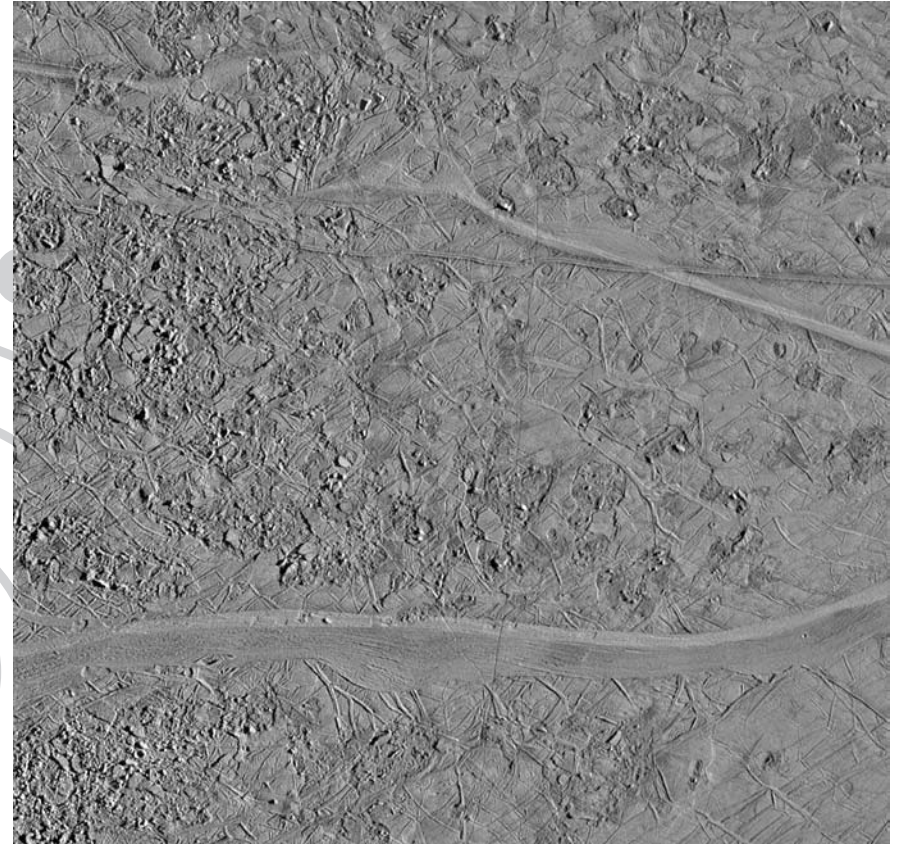
ló energiájú eseményt eddig nem sikerült más bolygórendszerekben megfigyelni. Az archív adatok elemzése alapján úgy tűnik, a bolygó helyett a törmelékfelhő a legelfogadhatóbb magyarázat. A korábbi megfigyelések alapján számított pálya is meglehetősen szokatlannak tűnt: az adatok szerint vagy egy rendkívül elnyúlt ellipszispályán keringő égitestről, vagy pedig a csillagot elhagyó pályán mozgó objektumról volt szó. Amennyiben valóban ütközési felhőről van szó, a szokatlan pálya jól illeszkedik a modellbe. Egyrészt ütközés során a kialakult részecskefelhő megfelelő kezdősebességet kaphatott, másrészt a csillag intenzív sugárnyomása is a rendszer peremvidéke felé gyorsítja a modellek szerint 1 mikron körüli törmelékkel (az emberi hajszál átmérőjének ötvened része) álló felhőt. Ez a mára megfigyelhetetlenné tágult felhő a modellek szerint 2004 óta a földpálya átmérőjénél is nagyobbra nőtt.

A rejtélyes „bolygó” vizsgálatára felállított modellek szerint a bolygókeletkezés fázisában levő Fomalhaut körül ütközött égitestek por- és jég keverékéből állnak, hasonlóan a Naprendszerünk Kuiper-övében található üstökösök milliárdjaihoz. A modell szerint az ütköző égitestek mérete 200 km körüli, ami a legnagyobb kisbolygó, a Vesta átmérőjének fele. A bolygókeletkezés vizsgálata szempontjából kiváló, közel levő Fomalhaut-rendszerben a modellek szerint hasonló energiájú ütközésre mintegy 200 ezer évenként kerülhet sor, így a Hubble-űrtávcső kozmikus értelemben éppen a megfelelő pillanatban végzi megfigyeléseit. Ezen megfigyeléseket természetesen a kutatók tovább folytatják majd, később a James Webb-űrtávcső segítségével, ez utóbbi műszerrel a korong kémiai összetételének meghatározására is mód nyílik majd.

*Hubble PR, 2020. április 20. – Molnár Péter*

### Az Europa káoszterületei

A Jupiter Europa nevű holdja régóta áll az érdeklődés középpontjában. A modellek szerint ezen a holdon a földi vízmenyiség mintegy 2–2,5-szerese található egy



Az újra feldolgozott képek egyikén jól megfigyelhető egy káoszterület, rajta a viszonylag keskeny rianásokkal. A kép alján vízszintesen futó sáv láthatóan eltérő jellegzetességeket mutat (NASA/JPL)

vastag jégkéreg alatt rejtőző óceánban. Ez az óceán a közeli óriási tömegű Jupiter, valamint a hasonló méretű holdak által kifejtett árapályerők révén keletkező fűtőhatás miatt létezhet, a merészebb elméletek szerint akár kezdetleges életformáknak is otthont adva.

A holdat a jövőben a NASA Europa Clipper nevű szondája fogja vizsgálni. A számos közelítés során a vizsgálatok kiterjednek majd a felszín alatti vízóceánra, az azt fedő jéggrétegre, ezek kölcsönhatásaira, és az óceánból előtörő anyagok vizsgálatára. A szakemberek – részben az Europa Clipper munkájának előkészítéseként – újra feldolgozták a Galileo-szonda néhány felvételét. Bár ezek

immár több mint két évtizede készültek, az azóta kifejlesztett számítógépes algoritmusoknak hála sikerült részletesebb képeket előállítani. A nyers, fekete-fehér felvételek felbontása körülbelül 500 m/pixel, ezekre pedig a rosszabb felbontással készült színes felvételeket alkalmazták. A hold természetesen nem ilyen színű lenne a valóságban, ha közelről szemlélnénk: ezek a színek ellenben segítenek azonosítani a különböző anyagokban gazdagabb vagy szegényebb régiókat. A világosabb, az eredeti képen kékes színű területek például vízben gazdagok, míg a sötétebb, vöröses részeken inkább kicsapódott sók találhatók.

Az újra feldolgozott képek nagyjából ugyanazon hosszúsági kör mentén készültek a Galileo-szonda 1998. szeptember 26-án végrehajtott, a tervezett 11 közül nyolcadik közelítése alkalmával. Az Europa érdekessége, hogy bár gyakorlatilag egyidős a Naprendszerrel (4,6 milliárd év), felszíne az egyik legfiatalabbnak számít, kora mindössze 40–90 millió év bizonyos helyeken. A folyamatos átalakulások, megújulások nyomait pedig éppen a vizsgált káoszterületek mutatják legjobban: a geológiai erők itt nagy anyagtömegeket mozgattak, forgattak, döntöttek meg, majd ezek ebben a helyzetben fagytak be a környezetbe. Ugyanakkor hosszú, egyeses rianások és sávok keresztül-kasul szelik a hold felszínét. A modellek szerint ezek a hold és a Jupiter gravitációs terének kölcsönhatására bekövetkező átalakulásokat őrzik. Úgy véljük, a rianások olyan formációk, amelyek a jégpáncél adott helyén bekövetkező repedések, majd azok visszafagyása nyomán jöttek létre. Ezek a rianások néhány száz méter magasak, néhány kilométer szélesek, de akár több ezer kilométer hosszúak is lehetnek. A szélesebb sávok hasonlóan alakulhattak ki, de ezeknél a repedés nem fagyott szinte azonnal össze, hanem a sáv tovább szélesedett, így viszonylag széles, sík képződményekként maradtak fent.

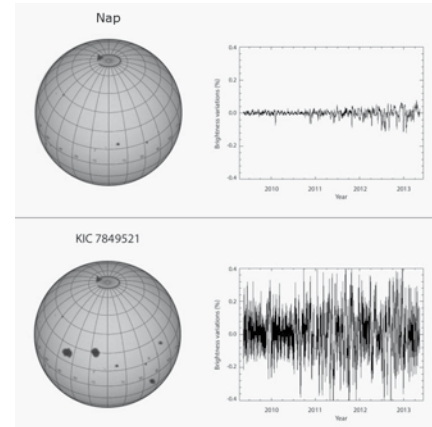
NASA Europa Clipper, 2020. május 1.

– Molnár Péter

### Mennyire különleges Napunk?

Központi csillagunk a földi élet szempontjából mindenképpen elengedhetetlen és különleges, de érdekes kérdés, hogy fizikai jellemzői mennyire térnek el a hozzá hasonló csillagokétól. Tim Reinhold és kutatócsoportja (Max Planck Naprendszerkutató Intézet, Németország) a NASA Kepler-űrtávcsővének adatait vizsgálták át. A megfigyelt csillagok közül kiválogatták a Napunkhoz hasonló hőmérsékletű, felszíni gravitációjú és kémiai összetételű csillagokat. A Gaia adatai révén történt pontos távolságmeghatározás után lehetőség volt a csillagok pontos elhelyezésére a Hertzsprung–Russell-

diagramon, majd a Naphoz valóban minden szempontból hasonló csillagok kiválasztására. Mivel a csillag mágneses aktivitása elsősorban forgási sebességétől függ, a mintát tovább szűkítették a 20 és 30 nap közötti tengelyforgási periódusú csillagokra (Napunk átlagos tengelyforgási periódusa 24,5 nap). Végül a kapott 369 csillag fényváltozásának mértékét vizsgálták meg.



Napunk fényességváltozása egy Naphoz hasonló csillag, a KIC 7849521 változásaihoz hasonlítva (MPS / hormesdesign.de)

Közismert, hogy Napunk is változik az idők során, átlagosan 11 éves ciklusa is jól ismert. Bár időnként megjelennek rajta kisebb-nagyobb foltok, sőt kitérések, flerek is előfordulnak, az adatok szerint fényességváltozása nem haladja meg a 0,3%-ot. Ezzel szemben a vizsgált csillagok változása ennek akár ötszöröse is volt, azaz központi csillagunk még a hozzá hasonlóak között is rendkívül csendesnek számít.

Figyelembe véve azokat a célpontokat, amelyeknél a tengelyforgásra vonatkozó adat nem állt rendelkezésre, a minta 2529 csillagra nőtt. Ezt a mintát alapul véve a csillagok fényváltozásának átlagos eltérése a Nap fényváltozásánál kisebbnek, de még mindig igen jelentősnek adódott.

A megfigyelési eredmények jó egyezésben állnak bizonyos modellekkel a napdinamó működésére vonatkozóan, amelyek

szerint Napunk éppen átmeneti állapotban van kétféle különböző dinamó-működési szakasz között. A hosszabb időszakokat tekintve bekövetkező aktivitás-változások valószínűleg kapcsolatban vannak a Nap belső rétegeinek forgásával és áramlásával. Csupán annyi bizonyos egyes radioaktív izotópok vizsgálata alapján, hogy Napunk energiakibocsátása az elmúlt 9000 év során nem változott drasztikusan – bár természetesen figyelembe kell vennünk, hogy ez az időszak csupán egy szempillantás csillagunk életében. Másképp megfogalmazva, lehetséges, hogy Napunk mégsem annyira különleges, csak véletlenül – és a földi élet szerencséjére – éppen egy hosszabb, nyugodt periódusát éli. Az összeállított adatok mindazonáltal nemcsak a Napot kutató szakemberek, de más, csillagfejlődéssel foglalkozó csillagászok számára is értékesek lesznek.

Sky and Telescope, 2020. április 30.

– Molnár Péter

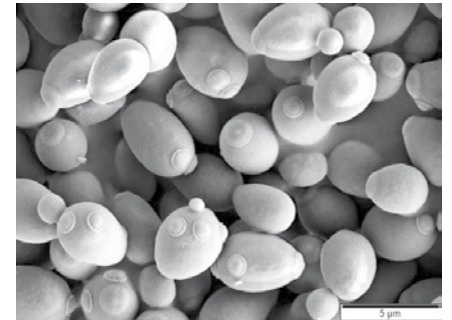
### Élet hidrogénlégtérben

A Földön kívüli élet keresése során gyakran felmerülő probléma, hogy csupán a földi életet ismerjük, így elsősorban az erre jellemző ún. biomarkereket azonosíthatjuk, kereshetjük. Nem tudjuk azonban, hogy a miénktől gyökeresen eltérő élet létezhet-e, pontosan milyen folyamatokat használ, és miféle jeleket hagy például egy exobolygó légtérben. Az élet keresése szempontjából kétségtelenül a legrosszabb forgatókönyv, hogy már számos olyan bolygó felett elsiklottunk, amelyek szokatlan folyamatokra alapuló életet hordoznak.

Sara Seager (MIT) nemrégiben laboratóriumi kísérletet folytatott annak vizsgálatára, vajon a földi élet képes-e alkalmazkodni a szokásostól gyökeresen eltérő körülményekhez. A kísérlet során E. Coli baktériumot, valamint élesztőgombát helyezett el tápanyagokban gazdag oldatra, a kísérleti kamrát pedig tiszta hidrogénből álló légtérrel töltötte meg. Több napon át óránként számlálta a mikroorganizmusokat. A kísérlet eredménye szerint a mikroorganizmusok

továbbra is szaporodóképesek voltak, bár a földi légtérhez képest valamivel alacsonyabb ütemben.

Más biológusok szerint az eredmények korántsem meglepőek, sőt régóta ismertek. Különböző mikroorganizmusok számára a földi légtér (az oxigén) jelenléte kifejezetten mérgező, sokuk pedig – emberi szempontból – extrém körülmények között (hőmérséklet, sugárzási viszonyok) is életképes. Csillagászati szempontból vizsgálva problémát jelenthet, hogy az általában keresett, kisebb tömegű kőzetbolygók valószínűleg képtelenek hosszú időn át megtartani a kis tömege miatt könnyen szökő hidrogént. A földtörténetre visszatekintve pedig előfordulhat, hogy a hidrogénben gazdag légkörben a mikroorganizmusok a számukra kedvező körülmények között annyira elszaporodnak, hogy a teljes hidrogénkészletet felemészítik – mint ahogyan hasonló történt Földünk esetében az ún. oxigénkatasztrófa idején.



A kísérletekben használt magasabb rendű életforma: az élesztő

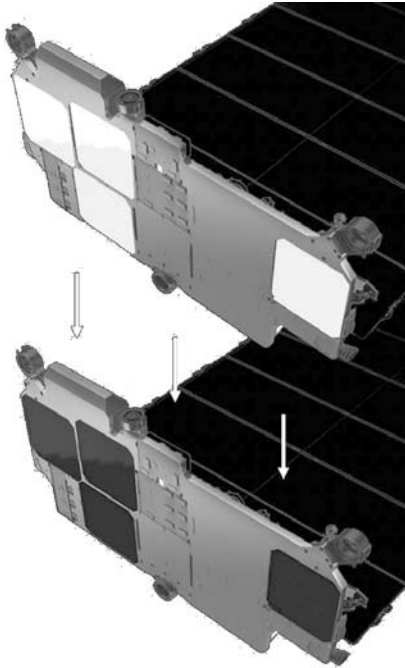
Seager szerint munkájának elsődleges célja nem feltétlenül a biológusok számára már ismert eredményekre vonatkozó kutatás, sokkal inkább a különféle tudományterületek szakembereinek összekapcsolása – példánkban a biológusok számára ismert tények megosztása csillagászokkal –, ez pedig kulcsfontosságú lehet a földitől eltérő idegen életformák utáni kutatás során.

Sky and Telescope, 2020. május 4.

– Molnár Péter

**Lehetséges megoldás a Starlink-holdak problémájára**

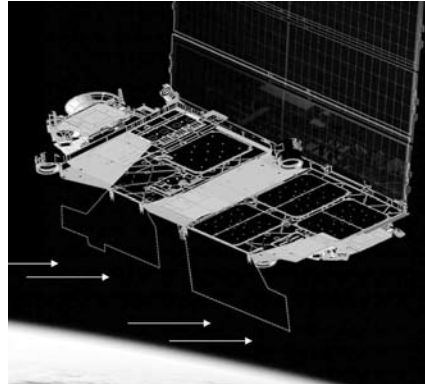
A SpaceX cég által tervezett legalább 12 ezer, de valószínűleg 42 ezer, az egész bolygóra kiterjedő internetszolgáltatást biztosító műholdflottából eddig még csak 420 példány került pályára (a tervezett 1%-a), de máris is jelentős problémát okoznak a szakcsillagászoknak a működési pályájukat elért, de még így is igen fényes műholdak. Számuk növekedése növekvő aggodalomra ad okot a csillagászati megfigyelésekkel kapcsolatban. Szerencsére a SpaceX szakemberei úgy tűnik, komolyan veszik a csillagászok aggodalmait, és igyekeznek orvosolni a problémát – bár valószínűleg teljesen észlelhetetlenné nem tudják majd tenni a műholdakat.



A DarkSat-sorozaton a fehér antennafelületeket vonták be a mérnökök sötét anyaggal

Az első megoldás az ún. Darksat-sorozat volt, melynek példányait januárban bocsátották fel. Itt a Föld felé néző fényes,

fehér antennákat, valamint a napelemtáblák hátoldalát vonták be sötét bevonattal. A tapasztalatok szerint a sötét bevonat sajnálatos módon nem eredményezett drasztikus fényességcsökkenést, ugyanakkor nem kívánt hőmérsékleti problémákat okozott az őrészközökön.



A tervek szerint az árnyékolólemezek minden, a Föld felé tükröződő fényt kitakarnak

A holdak felbocsátásuk után valamelyest veszítenek fényességükből. Ennek nemcsak a magasabb pályára állás az oka, hanem az, hogy a napelemtáblákat a kijelölt pozíció elérése előtt – a felsőléggörrel való sűrűlódás minimalizálása érdekében – más szögben tartják. Ugyanakkor jó hír, hogy a remények szerint megfelelő szoftvermódosítással megoldható lesz a működő holdak esetében is, hogy az idő lehető legnagyobb részében a napelemtábláknak csak az éle (és ne a teljes felülete) nézzen a Föld felé, így csökkentve a visszavert fény mennyiségét.

A zavaró hatások természetesen minden földi obszervatóriumban jelentkeznek, de legérzékenyebben a nagy látószögű megfigyeléseket érintik. A Chilében épülő Vera C. Rubin Obszervatórium a tervek szerint 2022-ben kezdi meg működését, melynek során a teljes látható égbolton lefedő felvételesorozat készíti háromnaponként, elsősorban tranziens jelenségek után kutatva. A modellek szerint egy-egy átvonuló műhold az érzékeny detektorok miatt egész felvételesorozatokat tehet használhatatlanná.

A legújabb ötlet a probléma megoldására az ún. VisorSat sorozat, melyen egy sötét árnyékolólemez takarja el a Földről nézve a műholdak összes fehér egységét, de nem okoz hőmérsékleti problémákat a műszerek számára. A tervek szerint első példányai májusban indulnak, e sorok megjelenésekor már rendelkezésre állnak majd a friss tesztadatok. Ha a sorozat sikeresnek bizonyul, júniustól minden Starlink-hold ilyen árnyékolóegységgel kerül majd pályára. A SpaceX ugyanakkor a csillagászok számára elérhetővé teszi a műholdak pályadatait, ezek felhasználásával remélhetőleg az észlelések ütemezése oly módon valószínűsíthető meg, hogy azokat a lehető legkevésbé zavarják a tömegesen keringő műholdak.

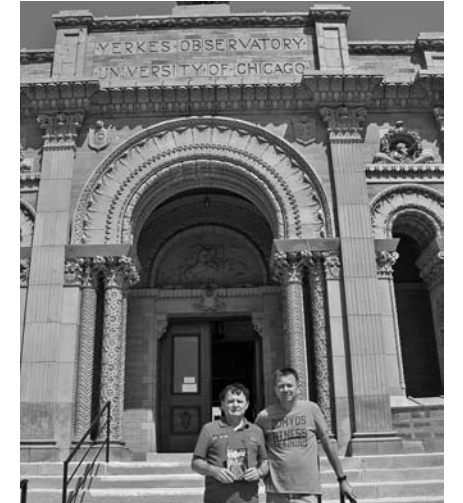
*Sky and Telescope, 2020. május 8. – Mpt*

**A Yerkes Csillagvizsgáló új élete**

A világ legnagyobb lencsés távcsövének otthont adó Yerkes Csillagvizsgálóban számos, csillagásztörténetileg rendkívül fontos felfedezés született. A méltán közismert Edwin Hubble és Carl Sagan mellett számos más kutató, Nobel-díjas is dolgozott itt, mint például Chandrasekhar. A nagy múltú intézet sorsa azonban igen bizonytalanra vált, miután 2018 októberében a Chicagói Egyetem bezárta a létesítményt. A vezetés véleménye szerint az itt rendelkezésre álló műszerek már nem alkalmasak tudományos kutatásra, így a felszabaduló forrásokat modernebb obszervatóriumokra, például a chilei Magellan és Giant Magellan Telescope projektekben való részvétellel fordították.

Most a több hónapi tartó egyeztetések után úgy tűnik, megnyugtató megoldás született. Az egyetem az obszervatóriumot, a benne levő számos távcsövet, valamint a hozzá tartozó kb. 20 hektárnyi, Chicagótól mintegy 150 km-re északnyugatra fekvő területet a Yerkes Foundation nevű alapítványnak adományozta, egy további, még nem nevezett pénzbeli adomány mellett. Az 1897 óta az egyetem, mostantól pedig a Donna Colman által vezetett alapítvány tulajdonában lévő obszervatórium révén a tervek szerint jelentős felújításon esik

majd át, melynek során sor kerül a híres 1 méteres, 19 méter tubushosszú, mintegy 20 tonnát nyomó refraktor restaurálására is. A munkálatok befejeztével az intézmény részint kutatóhelyként szolgál (elsősorban ifjú kutatók számára), részint ismeretterjesztő központként, lényegében a legkülönbözőbb tudományos területek képviselői számára nyújtva konferenciákat, előadások szervezésének lehetőségét.



Meteorral a világ körül: Kocsis Antal és Komáromi Tamás a Yerkes Obszervatórium bejáratánál, 2017-ben

Bár a közeli, mintegy 2500 lakosú Williams Bay kisváros polgárai részéről bizonyos aggodalmak tapasztalhatók (például a tervezett felújítással, építkezésekkel, parkolási lehetőség kialakításával kapcsolatban), a folyamatos egyeztetéseknek köszönhetően ezek az aggályok elsimíthatók lesznek. A további adománygyűjtés után akár fizetett alkalmazottakkal is bővílhet az alapítvány, amely a jelentős adomány mellett hosszú távú kölcsönként egyéb műszereket, tartozékokat, fotólemez-gyűjteményt, könyveket és más kiadványokat is kapott. Így minden adott ahhoz, hogy egy nagy múltú helyen kiváló ismeretterjesztő-oktató központ nyíljon.

*digitaledition.chicagotribune.com – Mpt*

## Elbocsátások az Adler Planetáriumnál

A chicagói Adler Planetáriumot 1930-ban Max Adler alapította. Az Egyesült Államok elsőként megnyílt planetáriumában hatalmas előadó- és kiállítóterek is találhatóak, melyekben különféle, csillagászáttal és űrkutatással kapcsolatos kiállítások is láthatók, többek között itt helyezték el az utolsó Gemini-küldetés, a Gemini-12 kapszuláját is. A planetárium kupolája 21 méter átmérőjű.



Tömeg az Adler Planetáriumnál, egy korábbi rendezvény alkalmával (fotó: Adler Planetarium, Facebook)

A nagy múltú intézmény május 12-én ünnepelte fennállásának 90. évfordulóját. Sajnos azonban – a jelenlegi járványhelyzet és a hasonló intézményeket sújtó bevételkiesések miatt – alig két nappal később 120 rész- és teljes munkaidős alkalmazottat kényszerült elbocsátani (a planetárium március 14-e óta tart zárva). A leépítés az intézmény minden részlegét – beleértve a vezetőséget is – érinti. Az intézmény túlélése érdekében hozott nehéz döntés gazdasági szempontból érthető, hiszen az intézmények ebben az időszakban tevékenységüket elsősorban a virtuális térbe helyezik át, jelentős

költségcsökkentésre kényszerülnek annak érdekében, hogy a nagyközönséget a korlátozások idején is kiszolgálhassák, ugyanakkor megőrizzeik működőképességüket a járvány utáni időszakra. Egyes felmérések szerint a hasonló intézmények bevételei, különös tekintettel az adományokra, több mint 50%-kal csökkentek.

Az elbocsátások nem csak a munkavállalókat érintik hátrányosan, de az intézményt is, hiszen a jelentős leépítés után kétséges, hogy az eddig végzett világszínvonalú

munkát képesek lesznek-e folytatni. Bár az intézmény bezárása óta minden alkalmazott megkapta teljes bérét, és az állásukhoz kapcsolódó különféle juttatásokra is jogosultak július végéig, de elhelyezkedniük igen nehéz lesz. A tudomány és a nagyközönség között kapcsolatot tartó, ismeretterjesztő munkát végzők számára kevés álláslehetőség kínálkozik, így valószínű, hogy az elbocsátottak nagy része végleg elhagyja a pályát. A pályán maradók pedig kénytelenek lesznek lakóhelyüktől távoli intézményekben munkát vállalni.

*wttw.com, 2020. május 14. – Mpt*

## Nyári táborok

A koronavírus-járvány alaposan feladta a leckét a táborszervezőknek. Mint tudjuk, számos nyári szabadtéri rendezvényt is lemondtak a szervezők – a mieinknél sokkal nagyobb léptékű események maradtak el.

Jelen sorok írásakor (május 24-én) nem lehet pontosan tudni, megtarthatjuk-e a sokak által várt Meteor 2020 észlőtábor. **A jelenleg érvényes rendelkezések szerint június 15. után ottalvós gyermek- és ifjúsági táborok tartására van lehetőség.**

**MCSE Ifjúsági csillagásztábor a 14–19 éves korosztály számára.** Táborunkat július 13–19. között tartjuk.

Szívesen fürkésznéd a kristálytisza gerecei csillagos égboltot a nyári csillagképekkel és a Tejút misztikus látványával? A Hold krátereit, vagy a Szaturnusz gyűrűjét többszázszoros nagyításon? A sötét égen kibontakozó ködnyúlványokat és galaxis-karokat?

A helyszín a Tarjáni Német Nemzetiségi Ifjúsági Tábor, a községtől két kilométerre. A szállás a központi épületben, többfős szobákban, emeletes ágyakon lesz. Napi háromszori étkezést biztosítunk.

Szervezők: a Magyar Csillagászati Egyesület és a Svábhegyi Csillagvizsgáló (Magyar Csillagászat Nonprofit Kft.).

Mit fogunk csinálni?

Nagy és még nagyobb távcsövekkel csillagászodunk! Megnézzük a Nap kitéréseit... A fogyó holdsarló feltöltött aljú krátereit és a holdtengerek alján futó redőgerinceket... A növekvő Mars zsuorodó déli pólussapkáját, és a déli félteke tengereit... A Jupiter felhősávjait, a Szaturnusz felénk billenő gyűrűjét... Az Uránusz tengerzöld, és a Neptunusz égszínkéék korongját... Szípkázó színes kettőscsillagokat... A bársonyfekete égen ékszerdobozként tündöklő nyílt csillaghalmozatok... Világító csillagközi gázködök kusza fodrait, és a beléjük harapó sötét

porködök sziluetttjeit... Kozmikus füstkarikaként holt csillagok körül táguló planetáris ködöket... Távoli csillagvárosokat, spirálgalaxisokat... Megismerkedünk az éjszakai égbolt csillagképeivel, és csillaglegendáival! Tanulmányi kirándulásra megyünk a taiti Posztoczy Károly Csillagvizsgálóba, felfedezzük a gyönyörű kisváros értékeit.

A tábor díja MCSE tagok számára 42 000 Ft, nem tagoknak 52 000 Ft, mely tartalmazza a szállást, napi háromszori étkezést, távcsőhasználatot, észlelőlapokat és a szakmai vezetést. Az ár az oda- és hazautazás úti-költségét nem tartalmazza.

**Jelentkezési és befizetési határidő:** 2020. június 25. További információk: [www.mcse.hu](http://www.mcse.hu)

**Ifjúsági csillagásztáborunkban csak az ifjúsági korosztályt tudjuk fogadni.**

### Meteor 2020 észlelőtábor

Hagyományos távcsöves találkozónk tervezett időpontja **augusztus 13–16.**, helyszíne a Tarján melletti Német Nemzetiségi Ifjúsági Tábor.

A tábornak **nincs nulladik napja**, az MTT 2020 mindenki számára augusztus 13-án kezdődik.

**A rendezvényt csak akkor tudjuk megtartani, ha arra a vírushelyzet és a vonatkozó rendeletek, jogszabályok lehetőséget adnak. Friss információért keressék fel honlapunkat: [www.mcse.hu](http://www.mcse.hu)**

Az MTT 2020-at valamennyi korosztály számára ajánljuk. A tábor idei mottója: hagyomány, jelen és jövő. A nagy múltú magyar csillagászat, amatőr csillagászat, csillagászatnépszerűsítés bemutatása a célunk, továbbá az, hogy a csillagászat kedvelői egy kellemes hosszú észlelőhétvégét tölthessenek el abszolút csillagászati környezetben. Reméljük, erre idén is lesz lehetőségünk!

MCSE

## Tízéves a Júlia Obszervatórium

A csillagászat már gyermekkoromban elbűvölt, és ez mai napig megmaradt. Végzett csillagász vagyok, professzionális karrieremet a kőpataki-tói (Skalnaté pleso) obszervatóriumban kezdtem, de végül feladtam az álmaim munkáját. Abban az időben családot alapítottam, el kellett tartanom a szerettemet, amit csak egy másik, jobban fizetett állás tudott biztosítani.



1999-ben Magyarországról figyeltem meg a teljes napfogyatkozást

Lehet azt mondani, hogy már több mint 50 éve foglalkozom csillagászával. Természetesen nem egyforma intenzitással és nem egyforma szinten. 1995-ben kezdtem el tartani csillagászati témájú előadásokat a „Világegyetem filozófiai vizsgálatai” címmel a Zólyomi Műszaki Egyetemen. Annak érdekében, hogy ne csak a szavakkal, vagy a Hubble-úrtávcső szép felvételeivel illusztráljam előadásaimat, észleléseket szerveztem a hallgatóknak. Az égbolt csodáit egy régi, 12-cm-es Newton-távcsővel mutattam be. 2007-ben vásároltam egy Celestron 9,25 távcsövet CG5 GOTO mechanikán. Sokáig a kamrában volt csak elhelyezve, ott várt, hogy kivigyem az égbolt alá, összeszerel-

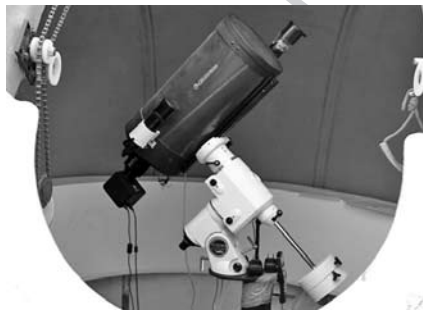


A Hvezdareň Júlia (Júlia Csillagvizsgáló) kupolája, rajta a gyártó lengyelországi cég elérhetőségével: uniwersal.eu

jem és észleljem például a Jupiter holdjait. Sok fiatal érdeklődőnek mutattam így be a bolygókat, a mélyég-objektumokat, és volt alkalom egy-egy feltűnő üstökös is megcsodálni.

Végül eldöntöttem, hogy a távcsőnek egy rendes elhelyezés kell, és valódi obszervatóriumot építetek számára. Akkor jöttem rá arra, hogy az egyetemen nem tanítják, hogyan kell egy csillagvizsgálót megépíteni... Szerencsére barátaim sok jó tanáccsal láttak és, és a segítségben sem volt hiány. Haladjunk időrendben!

2009. Elkészült a Júlia Csillagvizsgáló nagyszalutnai (Zvolenská Slatina) lakóházamon. Kezdetben csak mélyég-objektumokat



A Júlia Csillagvizsgáló főműszere

észleltem, egyelőre nem foglalkoztatott a tudományos igényű észlelések végzésének gondolata.

2010. A Hold és a bolygók fényképezésével kezdtem. Megtanultam, hogyan kell használni egy egyszerű webkamerát, és örültem minden sikerült képnek. Ez volt az afokális fényképezés éve. A Celestron-távcsővem fókusz távolsága 2359 mm, fókusznyújtással 11 méter lett. Ez nagyon kis látómezőt eredményezett, és óriási problémákat okozott a kiválasztott égi objektumok beállításában és az élességállításban. Abban az időben a

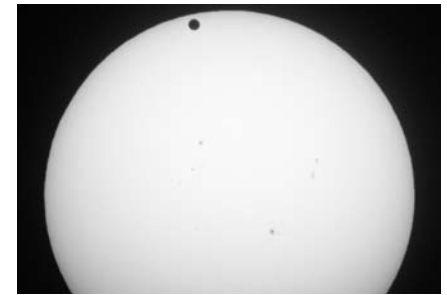


Szlovák népviseletben unokámmal, Júliával, akiről a csillagvizsgálót elneveztem

Hold fotózásával foglalkoztam, majd sikerült megörökítenem a Jupitert, a Vénuszt, a Marsot és a Szaturnuszt is. Érdekesség, hogy a Jupiteren akkoriban csak egyetlen fősáv volt látható. Az említett technikai nehézségek miatt felhagytam az afokális fotózással.

A következő cél a bolidák fotózása volt. Ezt a programot Praktica és Pentacon SIX TL fényképezőgépekkel és halszemobjektívekkel folytattam.

2011. Kísérleteztem a Nap és a Hold fotózásával is. Utána következett az Orion-köd, az Andromeda-galaxis és a M13 gömhal-maz. De a vágyam az volt, hogy valamilyen hasznos észlelésekkel kéne foglalkoznom. Így jutottam el a változócsillagokhoz. Csatlakoztam a csehországi változók csoportjához és kezdtem digitális fényképezőgéppel észlelni. Az eredményeket a MuniWin rendszerben dolgoztam fel. Több mint egy tucat fedési változót észleltem, úgy éreztem, hogy ez lehetne a jövőben a fő tudományos programom. Észleltem a  $\beta$  Lyrae-t, az AQ Pisciumot, az SZ Camelopardalíst.



2012. június 6. Vénusz-átvonulás a Júlia Csillagvizsgálóból

2012. Az év eseménye – gondolom, nem csak számomra – a Vénusz átvonulása volt a napkorong előtt. Ezenkívül felejthetetlen élmény volt figyelni, ahogy a Hold fedi el a Jupitert. Abban az időben csatlakoztam az úgynevezett „Target Asteroids” elnevezésű projekthez, ahol a földszűrő kisbolygókat vizsgáltuk és így segítettünk a hivatásos csillagászoknak bővíteni az ismereteinket ezekről az égitestekről.

Ebben az évben csatlakoztam a CEMeNt projekthez, a videometeorok megfigyeléséhez is. Ezzel mai napig foglalkozom, és azóta majdnem 10 000 (!) videometeort rögzítettem a kamerám.

2013. Teljes mértékben a videometeoros programra összpontosítottam, de azért folytattam a kisbolygó-asztrometriát a „Target Asteroid” programban, és ha maradt időm, észlelgettem a változókat is, itt említeném az AR Dra-t, az AG Aur-t és a CU Vir-t.

2014. A 2014-es év csillagászati szempontból gyengén sikerült, mivel hét hónapot Genfben töltöttem. Az unokáim nevelése fontosabb volt, mint a csillagászat előtt. Hazatérve a BT Trianguli rendszert észleltem hosszú távon. A megfigyeléseket próbáltam modellezni a BM3 (Binary Maker 3) szoftverrel.

2015–2016. Elkezdtém észlelni az üstökösöket, fotometriát és az asztrometriát is folytattam. Műszerezettségemet bővítettem egy minőségi CCD kamerával (MI G2-1600). Meg kellett tanulnom, hogyan kell megfelelően beállítani és orientálni a felszerelt kamerát, hogy pontos adatokat kapjak. Az észleléseket az Astrometrica feldolgozó szoftverrel értékeltem ki. Ebben nagy segítséggel voltak a cseh ismerőseim, főleg Martin Mašek és Jakub Černý.



Fényes tűzgömb 2014. augusztus 21-én

Megtapasztaltam, hogy egyáltalán nem olyan egyszerű az aszteroidák és az üstökösök megfigyelése. A kiválasztott célpont sokáig a látómezőben kell hogy maradjon, nem lehet mellette elszundikálni. Ha egy gyorsan mozgó földsúroló kisbolygó érkezik, azonnal célpontot kell váltani.

2017–2019. A 2017-es év sikeres és gazdag volt észlelési szempontból. Sikerült (oly sok év után!) pontosan beállítani a távcső mechanikáját, pontosan használni a GOTO rendszert az új NEQ-6/Pro álványon. Ugyanez folytatódott az elkövetkező két évben, 2018-ban és 2019-ben is. Már rutinszerűen folytatom a különféle programokat: videometeorok, üstökösök, aszteroidák,

változócsillagok megfigyelését. Évente 190 észlelési nap meg is hozza az eredményét, van úgy, hogy nem győzöm feldolgozni az összes adatot.



Jiří Grygar, a híres cseh csillagász társaságában

Nincs világhírnevet hozó felfedezésem, de nem is az a cél. Nagy öröm számomra, ha a megfigyeléseimmel kicsit én is hozzájárulok a tudományos ismeretek bővítéséhez. Egy bölcs szerint nem lenne értelme a csillagászatnak, ha nem tudnánk ismertetni az elért eredményeket és továbbadni másoknak az észlelés örömét. Hát én így teszek.

Végül egy kis nosztalgia. Annak idején a kőpataki-tói obszervatóriumban a 60 cm-es ógyallai távcsővel észleltem. A mostani saját felszerelésem (Celestron 9.25 + CCD MI G2-1600) teljesítménye jóval meghaladja a 60 cm-es „öreg fiú” akkori tudását. A leghalványabb mérhető változócsillagok fényessége 8–9 magnitúdó volt, most pedig könnyen elértem a 18 magnitúdót. Ahhoz, hogy megtaláljuk az észlelendő objektumot, képzeletben „ugrálni” kellett az egyik csillagról a másikra, miután az Atlas Coeliben, vagy az Atlas Eclipticalisban kiválasztott csillagok rávezettek a célra. Ma elég beírni a számítógépbe a pontos koordinátákat, a többi már a go-to dolga. Nekem nincs más feladat, mint feldolgozni az adatokat, továbbadni a tapasztalataimat és élvezni az égbolt csodáit, amíg ez nekem megadatik. Remélem, még sokáig!

Vladimír Bahýl  
Fordította Kürti István

## Tóth Árpád ESTE A KILÁTÓN

Ó-Tátrafüred

Este kedvesek nékem a hegyek,  
A Kilátó padjág felmegyek,  
És nézem a csillagok álmatag  
Fényében, mily szelíden állanak.

A csillagos ég vállukon forog,  
S ők, jégbundásan, vén, bús pásztorok,  
Őrzik a nagy csendet az ég alatt,  
S kő-arcukon ezer holt ránc szalad.

Lenn a Grand villanyéje ég vigan,  
Betegszobákban szökken a hígany -  
Itt a nagytögyü, fehér fellegek  
Halkan suhannak, s békét ellenek.

Lehajtom fáradt fejem a padon,  
Most úgy érzem: felszív a hús vadon,  
S oly furcsa látnom a friss havon át,  
Amerről jöttem, lábaim nyomát.  
Oly furcsa, hogy majd ezen a nyomon  
A súlyos testet visszavonszolom,  
S lenn azt mondom: újra itthon vagyok -  
És fenn a csúcs búm nélkül is ragyog.

1923

## Reményik Sándor ÉGI VÁLTOZATOK

Előbb fekete viharfelleg,  
Mennykővek méhe.  
Aztán hamuszín borulat,  
Záporok anyja.  
Aztán szakadozott Isten-palást,  
Foszlányok az Úr álöltözetéből.

Aztán csendben vándorló ezüstnyáj,  
Halkan hullámzó zarándokcsapat.  
Aztán egy eltűnő vitorlaszárny,  
Istenhozzádot intve messziről.  
És aztán semmi más,  
Csak a tiszta ég titkos tengere.

1925 szeptember

## Somlyó Zoltán ÍGY NYÁRUTÓN...

Így nyárutón már hűvösebb az ég,  
Hallgass szivedre. Szívedtől ne félj.

A csillag csillog télen-nyáron át  
s felvillogtatja szíved bánatát.

S ha holdtöltekor bánatod vagyon,  
csak csöndben könnyezz, ne kínlódj  
nagyon.

Csak virrassz te a csillagok alatt  
és számláld a sok sötét madarat,

amely szíveden keresztülsuhog,  
mint templom a béna koldusok.

A szomorúság istentől való,  
csak akkor érzi a szív, hogyha jó.

A meghalt mult a szép jövőbe néz.  
A házad épül és te tönkremész.

1915

## Ábrányi Emil FÖLD

Konkoly Thege Miklósnak

Csillag-néző! Lelkesedve írom  
Nevedet a csillagokba fel.  
Emlékünknek égi boltozatján  
Magad is nagy, fényes pont leszel.

Együtt jársz a bolygó csillagokkal  
A magasztos mindenségen át.  
Észrevetted mégis a magasban.  
Lenn bolyongó bús néped baját.

Földet adhatsz a magyar parasztnak.  
Termő földet és vetőmagot.  
En hazámnak mást nem adhatok, csak  
Egypár rímet... hulló csillagot.

1902

## Fotózás utazómechanikával

### I. rész

Néhány évvel ezelőtt jelentek meg a piacon a mára már igencsak népszerűvé vált utazómechanikák. Hamar elterjedtek idehaza is, kompakt méretüknek, kis súlyuknak, és kedvező ár-érték arányuknak köszönhetően. Két évvel ezelőtt nekem is lehetőségem adódott másodkézből egy Sky-Watcher Star Adventurer utazómechanikát megvásárolni. Az eltelt idő alatt azt hiszem, sikerült annyi tapasztalatra szert tennem, hogy ezt megosszam másokkal is. Írásom azonban nem csak erre a termékre vonatkozik, hanem általánosan is értelmezhető a kategória többi képviselőjére. A cikk második részében az objektívekről és a kiegészítőkről fog több szó esni, illetve különböző praktikák is szóba kerülnek.

Miért is találták ki ezeket az utazómechanikákat? A vásárlók jogos igénye vagy a gyártók kísérletezése rejlik ezen kategória létrejötté mögött? Nos, azt hiszem, előbbi jóval nagyobb mértékben volt jelen. Ugyanis emlékszem, amikor jómagam is szerettem volna objektíves – ugyanakkor vezetett – képeket készíteni az égboltról, ehhez azonban egy sima fotóállvány nem elég. Mit tehettem hát? Sajnos elő kellett vennem az EQ-6 mechanikát a közel 20 kilójával, csak azért, hogy egy mindössze néhány száz grammos objektívet megtartsom. Érezhetjük, hogy hosszútávon ez nem életképes ötlet, utazni pedig nem könnyű egy ekkora mechanikával.

Ezt a problémát felismerve készítették el a gyártók az utazómechanikáikat. A Sky-Watcheren kívül több cég is gyárt ilyen terméket: az Omegon Mini Track LX2 néven, a Vixen is piacra dobott egy kompakt méretű eszközt Polarie Star Tracker néven, és nem szabad elfelejtenünk a Sári Pál cége által Magyarországon gyártott Fornax LighTrack II mechanikákat sem. Utóbbiak abban tűnnek ki a tömegeből, hogy ezeknek van a legkisebb periodikus hibájuk – kevesebb, mint

1 ívmásodperc. Közös jellemzőjük, hogy könnyűek, összecusokott háromlábbal egy hátizsákban elférnek és energiafogyasztásuk is alacsony.

A Star Adventurert többféle szettben lehet megvásárolni. Lehetőség van csak külön a fejegységet és a beleintegrált pólustávcsövet



Széles látószögű konfiguráció

megvenni, ekkor azonban mind a felette, mind az alatta lévő dolgokról magunknak kellene gondoskodni, így ezt nem ajánlom. Célszerű a pólusmagasság-állító éket is megvenni, valamint a háromlábát is, ha nincs otthon olyan, amit befoghatnánk erre a célra. Rövid fókussszal történő fotózáshoz ezeken kívül csak a 3/8"-os csatlakozást tartalmazó fotóadapterre van szükségünk, amire rátehetjük a gömbfejet. A deklinációs egységet és az ellensúlytengelyt, illetve ellensúlyt pedig akkor szükséges beszerezni, ha hosszabb fókussszal fogunk fotóz-

ni. Utóbbiakra szintén szükségünk van, ha vezetni is akarjuk a mechanikát.

Vessünk egy pillantást a fejegységre! Bal oldalt látható a mini USB csatlakozó, ahonnan táplálhatjuk az eszközt. Rendkívül kis energiaigényű, a legolcsóbb, otthon talált powerbankommal is sok-sok éjszakan keresztül tudott működni. Lehetőség van 4 db ceruzaelemmel való táplálásra is, amelyeket a fekete burkolat alatt lehet elhelyezni. De ezt nem javaslom, mert négy elemet felesleges az év nagy részében benne



Teleobjektíves konfiguráció

pihentetünk, ha meg mindig kivennénk belőle, akkor meg egyszer úgymint otthon maradna... Sokkal egyszerűbb a külső táplálás. Ráadásul az USB 5 V-os feszültségét is egyszerűen egy feszültség-csökkentő konverterrel állítom elő, az akkumulátor 12 V-os áramforrásából, így mindig kéznél van.

Déli féltekei expedíciót tervezőknek jó hír, hogy van rajta észak-dél kapcsoló is. Felette korrekciós gombokat találunk, melyekkel a legnagyobb (12x) sebességgel tudunk a rektaszenciós tengelyen korrigálni. Nos, igen, elérkeztünk ezeknek az eszközöknek

a legnagyobb hátrányához. Ugyanis a kompakt méret ára az, hogy nincsen deklinációs tengelyük. Ez két dolgot eredményez. Egyrészt így szükségünk lesz vagy egy gömbfejre, vagy a deklinációs egységre, hogy visszakapjuk az ekvatoriális mechanikák jól ismert szabadsági fokát, másrészt ennek köszönhetően a vezetés is egy tengelyen működik. Ennek a csatlakozója a tápforrás bementé mellett található. Van még egy Snap portunk is, amely time-lapse fotózás során a kiválasztott módtól függően meghatározott időnként ad ki egy exponáló jelet, amelyet ha összekötünk a fényképezővel, automatikusan exponál. Bevallom, ezt sosem használtam. Ha valaki time-lapse képet készít, úgymint a saját programozható kioldójával fogja ezt megvalósítani.

Jobb oldalt látható a módváltó tárcsa. Nincsen külön bekapcsoló gombja, a megfelelő állásba fordítás után az adott mód azonnal működésbe lép. A legfontosabb a sziderikus sebesség, de van lehetőségünk a Nap és a Hold követésére, és 0,5x-estől 12x-es sebességig történő fotózásra is. A fekete burkolaton lévő matrica ezeknek az üzemmódoknak a paramétereit tartalmazza, így éjszaka nem kell elővennünk a kézikönyvet, vagy a telefonunkat.

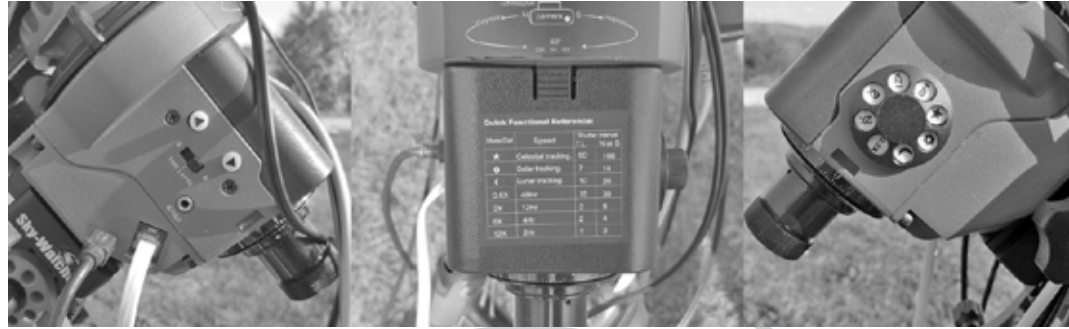
A fejegység alja is szabványos Vixen-prizmasínes, és a tetején is ugyanilyen csatlakozást találunk. Ideje hát felhelyeznünk a fotóadapert, vagy a deklinációs egységet! Előbbire már csak egy gömbfejet kell raknunk, erre pedig a fényképezőgépet. Ha ebben a felállásban fotózunk, akkor a mechanika súlya mindössze 3,3 kg. Ha felrakjuk a deklinációs egységet az ellensúlyal, akkor a mechanika tömege 5 kg lesz, de ebből 1 kg az ellensúly.

Nézzük tovább az eszközt, mert még a deklinációs egységről nem szóltam. Érdekes, ugyanakkor nagyon praktikus megoldás ez. Valójában funkcióját tekintve elsődlegesen prizmasín, és a két végén vannak a megfelelő csatlakozások. 2 darab 3/8"-os fotómenetet találunk rajta, igaz, az egyik a deklinációs fej alatt rejlik. A deklinációs fej 1/4"-os fotómenetet tartalmaz, és 1:60-as áttételű

finommozgatása is van. Utóbbi hasznos lesz a deklinációs tengelyen történő manuális bolygatáshoz. A deklinációs fejjel szemben található az ellensúly-rúd csatlakozásául szolgáló menet.

Most, hogy már összeállítottuk, lássuk, mik a további teendő! A következő lépés az eszköz kiegyensúlyozása legyen. Nem kell tőle csodát várni, csak a saját életünket könnyítjük meg, ha nem indul meg magától az egész rendszer. Ha kissé pontatlan maradna a kiegyensúlyozás, az a tesztképeim alapján nem sokat számít. A kelet felé néző oldal lehet minimálisan nehezebb, hogy legyen mindig egy kis visszahúzás a rektaaszenciós tengelyen, de a tökéletes kiegyensúlyozáshoz ennél több kell. Nem csak az ellensúlyt kell beállítani, hanem a deklinációs részen a fényképezőgép és objektív párosának tömegközéppontja se legyen túl távol a fotómenettől. Ez jellemzően a nagy teleobjektíveknel okozhat problémát. Az igaz, hogy a deklinációs egység kellően stabil, hogy ezeket megtartsa, de ilyenkor a fényképezőgép bajonettjét feszíti nagyon az objektív, akár annyira, hogy az objektív által rajzolt kép nem lesz merőleges a szenzorra, így a sarkok már defokuszáltak lesznek. Emellett nagyobb forgatónyomaték is fellép, ami miatt nem lesz minden égi objektum irányába nézve egyformán kiegyensúlyozott a rendszer. A harmadik síkkal (amely a távcsövek esetében a tubusról kiálló alkatrészek miatt fontos) itt nem igazán kell foglalkozni.

Folytassuk a pólusraállással! A többi SkyWatcher termékkel megegyező pólus-távcső van benne, szerintem ezzel nem lesz gond. Igaz, ha a rövid adapterrel fotózunk, ilyenkor egy rövid időre ki kell vennünk, hogy átlássuk a helyén. A deklinációs egység ilyen szempontból szerencsés, középen ki van marva, így ott szabad a kilátás. Mennyire kell pontosan beállítani? Természetesen legyen párhuzamosítva a kereső, de nem szükséges ívperc pontossággal pólusra állni. Volt, hogy a szállamezen 10 perccel arrébb állítottam szándékosan a Polarist, és nem volt észrevehető a több per-



A mechanikafej és kezelőszervei

ces expozíciók esetében a különbség! Mások is arról számoltak be, hogy nem kell túl sok időt pepecselni vele, úgyis meglátjuk majd, hogy a periodikus hiba amúgy is sokkalta nagyobb hibát okoz.

Ha nem használunk vezetést, akkor a fentebbieken kívül – ha jól gondoltam végig –, más tennivalónk nincs a mechanikával, csak a fényképezőgéppel és az objektívvel kell ügyeskedni, és elkészíteni a felvételeket. A korlátot ebben az esetben a fókusz-távolság és az expozíciós idő adja. A kettő fordított arányban áll egymással. Széles látószögű felvételekkel több percet exponálhatunk probléma nélkül. De ahogy megyünk fel kb. 100 mm-es fókusz-távolságig, az ajánlott expozíciós idő lecsökken másfél-két percre. Nem arról van szó, hogy rosszul álltunk pólusra, hanem arról, hogy a periodikus hiba már nagyon zavaróvá válik. Elviekben 200 mm-en is lehetne pontszerű képet kapni, csak itt már nagy a rizikófaktor. Rövidebb expozíciósorozatokból viszont könnyebb kidobni az egy-egy bemozdult képet, arányaiban mérve kisebb lesz a veszteségünk. Ezek a számok csak tájékoztató jellegűek, mert sok paramétertől függnék. Megesett, hogy a monitoron nézve 150 mm-en a 4 perces kép túéles volt, de volt, hogy már az 1 perces sorozatokon is látszott a hiba.

Az érdemi előrelépést a vezetés fogja jelenteni. Felmerülhet a kérdés, hogy mivel csak egy tengelyen van vezetés, van-e értelme egyáltalán a használatának? A válasz az, hogy igen. A vezetéssel nem csak azt érjük

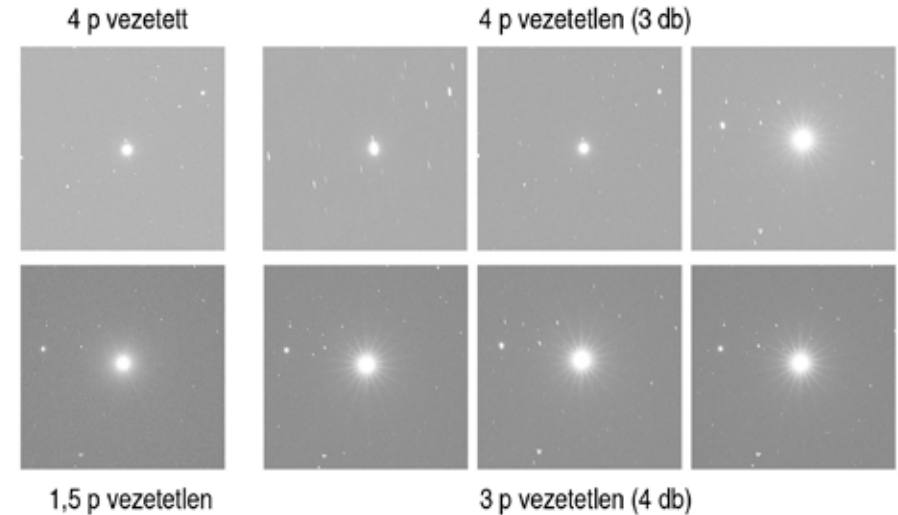
el, hogy egy-egy expozíció jobban fog sikerülni, hanem elérhetjük, hogy egy egész éjszakai sorozatból szinte egyetlen képet se kelljen kidobnunk! A vezetés használata egyébként a magyarázat arra is, hogy ha a bemozdult képeket a rossz pólusraállítás okozná, akkor – mivel a deklinációs tengelyen nincs vezetés –, nem tudnánk még vezetve sem tökéletes képeket készíteni. Ez azonban nem így van. Eddig akármilyen rosszul álltam pólusra, a vezetett képeimen

a csillagok minden esetben pontszerűek lettek. Tehát nem a pólusraállítás hibája miatt kell vezetni, hanem a periodikus hiba miatt. Egy ilyen kis mechanikát bármilyen autoguiderral és kamerával sikerrel megvezethetünk.

A vezetést a következő módon oldottam meg: Egy gömbfejre applikáltam egy átalakított keresőtávcső-papucsot, és abba fogattam bele a keresőt. A gömbfejet pedig mindig abba az irányba rögzítem, amerre a fényképezőgép néz. Fontos, hogy ha elmozdítottuk a gömbfejet, mindig kalibráljuk újra a vezetést. Jó hír, hogy mivel ez a blokk a fényképezőgéppel átellenesen helyezkedik el, ellensúly gyanánt is szolgál. Ezt segíthetjük azzal is, hogy az egész prizmasínt kijebb húzzuk, ekkor már lehet, hogy az ellensúlytengely rúdja sem fog kelleni. Egy néhány száz grammos objektív kiegyensúlyozására ez már elegendő, így a rendszer tömege több, mint 1 kilogrammal csökkenthető!

Készítettem egy tablót is, melyen különböző expozíciós idejű vezetett és vezetet-

### Star Adventurer, 600D, Samyang 135 mm, 30x30 ívperces kivágás



Tesztképek a vezetett és vezetetlen módok szemléltetéséhez



A Barnard-ív és környezete a Messier 78 reflexiós köddel 2020. február 18-án, Szűcs Mátyás felvételén. Canon 600D, Samyang 2,0/135 mm-es objektív (f/2,8-on), 72x1,5 perc expozíciós idő, ISO 800 érzékenység

len felvételek láthatóak az Arcturusról és az  $\eta$  Bootisról. A 4 perces vezetett képből elég volt egy darabot beillesztenem, mert az összes többi ugyanilyen jó. A másfél perces vezetetlen kép is teljesen elfogadható. A vezetetlen képeken pedig az látszik, hogy vannak olyanok, amelyek továbbra is hibátlanok maradnak, de megjelennek már a bemozdult képek is. Minél hosszabb az expozíciós idő, annál nagyobb arányban. Intő példa lehet az első 4 perces vezetetlen kép is: itt valószínűleg a nagyobb csíkban közrejátszhatott az is, hogy a nyomógombbal való korrigálás után nem vártam egy kicsit, így a holtjáték miatt a csigaorsó nem kapta el egyből a bronzkereket.

Összefoglalva tehát azt mondhatom, hogy rövidebb expozíciós idővel, rövidebb fókusszal nincs szükség a vezetésre, egy nagylátószögű felvétel elkészítése így való-

ban egyszerűvé válik. Azonban ha hosszabb fókusszal, több percet fotózva is bemozdulásmentes képeket akarunk kapni, akkor érdemes magunkkal vinnünk a vezetéshez szükséges eszközöket is.

Ahogy fentebb említettem, a folytatásban megpróbálok több olyan dolgot megírni, ami hasznos lehet még az objektíves fotózás során. Ugyanakkor arra bátorítom azokat az Olvasókat, akik már rendelkeznek hasonló mechanikával, hogy írják meg tapasztalataikat vagy élményeiket! Nem csak a technikai tapasztalatokra gondolok, hanem biztosan vannak közöttünk olyanok is, akik ilyen kompakt rendszerrel valóban sötét égbolt alá, varázslatos helyekre tudtak eljutni. A Meteor szerkesztősége szívesen várja az ő beszámolóikat, felvételeiket is!

Szűcs Mátyás

## Az elmúlt tél hazai meteorészlelései

Decemberben, januárban és februárban is feltűntek halványabb, vagy fényesebb meteorok, esetleg tűzgömbök, néha jelentek meteorrajok. A vizuális észlelésekhez viszonyítva sokkal több fénykép, sorozatkép, kamerafelvétel készült, de működtek a rádiómeteorosok is.

December 1-jén „éjfél után pár perccel egy nagyon fényes tűzgömb volt észak felé, valahol Szlovákia, talán Lengyelország felett. Pizskés-tetőről pont a Sarkcsillag mellől látszott indulni, fényessége legalább  $-8$  magnitúdó lehetett, vagy talán több is. Valahol az Esthajnalcsillag és a telehold között, az biztos.” – írta Sárneckzy Krisztián. A felvételen gyönyörű a fényváltoztató tűzgömb.



December első tűzgömbje Pizskés-tetőről (CSFK CSI) északi irányban haladt lefelé november 30-án 23:04 UT-kor

Ludányhalásziiban Berkó Ernő videómeteoros kamerája is rögzítette a jelenséget. Ott a pontos idő is látszik: november 30-án 23:04 UT, azaz december 1-én 00:04 KÖZEI. Ezen kívül még ketten látták. Az ég alatt észlelő Jónás Károly közvetlenül láthatta, a mellette távcsövező Tepliczky István a nagy fényhatásra figyelte fel: „Tepliczkyvel az utóbbi időben Pest közelébe, Inárcs és Kakucs határába járunk ki észlelgetni, mivel közel van. Nagyon jó kis terepet találtunk, igaz Pest miatt az ÉNy-i ég nem a legjobb, de a többi égtérület elviselhető. November

30./december 1. éjszakáján is ide mentünk ki. Tepliczky szokásos programja változás volt, én meg pár mélyég megfigyelésért valamint a C/2017 T2 (PANSTARRS) üstökös fotózását terveztem. Vittem magammal fotós felszerelést meteorfotózásra is, de sajnos nem abba az irányba állítottam, amerre ez a tűzgömb volt. A tüneményt teljesen véletlenül láttam meg, mert a távcsövem körül tüsténkedtem. Ekkor a szemem sarkából vettem észre, hogy az északi égen nem messze a Polaristól megjelent valami az égen. Odakaptam a fejem és abban a pillanatban egy hatalmasat villanva el is tűnt a tűzgömb. Viszonylag rövid utat járt be az égen, én sárgásfehérnek láttam, maradandó nyom nem volt utána. Mozgása alapján Északi Tauridára tippeltem, de az sem kizárt, hogy antihelionida volt. Ekkor a két radiáns közel van egymáshoz. A fényességét  $-5$  magnitúdóra becsültem. Tepliczky csak távcsöbe nézés közben kapta fel a fejét a felfényesedésre, na meg a hangomra. Hajnalig kint voltunk a terepen, nagyon szép tiszta ég volt, de tisztességesen le is hűlt a levegő, a hajnali induláskor  $-9,7$  fokot mértünk.”

Az év egyik legszaporább meteorraja a Geminidák. Az IMO-hoz (International Meteor Organization=Nemzetközi Meteoros Szervezet) beérkezett 617 rajmeteor alapján 2019-ben december 14-én estétől 15-én hajnalig volt 80 ZHR feletti az aktivitás. Ezen belül 23:32 UT körül 111 ZHR volt a csúcs. Sajnos zavaró volt a Hold, három nappal telihold után, éppen a Geminiben tündökölve. Próbálkozások nálunk is voltak.

Bánfalvy Zoltán Budapest IV. kerületében felállított AIISky kamerájával (típus: ZWO ASI 120MC) december 14-én 22:36 UT-kor csípett el egy fényes Geminida meteort. Még ugyanezen az éjszakán 00:00-kor és 04:55-kor is rögzített a kamerája további fényesebb rajtagokat.

December 15-én hajnalban Landy-Gyebnár Mónika a munkahelyén, míg a Hikvision DS-2CD2025FWD-I típusú kamerája a veszprémi ég alatt otthon dolgozott. A változóan felhős égen a kamera két szép Geminidát rögzített. Egy  $-5$  magnitúdós 04:55 UT-kor jött, még derült égen tűnt fel. 05:21 UT-kor, már nagyon világos égen

szakadozottan felhős volt. Azért voltak a felhők mögött bujkáló meteorok, és akadt egy olyan felvétel, amelyiken két Geminidát is látni. Rögzítettek fényes Geminidákat Piskés-tető kamerái is.

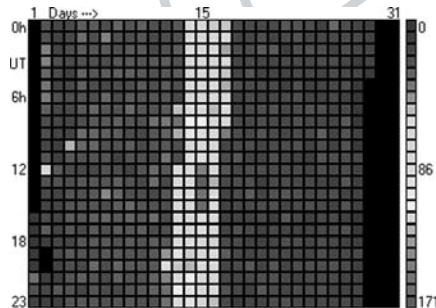
Madarász Gábor Isaszegen meteorozott rádiós módszerrel egész decemberben. Ehhez a franciaországi GRAVES radarnak a



December 15-én 04:55 UT-kor Landy-Gyebnár Mónika veszprémi kamerája egy  $-5$  magnitúdós Geminida-tűzgömböt örökített meg

egy következő: „legalább  $-8/-9$  magnitúdós lehetett, de akár több is. Voltak továbbiak is: csak a fényesebbeket mentettem le a kameráról, ezeken kívül legalább négyszer ennyi halvány/rövidke Geminida volt még.” A 05:21-es tűzgömböt több meteorológiai kamera is vette. Ezek alapján Kóvágyó Gábor kiszámíthatta pályáját. 101 km magasan fénylett fel és 55 km utat tett meg 33 km/s sebességgel Tolna és Fejér megye határa felett. 42 km magasan esett szét. Abszolút fényessége (100 km távolságból nézve)  $-7$  magnitúdó volt.

Az Időkép képtárában is vannak hazai Geminidák december 14/15-ről. Papczun Balázs (Arnót) fényképezőgéppel készített képeket. Néhány webkamera (Siófok, Szentendre) is rögzített egy-egy rajtagot. Az ELTE GAO szombathelyi (herényi) északi teljeségbolt-kameráján látszik, hogy az ég



A december havi aktivitás Madarász Gábor (Isaszeg) rádiómeteoros ábráján

meteorok által ionizált légkörről visszaverődő jeleit használta. A rendszer egy, a radar frekvenciájára épített Moxon antennából, egy RTL-SDR szoftverrádióból és az adatokat feldolgozó laptopból áll. Mindez egy diagramterületet hoz létre, egyenként

a napok, a másikon az órák vannak. Egy színskála pedig a meteoraktivitást mutatja. Jól látszik, hogy december 15-én 12 és 15 óra között volt kimagaslóan sok meteor, ami nyilván a Geminidák számlájára írható.

Fejes Zsolt Vértesbogláron egy Canon 650D fényképezőgéppel indított 15 másodperces expozíciót 2019. december 31-én 23

estig sem változott. Főleg a bucsui völgyben volt nagyon sűrű ködösség. Amikor 01:30 UT-kor felkeltem, a jó hír az volt, hogy a köd nagyrészt eltűnt. A rossz hír meg az, hogy az eget felhőzet borította. Ezért nem nagyon siettem. Nézegettem a műholdképeket és abban felhőmentes részeket is láttam. Jól beöltözve 02:40-kor indultam el kocsival



December 15-én 05:21 UT-kor egy még fényesebb tűzgömböt rögzített Landy-Gyebnár Mónika kamerája, már felhős égen. A Geminida tűzgömb fényessége  $-8, -9$  magnitúdó lehetett

óra 59 perc 16 másodperctől 23 óra 59 perc 31 másodpercig (KÖZEL). Így fényképezte le az év utolsó meteorjának vékony ionsatornáját. Vizuálisan is látták: „az utolsó gongütések alatt figyeltünk fel erre a fényes meteorra. Valamivel a Nagy Kutjától északkeletre indult, átszelte azt, és kissé délnyugatabbra tőle halványodott el. Lassú, több másodpercig látható, sárga színű volt.”

2020. január 3/4-ének késő hajnalára várták a Quadrantidák meteorraj maximumát. Az első negyed körüli Hold éjjel után lenyugodott. Az elvárásnak megfelelően az IMO-hoz érkezett 1537 rajmeteor szerint 23 és 6 óra (UT) között látszott a legtöbb rajtag és a maximum 3 és 5 óra (UT) között lehetett 70 ZHR-nél.

Keszthelyi Sándor január 4-én hajnalban az időjárással viaskodott: „Egész Vas megyében köd volt előző este, és ez késő

Bucsuból észak felé, hogy egyre magasabbra jussak, szükség esetén a Kőszegi-hegység legtetejére, vagyis az Írott-kőre. Erre nem volt szükség, mert már Bozsok környékén látszott, hogy csak a völgyekben maradt némi köd. Bozsok keleti szélén álltam meg egy dombvonulat tetején. 300 méter magasan lehettem. Teljes volt a körpanoráma, zavaró fények nem voltak. A levegő hőmérséklete  $-2$  fok volt. Szél fúj, a felhőzet gyorsan haladt északnyugatról délkeletre. Az égen itt is, ott is csillagok jelentek meg, aztán az északi égen felszakadozott a felhőzet. Először az ég 30, majd 50 százaléka lett tiszta az Oriontól a Hattyúig. Éppen akkorá égrész, amelyet egy észlelő belát.

Így nekiálltam meteorozni. Kezdttem 03:10-kor. Az első órában 16 rajmeteort láttam, azaz 4 percenként jött egy. Köd változatlanul nem volt, a szél is elállt. Így foly-

tattam az észlelést. A második órában 21 rajmeteort láttam, azaz 3 percenként jöttek. Mindösszesen egymagam a 2 óra alatt 37 Quadrantida rajtagot láttam (és további 5 másféle meteort). 05:00-kor érezhető lett a pirkadat a délkeleti horizont alján. Tovább meteorozni nem lehetett, az ég csaknem befelhősödött és egyre világosabb lett.”

Bánfalvy Zoltán Budapestről írta: „Az Időkép Facebook oldaláról tudtam meg, hogy a nyugati irányba néző égkamerám - több más kamerával [Budapest más helyén, Isaszeg, Balatonszemes] együtt - meteort fotózott le. Visszanéztem az AllSky kamerám felvételeit is ebben az időpontban [február 13-án 19:12 UT idején], de ezen a helyen csak alig sejtetően látszik valami. A jelenleg idején vonuló felhőzet volt, a kamera 20 másodperces képeket készít, csaknem felülírták a képen a felhők a meteornyomot.”

Február 18-én 17:58-kor már sikeresebb volt: „A C/2019 Y1 üstökös fényképezése közben vettem észre egy csíkot a vezető-kamera képén. Az AllSky kamera képén ugyanebben az időpontban egy meteornyom látszik ezen a helyen kettős felvillanással. Ennyire fényes műhold nem volt a környéken a jelzett időpontban a 20 másodperces expozíció alatt.”

Még február 26-án 19:57-kor is elcsípett a kamerája egy meteor. Ez is tűzgömb lehetett, Budapesttől nyugati irányban haladt, közel a horizonthoz.

Február 23-án 19:50 UT-kor robogott el hazánk felett, nagyjából a Székesfehérvár és Pécs vonal felett egy igen fényes tűzgömb. Nagyon sok helyről látták. Látták Szolnokról: „Hosszú, fényes, enyhén zöld. Körülbelül mintha Pest környékén lépett be és Pécs felé ment. Hosszú, fényes, enyhén zöldes, sárgás. Látványos volt. Mint egy tipikus, hosszú, fényes hullócsillag. Szolnokról autóbán ülve észleltem. A belépést nem láttam. A visszapillantó kitarakta.” Balatonszárszóról: „Nagyon szép zöld volt! A fényereje pedig nagyon erőteljes volt, hasonlós a villámcsapáshoz, azonban ez másodpercekig tartott. A tűzgömb magja zöld volt, csóvája vakítóan kékesfehér, levált

belőle kb. egy 1/5 méretű darab, de az csak fehér volt.”

Landy-Gyebnár Mónika nem látta a tűzgömböt, de veszprémi webkamerája rögzítette a körülbelül 3,5 másodperces jelenséget 19:50:08-kor. „Felhős égen, felhőkön keresztül fénylett, így valószínűleg fényesebb lehetett a -7-nél, amit a táj bevilágítása alapján tippeltem.” A képkocka jobb felső sarkát szelte át a tűzgömb, és nagy fényességét mutatja, hogy széles és egyre szélesedő fénycsíkot húzott (IMO – MCSE honlap tűzgömbészlelések – 957-2020 esemény).

A legszebb fényképet az ELTE GAO szombathelyi (herényi) teljeségbolt-kamerája

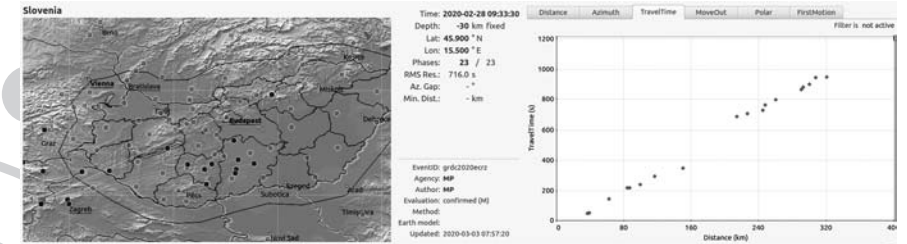


A február 23-i tűzgömb a Zselici Csillagpark teljeségbolt kameráján



A február 23-i rendkívül fényes tűzgömb Szombathelyről, az ELTE GAO teljeségbolt-kamerájának felvételén

készítette. A tűzgömb annyira fényes volt, hogy a közeli felhőzetet is megvilágította. Az Időkép képtárában további webkamerák felvételein (Budapest, Keszthely, Kunfehértó, Szeged, Szentendre, Zselici Csillagpark) is ott a tűzgömb.



A február 28-i nappali tűzgömb hatása a földfelszínre és a földrengésjelző műszerekre

Kővágó Gábor ismét számolt, és erre jutott: „A meteor 85 km-es magasságban fénylett fel és biztosan lejött 30 km-es magasság alá. Sajnos a zselici kamera kímérése (allsky) eléggé pontatlan (18 ívperc hiba) így arra nem tudok pontosabb adatokat mondani, hogy 26 és 30 km között hol hunyt ki. Lehetne számolgatni pontosabban, csak nem érdemes, mert a kezdeti 8 kg-os anyag szinte teljesen elégett a légkörben, 10–100 g anyag maradhatott meg, túl kevés a kereséshez. A sebessége 21 km/s, beesési szöge 42 fokos volt, a szokásos kisbolygóvi anyag érkezett hozzánk a Mars és a Jupiter közötti régióból.”

Február 28-án is tűzgömböt lehetett látni, éspedig 09:31:34 UT-kor, azaz a nappali égen. A fényes jelenség főleg Horvátország, Szlovénia és Olaszország északi része felett keltett feltűnést. Minderről a Meteor 2020. májusi számának 22–23. oldalán már írtunk. Mivel a tűzgolyó Szlovénia felett haladt, Magyarország nyugati részéről is látták. További adatgyűjtések alapján a következő hazai településekről voltak megfigyelések: Bajánszénye, Becsehely, Kőszeg, Lenti, Nagykanizsa, Szombathely, Zalacséb, Zalaegerszeg, Zalaszántgyörgy.

Még adódott egy különleges hazai észlelés, sőt észleléssor. A február 28-i tűzgömb hullását megéreztek a földrengésmérő

műszerek. Az MTI első hírei arról szóltak, hogy Kiszely Márta a Kövesligethy Radó Szeizmológiai Observatórium szakembere közlése alapján, Becsehely (BEHE) földrengésjelző állomása érzékelte csak a tűzgömb robbanását. Valóban ez helyezkedett el leg-

közelebb a szlovéniai tűzgömbhöz. Kiszely Márta volt szíves (Mónus Péter segítségével) a további hazai mérőállomások adatait is megvizsgálni. A becsehelyivel együtt összesen 12 műszer érzékelte a tűzgömb hatását. Ám csak azok, amelyek egy nyalábon belül voltak, amelynek északi határa a Balaton és Budapest, a déli határa Pécs és Szeged vonal. A hatás sem azonnal volt. A tűzgömbtől 80 km-re 210, 160 km-re 380, 240 km-re 780 és 320 km-re 960 másodperc múlva jeleztek a műszerek.

Keszthelyi Sándor

**Felhasznált források**

- MCSE észlelésfeltöltő: <https://eszlelesek.mcse.hu/main.php>
- International Meteor Organization: <https://www.imo.net/>
- IMO – MCSE Tűzgömbök: [https://mcse.imo.net/members/imo\\_view/browse\\_events](https://mcse.imo.net/members/imo_view/browse_events)
- Időkép képtár: <https://www.idokep.hu/keptar/album/Astronomia>
- MCSE Leonidak-levelezőlista [leonidak@mcse.hu](mailto:leonidak@mcse.hu)
- Facebook egyéni profilok (Kovács József, Sárnecky Krisztián)
- Tűzgömb rajongók csoport <https://www.facebook.com/groups/223916024428255/>

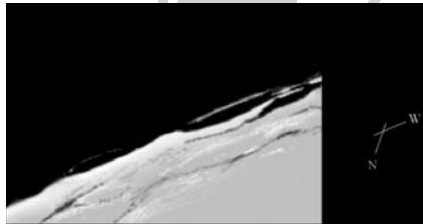
## A holdtányér peremén

Földvári István Zoltán tagtársunk hívta fel többünk figyelmét néhány peremvidéki objektum észlelésére. Április hetedike volt, a földközben lévő, 33'28" látszólagos átmérőjű holdkorong fázisa elérte a 99,9%-ot, a colongitúdó értéke 86–87° volt. Többször említettük rovatunkban, hogy érdemes, sőt szükséges észlelni a teleholdat, ami ezen az estén beigazolódott. Földvári több alakzatot is ajánlott, amelyek megfigyelésre érdemesnek ígértek, de a sors valahogy úgy hozta, hogy ezeket végül csak ő észlelte. A rovatvezető eredetileg a Byrgius-kráter észlelésével kacérkodott, de végül a Drygalski-krátert rajzolta le, és így tett Kárpáti Ádám is, akivel telefonon egyeztetett a tervéről. A Hold szélességi librációja  $-5^{\circ}53'$ , a hosszúsági librációja  $+00^{\circ}34'$ , a szubszoláris pont szélességi értéke pedig  $-1,5^{\circ}$  volt. Ez utóbbi azt jelenti, hogy a Hold felszínén az  $1,5^{\circ}$  déli szélességen álló megfigyelő láthatta volna zenitben a Napot.

Már ezekből a száraz adatokból is kiderülhetett, hogy ez az este ideális alkalom volt a déli librációs alakzatok, például a Hédervári-kráter megfigyeléséhez. Ez még akkor is igaz, ha figyelembe vesszük, hogy égi kísérőnk deklinációja  $-2^{\circ}$  körül volt. A déli pólus közelében, a perem mentén jól látszottak a kráterek, hegyek árnyékai, így az alakzatokat egy jó térkép segítségével viszonylag könnyen be lehetett azonosítani. Az alábbiakban egy csokorra való észlelést mutatunk be erről az estéről, nagyjából időrendi sorrendben haladva.

Földvári 20:27 UT-kor észlelte a Hédervári-krátert, kis 70/500-as refraktorával, 125x-ös nagyítást használva. „Az elsődleges célom – kihasnálva az ideális librációt – az 1984-ben elhunyt magyar földrajztanárról és amatőr-csillagásról, Hédervári Péterről elnevezett, 69 km-es kráter volt. Ezt sikerrel tudtam teljesíteni, mert nagy örömmre a túlsó sáncát is meg lehetett pillantani. A kráter nyugati

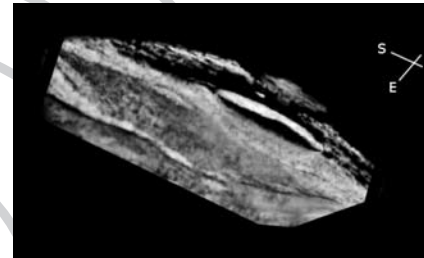
szomszédja, a 103 km-es Amundsen, mely hasonló árnyékoltsággal bír, de ennek már egyenletesebb a megvilágított túlsó sánca. A két kráter közt lankás emelkedő van, mely az Amundsen folytatásaként jól láthatóan meredekebbé válik. A terület további érdekes képződménye egy árokrendszer, közvetlen az Amundsentől észak-északnyugati irányban. Ez térképes azonosítás után a 79 km-es Nobile, illetve ennek nyugati folytatása, a 42 km-es Faustini-kráter árnyékolt területeinek bizonyultak. A terület előtere alacsony völgyek alkotta térség, amely a Demonax és Scott-kráterekhez tartoznak.” (Földvári István Zoltán)



Az Amundsen- és a Hédervári-kráter Földvári István Zoltán rajzán. A Hédervári a bal alsó sarokban látható. A rajz az észlelő 70/500-as refraktorával, 125x-ös nagyítással készült

A következő célpont a Baade-kráter és a Vallis Baade volt. Az ugyanazzal a műszerrel és nagyítással készült rajz mellett a következőket olvashatjuk: „Az 55 km-es Baade-kráter ( $44,8^{\circ}$  déli szélesség,  $81,8^{\circ}$  nyugati hosszúság), és a mellette haladó, 160 km hosszú Vallis Baade ( $46^{\circ}$  déli szélesség,  $76^{\circ}$  nyugati hosszúság) a Hold déli-délnyugati szélén, rajzolásra érdemes objektum. A Rüklatlasz 61-es, illetve a VII. számú librációs térképe igen izgalmas területet ígér a megfigyelő számára. Ezen a vidéken a Mare Orientale nyomaira bukkanhatunk. Nincs ez másként a Vallis Baade hasadékkal sem, mert gyakorlatilag a Mare Orientale pusztító erejének megnyilvánulása, s egyben a

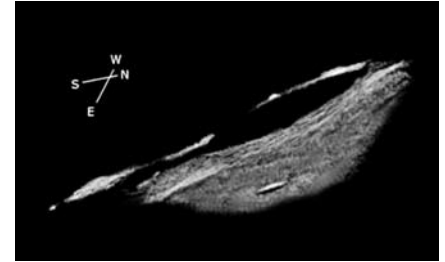
jóval markánsabb Vallis Bouvard folytatása is. Egy jó térképpel és egy kis képzelettel belegondolhatunk, hogy micsoda erők szabadulhattak itt el. A Baade-kráter 50%-ban árnyékolt, hosszú, nyeregyszerű hátságra telepedett. A kráter megvilágított része egyenletesen fehér, pillanatnyilag részletet nem látok, talán csak annyit, hogy déli irányban kiszélesedik. A kráter mögött egyenetlen, nehezen rajzolható terep látszik. A Vallis Baade jól követhető, a kráter irányába érve elkeskenyedik, nyugati lejtője napfényes.” (Földvári István Zoltán)



A Baade-kráter, előterében pedig a Vallis Baade. Ezt a rajzot is Földvári István Zoltán készítette 70/500-as refraktorával, 2020. április 7-én

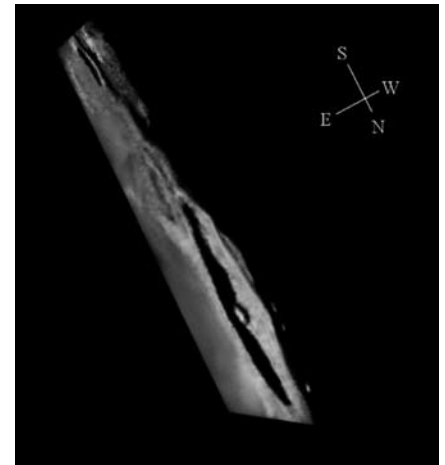
A harmadik objektum a Hausen- és a Bailly D-kráterek voltak: „Megfigyelésem idején a déli krátervidék egyik nagyobb librációs krátere, a 167 km átmérőjű teraszos szerkezetű, klasszikus megjelenésű Hausen is látszott ( $65,5^{\circ}$  déli szélesség,  $88,4^{\circ}$  nyugati hosszúság), igaz most szinte teljes árnyékoltsággal. Megkapó látvány, ahogy a kráter túlsó sáncának a magasabb részzeit éri csak a Nap fénye, mely dél felé finoman megszakad. A sánc középső szakaszának egy része fényesebbnek látszik. Dél felé egy hegyvonulat tűnik ki a sötétből. A Hausen-kráter előtere észak felé a gigászi Bailly területe, amiből én most csak a Bailly D másodlagos krátert rajzoltam le.” (Földvári István Zoltán)

A leírásban említett hegyvonulat a Doerfel  $\gamma$ , a Doerfel-hegység egyik legmagasabb csúcsa. Amint azt később látni fogjuk, ennek a csúcsnak az észlelése komoly megfigyelői teljesítmény.



Földvári István Zoltán így látta kis refraktorával (70/500-as refraktor, 125x-ös nagyítás) a Hausen-krátert és szűkebb környezetét. A szép rajz bal alsó sarkában láthatjuk a Doerfel  $\gamma$  jelű hegycsúcsot

Földvári István Zoltán negyedik rajzán a Schlütter-, Schlütter A-krátereket és a Mare Orientale külső gyűrűjét alkotó Montes Cordillera egy rövid szakaszát láthatjuk. Az alábbi leírás készült a rajzhoz: „A Hold nyugati peremén a Montes Cordillera vonulata nagyon szépen követhető. Ennek északi kanyarulatában, a Grimaldi-kráterhez képest pontosan a nyugati irányban, a korong peremén, jól és könnyedén azonosítható a már régebben rajzolásra kinézett 89 km-es Schlüter-kráter ( $5,9^{\circ}$  déli szélesség,  $83,3^{\circ}$  nyugati hosszúság). Éles peremű, jó állapotú kráter, mely félig árnyékkal telt. A központi csúcsa látható, ám meglehetősen jellegtelen



Földvári István Zoltán Schlüter-kráterről készült kistávcsöves rajza

kis domb látszatát kelti, pici árnyékkal. A kráter déli része egy nyereghez csatlakozik, mely a Montes Cordillera vonulatához tartozik, ahhoz a rendkívüli vonulathoz, amelyre egy egész estét lehetne szentelni, sőt, annál is többet! Ez a nyereg keskeny árnyékot vet egy nehezebben rajzolható területre, mely már a Lacus Autumni régióhoz tartozik. Látni is itt egy kis éles peremű krátert, a Schlüter A jelűt. A Schlüter mögött három emelkedő kezd kibontakozni, illetve egy a Schlüter nyugati sáncához kapcsolódó domb is, mely emelkedőket a Rükl féle atlasz 39-es lapja szépen ábrázol. Colongitúdó: 86°” (Földvári István Zoltán)

A Görgei-Kárpáti duó a Drygalski- és a Le Gentil-kráterek előterében fekvő hegyeket rajzolta ezen az estén, de mielőtt bemutatnánk ezeket az észleléseket, egy rövid kitérőt kell tennünk. A Hold déli pereme körüli hegyvonulatokat kétféle névvel is illetik. A nyugati rész a Doerfel-hegység, a keleti pedig a Leibnitz-hegység. A Doerfel-hegység a hatalmas Bailly-krátertől déli irányban a Drygalski-kráterig, északi irányban pedig egészen a Pingré-kráterig húzódik. Szelenografikus koordinátái: 60–80° déli szélesség és 90° nyugati hosszúság. A négy legnagyobb csúcsa az  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  és a  $\delta$ . A Leibnitz-hegység szelenografikus koordinátái: 78–90° déli szélesség és 90° keleti hosszúság. Nagyjából a Malapert-kráteről a Helmoltz-kráterig húzódik, legmagasabb csúcsait egy nagy M betűvel és egy arab számmal jelölik. A legmagasabbak az M4, M5 és az M6 jelűek. A Doerfel, és a Leibnitz-hegyeket hiába keressük a Rükl féle holdatlászban, vagy a Virtual Moon atlaszban, nem fogjuk őket megtalálni, pedig hivatalosan még ma is használatban vannak. (1961-ben, az IAU rendes közgyűlésén is megerősítésre kerültek.) Szerepelnek viszont a hajdanán népszerű Hallwag-holdtérképen, és Patrick Moore több kiadást megélt Philip's Atlas of the Universe című könyvében. Thomas Gwynn Elger is ír róluk az 1895-ös kiadású The Moon-ban, és Cherrington Exploring the Moonjában is megtaláljuk őket. Ez utóbbiban a következőket olvashatjuk: „A legfel-



Holdunk 2020. április 7-én 19:57 UT-kor Szabó Szabolcs Zsolt és Bekker Attila felvételén. 254/1200-as Newton-távcső, Canon EOS 600 D

tűnőbb sugársáv a Tycho déli oldalán keskeny, de intenzív. Ez nem a kráterből, csak az azt körülölelő szürke gyűrű nyugati szélétől indul ki, és a holdperem legközelebbi pontja felé halad... Ha a Hold pereme az előbb

említett keskeny és erős déli sugársávon túl is látható, és a libráció is kedvező, nagy valószínűséggel láthatunk néhány dombot vagy „dudort” a terminátoron. Ezek a Doerfel-hegység hatalmas csúcsai. Ritkán láthatóak, de ha igen, akkor kiváló látványt nyújt a profiljuk. A legmagasabb holdi hegyek közé tartoznak, az egyik csúcs magasságát 26 000 lábna mérték.” A Leibnitz-hegyeket pedig

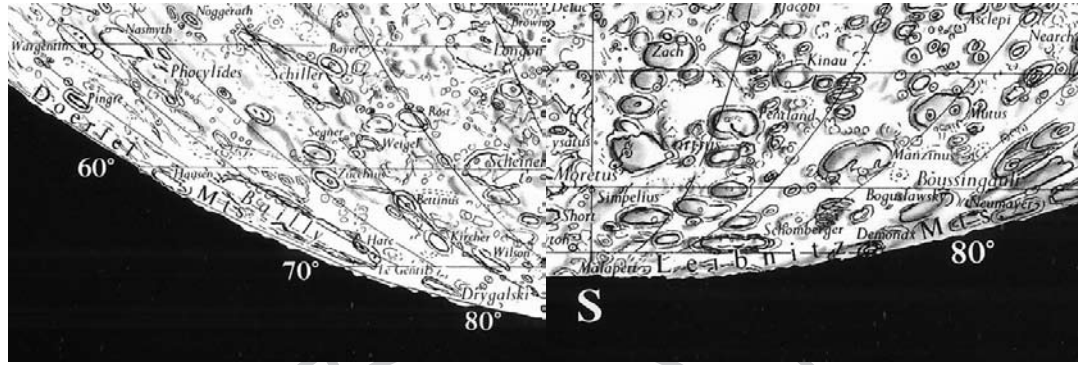
a következőképpen mutatja be: „Ha a Hold déli pereménél járunk, próbálkozzunk a Leibnitz-hegységgel, ami Wilkins és Moore szavaival »a legimpozánsabb és legnagyobb holdi hegyvonulat«. Hosszabbítsuk meg a Copernicust a Tychoval összekötő képzeletbeli vonalat a fényes és széles sugársáv mentén. Ott, ahol ez a sáv a Moretuson és a Newtonon túl elhalványul, a Leibnitz-hegység nyugati csúcsai válnak láthatóvá. Ettől a ponttól indulva 600 mérföld hosszan húzódik kelet felé, a holdkorong kerületének mintegy 1/12-ed részét lefedve. A csúcsai általában kevésbé látványosak, de gyakrabban megfigyelhetők, mint a Doerfeléi, mivel nincsen szükség erős déli librációra, hogy megpillanthassuk őket. Valószínűleg a Doerfelnél is magasabbak, mivel egyes múlt századi megfigyelők néhány csúcsnál 30 000–33 000 láb magasságot mértek”.

A Doerfel- és a Leibnitz-hegyeket is Johann Hieronymus Schröter (1745–1816) német amatőrcsillagász, Lilienthal főbírója nevezte el. Beer és Mädler 1837-es holdtérképén egy furcsa keveredést találunk, mivel a Montes Leibnitz feliratot a Montes Doerfel helyén találjuk, azaz a déli pólustól nyugatra, míg keletre semmiféle felirat sincs. Negyven esztendővel később, Neison csinált rendet és állította vissza az eredeti, Schröter szerinti neveket. Már régóta tudjuk, hogy ezek a hatalmas hegyvonulatok a Déli Pólus-Aitken-medence külső gyűrűjét alkotják. Emlékeztetőül írjuk, hogy a Meteor 2009/7–8-as számában jelent meg Kocsis Antal cikke, Észleljük a Hold déli pólusvidékét! címmel (4–9. oldal). Ebben a cikkben Ewen Whitaker 1954-ben készült kiváló térképét is megtaláljuk, amely hatalmas segítséget ad a Hédervári-kráter és a Leibnitz-hegység magasabb csúcsainak az észleléséhez.

Térjünk vissza a megfigyelésekhez! Görgei 90/1000-es refraktorral, 250x-ös nagyítással észlelte a Drygalski-kráter környékét. A következőket írta észlelőnaplójába: „Elképesztően szép látvány a Drygalski és a Le Gentil-kráterek előterében lévő két nagy hegytömb. Ezek a hegyek talán a Leibnitz-

hegyekhez tartoznak, amelyek a Déli Pólus-Aitken-medence külső gyűrűjét alkotják. A rajz közepén lévő hegytömb a legszebb, alakja egy kissé a Kevélyekre emlékeztet, előterében látszik a Le Gentil A-kráter. A másik tömb tőle északnyugatra látható. Ez részben kitarja a Le Gentil délkeleti szélét. A Le Gentil nagyon érdekes látvány, sötét talajának keleti szélén néhány tömb, vagy kráter látható. A Drygalski hatalmas méretével uralja a holdkorongnak ezt a részét. Központi csúcsa mint vékony csik látszik. Tulajdonképpen az egész kráter úgy fest, mint egy fekete vízű tó.”

Kárpáti Ádám 180/2700-as Makszutow-Cassegrain-távcsővel, 150x-es nagyítást alkalmazva rajzolt. A következő sorokat olvashatjuk rajza mellett: „A Hold peremét szemlélve csak kis idő elteltével tudatosult, hogy milyen fantasztikus domborzati viszonyokat látok. A Bailly-krátertől délkeletre föltűnik a Drygalski-kráter, amelynek árnyék borította belsejéből csak elnyúló központi csúcsa lóg ki. Körülötte fantasztikus hegycsúcsok, amelyek látványa éppen olyan, mint a Hold körül keringő Apollo űrhajóból készült felvételeken. A libráció miatt szépen belátni az Aitken-medencébe, amelynek határa a Bailly és a Drygalski között húzódik.”

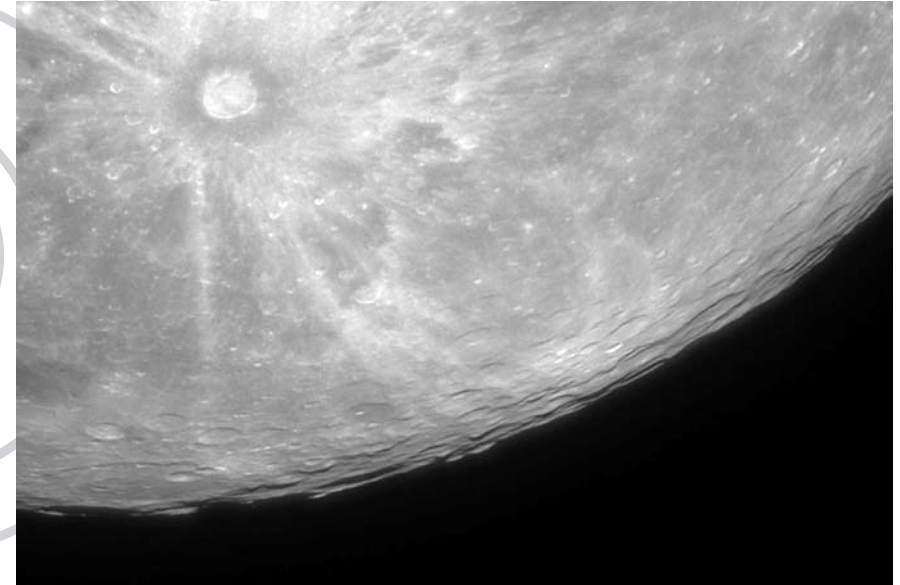


A Doerfel hegység Patrick Moore holdtérképén

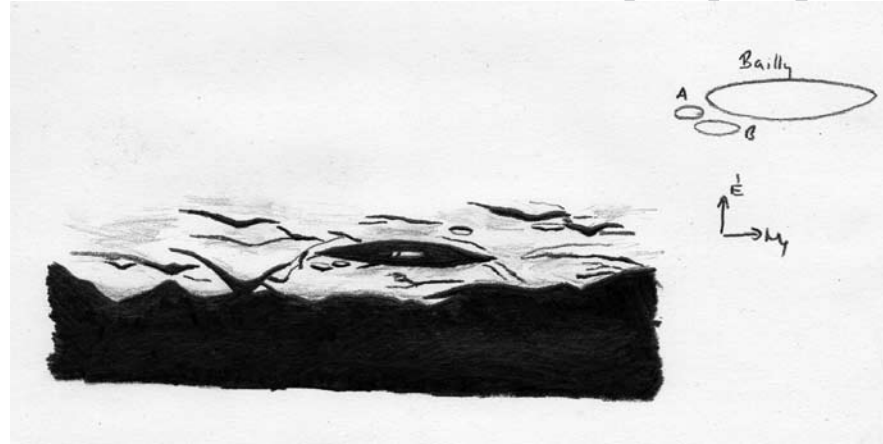
A Leibnitz-hegység Patrick Moore holdtérképén



A Drygalski-kráter és környezete a rovatvezető rajzán. Az észlelés egy 90/1000-es refraktórral, 250x-es nagyítással készült, zenittükör segítségével



Részlet Bánfalvy Zoltán felvételéből (120/600-as refraktor, ZWO ASI178MM – webkamera). Ezen a képen kiválóan megfigyelhetjük többek között a Doerfel- és a Leibnitz-hegyeket is



Kárpáti Ádám rajza a Drygalski-kráterről és tágabb környezetéről 180/2700-as Makszutow-Cassegrain-távcsővel, 150x-es nagyítás mellett, zenittükör használatával készült

es Newtonnal készített színes felvételt ezen az estén a Holdról. Tagtársaink felvételét most fekete-fehérben közöljük, de látogásunk el az észlelések.mcse.hu-ra, ahol eredeti színeiben láthatjuk ezt a kiváló képet. Bánfalvy 120/600-as refraktórral és ZWO ASI178MM webkamerával készített felvételen szépen látszanak a Hold déli pólusának az alakzatai, többek között a Doerfel és a Leibnitz-hegyek hatalmas csúcsai. Vessük össze ezt a képet Cherrington leírásával! A legfőbb támpont a Tycho-krátertől dél felé haladó két sugársáv. A bal oldali, vagyis a nyugati a Bailly-kráterig ér, és ha meghosszabbítjuk egészen a peremig, akkor

A kérdés az, hogy a fent említett, a Bailly-kráter déli szélétől dél-délkelet felé, egészen a Newton-kráter nyugati széléig húzódó hegycsúcsok valóban a Leibnitz-hegyekhez tartoznak-e?

Digitális észlelőink közül Szabó Szabolcs Zsolt és Bánfalvy Zoltán juttattak el képeket az MCSE észlelésfeltöltőjére. Szabó Szabolcs Zsolt Bekker Attila társaságában egy 25 cm-

megláthatjuk a Doerfel  $\gamma$ -t, amelyet Földvári István Zoltán is észlelt. A jobb oldali, szélesebb sugársáv a Newton-kráterig követhető. Itt, a holdperemen láthatjuk az M2, M3, M4 és az M5-ös csúcsokat. Szépen láthatóak a felvételen a Görgei-Kárpáti észlelőpáros által lerajzolt, a Drygalski- és a Le Gentil-kráterek előterében húzódó hegyek is.

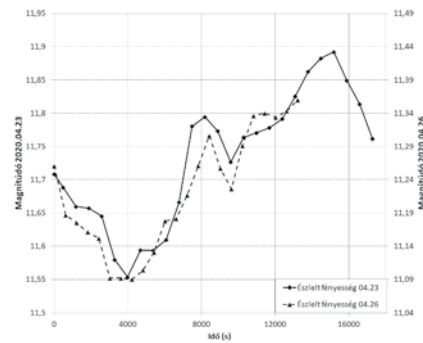
Görgei Zoltán

## Az (52768) 1998 OR2 földszúroló kisbolygó fotometriája

Április 23-án ebéd közben olvastam egy bulvárhírt az emberiséget fenyegető újabb közelgő csapásról: „óriási aszteroida fogja megközelíteni a Földet”, a kb. 2 km átmérőjű 1998 OR2 földszúroló kisbolygó április 29-én 6,4 millió kilométerre közelíti meg bolygónkat. Néhány kattintás után már tudományosabb észlelési ajánlókat is találtam az aszteroidáról, de sajnos várható fényessége egyik cikkben sem szerepelt, pedig egy amatőr csillagász számára nagyon nem mindegy, hogy egy 20 magnitúdónál halványabb, átlagos földszúrolóról van szó, vagy esetleg egy amatőr távcsövekkel is elérhető, fényesebb példányról. Az mindenestre kiderült, hogy a földszúroló kisbolygók (Near-Earth Asteroid NEA) belül ez egy potenciálisan veszélyesnek minősített aszteroida (Potentially hazardous asteroid – PHA), kategóriájában a nagyobbak és fényesebbek közé tartozik. Jelenlegi ismereteink szerint 2079-ben lesz hozzánk a legközelebb 4,59-szeres Föld–Hold távolságra.

Gyorsan megnéztem a Cartes du Ciel planetáriumprogramban, hogy április 29-én este Budapestről déli irányban, 17° magasan látszik majd, sajátmozgása a csillagokhoz képest 17' óránként, fényessége 10,9 magnitúdó, ami már bőven kistávcsöves, binokuláros célpont – persze ha tudjuk, hol kell keresni. Tengelyforgási periódusa 4 óra körül van, régóta szerettem volna egy aszteroidát egy teljes fordulat során végigészlelni, hátha sikerül eközben fényességváltozást is megfigyelnem. Az eseményt feljegyeztem, és az aznap esti észlelési tervem kezdtem el gondolkodni. Fővárosi amatőrként elsősorban a Napot szoktam észlelni, azonban most a naptevékenység minimuma idején átnyergeltem az üstökösök és kisbolygók asztrometriájára, év elején hivatalos obszervatóriumkódot is kaptam a Minor Planet Centertől. Szerencsére az idei tavasz bővelkedik a derült éjszakákban,

amikor csak lehet, igyekszem észlelni, pár hete a C/2019 Q4 (ATLAS)-üstökös szétesése tartja izgalomban a csillagászokat. Az üstökösöt én is többször észleltem, azonban a héten éjszakánként a korábbi fekete-fehér mélyeges felvételeimhez készítettem színes képeket tükröreflexes fényképezőgéppel.



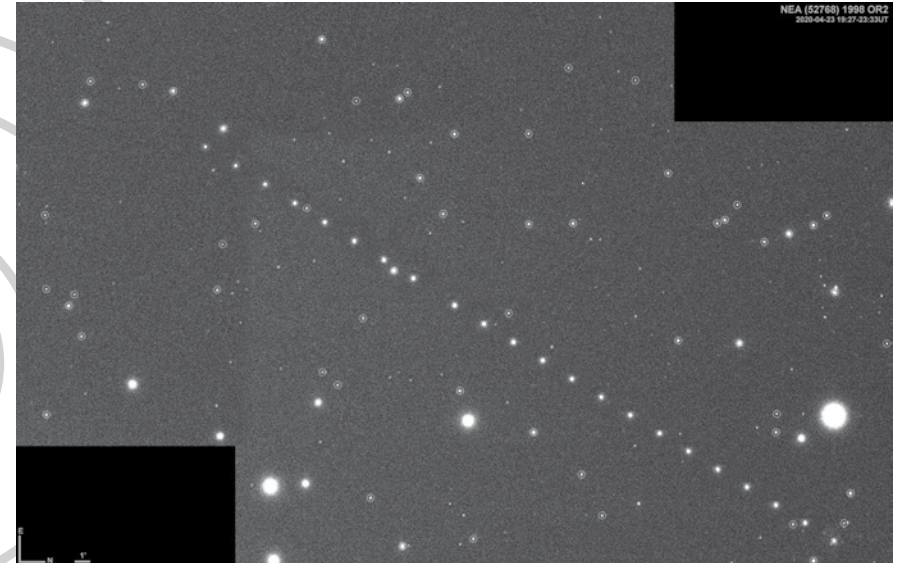
Az (52768) 1998 OR2 fénygörbéje a 2020.04.23-án és 04.26-án végzett észlelések alapján

Ez a csütörtök este sem lett volna kivétel, az M104 Sombbrero-galaxis volt a kiszemelt célpont az egész éjszakára. Azonban az 1998 OR2 nem hagyott nyugodni, megnéztem a planetáriumprogramban az előrejelzést aznap estére és meglepődve tapasztaltam, hogy az aszteroida sokkal kedvezőbb pozícióban, 40° horizont feletti magasságban fog tartózkodni, hajnali fél 3-kor nyugszik, a fényességére 11,8 magnitúdó az előrejelzés, ami még mindig nagyon fényes. A mélyeges-csodák megvárnak, de ilyen kiváló lehetőség ritkán adódik.

A kisbolygó fényessége bőven lehetővé tette, hogy az egyik kedvencemet, a 120/600 mm-es üstökös vadász lensés távcsöveget használjam a nagyobb, de sokkal több odafigyelést igénylő 200 mm-es tükrös távcsöveg helyett. Az észlelést úgy terveztem, hogy a lehető legtovább tudjam követni és ennek során minél kevesebbszer kelljen a látómezőt változtatni. Ehhez a monokrom

csillagászati kamerámat a szokásos keletnyugati tájolás helyett 90°-kal elforgattam, mert így a látómező hosszabbik oldala mentén haladt az égitest. A csillagászati szűrőkelet kezdetétől a lenyugvásáig közel 5 és fél óra állt rendelkezésre a megfigyelésre, ami elegendőnek ígérkezett arra, hogy egy teljes forgási perióduson keresztül lehessen fényképezni. A fényessége miatt úgy döntöttem, hogy 20 mp-es felvételeket fogok készíteni, viszonylag alacsony erősítéssel. A

Az aszteroidát három nappal később, április 23-án is észleltem. Ekkor már kevésbé volt kedvező a láthatósága, 30° magasan járt, és nagyjából 3 és fél órán át tudtam észlelni, ami rövidebb, mint egy forgási periódus. A képeket ugyanúgy készítettem, mint előző alkalommal, azzal az apró különbséggel, hogy 10 percnél kezdtem egy 5 képes sorozatot és nem 10 perc szünetet tartottam két sorozat között, így egy kicsivel sűrűbben fényképeztem. A mérést is ugyanúgy



Az aszteroida mozgása 2020.04.23. 19:27 és 23:33 UT között.

távcsövet beállítottam a tervezett pozícióba, és néhány ívpercre a jelzett koordinátáktól meg is találtam a kisbolygót. Elmozdulása már egy perc alatt is érzékelhető volt. Az aszteroidát április 23/24-én 19:08 és 04.24 00:30 UT között követtem. Az észlelés elején még kb. 40° magasan volt, 23:33 UT -ig tudtam még kimérni a képeken (9°), utána már túl alacsonyan volt a megbízható méréshez. 19:16 UT és 23:33 UT között 10 perces szünetekkel 5 db 20 másodperces képből álló sorozatokat készítettem róla (és 19:08 UT-kor 1 db-ot). Az így kapott 126 db képen – a sötét- és világoskép kalibráció után – egyesével kimértem a pozícióját és a fényességét.

végeztem: minden képet kimértem az Astrometricában, majd kiszámoltam a sorozatokban mért fényességek medián átlagát és ezt grafikonon ábrázoltam.

A kapott fénygörbe maximumát illesztve a korábbi észlelésem fénygörbéjére látható, hogy a két görbe alakja hasonló. (A lépték megegyezik a két Y-tengelyen) Ha feltételezzük, hogy az április 23-i észlelés egy forgási periódust ölel fel, akkor a halványodás közbeni rövid felfényesedés is azonosítható mindkét esetben. A mellékelt képen az égitest elmozdulása látszik a csillagos égi háttér előtt, négy órán át.

Bánfalvy Zoltán

## Együttállások télen és tavasszal

Meglehetősen régen született szabadszemes rovat, és ez jórészt a rovatvezető rovására írható, ám, még mielőtt babitsi magaslatokbá házna az alliteráció, vágjunk is bele!

2019. december 28-án és 29-én a Hold és a Vénusz alkonyatkor megfigyelhető együttállását többen is megörökítették: 28-án Áldott Gábor (Budapest), Dr. Takács Gábor (Tárnok), Mizser Attila (Lovasberény-Csillagtanya), majd másnap Hegyi Imre (Dabas), és Madarász Gábor (Isaszeg). A december végi szerencsés alkonyokat követően kevésbé szerencsés időjárásban volt részünk, január 7-én Hegyi Imre észlelte a Hold–Aldebaran együttállását, majd 23-án Ábrahám Tamás (Zsámbék) a hajnali égen a Hold és a Jupiter kettősét örökítette meg, a két égitesthez bónuszként egy repülőgép is csatlakozott. A következő együttállás-észlelést közel egy hónap szünet után ismét Ábrahám Tamás küldte, február 19-én haj-

nalban a Szaturnusz, a Jupiter, a Hold és a Mars szinte egy vonalban álló négyesét sikerült megörökítenie, majd másnap hajnalban a Hold–Jupiter kettősével ismételt a felhőkkel tarkított égen. 27-én kora este Hegyi Imre az immáron a nyugati égre átkerült Hold társaságában a Vénuszt örökítette meg, mindkét égitest vékony felhőbe burkolózott, amelynek köszönhetően a Vénusz körül ovális pártá, a Hold körül koszorú is kialakult. A hónap utolsó napján ismét Ábrahám Tamás ragadott kamerát: 29-én a kora hajnali égen a Mars és az M22 együttállását örökítette meg. A kettőst SW 200/1000 Newton-távcsövén keresztül hozta el nekünk, és a kissé fátyolfelhős égnek köszönhetően, a Mars még egy ovális pártával is gazdagodott az M22 társaságán túl.

Felmerülhet: minnek köszönhető, hogy egy pártá ovális lesz? Magát a jelenséget fátyolfelhők mikroszkopikus cseppcskéin vagy



A Mars és az M22 közelsége Ábrahám Tamás február 29-én készült felvételén

jégkristályain szóródó fény okozza, ahhoz, hogy elnyúlt alakot öltön, viszont már csak a jégkristály felel meg, ráadásul a vízszintes irányban álló oszlop vagy a horizonttal párhuzamosan álló lapkristály. Az égitest, amelynek fényén kialakul, viszonylag kis magasságban kell hogy legyen, így például a Vénusz esetében viszonylag gyakran láthatjuk (más égitestekhez képest) az ovális pártát. Minél alacsonyabban áll az égitest, annál elnyúltabb a pártá alakja, a magasság növekedésével kikerekedik.



Ábrahám Tamás fotója – hommage à García Márquez, „Együttállás koronavírus idején” – március 18-a hajnalán Szaturnusz, Jupiter, Mars és Hold négyesét mutatja be

A március még szokásosan kezdődött 9-én hajnalban Földvári István Zoltán (Budapest) a szép sort alkotó Szaturnusz–Jupiter–Mars triót örökítette meg. Néhány nap múlva azután alaposan megváltozott az életünk: hazánkba is megérkezett a világjárvány, a koronavírus, és ennek számtalan, az égbolt megfigyelésére is ható következménye lett. A legszembetűnőbb és a leginkább áldásos következmény az volt, hogy eltűntek a kondenzcsíkjaikkal mindent összecirkáló repülőgépek, kitisztult felettünk a levegő. A második legfontosabb következmény az lett, hogy a kijárási korlátozások bevezetésével csak otthonról tudtunk észlelni, sokakat pedig még munkahelyi változások is érintettek. Ez utóbbiak eredményeként számos amatőrtársunk a szokásosnál több szabad idővel gazdálkodhatott, és ezt sokan csillagászati megfigyelésekre is fordították, továbbá olyanok is fel tudtak nézni az égre, akik korábban nem tették.

Vissza is térhetünk kicsit a repülőgépek „elvesztéséhez”: azzal, hogy a napi légiforgalom a korábbi töredékére esett vissza, és így a gépek kondenzcsíkjai által képzett leheletvékony, felhőnek is nehezen nevezhető maszatréteg is eltűnt, látványosan javult az átlátszóság, s ezzel az észlelésre alkalmas éjszakák száma is.

Ábrahám Tamás élő példáját adta a változásnak: a március 18-án hajnali Szaturnusz, Jupiter, Mars, Hold együttállást az ablakból fotózta le, s őt magát is láthatjuk a felvételen, amint az égi látványosságot figyeli. Lehet-e ennél hitelesebb szimbóluma a kezdődő karantén-időszaknak?

Rajta kívül még Hegyi Imre küldött erről a hajnalról észlelést. Másnap, 19-én folytatódott a négyes együttállás, Ábrahám Tamás ismét korán kelt miatta, és sikeresen megörökítette a csoportot. Ezen a napon már Cseh Viktor (Debrecen) is csatlakozott a kora reggeli észlelőkhöz. A négyes harmadik napján, 20-án Ábrahám Tamás kissé változtatott a taktikán: ezúttal sorozatfotót készített, amelyből 16 kép felhasználásával „folyamatábra” is született a kelő Holddal és a már kicsit magasabban járó bolygókkal. Ezen a hajnalon Cseh Viktor a Jupiter és a Mars közelebbi kettősére koncentrált, képen kivehető három Galilei-hold is a Jupiter mellett (az Europa a bolygó mögött volt). A két közel álló bolygót Hegyi Imrének is sikerült megörökítenie, a távolabbról pislákoló Szaturnusszal együtt.

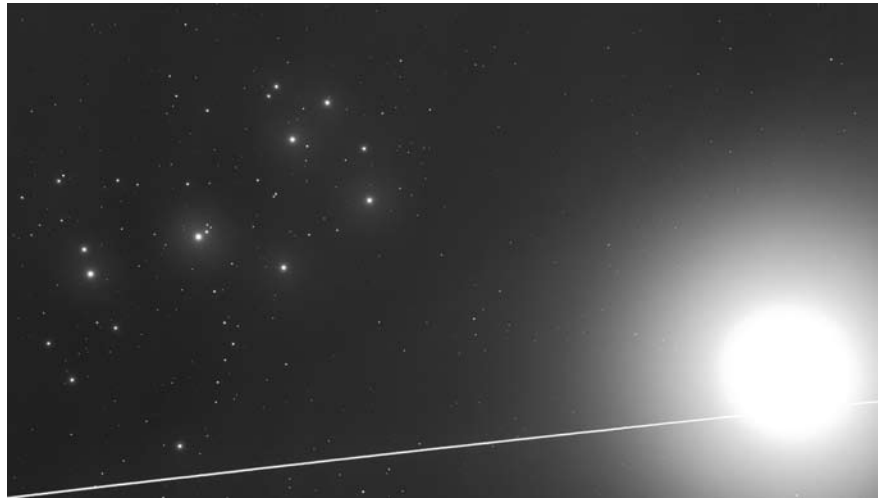
Eztán ismét az esti égboltra kellett nézni: a Hold újra nyugati látványosság lett, 28-án Mizser Attila (Budaörs) a Vénusz ragyogó társaságában örökítette meg a Holdat a még világos alkonyi égen. Ezen az estén többen csatlakoztak hozzá: Nagy Tibor (Budapest), illetve Cseh Viktor már sötétebb égen, az egyre közeledő Fiastyúkkal együtt örökítette meg. 29-én Hegyi Imre és Balázs Gábor (Dabas) a Hold–Vénusz–Fiastyúk hármast fotózta.

Áprilist Cseh Viktor nyitotta: a Mars–Szaturnusz kettőséhez kissé távolabbról csatlakozó Jupiter egészen elnyújtott háromszöge a kora hajnali égbolton ékesítette. Ezen

a napon az esti látványossághoz Ábrahám Tamás a zsámbéki romtemplom díszletét használta: a Vénusz és a Fiastyúk közeledő kettőse a templom hiányzó tetőzete felett ragyogott. Cseh Viktor az esti együttállást is megörökítette az erkélyükről.

Az est fénypontját Majzik Lionel szállította, a felvételén nemcsak a közeledő Vénusz–Fiastyúk duó ragyog, hanem a Vénusz mellett elszáguldó Nemzetközi Űrállomás is. Így számolt be a jeles eseményről:

„Április 1-jén már a délutáni órákban



Csúcsgorgalom az égen – Majzik Lionel felvétele az együttállás mellett elhúzó ISS-ről APOD-ként is sikert aratott

elkezdtem összekészíteni a felszereléseimet, hogy megörökítsem a Fiastyúk és a Vénusz egyre szorosabb együttállását. A koronavírus-járvány miatti kijárási korlátozás miatt a saját lakóhelyem udvaráról kerestem az együttállás megörökítéséhez alkalmas helyet.

Fontos volt, hogy a nyugati horizontra megfelelő rálátást találjak, hiszen a helyi idő szerint egy 21:02 perckor bekövetkező kozmikus »forgalmi dugót« szerettem volna megörökíteni. A Fiastyúk fényes csillagai már eleve fantasztikus látványt nyújtanak, amihez ha hozzáadjuk a –4,6 magnitúdó fényességű Vénuszt, akkor szinte telítődik is a látómező, vagyis csak gondolnánk, hogy

telítődik, ugyanis Tápióbicskéről nézve a Nemzetközi Űrállomás is beköszönt a csillaghalmaz és a szerelem istennőjéről elnevezett bolygó randevújába.

A Vénusz több napon keresztül tartózkodik a Fiastyúk közelében, ellenben az ISS a gyors Föld körüli pályája miatt csupán 10 másodpercre került a látómezőbe, így nem csoda, hogy csak egy csikként jelenik meg a felvételen. Forgalmi dugó? Igen. Baleset lett belőle? Természetesen nem. Ez csupán az égi mechanika április tréfája volt. A Földről

nézve minden egymás hegyén-hátán helyezkedett el, azonban a valóságban nagyon is messze voltak egymástól. Az ISS akkor 422 km magasságra (a felvétel készítési helyétől nézve kb. 910 km távolságra), a Vénusz 97 millió kilométerre, a Fiastyúk pedig nagyjából 400 fényév távolságra volt.

A nagy találkozóra természetesen az asztrófotósok legfőbb ellensége, a cirrostratus is benevezett, most szerencsére csak fátyolos megjelenést szolgáltat a látnivalókhöz. A felvételhez 10 darab 30 másodperces kép átlagát használtam fel, vigyázva arra, hogy a feldolgozás során az ISS nyoma ne sérüljön.” A felvételtől április 3-án APOD lett, megérdemelten!

Április 2-án folytatódott a kora esti show a nyugati égen. A Vénusz ismét egy lépéssel közelebb került a Fiastyúkhhoz, ezúttal is Ábrahám Tamás, Cseh Viktor, valamint Szalai Péter (Kisunyom) örökítették meg jelenséget. Másnap aztán célba ért a Vénusz, a sokak által várt esemény során a Fiastyúkon belül, egészen pontosan a Merope mellett „osont el” belső bolygószozszedünk. A ragyogó látványosságot igazán csak nagyobb nagyításban lehetett élvezni, mivel a Vénusz elképesztő fényessége szó szerint elvakította a szabadszemes megfigyelőt, és a halmaz hozzá képest halovány csillagaiból nem látszott semmi. A nyolcévente bekövetkező randevú aktuális esetéről Ábrahám Tamás, Cseh Viktor, Szalai Péter, Hadházi Csaba (Hajdúhadház), Szabó Szabolcs (Szolnok), Sütő Tamás (Győr) számoltak be. Kovács Attila (Écs) a bolygó és a halmaz közelségéről 3-án és 4-én készült képeken számolt be. Cseh Viktor nagyobb látómezővel készült képére a Hyadok és a (4) Vesta kisbolygó is rákerült, ezt a képet másnap, 4-én is megismételve, ekkor a Vesta is láthatóan elmozdult már az előző esti helyéhez képest. Polonkai Dóra (Görbeháza) észlelése lehet talán a leginkább meggyőző a Vénusz vakító fényességéről: „Nyugati irányba fordítottam a távcsövet s megpillantottam szabad szemmel a –4,4 magnitúdós Vénuszt. Amint ráállítottam a műszeremet és belelestem az okulárba, megdöbbenésemre látszott a Fiastyúk is.”

Cseh Viktor valószínűleg egy eddig nem ismert betegség áldozata lett: Vénusz–Fiastyúk-függőséget lehet nála diagnosztizálni. Amatőrtársunk példaértékű szorgalommal követte az együttállást, minden este fotózta, március 28-tól egészen április 10-ig! Ábrahám Tamás április 7-én készítette még egy „búcsú” képet a bolygó-halmaz párosról.

Az, hogy ilyen hosszú időn keresztül gyakorlatilag folyamatosan felhőmentes égbolton lehetett csodálni az együttállás fázisait, óriási szerencse, nem zárom ki, hogy a légiforgalom drasztikus csökkenésének is lehet köze ehhez, hiszen a repülőgépek kon-

denzmagokat szolgáltatnak a felhőképződéshez, s ez az elmúlt hetek során elmaradt. Már csak a felszíni fényszennyezés kérdését kellene megoldani, lehetőleg újabb vírus és gazdasági csőd nélkül, s akkor igazán nem panaszkodhatnánk! Az áprilisban beérkezett észlelések száma arról tanúskodik, hogy többen tudták az időt az égbolt megfigyelésére fordítani, szerencsére volt is mit nézni a hónap további időszakában.

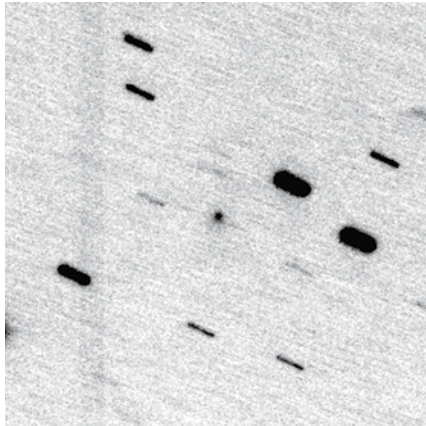
Április 8-án Cseh Viktor a hajnali égre is vetett néhány pillantást, a mályvaszínű égi háttérben sorakozó Szaturnusz, Mars és Jupiter trióját örökítette meg. 15-én Kecskés Julianna (Dabas) szintén a kora reggeli égen figyelte meg a Hold–Szaturnusz–Jupiter hármasát, otthonából, ahonnan „sajnos a Marsot a szomszéd háztető takarta”. Hegyi Imréné a vörös bolygó is belefért a megfigyelhető égitestek körébe ezen a hajnalon. Természetesen Cseh Viktor se hagyta ki az újabb lehetőséget. 16-án a kissé megváltozott látványt Cseh Viktor mellett a dabasi csapat: Hegyi Imre, Kecskés Julianna, Balázs Gábor is megörökítették. 25-én Cseh Viktor a Hold és a Hyadok közelségét, plusz a már igen messze járó Vénuszt fotózta erkélyükről, amennyire a lombosodó fák engedték. Ábrahám Tamás ismét hangulatos fotón örökítette meg ezt az együttállást, s Kecskés Julianna is lefotózta a hármas. 26-án Boga Balázs (Budapest) örökítette meg a Hold–Vénusz együttállást, Iskum József (Dunakeszi) is lencsevégre kapta a párost, Kecskés Julianna, Torma Péter (Bérbaltavár) is csatlakoztak hozzájuk, Polonkai Dóra pedig rajzon örökítette meg a látványosságot.

Jelen sorok írásakor még nem tudjuk, hogy meddig tartanak még a járvány miatti intézkedések, de a rossz helyzetből is igyekezzünk kihozni a legjobbakat. Akár egy panellakás erkélyéről is lehet csillagászati észleléseket végezni, s a kényszer szülte helyzetből sokat tanulva, a remélhetőleg javuló világunkban már ezekkel a tapasztalatokkal felvértezve is észlelhetünk majd.

Landy-Gyebrnár Mónika

## Egy üstökös tündöklése, bukása és másodvirágzása

A Hawaii Egyetem Mauna Loa-i Observatóriumában működő ATLAS csoport (ATLAS – Asteroid Terrestrial-Impact Last Alert System) munkatársai számára a karácsony utáni időszak átlagosan indult. December 28-án Larry Denneau nézte át a képeket és vett észre az egyik felvételen egy 19,6 magnitúdós üstökösszerű objektumot. H. Flewelling a képek láttán megjegyezte, hogy kb. 2"-es kómája van az égitestnek. Mint azt ilyen esetekben szokásos, rögtön jelentették az IAU (Nemzetközi Csillagászati Unió) ilyen megfigyelésekre szakosodott szervezetének, a Minor Planet Centernek. A felfedezés megerősítésére több kutatóintézet, köztük a Konkoly Observatórium (Sárneczky Krisztián) is megfigyeléseket végzett. A kapott adatok alapján a felfedezés megerősítést nyert, az új égitest üstökös és a C/2019 Y4 (ATLAS) nevet kapta. Az üstökös ekkor még 2,95 CSE távolságra járt a Naptól.



A C/2019 Y4 (ATLAS) felfedezése után öt nappal, január 2-án hajnalban Piszkes-tetőn készült megerősítő felvétel. Az üstökös fényessége 20 magnitúdó, a tőle jobbra látható két fényes csillag 15 magnitúdós. (Sárneczky Krisztián, 101,6 RC + CCD, 12x2 perc, LM=3,5'x3,5')

Név	Észl.	Műszer
Áldott Gábor	1d	15 T
Bánfalvy Zoltán	17d	20 MC
Czinder Gábor	1d	15 T
Csukás Mátyás	7v	20 T
Csuti István	2d	15 MC
Hadházi Csaba	10d	20 T
Iskum József	1d	8 t
Majzik Lionel	4d	20 T
Molnár Iván	9d	28 SC
Nagy-Mélykúti Ákos	11d	20 T
Rosenberg Róbert	1d	12,5 T
Sánta Gábor	14v	35 T
Sárneczky Krisztián	2v	20x60 B
Sebestyén Attila	10d	15 T
Szabó Sándor	9v	60 T
Szabó Szabolcs Zsolt	4d	35 RC
Szauer Ágoston	3d	10 L
Tóth Imre	5d	20 KC
Tóth Zoltán	2v	51 T
Uhrin András	1v	12 L
Vízi Péter	1v	20 T

A történet eddig teljesen szokványos, minden új kisbolygó és üstökös esetében ez az eljárás. A kapott elsődleges pályaadatok finomításához minél több megfigyelési adat szükséges, melyekből a véglegesnek tekinthető pályaelemek számítása történik. Miközben a pályaszámításokat finomították, az egyik kutatónak feltűnt, hogy a kapott adatok nagyon hasonlóak az 1844/45-ös Nagy Üstökös (a C/1844 Y1) pályadataihoz. Lehet, hogy először furcsának tűnik, hogy 176 év elteltével mi köze van, lehet-e egyáltalán köze a két üstökösnek egymáshoz. Ha figyelembe vesszük, hogy mindkét égitest keringési ideje 5500 év körüli, akkor ez a 176 év éppen csak egy szemvillanás. Ha a két égitest az előző perihélium áthaladásakor darabolódott fel, a darabok pedig eltérő, de mégis hasonló pályán mozognak, akkor ez az időeltérés a fragmentumok megérkezése között szinte elhanyagolható. Ennek a későbbiekben még lesz jelentősége.

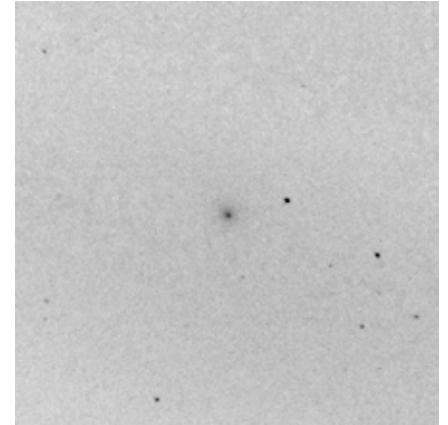
A pályaszámítások azt is megmutatták, hogy a C/2019 Y4 (ATLAS) mostani perihéliumakor 0,25 CSE-re fogja megközelíteni

központi égitestünket, így az áthaladásakor lehetséges, hogy teljesen „elpárolog”, felbomlik. Megindultak a találgatások, hogy mi fog történni. Az üstökös megfigyelésére kevesen fordítottak figyelmet, mivel januárban 18,95–18,25 magnitúdó körüli fényességértékeket produkált. Sőt 2020. február 1-jén a Mauna Kea Observatórium a korábbi értékhez képest majdnem 1 magnitúdós halványodást mért. Másnap azonban felbolydult a csillagászati közösség. Több észlelő is 16,7–17,5 magnitúdós fényességértékeket mért. Ez a nem várt felfényesedés nem szokatlan a hosszuperiódusú üstökösök esetében. Ahogy közelednek a Naphoz, annak sugárzásának hatására az illékonyabb anyagok hirtelen válnak gázneművé és hagyják el az üstökös felszínét. Ezek a felfénylések (a kitérés más kategóriába tartozik) azonban nem szoktak ilyen jelentősek lenni a hosszú periódusú üstökösök körében.

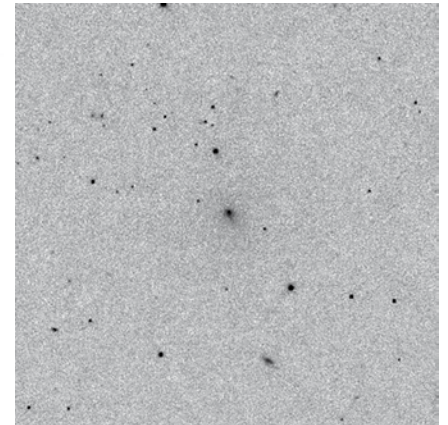


Az üstökös mag fényességének alakulása 2019.12.28 és 2020.04.12. között az IAU-hoz (Nemzetközi Csillagászati Unió) beküldött megfigyelések alapján. A fényességadatok az üstökös magjára vonatkoznak. Jól látható a február eleji hirtelen fényességnövekedés és az azt megelőző fényességszökkenés

Ezzel a fényességértékkel már az amatőr csillagászok „hatótávolságába” is bekezdte az üstökös. A szakcsillagászok megfigyelései mellett elkezdtek szaporodni az amatőrök megfigyelései is. Az első hazai megfigyelő Nagy Mélykúti Ákos volt 2020. február 14-e éjszakáján, majd négy, illetve öt nappal később Hadházi Csaba és



Hadházi Csaba 2020.02.18-án készült felvétele 200/1200 T + Canon EOS 1300D; ISO 3200; 5x60 s. A látogató ekkor még a hosszuperiódusú üstökösök ilyen távolságban (2,1 CSE) jellemző kinézetét mutatta

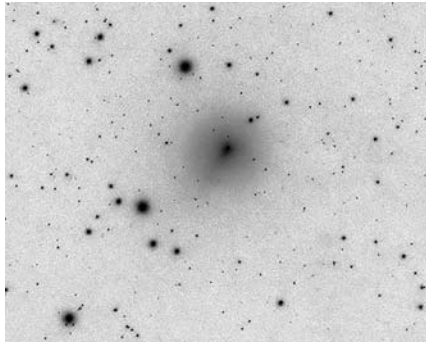


Majzik Lionel fotója 2020.02.21-én készült 200/800 T + Canon EOS 1300; ISO 3200; 8x60 s. Az előző felvétellehez képest a kör alakú, kondenzált kóma mellett már kivehető egy kis vékony csóva is

Molnár Iván is lefényképezte az üstökösöt, diffúz, csillagszerű magot mutató égitestként. Ugyanakkor Szabó Sándor EL-sal apró kondenzált foltként írta le 305x-ös nagyítással, egy 60 cm-es távcsövet használva.

Nem lehet azt mondani, hogy az üstökös felkeresése lehetetlen feladat lett volna, mivel a felfedezése óta mindvégig, egész

láthatósága során cirkumpoláris volt. Fényessége februárban rendkívüli módon emelkedett, amint azt Sánta Gábor 2020. február 28-i, 35 T-vel, 63x-os nagyításon végzett vizuális észlelések írja: „Elképesztően sokat, 2,5 magnitúdót fényesedett az üstökös bő egy hét alatt, így már 11,5 magnitúdónál jár! Mérete pedig ötszörösére, 3,5–4'-re nőtt, a mag is 1 magnitúdóval fényesebbnek, 15 magnitúdónak tűnik. A kerek kóma közepén viszont továbbra is apró a centrum, mérete 1' alatti, ez éles peremű korong, ebben ül a 15 magnitúdós csillagszerű mag. Innen PA 140 felé egy vékony kinyúlás indul, de nem nyúlik túl a kóma peremén, így nem lehet csóvának tekinteni.”



Majzik Lionel felvétele 2020. március 18-án készült (80/400 L + Canon EOS 1300 D; ISO 1600; 30x180 s). Szépen látszik az üstökös kómájának réteges szerkezete, valamint a PA 150 irányba mutató ioncsóva. Az eredeti képen az üstökös kékes/zöldes árnyalatú, ami a szuper-illékony gázok szublimációs felszabadulására utal

Fél hónappal később, március közepén, miután hazánk felett kitisztult az ég, az észlelők újult erővel láttak hozzá az üstökös vizuális és fotografikus megfigyelésének. A jó időt kihasználva egy hét alatt 22 megfigyelés született. Ekkor már az üstökös kisebb-nagyobb binokulárokkal is megfigyelhető volt. Sánta Gábor 2020. március 13-án 15' átmérőjűnek, míg Szabó Sándor két nappal később 12' átmérőjűnek írja le a látványt. Mindketten megjegyzik, hogy ebben a hatalmas kómában van egy, a csillagszerű magot körülölelő réteges közpon-

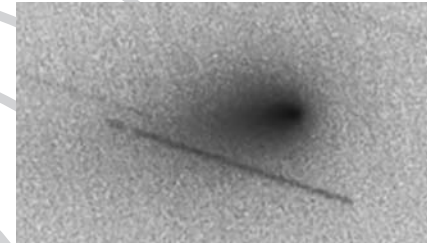
ti sűrűsödés. A legfelső fényes részt 1'-re becsülik, míg az ezt körülvevő, még mindig fényesebb halót 5–7' méretűnek. Mindez a fotókon is megerősítést nyert.

Ugyanezen a héten (2020. március 19.) jelent meg egy rövid CBET-hír, amely röviden leírja, hogy a hosszú periódusú üstökösök esetében nem ritka, hogy még a perihélium-átmenet előtt jelentős felfényesedést produkálnak, amikor a legillékonyabb gázok gyorsan távoznak a felszínről, és akár a mélyebb (ez esetben 2–15 cm centiméteres mélységről beszélünk) rétegekből is. Ezeknek a gázoknak (pl. CO; HCN) az ionizációja okozza az üstökös kómájának, csóvájának kékes, zöldes színét, ioncsóvájának kialakulását. Ugyanakkor megjegyzik, hogy ezeknek a gázoknak a távoztával a fényességnövekedés üteme csökken, és a kiáramló gázok akár az üstökös szerkezetére is hatással lehetnek.

A fényességnövekedés ütemének csökkenése a C/2019 Y4 (ATLAS) üstökös esetében március közepén kezdődött. Azonban nagyon gyorsan kiderült, hogy nem csak a növekedés üteme csökkent, hanem az üstökös fényessége is elkezdett csökkenni, igaz, csak rövid időre, majd mintha visszatért volna korábbi önmagához március végén újra növekedésnek indult. Olyannyira, hogy Budapest IV. kerületéből Bánfalvy Zoltán 12 cm-es refraktórral többször észleli, méri az üstökös fényességét, de közben 2020. március 27-én megjegyzi, hogy még a gömbölyű kóma mellett a rövidke, hegyes csóva is látszik.

Ugyancsak 2020. március 7-én, de a fővárosi égnél jobb körülmények mellett Sánta Gábor az alábbiakat írja naplójába: „A 15 cm-es refraktórral a nagyjából kerek kómában az eddigiektől eltérően nem korong, hanem egyértelműen hosszán megnyúlt csepp vagy jégcsap alakú belső rész látszik, amelynek a kiszélesedő részén ül a 12,3 magnitúdós csillagszerű mag. A megnyúltság iránya PA 135 fok. A kóma fényességeloszlása sem plató, hanem immár egyenletesen halványul, a belső részek sokkal intenzívebbek. A DC értéke: s4-5.”

A fenti fényességváltozás-kilengés miatt, köszönhetően a gyors információcserének, mind a szak-, mind az amatőröscsillagászok egyre nagyobb figyelmet fordítanak az üstökös felé. Terjednek a hírek az interneten, és mind a külföldi, mind a hazai amatőrök megjegyzik, hogy az üstökös mintha diffúzabb lenne a korábbi kinézetéhez képest. Április első napjaiban már vannak, akik arról beszélgetnek különböző szakmai fórumokon, hogy az üstökös darabjaira esett, de még senki nem mond semmi biztosat.



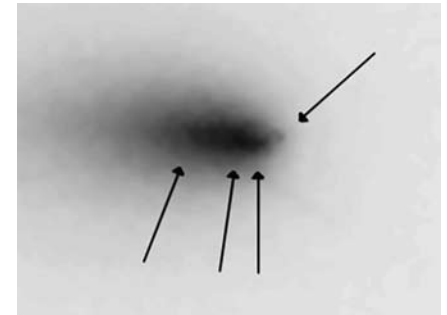
Molnár Iván 2020. április 5-én készült erősen nagyított képén is látszik a jobbra lefelé „gömbülő” mag (280/1764 SC + Canon EOS 600 D; ISO 1600; 30x129 s)

Az előző képhez hasonlóan látszik a mag megnyúltsága Bánfalvy Zoltán 2020. április 6-án 98%-os holdfázis mellett készült, szintén erősen kinagyított felvételén (120/600 L + ZWO ASI178MM; 47x120 s)

A CBET április 5-i közleményében újabb érdekes hír lát napvilágot. Az asztrometriai mérések alapján arra a következtetésre jutottak a kutatók, hogy a C/2019 Y4 (ATLAS) üstökös esetében a korábbi napokban megfigyelt pályamódosulások nem vezethetők vissza gravitációs hatásokra, hanem azok a kométa belsejében zajló folyamatok eredményei. Másnap, április 6-án a The Astronomer's Telegram (ATEL) 13620. számá-

ban Quanzhi Ye (University of Maryland) és Qicheng Zhang (Caltech) a 0,6 m-es Ningbo Education Xinjiang Telescope (NEXT) adatai alapján megállapítja, hogy az üstökös magja a csóva tengelyének irányában elnyúlt, ami egyértelmű jele annak, hogy az üstökösnek másodlagos magja(i) van(nak), vagyis az üstökös szétdarabolódott. Alig több mint egy óra múlva egy másik csoport megerősíti a felfedezést, így most már tény, hogy az üstökös szétdarabolódott.

A hírek hatására sokan fordították távcsüvküket a C/2019 Y4 (ATLAS) felé. Így tettek a hazai amatőrök is. A következő két hétben 40 fotografikus, illetve vizuális megfigyelés született. Molnár Iván április 5-én készített felvételen, majd másnap Bánfalvy Zoltán Budapestről készült képén is látszik az üstökös magjának megnyúltsága.



Sebestyén Attila április 9-i felvételén utólag jól azonosítható négy töredék közül a jobb szélén nyíllal jelölt mag már a C/2019 Y4-A (ATLAS), az ettől balra található pedig a C/2019 Y4-B (ATLAS) nevet viseli (150/750 T + ASI 174MM; 20x60 s)

Az első olyan felvétel, amelyen a feldarabolódott üstökös magjai azonosíthatóak, Sebestyén Attila nevéhez fűződik, aki április 9-én sikeresen fotózta az égitestet és azonosított négy fragmentumot. Ugyanezen az éjszakán még négyen észlelték az üstökösöt. Közülük Sánta Gábor a következőket írja: „Nagy nagyítással egy egyértelmű, 13,7 magnitúdós csillagszerű mag észlelhető, így az is jó 1 magnitúdóval halványodott, bár engem a szétesés után meglepett, hogy bármilyen mag is látszik. Ez nem háttércsillag

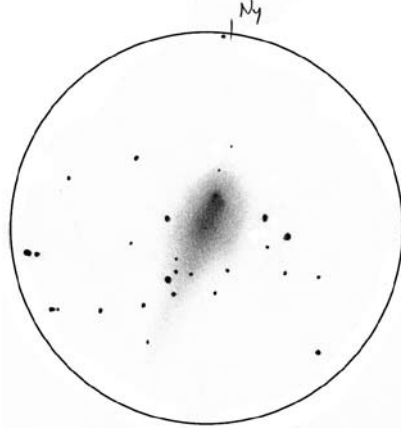
volt, mert együtt mozgott az üstökösrel, szépen lehetett látni."

Minden észlelő egyértelműen jelzi a kóma elnyúltságát az üstökös csóvája által megjelölt irányban (PA 90). A megfigyelők a leírásaikban a hasonlatok széles skáláját vonultatják fel, ahogy az üstökös szinte napról-napra változik. Van, aki csepp alakúnak, repülő felhőnek, szilvamag, vagy éppen tökmag alakúnak írja le. Talán az egyik legszemléletesebb leírást Szabó Sándortól kaptuk, aki április 14-én 60 T-ben 406x-os nagyítást használva többek közt a következőket írja a látványról: „Olyan, mint egy felakasztott konyharuha, vagy lógó függöny."

A CBET 4751. (2020. április 13.) számában Zdeňek Sekanina írja, hogy a földi távcsövekkel öt töredéket sikerült azonosítani. Ezek közül a ma már „A”-val jelölt folytatja útját megközelítőleg az üstökös eredeti pályáján, és ez tűnt a legstabilabbnak. Jelentős gáz kibocsátást mutat a „B”-vel jelölt töredék, ami nagy mértékben módosíthatja a pályáját is a rakétahatás elvén. A „D”-vel jelzett objektum, nem is mag, hanem kisebb magok csoportja. Megjegyzi azt is, hogy az üstökös további sorsát nem lehet megjósolni, tekintve, hogy a C/2019 Y4 (ATLAS) egy jóval nagyobb üstökös darabja, így további aprózódása, eltűnése is teljesen valószínű lehet. Az egyes darabok mozgását modellezve arra a következtetésre jut, hogy a darabolódás valószínűleg március 17-én következett be, amikor a korábban kissé lecsökkent fényesség hirtelen megugrott.

Az üstökös vizuális kinézetét nagyon szépen érzékelteti Sánta Gábor április 17-én 35 cm-es Newton-távcsővel készült leírása és a hozzá kapcsolódó rajz: „A kóma továbbra is a már megszokott elnyúlt, diffúz valami, de ma kissé más a megjelenése. Nagyon nehezen, 300x-ossal látszik egy apró centrum-szerűség, benne egy 16 magnitúdós maggal. Ez aztán egy fényásvánban folytatódik kelet felé, de mellette, picit hátrébb egy váll mutatkozik, amely a hosszú koncentráció után egyértelműen egy diffúz csomóban végződik nyugaton! Az elnyúlt kóma mögött kis nagyítással (83x) egy 6–7-es,

egyenes csóva látszik, amely szélesebb, mint a megszokott ioncsóvák, de nem lepelszerű, mint a porcsóvák. Ez a széthúzó, mag mögötti porfelhő maradványa lehet."

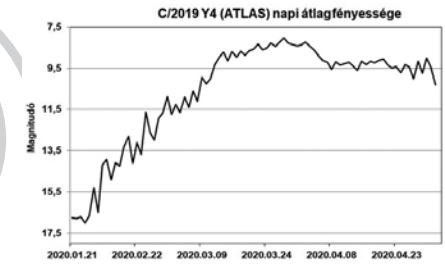


Sánta Gábor rajza 2020. április 17-én készült. 355/1650 T, 300x, LM=12,4'

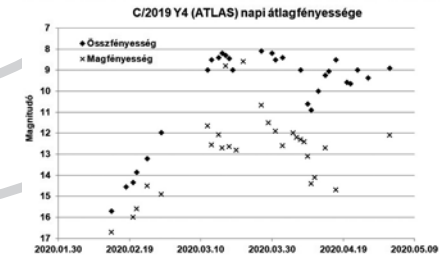
Nem sok szétszakadó üstököst volt alkalmunk eddig megfigyelni, de a tapasztalatok azt mutatták, hogy az esetek nagy százalékában a széthulló üstökös „pöffen” egyet, majd nagyon gyorsan szertefoszlik, mint például 2018 nyarán a C/2017 S3 (PanSTARRS). Ezzel szemben a C/2019 Y4 (ATLAS), illetve ami maradt belőle, nem akart széteszni, hanem továbbra is megtartotta fényességét. Ez nagyon szépen látszik a Comet Observation database-hez (COBS) eljuttatott nemzetközi megfigyelésekből készült görbén. Az üstökös fényességének szinten maradását használták ki észlelőink is, mert április utolsó két hetében a kedvezőnek nem nevezhető időjárás és a növekvő holdfázis ellenére is 16 megfigyelés született. A beküldött észlelésekből szépen látszik a csóva fordulása PA 80 irányból PA 50 irányba, miközben a kóma/csóva egyre diffúzabbá válik, míg mérete a kezdeti 20'-ról 15'-re csökkent. A hónap elején még viszonylag jól kivehető magok teljesen eltűnnek, az amatőr műszerek számára már láthatatlanná válnak. A hazai észlelők is az üstökös fényességének csak kismértékű

csökkenéséről számolnak be. Lehet, hogy mindez annak is köszönhető, hogy az üstökös magok közül a „B” jelű elég stabil maradt és nem darabolódott/porladt tovább, szemben a többi apró töredékkel. A fragmentum aktivitása és a többi darab elporladása után maradt ionizált részecskék és porszemcsék miatt az üstökös fényessége viszonylag stabil. Az, hogy mit láthatunk majd a napközelpont után, nehéz kérdés, annál is inkább, mivel hosszú hónapokig látszólag közel lesz a Naphoz, így megfigyelésére elég kevés esély mutatkozik.

Az üstökös láthatósága lassan a végére ért, és ahogy ilyenkor az már lenni szokott, az érdeklődés iránta csökkent, vannak új jelöltek, amelyek megfigyelését most mindenki fontosabbnak tartja (pl.: C/2020 F8 (SWAN)). Még el sem érte a napközelségét az üstökös,



A Comet Observation database (COBS) adatai alapján készült fénygörbe



A fénygörbe a rovatunkhoz beküldött adatokból készült az alábbi megfigyelők becsléseinek, méréseinek felhasználásával: Bánfalvy Zoltán, Czinder Gábor, Csukás Mátyas, Majzik Lionel, Nagy Mélykúti Ákos, Sánta Gábor, Sárnecky Krisztián, Sebestyén Attila, Szabó Sándor, Tóth Zoltán, Uhrin András, Vizi Péter

és kétséges, hogy megmarad-e belőle valami, de már most megjelent egy-két cikk, amely a C/2019 Y4 (ATLAS) életútját elemzi.

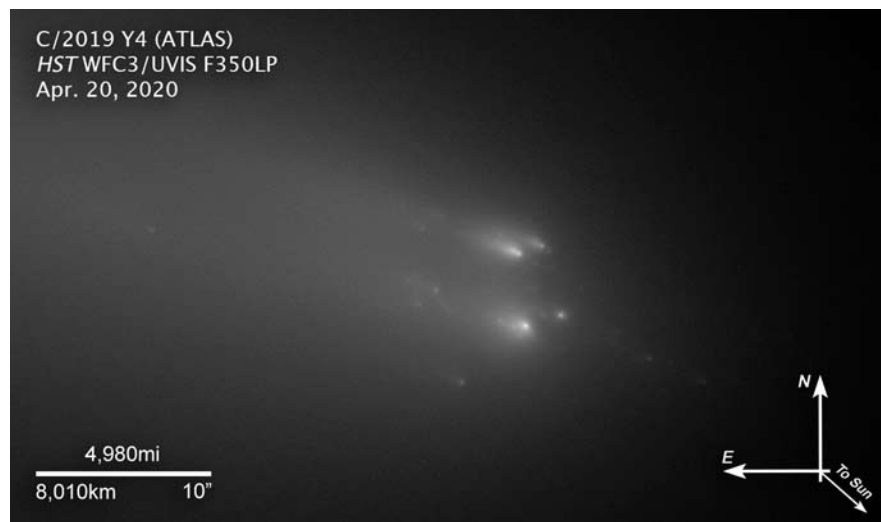
Az egyik kérdés, hogy mikor szakadhatott szét/le a C/2019 Y4 (ATLAS) az eredeti égitestről. Azt tudjuk, hogy a C/1844 Y1-nek ez a mostani a kistestvére. Az elméletek szerint az üstökös darabolódása a pályájának bármely szakaszában bekövetkezhet – például a 2I/Borisov már jóval a perihélium után szakadt legalább két részre –, mégis a legvalószínűbb a perihélium környéke. A hosszú periódusú üstökösök esetében a darabolódás valószínűsége emelkedik a naptávolság csökkenésével (nagyon valószínű 1 CSE-n belül). Ekkor az üstököst alkotó fagyott gázok heves párolgása a napszéllel és a Naprendszer nagy égitesteinek árapályerejével együtt meggyengítheti a szerkezetüket és szétdarabolódhatnak. Ha ez a darabolódás a perihélium után következik be, akkor a friss felület lehet, hogy nem párolog, hanem „visszafagy”, és valamiféle integritást kölcsönöz az egyes daraboknak, így azok a következő visszatérést megérhetik, de akkor jó eséllyel fel is bomolhatnak. Ugyanakkor a különálló darabok egymástól kis sebességgel már távolodnak. Ez a sebességkülönbség a C/2019 Y4 (ATLAS) üstökös és a C/1844 Y1 esetében az előző napközelség idején történt szétszakadáskor 1 m/s-ot tett ki. Ez a lassított felvételi sebességkülönbség az elegendően hosszú, 5500 éves keringés idő alatt 175 évre és több millió km-re távolította el a darabokat egymástól és produkált két szép, érdekes kométát.

A perihéliumon áthaladt üstökösök a Naptól távolodva „tetszhalott” állapotba kerülnek, olyanok, mintha minden aktivitás megszűnt volna rajtuk. Azonban ez nincs így. A mélyben feszültségek keletkezhetnek, hasonlóan, mint a befagyott tó jegében. Elég egy kis behatás, és máris keletkezik az üstökös szerkezetében egy repedés, rianás. A változás észrevehető, de az égitest már szétdarabolódott, mégis úgy látszik, mintha egy egységként érkezne a belső Naprendszerbe. Ahogy közeledik központi csillagunkhoz, úgy az elillanó gázok az

egyes darabokat eltávolítják egymástól és egy láncreakciót indítanak el. A sugárzásnak kitett friss felületek még jobban párolognak, ami egyre jobban távolítja egymástól a darabokat, további szerkezeti feszültségek kerülnek napfényre a szó szoros értelmében és az üstökös felbomlása végbe. Képzelnünk el egy porhóból meggyúrt hógolyót, amit széllel szemben dobunk el. Jó esetben egyben marad a hógolyó, de a szélnyomás

16. o.), azzal a különbséggel, hogy itt a felszíni kéreg nem volt olyan vastag, a besugárzásnak nem tudott úgy ellenállni.

A legmeglepőbb megállapítás azonban az üstökösanyag méretét illetően történt. A színekéből nyert információk alapján kimutatható, hogy milyen anyagok alkotják az üstökösöt. Ezeknek a fagyott gázoknak a párolgási paramétereiből (mennyiség, tömeg, sebesség stb.) az ezekhez tartozó



A C/2019 Y4 (ATLAS) magtörédei a HST WFC3/UVIS2 kamerájával április 20-án. A méretskála 10 ívmásodperc, ami az üstökös távolságában 8010 km-nek felel meg. Az égi ekvatoriális észak (N) és kelet (E), valamint a Nap irányát nyíl mutatja (NASA, ESA, HST, D. Jewitt/UCLA, Q. Ye/University of Maryland)

és a sebesség együttes hatására a hógolyó inkább darabjaira hullik. Hasonló folyamat játszódott le a C/2019 Y4 (ATLAS) esetében is. A hógolyó maga az üstökös, amelynek a rosszul összetapadó elemei a hópíhé. A szél is adott, csak éppen napszélnek hívják. Ez vezetett végül az üstökös széteséséhez.

A C/2019 Y4 (ATLAS) darabolódásának folyamatát színének változása is jelezte. Utólag kimutatták, hogy az üstökös magja felfedezése után nem sokkal vöröses árnyalatú volt, majd a darabolódás megkezdődésével kékebb lett. Valószínűleg hasonló folyamat játszódott le, mint a 67P/Churyumov-Gerasimenko-üstökös esetében kimutatták (Színváltoztató üstökös; Meteor 2020/4. sz.

aktív felületet feltételezve kiszámolható az üstökös mérete. Emlékezzünk vissza, hogy a 2I/Borisov esetében, ahogy közeledett az üstökös, úgy láttak napvilágot egyre kisebb értékek a magját illetően. Hasonló folyamat történt most is. Egy friss tanulmány szerint a C/2019 Y4 (ATLAS) darabolódás előtti átmérője mindössze 120 méter volt! Újfént igazolást nyert az a közkeletű megállapítás, hogy az üstökös nem más, mint „látható semmi”. Egy ilyen apró test képes több tíz, vagy százezer kilométer átmérőjű kómát és akár több millió kilométer hosszú csóvát növeszteni. De az ezekben levő anyag szinte egy bőröndben is elfér!

Nagy Mélykúti Ákos

## A tavaszi égbolt változócsillagai

A február és április közötti időszak szokatlanul sok derült éjszakát hozott, ami szerencsésen meg is látszik a beküldött észlelések mennyiségén. Szakcsoportunk 55 megfigyelője 9407 vizuális és 7284 CCD-észlelést végzett. Az impozáns észlelésszám és a 17 új észlelő főként annak köszönhető, hogy február 28-án a Polaris Csillagvizsgálóban változócsillag-megfigyelő tanfolyamot tartottunk, és sokan belekóstoltak az észlelésbe, továbbá fotometriai szakkörünk is bevonzott új megfigyelőket a változók világába. Emellett a Polaris ifjúsági szakkörében is népszerűsítettük a változóészlelést.

Változók tekintetében az elmúlt időszak eléggé szokásosnak vehető, a tranzienkesező programok szinte megszámlálhatatlan mennyiségben ontják magukból a halvány törpenóva-felfedezéseket. Három új nóva-

kitörést is sikerült detektálni: január 30-án két japán észlelő, Jamamoto Minoru és Szakurai Jukio egymástól függetlenül fedezte fel a 11 magnitúdós, klasszikus FeII típusú Nova Sgr 2020-at, mely a V6566 Sgr hivatalos nevet kapta. Honfitársuk, Nisimura Hideo február 22-én találta meg a V670 Ser 12,5<sup>m</sup> fényességű, ugyancsak FeII novát a Serpensben. Április 5-én a brazil BraTS csoport talált még egy novának tűnő 14 magnitúdós objektumot (PNV J17120009-4017560) a Scorpiusban, ennek besorolása azonban kérdéses.

A törpenóvák közül a legnagyobb érdeklődést nem egy új felfedezés váltotta ki, hanem a tavaly megtalált TCP J21040470+4631129, amely április elsején 11 magnitúdós normális kitörést vagy visszafényesedést mutatott. A másik érdekesség a KIC 11390659 2015

Név	Nk.	Észl.	Műszer
Bacsó Zétény	Baz*	1 8 L	
Bagó Balázs	Bgb	1333 35 T	
Bakos János	Bkj	1150 30 T	
Barczy Gábor	Bac*	2 8 L	
Barkó Ferenc	Baf*	3 8 L	
Benő Dávid	Bdv*	14 20 T	
Biriukova Olga	Olg	5 8 L	
Cziniei Szabolcs	Cin	176 10 L	
Csukás Mátyas RO	Ckm	260 20 T	
Eigner Balázs	Eig*	68 30 T	
Fodor Antal	Föd	3 30 T	
Gombos Szilárd, RO	Gss*	234 25 T	
Görgei Zoltán	Ggz	26 8 L	
Guba Zsófia	Zso*	8 8 L	
Hadházi Csaba	Hdh	495 20 T	
Hadházi Sándor	Hds	225 9 L	
Hölgye Attila	Hea*	139 7 L	
Illés Elek	Ile	10 15 T	
Jakabfi Tamás	Jat	18 20 T	
Juhász László	Jlo	332 25 T	
Keszthelyi Sándor	Ksz	135 10 L	
Keszthelyiné S. Márta	Srg	29 7x35 B	
Kiss László András	Kia*	2 8 L	
Kiss Péter	Kpt	3 10 T	
Kovács Adrián SK	Kvd	103 25 T	
Kovács István	Kvi	187 25 T	
Kóra Sándor	Kso*	10 30 T	
Leitold Zsófia	Lez*	2 8 L	

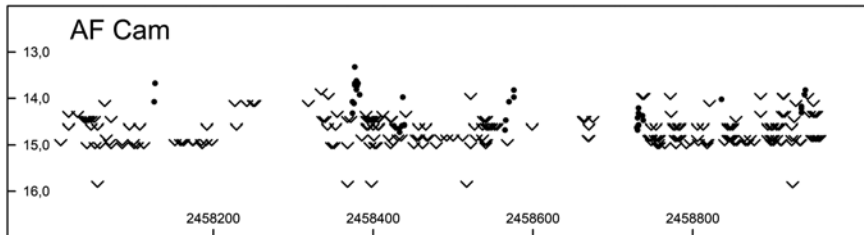
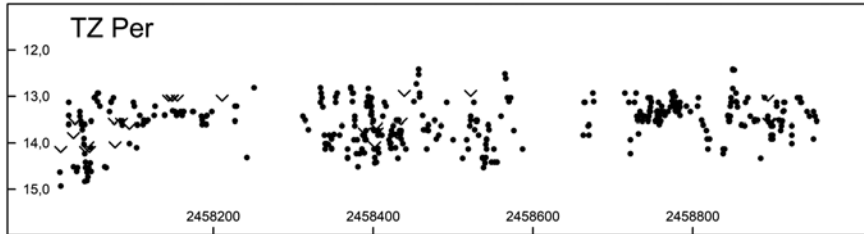
Név	Nk.	Észl.	Műszer
Majzik Lionel	Mal	1 20 T	
Maksai Katalin	Mkk*	3 8 L	
Mátis István RO	Mvn	57 sz	
Mizser Attila	Mzs	502 25 T	
Papp Sándor	Pps	534 24 T	
Péterfi László	Pel*	5 8 L	
Poyner, Gary GB	Poy	2995 50 T	
Prohászka Szaniszló	Tuc	5 25 T	
Rab Fanni	Raf*	2 8 L	
Rätz, Kerstin D	Rek	209 10x50 B	
Sárközi József	Saj*	37 sz	
Sas Csanád	Sas*	2 8 L	
Seli Bálint	Sli	6 10x50 B	
Siegl Zoltán	Siz*	3 8 L	
Szalai Péter	Spt	2 10x50 B	
Szalma Zsolt	Sao	1 8 L	
Szauer Ágoston	Szu	32 10x50 B	
Szulovszky András	Sul	6 12 L	
Tepliczky István	Tey	445 20 T	
Tímár András	Tia	47 25 SC+CCD	
Tímár Jasmine	Tij*	3 8 L	
Tordai Tamás	Tor	6461 25 T+CCD	
Tóth Éva	Tev	1 10x50 B	
Török Tünde	Tti	73 10x50 B	
Uhrin András	Uha	192 10x50 B	
Vincze Iván	Vii	12 17 T	
Zsiros Zoltán	Zsz	82 10x50 B	

utáni második, 12,8 magnitúdós, rövid kitörése április 19-én, ami szokatlanná teszi ezt a csillagot, hogy a Kepler-területen található, ám az űrtávcső nem detektálta egyetlen kitörését sem.

Népszerű változóink közül az SS Aur szokatlan aktivitásával hívta fel magára a figyelmet március végén, halvány extra kitörései voltak, melyek csak 13 magnitúdót értek el. A 1903-as év novája, az X Ser március 17-én ismét törpenóva-kitörést mutatott, ezzel az egyik legaktívabb ilyen objektummá lépett elő. Más változócsillag-típusból talán az FH Sct RCB változó említhető, április közepén gyors, 6 magnitúdós halványodással kezdődött minimuma.

\*

**0206+57A TZ Per UGZ.** A Z Camelopardalis típusú törpenóvák esetében is – csakúgy, mint a többi alosztálynál – elvileg megkülönböztetünk hosszú és rövid kitöréseket. A gyakorlatban azonban ezek a változók folyamatosan ingáznak minimumuk és a maximumuk között, ráadásul a kitörések között eltelt átlagos idő meglehetősen rövid, a TZ Per esetében mindössze 17 nap, így kizárólag vizuális észlelések alapján meglehetősen nehéz az elméleti jósolatokat alátámasztani.

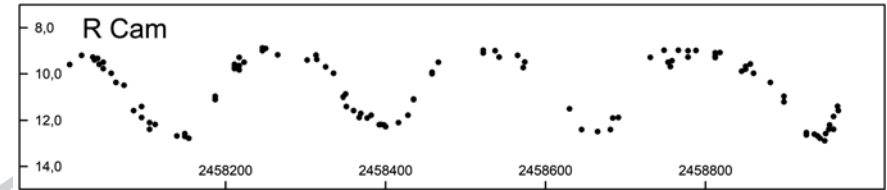
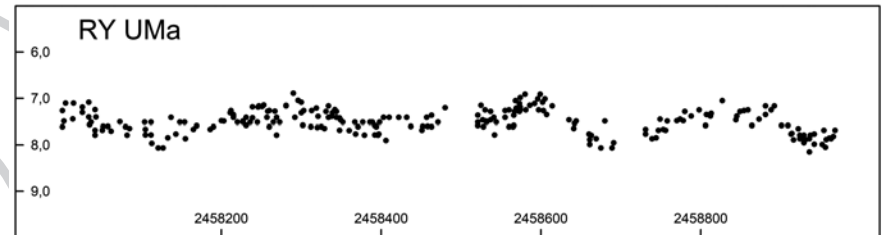
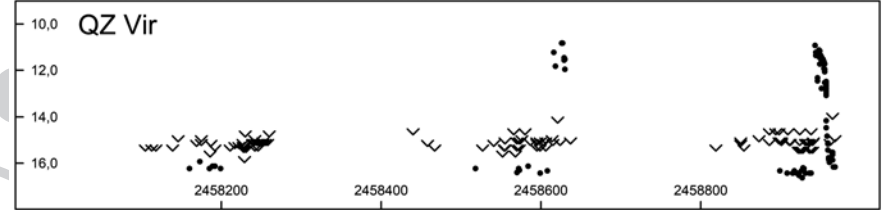


**0324+58 AF Cam UG.** Ahogy a tranzienkeszerű rendszerek megjelenésével megnőtt a frissen felfedezett törpenóvák száma, úgy lanyhult az érdeklődés a régebben felfedezettek iránt, mivel az észlelők is csak emberek, az újdonságokat a változóságban is előnyben részesítik. Így eshetett meg az a furcsa eset, hogy a közel 70 éve ismert AF Camelopardalis esetében nem ismerjük, hogy melyik törpenóva alosztályba tartozik. A fénygörbe, illetve a hosszu, 7,7 órás keringési periódus azt sugallná, hogy az UGSS csillagok közt van a helye, de ennek a megerősítése még várat magára. Sajnos a vizuális észlelők keveset tehetnek az ügy érdekében, a 17 magnitúdóig terjedő teljes fénygörbe végigkövetéséhez a digitális észlelési technikát kell bevetni.

**1133+03 QZ Vir UGSU.** Ha létezik hányattott sorsú változócsillag, akkor a T Leonis – azaz mai nevén QZ Virginis – éppen ilyen. Felfedezője, Peters 1862-ben és 1865-ben látta az általa 10 magnitúdósra becsült csillagot, ami ugyan bekerült az akkori katalógusokba, de azzal a megjegyzéssel, hogy mások vagy nem látták az objektumot, vagy tévesen azonosították, így később ki is került a katalógusokból. A helyzetet az ama-

török oldották meg egy évszázaddal később: 1962-től több alkalommal is megfigyelték a kitöréseit, de még így is további húsz évet kellett várni, hogy a szakemberek is elkezdjenek foglalkozni a mára igen népszerűvé vált csillaggal.

**1425+84 R Cam M.** Az 1800-as évek végén a változócsillagok osztályozására – a színképelemzésen kívül –, a fénygörbe alakját is figyelembe vették. Logikus volt tehát a mira változók esetében is ez alapján finomítani a felosztást, több kísérlet is történt erre,



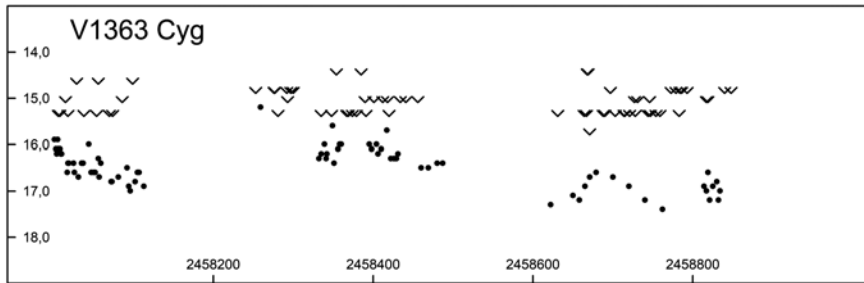
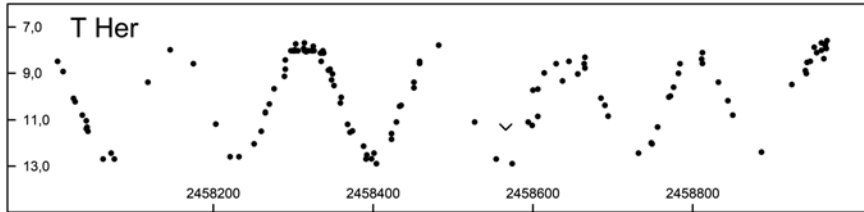
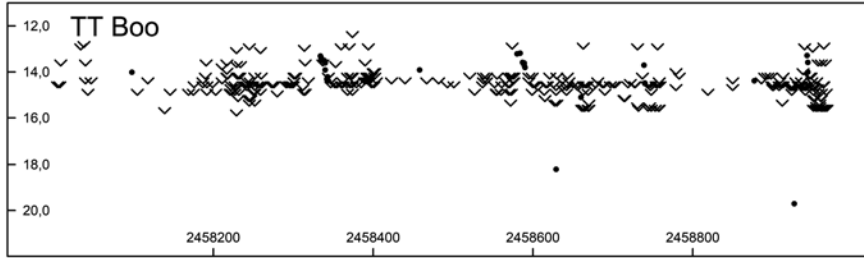
**1215+61 RY UMa SRB.** A félszabályos változócsillagoknál a fényességváltozás szabálytalanságait jól meg lehet magyarázni azzal, hogy a csillag több periódus szerint pulzál, és amennyiben ezek elég közel vannak egymáshoz, ez jelentős amplitúdóváltozással is jár. Az RY Ursae Maioris esetében azonban a fénygörbe elemzéséből kapott 305 és 287 napos periódusok közül a rövidebbik csak látszólagos, valójában csak egyetlen periódus létezik, de az nagyjából 5000 napos ciklusokban változik a két érték között. Ez a lassú változás, ha nem is állíthatjuk biztosan, de úgy tűnik, az erősen lapult vörös óriás csillag tengelyforgásával hozható összefüggésbe.

a két legismertebb próbálkozás Strohmeier és Ludendorff nevéhez fűződik. Ezek szerint az R Camelopardalis pontosabb típusbesorolása Mb, illetve Mβ3 lenne. Sajnálatos módon azonban ez a felosztás nem tükrözi a csillagok fizikai különbségeit.

**1454+41 TT Boo UGSU.** Jóllehet túl sok a változócsillag, mégis furcsa, hogy egy ilyen fényes és közismert objektum, mint a közel 100 éve felfedezett TT Bootis ennyire elkerülje a szakemberek figyelmét. A 80-as évek közepéig nem volt ismert, hogy melyik törpenóva alosztályba tartozik, akkortájt azonosították először a kitöréskor a fénygörbén jelentkező szuperpúpokat, csakhogy

a mérések ellentmondásba kerültek a rendszer keringési periódusával, így nem tűnt megbízhatónak. Egészen az amatőr csillagászatban a 2000-es években bekövetkezett fotometriai forradalomig kellett várni, hogy megfelelő minőségű mérések szülessenek, és egyértelműen ki lehessen mondani, hogy a TT Boo az UGSU osztály tagja.

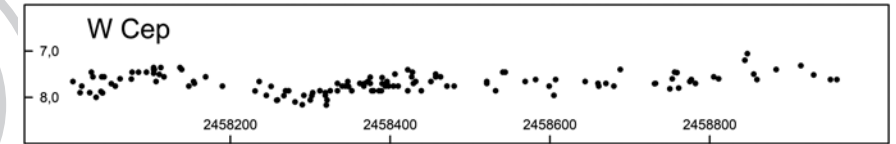
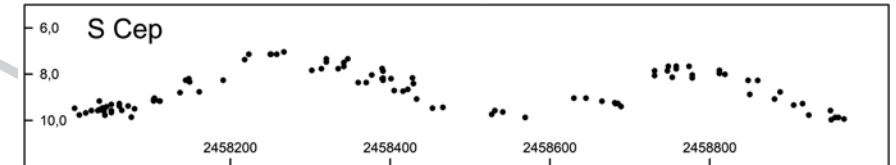
hivatkoznak rá. Hogy mégsem egy átlagos eset, arról a színképe árulkodik, légkörében jelentős mennyiségű lítiumot mutattak ki, ami normális jelenség a nagy tömegű mira változók esetén, csak hogy csillagunk épp ellenkezőleg, kis tömegű, így egyelőre kérdéses, hogy a csillagfejlődés melyik szakaszában járhat.



**1805+31 T Her M.** A látszat gyakran csal – a T Herculis ugyanis első ránézésre egy unalmas és átlagos mira változónak tűnik, fényváltozása meglehetősen szabályos, szinte már szinuszos hullámzás, az amplitúdó-változásai kicsinek mondhatók más hasonló típusú csillaghoz képest, periódusideje pedig az felfedezésétől kezdve olyan csekély mértékben változott, hogy a szakirodalomban csak „konstans” AGB-objektumként

**2002+33 V1363 Cyg UG.** Walter J. Miller 1971-ben, több halvány – többnyire pulzáló – változó mellett fedezte fel ezt a különleges objektumot. A felfedező kék színe miatt az UG osztályba sorolta, bár az eredeti fénygörbe sem hagyományos törpenóvát sugall. És bár kitérését nem nagyon detektálták, Downes katalizmikus változó katalógusába már UGZ típussal került be, aminek eredményeképp az AAVSO ZCamPaigne-ában

tüzetes vizsgált alá került. Ennek során derült ki, hogy nemhogy nem UGZ változó, de hagyományos törpenóvának sem egyértelműen sorolható be, ritkán jelentkező, kis amplitúdójú kitérései között folyamatos változás figyelhető meg. Hab a tortán, hogy 2015-ben sikerült a változó körül egy korábban ledobott anyaghéjat megfigyelni, ami azt sejteti, hogy néhány száz évvel ezelőtt növakítóresen is átesett a változónk. Halványága miatt nagyobb távcsővel és CCD-kamerával rendelkező észlelőinknek lehet jó célpont.



**2136+78 S Cep M.** Jérôme Lalande – aki majdnem felfedezte a Neptunust, – 1789-ben megjegyzésre méltónak találta a csillag vörös színét, csak sajnálatos módon még egyszer nem vette szemügyre, így nem fedezte fel az S Cephei fényváltozását. Mentségére legyen mondva, hogy ekkortájt a változócsillagászat még nem nagyon volt „feltalálva”. Ha sikerrel jár, a tizedikként megtalált változó lett volna csillagunk. Későbbiekben másoknak is sikerült ugyanígy elszalasztaniuk a lehetőséget, Argelander 1841-ben, majd Hencke 1855-ben lehetett volna a felfe-

dező; utóbbi végül három évvel később már szerencsével járt. De nem csak a felfedezés járt ilyen nehézségekkel, amikor először próbálták rögzíteni a színképét, a csillag erős vörös színe és a kékérezékeny lemez miatt ez sikertelenül végződött.

**2232+57 W Cep SRC.** A vörös szuperóriások kisebb-nagyobb mértékben mind változnak, általában félszabályosan. A legtöbbszörükönél megfigyelhetünk hosszú periódusú változásokat is, aminek a magyarázatára nincs egyértelmű magyarázat – a nagymé-

retű konvektív cellák elképzelése verseng a kísérőcsillag okozta fényváltozással. A W Cephei esetében ez utóbbi látszik hihetőbbnek, hiszen sikerült kimutatni egy B színképosztályú kísérőjét. A szépséghiba mindössze az, hogy az újabb elemzések nem mutatnak igazán periodikus változást a fényváltozásban, annak ellenére, hogy a fénygörbe alapján egy év körüli változást sejteni lehetne, sőt elvileg a kísérőcsillag 2050 napos periódusú keringés okozta változásoknak is mutatkoznuk kellene.

Kovács István



**Tisztelt Tagtársunk!** Az MCSE Iovasberényi Csillagtanyáját önkéntes munkával és adományokkal egyaránt támogathatja. A Csillagtanyáról legutóbb a Meteor 2020/4. számában írtunk – l. még a [www.mcse.hu](http://www.mcse.hu) híradásait. Pénzadományok a Magyar Csillagászati Egyesület bankszámlájára utalhatók, MCSE Csillagtanya megjelöléssel (62900177-16700448).  
**Köszönjük!**

## Mélyég-észlelések 2019/2020 telén

A 2019/2020-as téli észlelések feldolgozása során első ízben közlünk olyan észlelőlistát, amelyen csak az öt megfigyelésnél többet beküldők szerepelnek a klasszikus, táblázatos módon, az ennél kevesebb észleléssel jelentkezőket csupán a szövegben említjük a beküldött darabszámmal együtt. További megfigyelők: Bekker Attila 1d, Benő Dávid 4d, Erdei József 1, Hódör Gábor 1d, Kaszab Dénes 2d, Kereszty Zsolt 2d, Molnár Nikolett 3, Mészáros József 1, Rozner Péter 1d, Sebestyén Attila 3d, Csuti István 1d, Cziniel Szabolcs 2, Kocsis Antal 1d, Földvári István Zoltán 2, Gaál Zoltán 1d, Molnár Iván 1d, Szamosvári Zsolt 2, Szántó Szabolcs 1d.

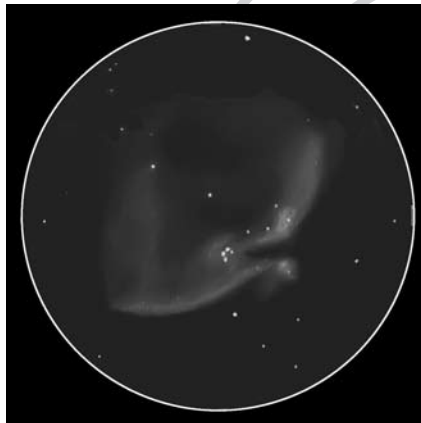
Decemberben még volt módunk sok észlelést végezni, a két ünnep közötti időszak időjárása kegyes volt hozzánk. Annál borultabb lett a január és a február, amikor csak a tél utolsó napjára tisztult ki jobban az idő. A mélyeges „kedélyeket” az NGC 4636-ban feltűnt 2020ue jelű szupernóva borzolta, amely végül az utóbbi évek egyik legfényesebb ilyen égitestje lett.

### Galaktikus objektumok

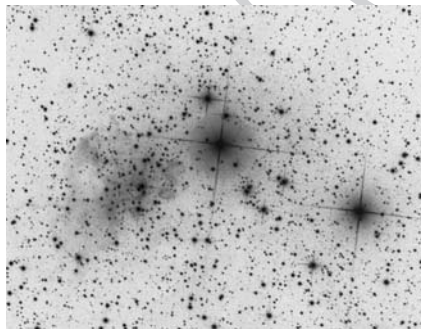
#### M42 DF Ori

25 T, 63x+UHC: Elképesztő, lenyűgöző objektum... Idei tervem volt, hogy teljes méretében lerajzolom az Orion-ködöt, így karácsonyunk utolsó estjén, amikor meg láttam, hogy a felhők helyett végre csillagok is vannak az égen, kinyitottam a csillagdat, és a ceruzáimmal nekiálltam lerajzolni a legismertebb mélyég-objektumot. UHC szűrővel az objektum szinte kiugrik a látómezőből. Szép, kontrasztos, a Trapéz vidéke nem önthető szavakba. Hosszas nézelődés után az az érzésem támadt, hogy a porködöt leszámítva a teljes látómezőben fénylik. A Messier 43 szinte nem látszik, annak fényét elnyomja az Orion-köd, a látvány non plus ultra... (Hölgye Attila, 2019)

Név	Észl.	Műszer
Áldott Gábor	6d	15 T
Bánfalvy Zoltán	6d	12 L
Cseh Viktor	6	12,7 MC
Gerák Ferenc	7d	20 T
Hölgye Attila	10d	25 T
Kernya János Gábor	15	35,5 T
Nagy Mélykúti Ákos	55d	20 T
Rotaru Beniamin Daniel	6	25,4 T
Sánta Gábor	22	35,5 T
Szabó Szabolcs Zsolt	7d	25,4 T



Hölgye Attila rajza az Orion-ködről  
(25 T, 63x, 1,3 fok)



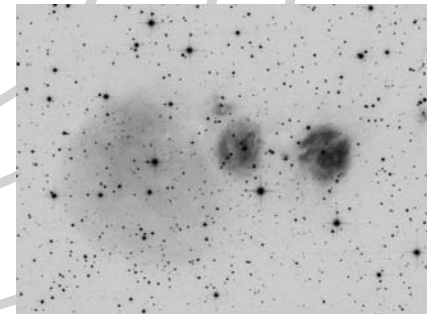
Nagy Mélykúti Ákos felvétele az NGC 417-ről (20 T, Canon 750D, 10x180 s, ISO 1600)

#### IC 417 DF Aur

15 T, 38x+Skyglow-szűrő: Feltűnő csillagkörnyezetben látható diffúz köd. Alakját bab szemnek láttam. A köd keleti oldalán egy öböl alakú bevágás látszik, amely majdnem a köd közepéig benyúlik. A köd mérete kb. 8'x5' körülirek tűnik, de egy picit bizonytalan, mert a köd északi része halványabb, és bizonytalanul látszik. A látómező közepén levő fényes csillag is ködösnek tűnik. Összességében szép diffúz köd, de nagyon nehéz észrevenni. (Csuti István, 2000)

#### IC 2162, Sh2-54-58 DF Ori

15T+ASI 174MM: SH2-254, 256, 257, 255 (= IC 2162), 258 (a képen balról jobbra haladva). A felvételen HII régiók komplexuma látható, amely a Földtől 8000 fényév távolságban található a Gemini és az Orion csillagkép határához közel. A régió olyan ködösségekből áll, amelyek optikailag kör, térben gömb alakúak, és nem állnak kapcsolatban, viszont nagyon közel helyezkednek el egymáshoz. A legfényesebb tagja az Sh2-255 (IC2162) és az Sh2-257, míg az Sh2-254 a legnagyobb és leghalványabb. A ködösségekben jelenleg is csillagok képződnek. (Sebestyén Attila, 2019)

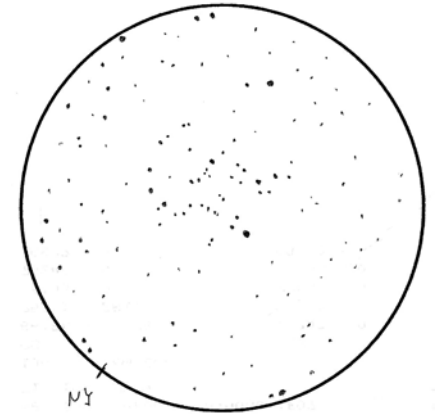


Sebestyén Attila felvétele az IC 2162 - Sharpless 254-258 komplexumról (15 T+ASI174MM, 30x300 s)

#### NGC 1342 NY Per

20T, 59x: Már a 9x50 es keresőben is jól látszik. Ez egy teljesen felbontott halmaz, szép csillagösvényekkel, halvány kettősökkel. Igazán kellemes látvány! (Erdei József, 2019)

A 2150 fényévre lévő, 450 millió éves nyílthalmaz saját spirálkarunk külső részében helyezkedik el. Binokulárokkal, kis távcsövekkel is remek látványt nyújt a nem kimondottan ismert csoport. (Snt)



Erdei József rajza az NGC 1342-ről (20T, 59x, 53')



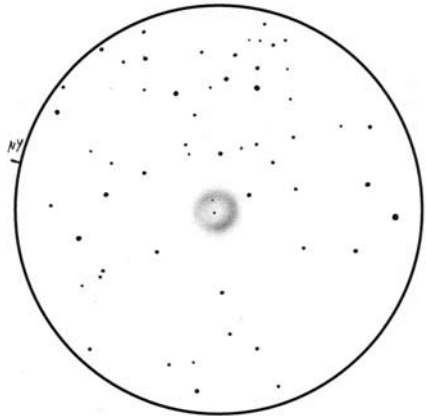
Nagy Mélykúti Ákos fotója az NGC 2112-ről  
(20 T, Canon 750D, 10x90 s)

#### NGC 2112 NY Ori

15 T, 30x: Halvány és enyhén szemcsés, ködös jellegű, apró kiterjedésű objektum. Ráadásul egy hosszú, kiterjedt diffúz ködben található a ζ Ori-tól, az öv alsó tagjából északkeleti irányban 4 fokra. 82x: Nehéz objektum, pár fényesebb taggal és EL-sal is alig észrevehető halványabb csillaggal.

Úgy tűnik, mintha a hátere délkeleti irányban megnyúlt ködszerű lenne. Nagyon nehéz ezt észrevenni, szinte a sejtetheőség határát súrolja. Az egész objektum 12'-nél nem nagyobb. A LM-ben észak-északkeleti irányban egy feltűnően fényes csillag látható. (Bozsoky János, 1999)

Ez a 3000 fényévre lévő, igen idős, 2 milliárd éves halmaz elméletileg 9,1 magnitúdós, és 18 ívperc átmérőjű. A csoport, 4–5 fényesebb előtérscillagot vagy halmaztagot leszámítva 13,5<sup>m</sup>-nál halványabb csillagokból áll, ezért észlelése nagyon nehéz, igényli a sötét eget. Jól jellemzi a helyzetet, hogy a kilencvenes években sötét égen észlelő Bozsoky János 15 cm-es műszerrel kiterjedt, szemcsés objektumnak írta le, de idei észlelésem során a csoportot fényszennyezett, párás égen 35 cm-es távcsővel sem tudtam megpillantani. A leírásban említett köd a Barnard-ív – Sh2-276 – legfényesebb darabja. (Snt).



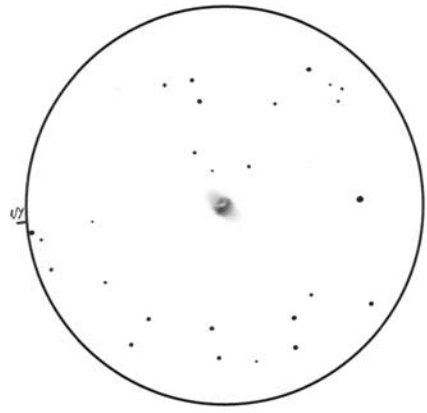
Az NGC 2438 Rotaru Beniamin Daniel rajzán (25 T, 375x, 9')

**NGC 2438 PL Pup**

25 T, 375x+OIII: Az NGC 2438 katalógus-számot viselő köd egy rendkívül szép gyűrűs szerkezetet mutató objektum az M46 nyílthalmazban. A köd gyűrűs szerkezete könnyen megfigyelhető akár kisebb nagyításokon is. OIII szűrővel azonban további részletek is előtűntek a gyűrűjében. É-i irányban a gyűrű kissé elvékonyodott,

K felé volt a legfényesebb a gyűrű és kisebb halót is láttam a köd körül. Két előtérscillag is látható a köd felszínén. A fényesebb csillag úgy tűnik, mintha a központi csillag lenne, azonban nem az. A belső, sötét térrész könnyen látszott, de nem volt olyan sötét, mint az égi háttér. Nagyításra és szűrőkre is nagyon jól reagált, főleg OIII-ra. (Rotaru Beniamin Daniel)

Az M46 nyílthalmazban található fényes, szabályos köd a téli égbolt egyik legszebb planetárisa. Fizikailag nem kapcsolódik a halmazhoz, hanem annak előterében található: távolsága 3000 fényév, szemben az M46 5000 fényéves távolságával. (Snt)



Az NGC 2440 Rotaru Beniamin Daniel rajzán (25 T, 375x, 9')

**NGC 2440 PL Pup**

25 T, 375x+OIII: A köd teljesen szabálytalan megjelenésű. Távcsőben kezdetben szabályosnak tűnt, egy fényes korong látszott és két halvány kinyúlás ÉK-DNy irányba, de idővel feltűnt némi részlet a fényes részben. A köd közepén lévő sötét részt csak OIII szűrővel láttam először, de később ez is látható volt szűrő nélkül. Legfényesebb része a köd ÉK-i szélén látható. Központi csillagát nem láttam. Szűrőkre és nagyításra is egyaránt jól reagált. (Rotaru Beniamin Daniel)

Az NGC 2440 a Puppis másik fényes planetáris köde, amely 4000 fényévre található tőlünk. A szabálytalan megjelenésű objektum valójában

több, egymásra rakódó bipoláris lebenyből épül fel. 17,5<sup>m</sup>-s központi csillaga 200 ezer K felszíni hőmérsékletű, 0,6 naptömegű fehér törpe. (Snt)

**Galaxisok**

**NGC 973, IC 1815 GX Tri**

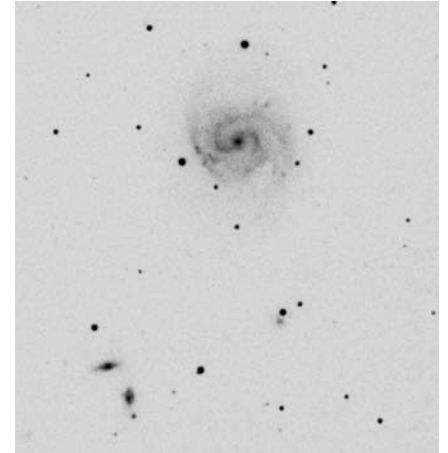
20 T, Canon 750D: A 200 millió fényévre lévő NGC 973 az NGC 891 szinte pontos mása. Hatalmas korongja 200 ezer fényév átmérőjű. A küllős spirálgalaxis magjában egy 9 milliárd (!) naptömegű fekete lyuk foglal helyet, amely körül akkréciós korong található, ez energiát bocsát ki, így Seyfert-galaxisként tartjuk számon. Kísérője, az IC 1815 egy normál, 85 ezer fényév átmérőjű küllős spirálgalaxis. (Nagy Mélykuti Ákos fotója alapján Sánta Gábor)



Az NGC 973 és IC 1815 Nagy Mélykuti Ákos felvételén (20 T, Canon 750D, 10x180 s)

**NGC 1042, 1048-1048A GX Cet**

20 T, Canon 750D: Az NGC 1042 egy 11 magnitúdós, lapjáról látszó, 50–60 millió fényévre lévő spirálgalaxis a Cet és Eridanus csillagkép határa közelében. Néhány másik galaxissal egy kis csoportot képez. Az NGC 1048-1048A párosa nem tartozik valós társai közé, mivel ez a két égitest sokkal távolabb, 480-490 millió fényévre található. (Nagy Mélykuti Ákos felvétele alapján Sánta Gábor)



Az NGC 1042 (felül) és az NGC 1048-1048A (alul) Nagy Mélykuti Ákos felvételén (20 T, Canon 750D, 10x180 s)

**NGC 2784 GX Hya**

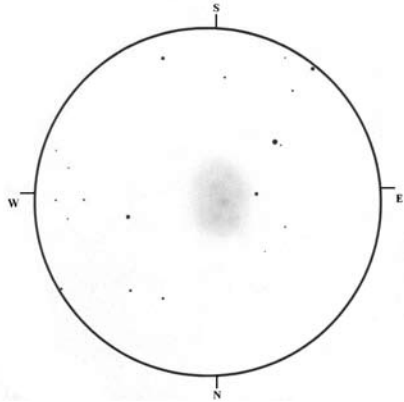
20 T, Canon 750D: A kb. 35 millió fényévre lévő, 10,3<sup>m</sup>-s objektum az NGC 2835 csoporthoz tartozó, rendkívül szép lenticuláris galaxis. Centrumában éles peremű korong helyezkedik el, amely egy nagyobb, központi korongba ágyazódik, ennek pereme kissé fényesebb, gyűrűs. A galaxis külső régiói viszonylag egyenletes fényességűek, bennük igen gyenge spirális struktúra ismerhető fel. A haló 7'-re növeli a galaxis méretét. (Nagy Mélykuti Ákos felvétele alapján Sánta Gábor)



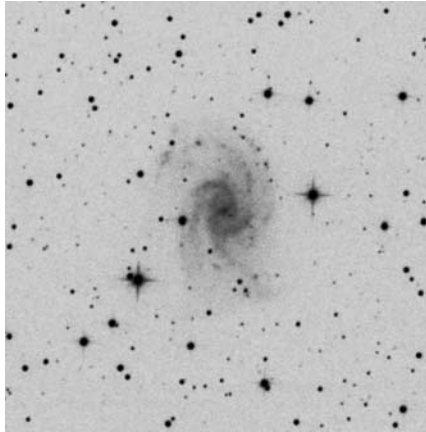
Az NGC 2784 Nagy Mélykuti Ákos felvételén (20 T, Canon 750D, 10x180 s)

**NGC 2835 GX Hya**

35 T, 206x: Az NGC 2835 a kora tavaszi égbolt egyik pompás galaxisa. A laza karokat mutató rendszer centrumát kisméretű küllő szeli át, az apró csillagkeletkezési területeket tartalmazó spirálkarok lazán ívelődnek, így a galaxis kiváló asztrofotós célpontként kínálkozhat.



Az NGC 2835 Kernya János Gábor rajzán (35 T, 206x, 14')



Nagy Mélykúti Ákos fotója az NGC 2835-ről (20 T, Canon750D, 10x180 s)

Az NGC 2835 hazánk egén a déli horizont fölé mintegy 20 fok magasra emelkedik, ez pedig kevésnek bizonyult a karok észrevételéhez. A távcsőben a galaxis belső része

vehető észre észak-déli irányban megnyúlt diffúz ovális derengés képében, melynek belsejében bágyadt, halvány, hógolyószerű kicsiny centrum látható. A spirális mintázat nyomairól a gyenge foltos-márványos felület árulkodik, ez a részlet azonban meglehetősen bizonytalan. Nehéz „fogást találni” a galaxison, mivel felülete kontrasztatlan.

Az NGC 2835 Ernst Wilhelm Leberecht Tempel felfedezése (1884. április 13.), a következő esztendőben Edward Emerson Barnard is rátalált. Távolságát 30–41 millió fényév közé teszik, ezen belül 35 millió fényévet említenek a leggyakrabban. Ez alapján a galaxis valós mérete kb. 65–70 ezer fényévre becsülhető. (Kernya János Gábor, 2018)

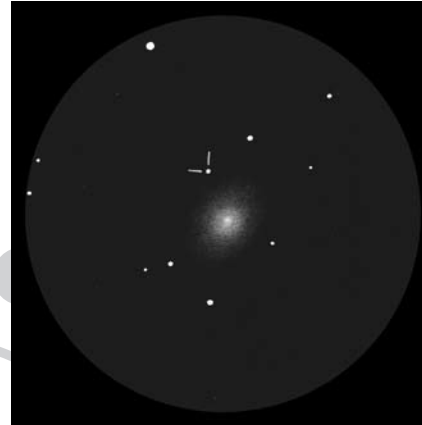
**Szupernóva**

**NGC 4636 GX Vir + SN 2020ue**

20 T, 125x: Az észlelés kezdetekor az elliptikus galaxis még alacsonyan látható, ennek ellenére tömör, feltűnő magja szép látvány. Amint kissé magasabbra emelkedik, már ovális alakú halója is megpillantható. A szupernóva kis nagyítással is látható a galaxis ködösségétől közvetlenül balra, fényességét 12,4 magnitúdóra becsültem, az észlelés éjszakáján a látómező negyedik legfényesebb csillagának tűnt. A 9 magnitúdós NGC 4636 a Virgo galaxishalmaz tagja, távolsága mintegy 50 millió fényév. William Herschel fedezte fel 1784. február 23-án. (Kernya János Gábor, 2020. január 22.)



Molnár Iván felvétele az NGC 4636-ban robbant SN 2020ue szupernóváról 2020. február 18-án (28 SC, Canon 600D, 120x30 s, ISO 3200)



Rotaru Beniamin Daniel rajza az NGC 4636-ról és az SN 2020ue szupernóváról (25 T, 218x, 17')

25 T, 218x: Az NGC 3636 elliptikus galaxis, ez a megjelenésén távcsőben is látható. Formája teljesen szabályos ovális korong. Központi magja kis korong alakú, melyet

**Egy vizuális észlelő emlékére**

Az Új-Zélandi Posta az elmúlt évben bélyegsorozatot adott ki New Zealand Space Pioneers címmel. Hat olyan tudósra állítottak emléket, akik valamilyen formában hozzájárultak a világ űrhajózási és csillagászati előrehaladásához. A sorozatban egy kiemelkedő új-zélandi amatőrcsillagászcsoport, Albert Jones-ról (1920–2013) is megemlékeznek.

Jones az 1940-es években kezdett el észlelni, minden idők legszorgalmasabb vizuális változóészlelőjeként több mint 500 ezer fényességbecslést végzett hosszú pályafutása során. Ezt a teljesítményt még csak megközelíteni sem tudták más észlelők. Megfigyelései az átlagosnál pontosabbak voltak, ezért Jones adatait szakcsillagászok is előszeretettel felhasználták munkájuk során. Ő volt az SN 1987A (a Nagy Magellán-felhőben 1987-ben felrobbant szupernóva) egyik társfelfedezője, emellett két üstökös megta-

egy fényes ovális korong vesz körül, a szélén egyre halványuló halóval. Inhomogenitások, fényesebb, sötétebb foltok és előtér csillag sem volt a felszínén. DDNy oldalához közel látható az SN 2020ue jelű szupernóva, amelyet még január közepén fedeztek fel. Most már bőven a halványulási szakaszban van, én ebben a fázisban észleltem. Fényessége becslésem szerint 13,9 magnitúdó. (Rotaru Beniamin Daniel, 2020. 02. 20.)

A 2020. január 12-én felfedezett szupernóva alig hat nap múlva elérte 12<sup>m</sup>-s maximális fényességét, amelyet nagyjából február első hetéig tartott. Az Ia típusú robbanást egy fehér törpe összeomlása idézte elő a döntően idős csillagokból álló elliptikus galaxisban. Sajnos a galaxis ekkor még inkább a hajnali, késő éjszakai égen látszott, és az időjárás sem volt túl kegyes hozzánk, így viszonylag kevés észlelést kaptunk az elmúlt évek legfényesebb csillagrobbanásáról. A tavaszi hónapokban sajnos szintén alig követtük a még mindig 14,5–15,5<sup>m</sup>-s égítéstet. (Sánta Gábor)

Sánta Gábor



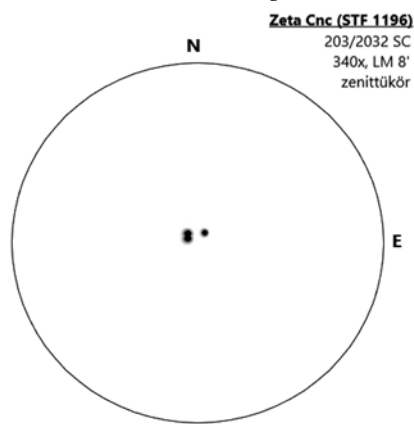
lálása is az ő nevéhez fűződik: a C/1946 P1 (Jones) és a C/2000 W1 (Utsunomiya-Jones). Emlékét őrzi a (3152) Jones kisbolygó, és immár az Új-Zélandi Posta bélyege is.

Mzs

# Kettőscsillag-észlelések az elmúlt hónapokból

Régen jelentkeztünk észlelések feldolgozásával a rovatot illetően és már bizony ideje is volt, ugyanis szorgos észlelőtársaink maroknyi csapata lelkesen tölti fel megfigyeléseit az észlelésfeltöltőre.

Összesen 479 megfigyelés érkezett be a tavaly októberi feldolgozás óta. Akkor is három észlelőtársunk emelkedett ki igazán a mezőnyből, és ez most sincs másként. Cziniel Szabolcs és Görgei Zoltán kiváló minőségű vizuális megfigyeléseket küldenek be a rovat számára, amelyekhez látómezőrajzot is készítenek. Az üstökösrovat újdonsült vezetője, Nagy Mélykúti Ákos digitális felvételeket töltött fel, ezeken precízen kiméri az adott kettős és többes rendszereket. Köszönöm mindhármójuk fáradhatatlan munkáját, amivel igazán nívóssá teszik a mások által is megtekinthető leírásokat! Szabó Szabolcs Zsolt egyetlen megfigyelést küldött be a rovat számára, de arra azt hiszem mindenki nevében mondhatom, hogy igazi kuriózum! Végül Szamosvári Zsolt észlelőtársunkat kell megemlítenem, aki szintén szép látómezőrajzokat küldött az általa felkeresett kettőscsillagokról.



Cziniel Szabolcs látómezőrajza a ζ Cnc (STF 1196) többes rendszeréről

Név	Észl.	Műszer
Cziniel Szabolcs	126	40 T
Görgei Zoltán	193	30 T
Nagy Mélykúti Ákos	138d	20 T
Szabó Szabolcs Zsolt	1d	18 MC
Szamosvári Zsolt	21	20 T

## STF 1196, ζ Cnc

WDS: 08122+1739

Dátum: 2020.03.28., S: 7, T: 3

20 SC, 339x: Az egyik legszebb kettőscsillag az égen! Az AC már a legkisebb nagyítással bontott, fényes, eltérő standard pár. A főcsillag citromsárga, a C komponens kissé sötétebb sárga színű. Az AC pozíciószög 12,5 mm-es Baader MicroGuide okulárral mérve 65°. Az 1"-es AB pár 340x-es nagyítással a közepesnél kissé jobb légkör mellett a nyugodtabb pillanatokban gyönyörűen, érintkező Airy-korongokkal bontott. Az AB tengely a C-től kb 60°-al É-ra mutat, így a PA-t 5/185°-nak becsülöm. (Dr. Cziniel Szabolcs)

Észlelőnk ismertetőt is készített a ζ Cnc-ről, amely az alábbiakban olvasható:

A ζ Cnc az égbolt egyik legérdekesebb kettőscsillaga a Földtől 82 fényév távolságban. Neve (Tegmine) a Rák páncéljára utal.

1756-ban Johann Tobias Mayer nevéhez fűződik a ζ² (AB) és a ζ¹ Cnc (CaCb) kettőscsillagának leírása. William Herschel 1781-ben publikálta a fényesebb komponens, ζ² Cnc további nagyon szoros kettősségét. Az 1980-as években a ζ¹ Cnc-ről is igazolódott, hogy önálló szoros binary. A két binary rendszer fizikai kapcsolatban áll egymással, az AB és CaCb rendszerek egymástól átlagosan 197 CSE távolságban 1115 év alatt kerülnek meg közös tömegközéppontjukat.

Az AB párt két hasonló, F8V és F9V spektrumú fősorozati törpe alkotja, amelyek 59,98 év periódussal keringenek egymás körül 15 és 29 CSE (átlagosan 22,1 CSE) távolságban. A periasztron az 1988-as év végén volt, legközelebb 2048-ban lesz. A 2020-as években vannak amatőr megfigyelésre a

legkedvezőbb helyzetben 1" körüli látszó szögtávolsággal.

A CaCb bináryt két, a Naphoz nagyon hasonló, 1,25 és 0,9 naptömegű G spektrumú, 6 és 7 magnitúdó látszó fényességű fősorozati törpe alkotja, melyek csaknem kör alakú pályán 19 év periódussal keringenek egymástól 5 CSE távolságban, ami 0,3" körüli látszó szeparációnak felel meg.

A WDS-ben jelzett távoli társak (D, E, F, G) optikaiak.

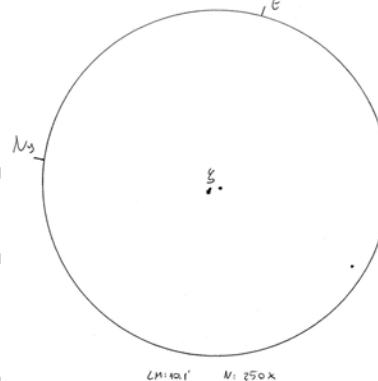
Görgei Zoltán is megfigyelte ezt a hármas rendszert, következésképpen az ő észlelése:

## STF 1196, ζ Cnc

WDS: 08122+1739

Dátum: 2020.03.12., S: 7, T: 4

9 L, 250x: Elképesztően szép csillaghármas. Az AB sárga színű, nagyon szoros, a bontás határán lévő, eltérő fényességű kettős. Az Airy-korongok összeérnek, a szeparáció így 1,1" környékén van, PA: 355 fok. A C-komponens standard szögtávolságra, PA 60 fok irányában látszik.



Görgei Zoltán látómezőrajza a ζ Cnc (STF 1196) többes rendszeréről

## HJ 5453

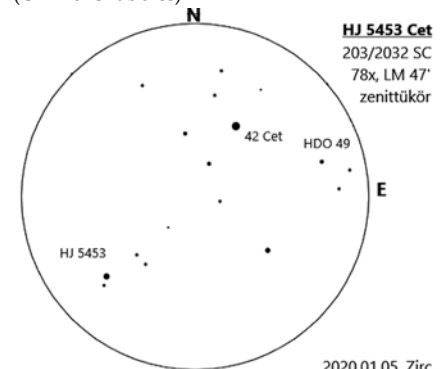
WDS: 01187-0052

Dátum: 2020.01.05., S: 6, T: 2

20 SC, 78x: Ezzel a nagyítással tág, 30"-es, nagyon eltérő pár. A 8<sup>m</sup>-s főcsillag okkersárga, a 11,5<sup>m</sup> körüli társ vöröses színű. PA 210°. A „C” komponens a Cet fejénél lévő 75

százalékos Hold mellett nem látszott. Az Aa/Ab felbontása esélytelen.

Ez egy vörös törpéből álló csillagrendszer a Földtől 86 fényév távolságban. A fő pár szoros, 1"-es bináry, mely egy K1V spektrumú, 0,8 naptömegű, a Nap lumonizálásának alig felével világító, valamint egy ennél is kisebb, halványabb, 11,5 magnitúdós K7V spektrumú törpecsillagból áll (Aa,Ab). A 27,9"-re lévő B komponens szintén a rendszer tagja, egy még kisebb B spektrumú törpe, mely fizikailag 2400 AU távolságra van a belső pártól. A WDS-ben szereplő C komponens nem tartozik a rendszerhez. (Cziniel Szabolcs)



Cziniel Szabolcs látómezőrajza a HJ 5453 többes rendszeréről

Görgei Zoltán igazán szereti feszegetni a távcsöve optikai teljesítményének határait. Nem volt ez másként az STF 1687 hármas rendszere esetén sem, ahol az AB tagok a 9 cm-es refraktor e felbontóképességét súrolják. Következzen az ő beszámolója!

## STF 1687, 35 Com

WDS: 12533+2115

Dátum: 2020.04.20., S: 8, T: 4

9 L, 250x: A látvány bizonytalan, rendkívül nehéz kettős egy 9 cm-es refraktor számára. A legnyugodtabb pillanatokban PA: 200 fok irányában, az alig látszó első diffrakciós gyűrűn belül, a főcsillag Airy-korongjához tapadva látszik a jóval halványabb társ. A C-komponens PA 120 fok felé, 30" távolságra látszik. (Görgei Zoltán)

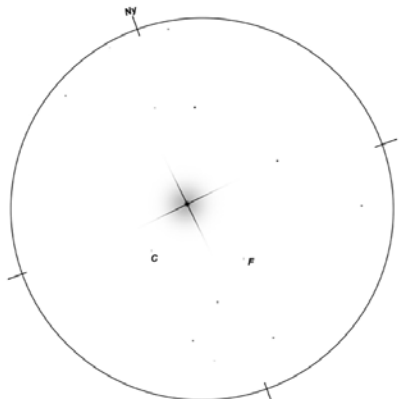
Szamosvári Zsolt az Aldebaran többes rendszerét vette távcsővégre. A WDS katalógusban ötös rendszerként szerepel, több megnevezéssel. A főcsillag rendkívül fényes a társ csillagokhoz képest, észlelőtársunk is megküzdött vele.

**STFB 2AC, BU 1031, Aldebaran**

WDS: 04359+1631

Dátum: 2020.02.20., S: 8, T: 4

12 L, 20 T, 111x: Az Aldebaran nem könnyű célpont. Akromáttal és az új tükrös távcsővemmel vettem célba. A megszokott sötét egű helyemről néztem, de a főcsillag erős narancs színű fénye szinte mindent elnyom a LM-ben. Csak két kísérőjét látom biztosan. AC PA:31°, SEP:137", DM:10, AF PA:121°, SEP:256", DM:12. (Szamosvári Zsolt)



Szamosvári Zsolt látómezőrajza az Aldebaran nagy fényességkülönbségű, többes rendszeréről

Igazi kuriózum a Nagy Kutya csillagkép fő csillaga. A Sirius AB B komponense a Naphoz legközelebbi fehér törpe. A nagy fényességkülönbség miatt vizuálisan igen nehezen megfigyelhető, Szabó Szabolcs Zsolt tagtársunknak azonban szerencséje volt a kiváló nyugodtsággal.

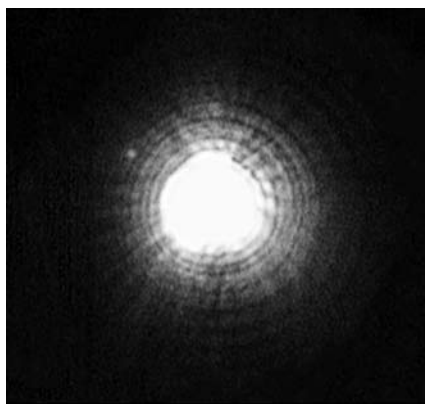
**AGC1AB, Sirius AB**

WDS: 06451-1643

Dátum: 2020.03.18., S: 10, T: 3

18 MC, 100–420x: Életemben először sikerült ennyire szépen látnom. Megörökíteni csak

most sikerült. Korpás Zoltán barátommal együtt néztük ezt a csodálatos csillagot. A 180/2700-as Makszutow–Cassegrainben és a 254/1200-as Newton-távcsőben is egyértelműen láttuk 100x-os, 180x-os, majd 420x nagyítással is. Nehezen ocsúdtunk fel az élményből, mivel eddig ennyire jól még sosem láttuk a Sirius B-t. A két csillag között leírhatatlanul nagy a fényességkülönbség. Szenzációs volt! (Szabó Szabolcs Zsolt)



Szabó Szabolcs Zsolt felvétele a Sirius AB igen nehéz párosáról. 180/2700 MC, ZWO ADC, Baader Semi Apo szűrővel, ZWO ASI 178 MC. 3000 frame legjobb 3 százaléka lett feldolgozva



Nagy Mélykúti Ákos felvétele a LDS53346 (WDS: 02076-0037) tág, nagy fényességkülönbségű fizikai rendszeréről (2019.12.17.)

Kérek mindenkit, aki kettőscsillagokat észlel, hogy megfigyeléseit töltsse fel az észlelésfeltöltőre! A megfigyelésekhez nyugodt és derült eget kívánok!

Szklénár Tamás

**Jelenségnaptár**

**A bolygók járása (július)**

**Merkúr:** A hónap elején a Nap közelsége miatt nem figyelhető meg. 10-én már kereshető napkelte előtt az északkeleti látóhatár közelében, fél órával kel a Nap előtt. Láthatósága gyorsan javul, 22-én van legnagyobb nyugati kitérésben, 20,1°-ra a Naptól. Ekkor másfél órával kel korábban, mint a Nap. Ez idei egyik legjobb hajnali láthatósága, amely a hónap végéig kitart.

**Vénusz:** A júliusi hajnali ég ragyogó fehér fényű égiteste, a keleti látóhatár felett látható. A hónap elején közel két, a végén több mint három órával kel a Nap előtt. Fényessége -4,7<sup>m</sup>-ről -4,6<sup>m</sup>-ra változik, fázisa 0,19-ről 0,42-re nő, átmérője 43,8"-ról 27,6"-re csökken.

**Mars:** Előretartó mozgást végez a Pisces, 8-tól a Cét, majd 27-től ismét a Pisces csillagképben. Éjfél előtt kel, az éjszaka második felében látható a déli égen. Egyre fényesebbnek látszik, ami a vörös színével együtt megkönnyíti a megtalálását. Fényessége -0,5<sup>m</sup>-ről -1,1<sup>m</sup>-ra, látszó átmérője 11,5"-ról 14,5"-re nő.

**Jupiter:** Hátráló mozgást végez a Sagittarius csillagképben. 14-én szembenállásban van a Nappal, egész éjszaka látszik fényesen a déli égen. Fényessége -2,8<sup>m</sup>, átmérője 47,6".

**Szaturnusz:** Hátráló mozgást végez a Capricornus, július 3-ától pedig a Sagittarius csillagképben. Egész éjszaka megfigyelhető, 20-án van szembenállásban a Nappal. Fényessége 0,2<sup>m</sup>-ről 0,1<sup>m</sup>-ra nő az oppozíció idejére, átmérője 18,4"-ról 18,5"-re nő.

**Uránusz:** Éjfél körül kel, az éjszaka második felében látható. Előretartó mozgása az Aries csillagképben egyre lassul.

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

**Észleljük a Dollond-krátert!**

Meglehetősen jelentéktelen, kis méretű kráter, közel a holdkorong középpontjához. Szelenografikus koordinátái: déli szélesség 10,4°, keleti hosszúság 14,4°. A Dollond a holdi gödörkráterek tipikus képviselője. A gödörkráterek a legegyszerűbb felépítésű kráterek, kör alakúak, megjelenésük tálszerű. A kráterperem néhányszor 10 méterrel, a nagyobbaknál egy-két száz méterrel emelkedik a környezetük fölé, a kráterben még nem láthatók csuszamlások, és sok esetben, ahogyan a Dollondnál is, a kráter talaja egyenes. A mélység-átmérő arányuk 1:5–1:10 körüli.

Holdunk felszínén megszámlálhatatlanul sok gödörkráter található. Nagyjából 15 kilométeres átmérőig beszélhetünk gödörkráterekről, az ennél nagyobbak már a komplex kráterekhez tartoznak. A Dollond átmérője 11 kilométer, mélysége 1600 méter. Még a legnagyobb műszerekkel sem látnánk rajta semmi szokatlant.

Ami miatt mégis érdemes megjegyeznünk, az annak köszönhető, hogy mindössze 50 kilométerrel van az Apollo-16 leszállóhelyétől. A Dollond a leszállóhely azonosításának egyik alappontja. Ha az Apollo-16 leszállóhelyét akarjuk megtalálni, akkor elsőként keressük meg a 62 kilométeres Abulfedát, majd attól induljunk el északkelet felé, ahol egy különleges, az Abulfedánál valamivel kisebb és romosabb krátert találunk. Ez a Descartes, amelynek északi felét jelentős mennyiségű, világos árnyalatú törmelék takarja, a sáncának a délnyugati részén pedig egy, a Dollondnál is nagyobb parazitakráter található. Ez a Descartes-A-kráter. A Descartes-tól egy kráterátmérőnyivel északnyugatra találjuk a Dollondot. Ha megtaláltuk a Dollond-krátert, akkor szeresszünk egy olyan egyenlő szárú háromszöget, aminek a Dollond fekszik a két szár csúcsában, a pontosan

Kaposvári Zoltán

észak-déli fekvésű alapon fekvő csúcsok közül a déli az Abulfeda A lesz, az északi csúcs pedig valahová az Apollo-16 leszállóhelye környékére kerül.

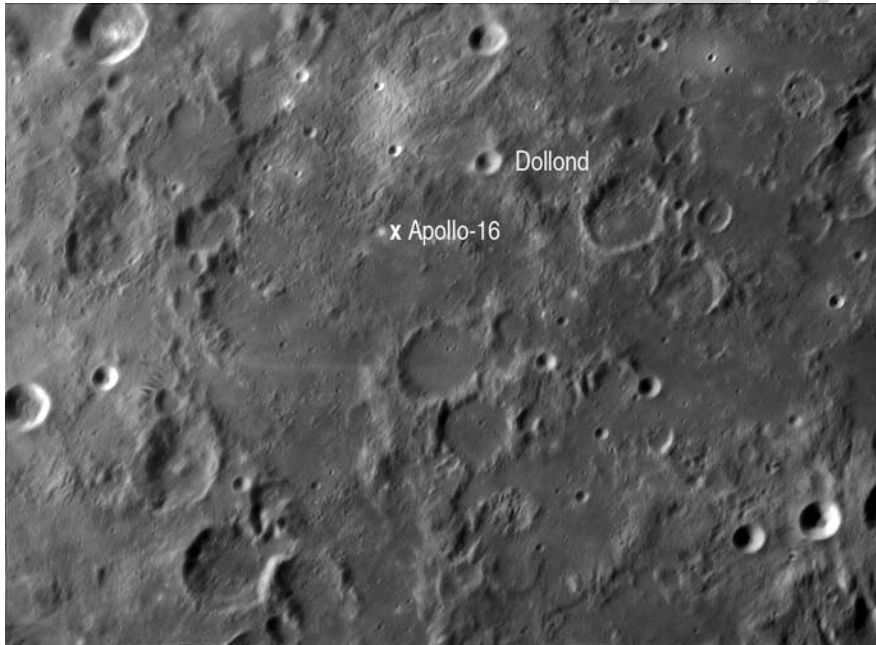
A leszállóhely egy 50 km körüli névtelen, sima aljzatú kráter keleti sáncának egy hiányzó szakaszán van. Mindenképpen használjunk holdtérképet az azonosításhoz. A legjobb választás a Rükli-féle holdatlasz, amelyben egy kicsiny fekete háromszög és egy felirat jelzi a leszállóhelyet.

Geológiai szempontból nézve az Apollo-16 expedíciót általában csalódásnak tartják, mert nem a várt ősi vulkanizmus nyomait, hanem csak becsapódásos törmelék- és breccsát találtak az űrhajósok. Ha távcsövünk látómezejébe beállítjuk a kicsiny Dollond-krátert, ne mulasszuk el megkeresni az Apollo-16 leszállóhelyet.

Görgei Zoltán



A Dollond cég egyik remek távcsöve az egri csillagászati múzeum kiállításán (Pete Gábor felv.)



Az Apollo-16 leszállóhelyének környezete, a Descartes-fennsík a Dollond-kráterrel, Kurucz János felvételén.

A kép 2018. január 25-én 17:25 UT-kor készült, saját készítésű 249/5000-es Cassegrain-távcsövel, 7-es légköri nyugodtság mellett.

### A Tejút a Sagittarius vidékén

Nyáron a déli horizont igazi kincsesbányája a Sagittarius (Nyilas) csillagkép, mely az íjat és nyílat feltaláló kentaurnak állít emléket. A konstellációt alkotó 2–3<sup>m</sup>-s csillagok egy része ( $\epsilon$ ,  $\zeta$ ,  $\tau$ ,  $\sigma$ ,  $\phi$ ,  $\delta$ ,  $\lambda$ ,  $\gamma$  Sgr) a Nyilas központi aszterizmusát, a jellegzetes alakú Teáskannát rajzolja az égboltra. Szabad szemmel, jó égen, jó déli horizontnál ettől az alakzattól északnyugat felé a Tejút nagy rögökből álló fényes csapása húzódik, benne számos csillaghalmazzal, gázköddel és sötét porfelhővel. Ha képet akarunk kapni a terület lenyűgöző gazdagságáról, binokulárunkat (legjobb egy 15x70-est használni) fordítunk a  $\lambda$  Sgr-vel majdnem egy vonalban lévő fényes csomó irányába. Meglepetten fogjuk tapasztalni, hogy a csomó nem más, mint egy ragyogó, fél fokos gázfelhő, az M8, mely 4–5 magnitúdós fényességének és fél foknál nagyobb méretének köszönhetően kitűnően látszik pusztán szemmel is, faluhi égen semmi gondot nem okoz megpillantása. Műszerünk 4–5 fokos látómezejében további ködök, tejútfoltok és gömbhalmazok észlelhetőek, szinte már zavarba ejtő gazdagsággal, s még a tapasztalt amatőr csillagásznak is nehéz kiigazodnia közöttük.

Az M8-tól délre láthatjuk a fényes, nagy kiterjedésű Nagy Sagittarius Csillagfelhőt, amely nem más, mint egy szelet galaxisunk központi dudorjából. Legalább is a legtávolabbi, 25–30 ezer fényévre levő része, ugyanis ebben az irányban több „rétegben” látjuk csillagvárosunk szerkezetét.

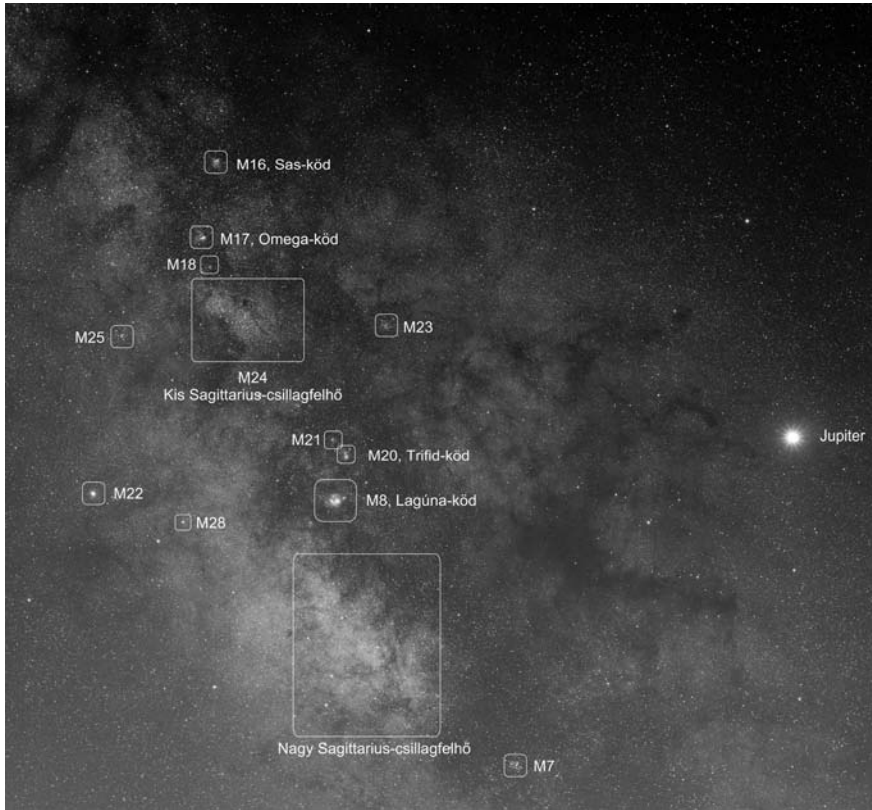
Észak felé az M20 fél fokos csomója ötlük szemünkbe, mely kis távcsövekben (6–8 cm), közepes nagyítással érdekes metamorfózison megy át. Felszínén három sötét, kontrasztos porsáv bontakozik ki, melyek a ködöt három darabra osztják. Nevét is innen kapta, ez a Trifid-köd. Nem messze tőle, egy csillag-ötszög csúcsán kisméretű, fényes csillagfűrtbe botlik szemünk, a nyílthalmaz csillagai egy fényes tagot ölelnek körül – ez az M21.

A mélyég-objektumok újabb lenyűgöző tömörülése a  $\lambda$  Sgr közelében található, ahol a hatalmas M22 uralja műszerünk látómeze-

jét. Ez az 5 magnitúdós gömbhalmaz szabad szemmel is látható, de hazánkból az extinkció fényének jelentős részét elnyeli, ezért csak igen kiváló égen szabadszemes, 5 cm-es refraktorokkal már látható vattaszzerű szerkezete és az a két, „V” alakú pókláb, amely a halmaz alakját jellegzetessé teszi; egy 15 cm-es távcső már szépen csillagaira bontja egész felületén. Jó tudni, hogy az M22 talán a negyedik vagy ötödik legfényesebb gömbhalmaz az egész égbolton, a mi egünkön pedig a legfényesebb. A  $\lambda$  Sgr-től szűk 1 fokkal ÉNy-ra fénylik az M28 kicsiny (4–5<sup>x</sup>) foltja, amely katalógusbeli fényességéhez képest (6,8<sup>m</sup>) kissé halványan tűnik. A halmaz ugyanis valójában 14' kiterjedésű, de vizuálisan csak harmad ekkora magját tudjuk észlelni, bontását 10–15 cm-es átméretől remélhetjük.

Térjünk most vissza a Tejút fősíkjához, a Nyilas csillagkép északi határához! Nyári estéken az M24 jelzésű, de sokszor csak Kis Sagittarius Csillagfelhőnek nevezett tejútfolt. A bő másfél fokos asszociáció kis nagyítású távcsövekben, elsősorban binokulárokban nyújt varázslatos látványt.

A Sagittarius északi részén, a Serpens határán elhelyezkedő M17 talán a nyári ég legszebb emissziós köde, hiszen felületi fényessége jelentős, és érdekes alakja is észlelésre csábít. Omega- vagy Hattyú-ködnek szokták hívni, ugyanis egy vízen úszó hattyúra, „kipipáló jelle”, esetleg kettes számjegyre, mások szerint a görög  $\Omega$  betűre hasonlít. Talán a vízen úszó hattyú tűnik jobb elnevezésnek. Ezt a szokatlan formát a köd belsejébe hatoló sötét porsáv okozza, mely a legfényesebb terület jelentős részét eltakarja, csakúgy, mint az M42 esetében a Halszaj néven ismert alakzat. Binokulárral is egészen egyértelmű az alakja, bár ekkor fénye még egybeolvad a mellette található szétszórt nyílthalmazzal, amely az NGC 6618 számot viseli (a ködöt és a halmazt sokszor összekeverik). A két objektum fizikai kapcsolatban áll egymással. Távcsövünkben, legyen bár az egy egyszerű 5–7 cm-es refraktor, az M17 lenyűgöző látványt fog nyújtani közepes (30–60x) nagyí-



A Sagittarius vidéke Benei Balázs felvételén. A fotó 2019. június 28-án készült a Zselicből, Ropolyból, Star Adventurer mechanika segítségével (Canon 500D, Canon EF 50mm f/1,8 STM f/3,5 ISO 3200, 30 s, 2x20 db expozíció). Az M16 emissziós kód a Serpens, az M7 nyílthalmaz pedig a Scorpius területén látható

tásokkal. Magas felületi fényessége miatt még városi égbolton is észlelhető, de célszerű kimenekülni a fények alól (egy ködszűrő nagyon sokat segít a városi észlelők dolgán). Alakja, felületének szabálytalanságai remekül tanulmányozhatóak lesznek. A kód 20 cm-nél nagyobb távcsövekben hozza legjobb formáját, ekkor a porsáv igen kontrasztosan rajzolódik ki.

Nem sokkal délebbre az M18-at, ezt a laza szerkezetű, kevés tagot számláló, de fényes, és kis távcsövekben igen megnyerő nyílthalmazt találjuk. Sokkal gazdagabb viszont az M24-től nyugat felé 4,5 fokra sziporkázó M23, amely nem más, mint száznál is több

csillag laza, fényes felhője. Az 5,5 magnitúdós, 25'-es csillagcsoport a nyári ég különleges csemegéje, szinte egyforma fényes csillagai szép láncokba rendeződnek, és közöttük sok a kettős. Nem látunk sűrűsödést vagy magot, ellenkezőleg: a felületét nagyobb csillagmentes övezetek tagolják. A 10 cm-es távcsövekkel maradéktalanul bontható halmazt lerajzolni szinte lehetetlen feladat. Az M24 átellenes, keleti oldalán, kissé közelebb (3,8 fokra) ragyog az M25 4,5 magnitúdós, bő fél fokos csillagraja: a lazább, de tömör magot mutató fiatal nyílthalmaz szabad szemmel is kitűnően megfigyelhető.

*Sánta Gábor*



A C/2019 Y1 (ATLAS)-üstökös 2020. április 21-én, Molnár Iván (Negyed, Szlovákia) felvételén.  
280/2800-as Schmidt-Cassegrain-távcső, 0,63x-os fókusznyújtás, Canon EOS 600D, ISO 3200,  
114x30 s expozíció



## A hónap képe

Műholdfelvétel a Kárpát-medencéről

Az Adriától a Kárpátokig szinte felhőmentes a táj 2012. augusztus 5-én. Jól látható, hogy Magyarország területén a Balaton a legfeltűnőbb alakzat. Terra/MODIS, ELTE műholdvevő állomás, Kern Anikó, ELTE TTK Geofizikai és Űrtudományi Tanszék



Csere Mihály mélyég-felvételei a Madarasi Hargitáról. Fent a Messier 20, lent az NGC 281 látható. A képek 150/750-es SW Newton-távcsővel, ZWO ASI1600Mm-Pro kamerával és HaLRGB szűrőkkel készültek, 2 óra 12 perc, illetve 3 óra 6 perc össz-expozíciós idővel





**Az Orion csillagkép Szűcs Mátvás felvételén.  
Canon 600D fényképezőgép, Canon 40 mm-es objektív, 138x3 perc expozíció, f/3,5,  
ISO 800 érzékenység (illusztráció Fotózás utazómechanikával című cikkünkhöz)**

# 90/660-as Skywatcher refraktor

AZ PRONTÓ ÁLLVÁNYON

- 90 mm-es  $f/7,3$ -as légréses akromatikus objektív
- rövid tubus, könnyű állvány, jó szállíthatóság
- mindkét tengelyen finommozgatás
- tartozékok: 10 és 25 mm-es Barium okulár, zenittükör, Starpointer

86900 Ft

  
**Sky-Watcher**

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

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

telefon (1) 202 5651  
(20) 484 9300  
nyitva H-P: 10-17 óra  
email [btc@tavcsó.hu](mailto:btc@tavcsó.hu)