

## WIFI > ON

### OKOSTELEFONRÓL, MAGYAR MENÜVEL VEZÉRELHETŐ SKYWATCHER TÁVCSÖVEK

Nem kell többet bajlódni a hagyományos kézivezérlővel! A SkyWachter egyik újdonsága a SynScan Wi-Fi adapter, mellyel a kézivezérlő és a hozzátartozó kábel is kiváltható. Ezzel a praktikus eszközzel nem kell lemondania a kézivezérlőnél megszokott kényelemről, sőt az egyszerű kezelőfelületnek köszönhetően több időt szentelhet az észlelésnek.

- + Ingyenesen letölthető okostelefon applikáció
- + Egyszerű csatlakoztatás bármely Sky-Watcher goto távcsőhöz
- + Gyors, pontos kalibrálás, a telefon órájának és helymeghatározó rendszerének köszönhetően
- + Kényelmes, átlátható menürendszer, sorba rendezhető adatbázisok
- + Magyar menürendszer és súgó
- + Frissülő adatbázisok
- + SkySafari 5 kompatibilitás (csak Androidon, később bővül más planetárium programokkal)

ÁRA: 19900 Ft

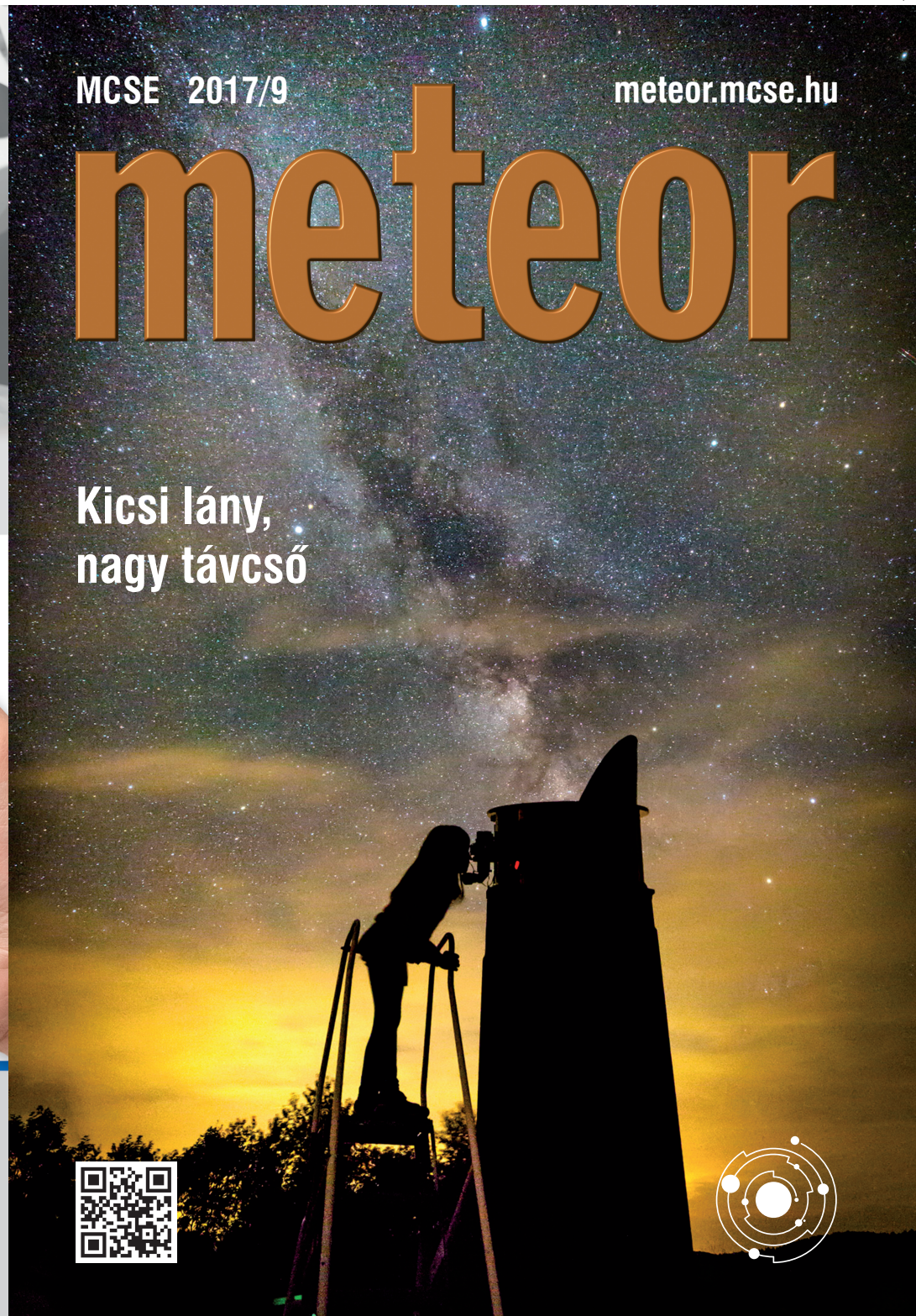


MCSE 2017/9

meteor.mcse.hu

# meteor

Kicsi lány,  
nagy távcső



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

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

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





# meteor

**A Magyar Csillagászati Egyesület lapja**

Journal of the Hungarian Astronomical Association

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

1037 Budapest, Laborc u. 2/C.

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

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

HU ISSN 0133-249X

Kiadó: **Magyar Csillagászati Egyesület**

**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. Kiss

László, Dr. Kereszturi Ákos, Dr. Kolláth Zoltán,

Mizser Attila, Dr. Sánta Gábor, Sárnecky Krisztián,

Dr. Szabados László és Dr. Szalai Tamás

**SZÍNES ELŐKÉSZÍTÉS:** KÁRMÁN STÚDIÓ

**FELELŐS KIADÓ:** AZ MCSE ELNÖKE

**A Meteor előfizetési díja 2017-re:**

(nem tagok számára) **7200 Ft**

Egy szám ára: **600 Ft**

**Az egyesületi tagság formái (2017)**

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

**Az MCSE bankszámla-száma:**

62900177-16700448-00000000

IBAN szám: HU61 6290 0177 1670

0448 0000 0000, BIC: TAKBHUHXXX

**Az MCSE adószáma:** 19009162-2-43

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

Tilos a kiadvány bármely részét sokszorosítani, reprodukálni akár elektronikus, akár mechanikus úton, beleértve a fényképezést és más módokat is, valamint bármilyen információterelő 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**

## TARTALOM

M5 .....	3
Két tábor .....	4
Pénzesgyőr 2017 .....	7
Csillagászati hírek .....	14
A távcsövek világa Idegen vizek felé: 202/600-as Newton-távcső 24	
Szabadszemes jelenségek Mi történt a nyáron? .....	28
MCSE-hírek Kisbolygók Világnapja .....	32
A hónap asztrofotója CCD-s kalandozás a Cygnusban .....	34
Kisbolygók Kisbolygóészlelések 2015-16-ban .....	35
Csillagfedések Porrima-fedés június 3-án .....	42
Változócsillagok Változócsillagok a nyári forróságban .....	44
Mélyég-objektumok Tavaszi végi tűzijáték .....	48
Új napóra Siófokon .....	56
Negyed százada nincs velünk a Föld és Ég ...	58
Jelenségnaptár 2017. október .....	62
Programajánló .....	67

**XLVII. évfolyam 9. (495.) szám**

Lapzárta: 2017. augusztus 25.

**CÍMLAPUNKON:** MIRIAM JOY PATTON AZ IDEI STELLAFANE-TALÁLKOZÓN (SPRINGFIELD, VERMONT, USA) EGY 25 HÜVELYKES DOBSON-TÁVCSÖVEL, CANON EOS 5D MARK III FÉNYKÉPEZŐGÉP, CANON 16-35 MM 2,8L MARK III OBJEKTÍV F/2,8-AS FÉNYÉRŐNÉL, 16 MM-ES FÓKUSZNÁL, ISO 6400, 20 MÁSODPERC, ÁLLVÁNY, KÉPFELDOLGOZÁS: ADOBE LIGHTROOM CC, ENYHE KÉPKIVÁGÁS, NEM-LINEÁRIS SKÁLÁZÁS, ZAJCSÖKKENTÉS. (FÜRÉSZ GÁBOR)



## NAP

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

## HOLD

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

## BOLYGÓK

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

## ÜSTÖKÖSÖK, KISBOLYGÓK

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

## METEOROK

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

## FEDÉSEK, FOGYATKOZÁSOK

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

## KETTŐCSILLAGOK

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

## VÁLTOZÓCSILLAGOK

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

## MÉLYÉG-OBJEKTUMOK

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

## SZABADSZEMES JELENSÉGEK

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

## CSILLAGÁSZATI HÍREK

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

## CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

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

## A TÁVCSŐVEK VILÁGA

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

## DIGITÁLIS ASZTROFOTÓZÁS

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

## meteor

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

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

## Észlelési rovatainkban alkalmazott gyakoribb rövidítések:

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

## Műszerek:

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

## HIRDETÉSI DÍJAINK:

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

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

**Tagjaink, előfizetőink apróhirdetéseit** – legfeljebb 10 sor terjedelemben – díjtanuln 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.

## M5

„Én bizony már egyáltalán nem nézek tévét, elegendem van a kereskedelmi csatornák mélyrepüléséből, a hirdetésekkel megszagottatott műsorokból. Én bizony már csak sportcsatornákat nézek, meg Natgeót... Azaz már ezeket se, mert itt is utolértek a hirdetőket. Marad a letöltés, még ha nem is teljesen legális.” Egyre gyakrabban hallok ilyesmit olyanoktól, akik megcsömörlöttek a televíziózástól. Tévé nézni persze már a hetvenes és a nyolcvanas években se volt elegáns bizony körökben, pedig egy dolgot mindenképpen visszasírhatunk azokból az időkből: a minőségre való törekvést. Én magam is így gondolom valahogy.

„Bezzeg a mi időnkben, amikor még volt Öveges, meg volt Delta! A gyerekek tátott szájjal figyelték a mókásan magyarázó öregúr kísérleteit, aztán ők maguk is megismélték azokat. A Delta pedig hetente tudósított a tudomány és a technika újdonságairól. Egészen kicsi, háromszög alakú ablakot jelentett a szabad világra, ahol – úgy tűnt – sokkal érdekesebb dolgokat találnak fel, mint minálunk.” Ezt is gyakorta hallom, és valóban: miért nem lehetett megtartani ezt a nagymúltú sorozatot, amely olyan sokakat oktatót, tanított, szórakoztatott az évtizedek során? Ahol a hazai tudósok, feljesztők is bemutathatták eredményeiket. De hiszen ott van a rengeteg ismeretterjesztő csatorna – volt a válasz. Igen, ott vannak – de bárcsak ne lennének, vagy ne ilyenek lennének. Mert a kedves, otthonos, családi csatornák az elmúlt két évtizedben nagyon sokat változtak – hátrányukra. Mintha azt a célt tűzték volna ki maguk elé, hogy elérjék a kereskedelmi televíziózás általános színvonalát – persze nem alulról, hanem felülről közelítve ahhoz, néha úgy tűnik, mélyrepülésben. Nincs az a pilóta, aki innen áttartoljon.

A világ persze változik, így van ez elég régóta, egészen pontosan a világ kezdete óta. Hogy aztán az öt évtizeddel ezelőtti Öveges-

kísérletek mennyire varázsolják el a mai gyerekeket, jó kérdés. A kicsiket igen – szaköröseimnél legalább is ezt tapasztaltam –, a nagyobbcskákat már kevésbé, az egészen nagyokat már csak alig. A Z generáció és a tudomány, a kultúra és általában az értékes tartalom viszonya pedig sokszor rejtély az én generációm számára. Megfejtethetetlen rejtély. Alighanem ők se tévéznek, viszont állandó online életet élve számunkra felfoghatatlan mennyiségű információt fogyasztanak, ilyet, olyat, amelyet – értékes tartalmat is, bizonyára nem keveset.

A világ tehát változik, és a mindenkor változó világban leggyorsabban talán az ismeret- és információszerzési szokások változnak. Munkám miatt nagyon sokat ülök a számítógép előtt. Ez lett első számú munkaeszközöm, legyen szó szerkesztésről, honlap-kezelésről vagy kommunikációról. Így vagyunk ezzel néhány milliárdnyian. Kezdek leszokni a háttéradiózásról is, hiszen a világháló olyan sok lehetőséget ad a „háttérzajok” kiválasztásához. A televízióról meg végképp leszoktam vagy tíz évvel ezelőtt. Néha, elfordított látással persze be-bevillan a „trubadúrláda” – rémes látvány.

Véletlenül bukkantam a Magyar Televízió M5 csatornájára. Az interneten meglepően jó minőségben lehet „fogni”. Útifilmek, komolyzene, jazz, nyelvleckék, tudományos műsorok! (Miközben ezt a cikket írom, épp Arturo Sandoval Múpa-koncertje megy.)

Nemrégiben a Polarisban forgatott egy stáb, az M5 egyik műsorától jöttek. Elbeszélgettem a forgatócsoport egyik tagjával, aki elmondta: az értékeket szeretnék felmutatni, mert nem is kevés van belőlük ebben az országban. Elmondta azt is, hogy példaképük az egykori Delta. Mégis csak tovább él a régese régi műsor szelleme – új köntösben, más emberekkel, jó szándékkal. Szívet-lelket melengető beszélgetés volt.

Mizser Attila



# Két tábor

Rókafarm és Pézenesgyőr. Kereken negyven év választja el egymástól a két csillagásztábor. Az idej pézenesgyőri táborunk csak tegnap fejeződött be, a rókafarmi, az 1977-es, pedig mintha még ma is tartana. Vannak táborok, amelyek meghatározóak az ember életében, nekem ilyen a rókafarmi országos észlelő-építőtábor – az első csillagásztáborom, ahol igazi házban alhattam, és a műszerzettségre se lehetett panasz. Jó dolog a nomád észlelőtáborozás, de egy hét után azért megviselik az embert a népvándorlás korabeli viszonyok, főként, ha egy jurta kényelméhez hasonlítjuk a minden komfortot nélkülöző vadkempingezést.

Az építőtábor a hetvenes években divatos táboroztatási forma volt, az észlelő-építőtábor viszont azóta is unikum. Mi, táborlakók egy reménybeli amatőr észlelőállomás építésén dolgozhattunk. De miért pont Rókafarm? Rókafarmra álmotdtek meg még a hatvanas években egy műholdészlelő állomást, amiből aztán nem lett semmi, mivel az észlelési feladatok a Bajai Csillagvizsgálóba kerültek. Az MTA által vásárolt telek a TIT-hez került, két faházat is felállítottak rajta. A mi táborunk a házak csinosításán, a járólapok lefektetésén, vízvezeték-árkok ásásán dolgozott, abban a reményben, hogy a nagyon közeli jövőben elkészül az első hegyvidéki amatőr csillagvizsgáló, 50 cm-es Zeiss gyártmányú főműszerrel, amellyel sötét ég alatt végezhetünk észleléseket. A dologból aztán nem lett semmi – illetve valami nagyon hasonló mégis csak megvalósult Hegyhátsálon, 2012-ben.

Mai szemmel nézve rendkívül hosszú volt az a 12 éjszakás rókafarmi tábor. Manapság nemigen szerveznek ilyen időtartamú csillagásztáborokat – se szabadidő, se fizetőképes kereslet nem lenne ilyen maratoni eseményekre. A TIT támogatásának köszönhetően a tábori részvétel teljesen ingyenes volt (még az oda- és visszaút útiköltségét is fizették), ami jól mutatja, mennyivel több pénz volt



A rókafarmi tábor legnagyobb műszere volt ez a 175 mm-es Cassegrain-távcső (mellette Sáfár József látható)

akkoriban a közművelődésben. Az az időszak volt a szakköri mozgalmak aranykora (mindenfélre szakköröké!), a művelődési házakban jutott pénz a csoportok támogatására, utaztatására. A hetvenes évek közepén 150 csillagászati szakkör létezett hazánkban.

A táborba az ország minden részéből érkeztek amatőrök, összesen 38 résztvevő bővíthette tudását, tapasztalatait. A műszerzettségre nem lehetett panasz, bár a többség így is inkább meteorozott, a csoportos meteorozás amúgy is nagyon népszerű volt akkortájt. Meteorozás közben jókat lehet beszélgetni, nagyokat nevetni, és persze feljegyezni, berajzolni a látott meteorokat, közben ismerkedve a csillagos égbolttal – és egymással. Összesen 10 óra időtartam alatt 338 meteort jegyeztünk fel öt különböző éjje-



1977 júliusában tervezgetjük a csillagfényes szép jövőt Budavári Attilával és Szőke Balázssal

len. Egy estén egy népeesebb észlelőcsoporttal kitelepültünk a pár kilométerrel lejjebb levő Bodzás-rétre, ahol jobb volt a körkilátás, de aztán a hideg és a párásodás hazazavarta a csapatot. Legnagyobb távcsövünk egy 17,5 cm-es Cassegrain volt, rajta egy 10 cm-es asztrógráffal. Eredetileg ez volt a hatvanas években működő kihelyezett bemutatóhely főműszere a Vérmezőn. Volt aztán egy szép 80/1200-as Zeiss-refraktorunk, amely az ötvenes években készült, továbbá egy 12 cm-es, változtatható nagyítású olasz gyártmányú panorámatávcsövünk – ezek voltak nagyobb műszereink.

Rókafarm völgyben van, távolról sem ideális észlelőhely, de azért elvöltünk valahogy. Meteoroztunk, változóztunk, mélyegeztünk, tanítgattuk a kisebbeket – no meg terveket szövögettünk a majdani csillagvizsgálóval kapcsolatban.

Akkoriban még dolgoztak a szénégetők Rókafarm alatt, gyakorta hozta felénk a szél a finoman lengedező füst illatát. A szemközti erdészházból sokan vásároltak reggelente frissen fejt tejet, de egyébként a tábor hivatalos ellátását a hollósetői turistaház biztosította.

A költségvetésbe két egész napos buszkirándulás is belefért. Egy ízben az egri Speculát és az aggteleki cseppkőbarlangot látogattuk meg, majd a debreceni Napfizikai Observatóriumot kerestük fel, ahol Kálmán Béla kalauzolt bennünket. (Látogatásunknak még 2016 januárjában is láthattam a nyomát; az observatórium akkurátusan vezetett nyilvántartásában mi „hollósetői amatőr-csillagászok”-ként szerepeltünk.)

Július 7-én illusztris vendéglőadómk volt: Szeidl Béla, az MTA Csillagvizsgáló Intézet igazgatója a változócsillagokról tartott előadást a teraszon – bár csak egy tábla és egy kréta volt összes „fegyvere”, mégis lebilincselő volt, amit mondott a változóészlelésekről. Nincs már közöttünk ő sem, 2011-ben hunyt el. A tábor helyi szervezője, Szabó Gyula sincs már közöttünk – az ő nevét viseli ma a miskolci Uránia.

A rókafarmi táborat a budapesti Uránia két fiatal munkatársa, Kelemen János és Zombori Ottó vezette. Zombori Ottó azóta számtalan csillagásztábor szervezett, bekapcsolódott az olvasótábori mozgalomba, és ma is aktív táborjáró. Kelemen János később az MTA CSKI munkatársa lett, ahol kutató-



ként dolgozott nyugdíjazásáig. A „rókafarmi táborozók” közül sokan megmaradtak az amatőrmozgalomban, máig aktív Horváth Ferenc, Keszthelyi Sándor, Mádai Attila, Szőke Balázs és természetesen a sorok írója.

Merőben más élmény volt az idei pénzesgyőri ifjúsági tábor. Hányadik táborom lehetett ez? Ha mindegyiket összeszámolnám, amelyeken részt vettem az évtizedek során, talán már a századik felé járok. Azokból is jóval több van, mint 50, amiket én szerveztem. Hiszen ez már az MCSE 24. ifjúsági tábora. Most nagyjából annyi idős vagyok, mint Szabó Gyula bácsi volt 1977-ben, aki akkor inkább a háttérszervezést végezte. Akárcsak most én. Tehetem, mert kiváló segítők vannak: Kiss Áron Keve, Nagy Balázs és Szűcs Mátyás.

Milyen fiatal az a 22 gyerek! Tizenévesek egytől egyik. A vizuális meteorozás már nem divat – ez ugyanúgy szívfájdalmam, mint Csizmadia Szilárdnak, aki meglátogatt minket, és tartott egy kiváló meteoros előadást. A mai gyerekeket inkább a fekete lyukak érdeklik, no meg az exobolygók. Utóbbiakról Szabó Róbert, az MTA CSFK KTM CSI igazgatóhelyettese beszélt nekünk.

Hogy miért nem „menő” már annyira a meteorozás, mint a mi időnkben? Körülnézék az észlelőréten, és szinte mindenkire jut egy távcső. Nem is akármilyenek. Nekünk is van 80/1200-as Zeiss-refraktorunk, sajnos nem olyan szép darab, mint az a bizonyos „rókafarmi”. 46, 30, 25, 15, 10, 9, 8... – ezek nem a Szabad Európa Rádió hullámhosszai méterben, hanem távcsöveink átmérői centiméterben. Szilárdék elhozták a VCSE vadonatúj Dobsóját, ha csak egy éjszakára is, a lista élén az a „46”. 10 cm-es refraktorból van több is, de van egy 15 cm-es csodánk is, az ország legnagyobb Lunt naptávcsöve. Két ifjú asztrofotósunk, Szűcs Mátyás és Huszáros Márk már most sokkal jobb képeket készítenek, mint amikről mi 1977-ben csak álmodtunk. Igaz, a digitális technikáról egyáltalán nem álmodtunk, legfeljebb egy tekercs Kodak 400-as diáról. Ellátogat hozzáink egy felnőtt asztrofotós is, Hölgye Attila, aki a Teremtés Oszlopaire feni a fogát, a kert

aljában helyezkedik el távcsövével. Közben beszélgetünk, szerinte a mi egünk is van olyan jó, mint a piszkési. (Előző éjjel 21,3-at mértem az SQM-mel.) Guvasztom a szemem, sikerül-e megpillantani az R CrB-t, mely több mint tíz éve minimumban jár. Bezzeg a mi időnkben könnyű szabadszemes objektum volt, a meteorosok egyik nem hivatalos (pontosabban: illegális) határfényesség-indikátora... Most jó sötét az égi háttér, kell, hogy lássam! Nézzük csak. Előbukkan a CrB-ív híres 65-ös összehasonlítója, majd 5–10 perc után mintha az R CrB is elő-előjönne. Kitartó vagyok, végül biztosan látom az R-t, jóval 6,5 magnitúdó alatt. Na jó, nem jóval, csak néhány tizeddel, de a látványnak akkor is nagyon örülök.

Egyik este ellátogat hozzánk Veszprémből Landy-Gyebnár Mónika és Kocor Róbert. Fényképezik az eget, aztán a tábort, a képeken a távcsövek csak úgy vöröslenek az észlelőlámpák fényétől. Beszélgetünk a sötét ég alatt erről-arról, többek között az új orosz csodaműhold, a Majak is szóba kerül. Pár nappal később éppen Mónika fejt meg számunkra a rejtélyt, miért nem látjuk a –6-ra előrejelzett műhold átvonulásait.

Ellátogatunk a Balaton Csillagvizsgálóba, ahol kalauzunk Kocsis Antal, aki töviről hegyire bemutatja az öt évvel ezelőtt a romjaiból újjászületett intézményt. A tartalmas vizitét egy balatoni strandolás teszi teljessé. Úgy hírlík, az ifjak eljátszották a vízikerepáros lepantói csatát – örülök, hogy senki nem veszett oda sem a törökök, sem a keresztények közül.

Nagyon sok volt a derült idő, ezért aztán nem jutott idő a feketelyukas és más horrorfilmekre. Sokat észleltek a gyerekek, aminek az észlelésfeltöltőn is nyoma van.

Bizonyára mindenki másként élte meg a pénzesgyőri tábort. Remélem, hogy a táborozók számára hasznosan telt el ez a szűken mért hét a Bakony szívében, és remélem, hogy köztük volt az az amatőr csillagász, aki majd 2057-ben szervezi az MCSE ifjúsági csillagásztáborát – ha még lesznek akkor csillagfényes éjszakák.

Mizser Attila

# Pénzesgyőr 2017

A Magyar Csillagászati Egyesület 2017. július 16–22. között tartotta éves ifjúsági táborát Pénzesgyőrben, ahol már többször is táboroztunk, legutóbb a téli észlelőhétvége alkalmával. Pénzesgyőr egyutcás kis bakoynyi falu, kevesebb, mint 400 lakossal. Az égbolt minősége nagyon jó, köszönhetően, hogy szállásunk a falu legvégén, és egyben annak legmagasabb pontján helyezkedett el, valamint mert nincsenek nagyvárosok a közelben.



Napészlelők a kertben

A leutazás a szokásos módon történt, mármint a résztvevő fiatalok részéről. Ők Nagy Balázzsal jöttek le, távolsági busszal. Nem úgy, mint mi, azaz Kiss Áron Keve táborvezetőnk, Mizser Attila MCSE-főtájkár, és én. Mi a csillagász táborok elengedhetetlen kellékeit hoztuk a Daciával és egy nagyobb utánfutóval. A tábori felszerelés ezúttal súlyosabb volt, amit a Bakony emelkedőin erőlködő autó is tudomásunkra juttatott.

A plusz súly egy része persze édes teher volt: az MTA Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont Konkoly Thege Miklós Csillagászati Intézete a tábor idejére kölcsönadta néhány igen értékes műszerét. Ezek a következők voltak: egy 150/900-as Lunt PT naptávcső, egy Lunt LS50 PT naptávcső, egy Herschel-prizma és egy szintén igen értékes CaK modul. A műszerekkel való észlelési lehetőséget ezúton is köszönjük a CSFK-nak!

A résztvevők megérkezéséig felállítottuk a mechanikákat és távcsöveket. A paletta igen változatos, és gazdag volt, ilyen műszerezett táborunk nem is volt még. Hogy csak néhányat soroljak fel: masszív Zeiss-IB mechanikák, EQ-2, -3, -5, -6 mechanikák. A távcsövek közül: 80/1200-as Zeiss AS, 102/660-as Vixen ED, 90/600-as FPL-53 triplet APO (szerény véleményem szerint az egyik legjobb távcső a világon), 190/1000-es Makszutow–Newton, 150/1200-as akromát, vagy a legnagyobb saját távcsövünk, egy 305/1500-as Newton.

A táborozókat három csoportba osztottuk, életkor szerint. A legkisebbek és a középső csapat volt a telek hosszúkás, lejtős udvarán, a legnagyobbak pedig Balázzsal észleltek a Panoráma-ház teraszán. Utóbbi helyszín volt a tábor éjszakai gócpontja is egyben, melynek egyik oka a házból éjszaka kiáramló, kellemes hőmérséklet is volt, mely elviselhetőbbé tette az egy helyben álldogalásból adódó hidegérzetünket is. Mert az első éjszaka hideg volt! Szerencsére később enyhült az idő, a további éjszakákon a hideg már nem jelentett problémát. Az első éjszakához fűződik még a legrosszabb seeingünk is. Huszáros Márkkal a sötétedés beállta után fotózni kezdtünk. Az első képek elkészülte után mindketten azt vettük észre, hogy a vezetett képek ellenére a csillagok alakja borzalmasan fel van fúvódva. A többiek is hasonlóról számoltak be: a Jupiter korongját nem lehetett élesre állítani, a két egyenlítő



sáv sem látszott sokszor. Elővettem hát a „B” tervet, mely egy 40 mm-es objektívet jelentett, és azzal fotóztam tovább, a többiek pedig inkább felhagytak a részletvadászattal, és nagyobb kiterjedésű objektumokat figyeltek meg, amelyeket nem zavart annyira a rossz légköri nyugodtság.

Mivel a tábor utolsó negyed körül kezdődött, ezért a Hold megfigyelését célszerű volt az első napokra időzíteni. Ez hajnali lefekvéssel járt, ami fél 10-ig való alvással járt. Reggeli után pedig mentünk ki Napot észlelni!

Ahogy írtam, itt volt a Csillagászati Intézet 150-es Luntja, valamint a CaK modulja, amit a 150/1200-as refraktorra szereltünk fel. Ezen kívül volt egy 60-as és egy 50-es Lunt nap-távcsövünk is. Az első délelőtt során az AR12665 éppen kiforduló csoportját figyeltük meg. A színszűrőket nem említve három tartományban vizsgáldtunk: kontinuumban, a H-alfa 656 nm-es sávjában és a CaK 393 nm-es sávjában.

A CaK közeli ultraibolya hullámhossza vizuálisan nagyon halvány képet ad. A kromoszféra részleteiről a legkontrasztosabb látványt egy 112 mm-re blendézett akromáttal kaptuk, látómezejébe 48x-os nagyítás mellett még belefért a napkorong. Fejünket takaróval lesötétítve, sötétadaptáció után lenyűgöző részletességgel tűntek fel a kiterjedt, világos, csipkeszerű fáklyamezők, a foltcsoport körüli fényes plázsok és az egész napkorongot beborító finom, világos szélű és sötét középső szupergranulákból álló kromoszférikus hálózat. A plázsban ívfilamentek fényes talponti világitottak. A peremközeli AR12665 foltcsoportjának penumbráját világos gyűrű vette körül. A negyedórás időközönként készített felvételeken egy Ellerman-bomba is megjelent a gyűrűben: egy fényes, pontszerű mikrofler.

A tábor második napjára a foltcsoport pontosan a peremre ért, ami H-alfa hullámhosszon gyönyörű parádéval örvendeztetett meg minket a nagy Lunt távcsőben. A látványt 3–4 vékony, a fő fluxushurok mentén rendeződött, ív alakú, finoman szálas belső szerkezetű, hidat alkotó protuberancia ural-

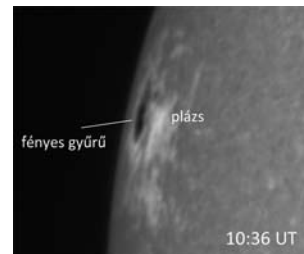


Napészlelők a teraszon

ta. Ezek időben viszonylag stabilak voltak. Közrefogott területük alatt az ívfilamentrendszer kisebb ívei látszottak: Talponti felé sötétedő, felső részükön világosabb, apró, vékony hurkok, tölcészerűen kinyíló, majd félúton végződő félívek kis csokrai és ezek időben gyors, különös, változatos játéka. Az apró ívfilamentek sötét lábrészei térben alul elhelyezkedő, a perspektívahatás miatt szinte leárnyékolta, világos plázsregiókban végződtek. Külön öröm volt a harmadik és legmagasabb szint, ahol jetszerűen, igen magasra feltörő, halvány protuberanciák látszottak, melyek gyorsan törtek fel, halványodtak el és omlottak alá. A kiemelkedő fluxusrégió mellett a peremen látható szpikuláerdő tüköskosága a jobb oldalon jobbra, a bal oldalon balra dőlt. Pompás látvány!

A tábor utolsó napján is tartogattott még kellemes meglepetéseket központi csillagunk. Kontinuumban ekkor teljesen üres, foltmentes, lehangoló volt a korong, a legélesebb szeműek egy-két halvány fáklya-mezőt tudtak kivenni a peremen. CaK-ban viszont egy fényes fáklyaterület forgott be a korong közepe felé, világos, szinte plázszerű közép-

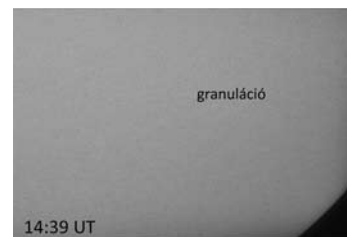
Válogatás a tábori Nap-észlelésekből



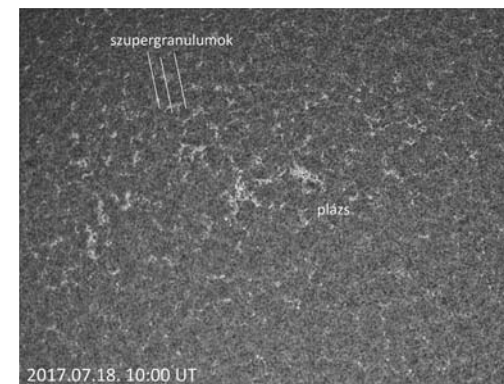
**Távcsövek**  
150/1200 refraktor (kontinuum)  
150/900 Lunt PT (H-alfa)  
112/1200 refraktor (Lunt CaK modul)  
  
Valamennyi felvételt Szűcs Mátyas készítette

Az AR 12665 jelű aktív terület a perem közelében, CaK vonal. A penumbra körül fényes gyűrű, a folt „alján” egy Ellerman-bomba jelent meg 2017. július 17-én

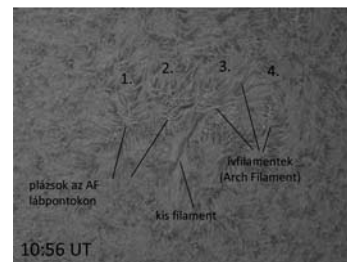
Kromoszferikus aktivitás a teljesen üres napkorongon  
2017. július 21-én



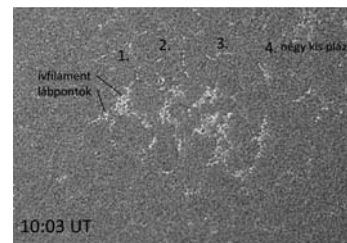
Kontinuum, üres korong



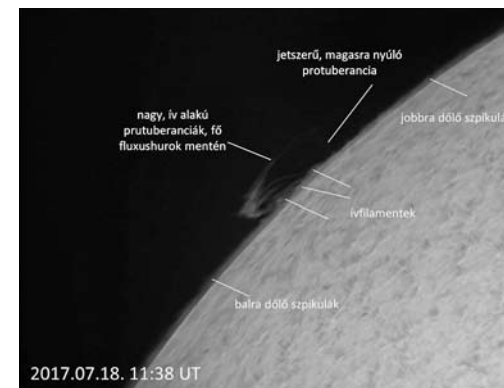
Kromoszféra CaK, plázsok, fáklyák, szupergranuláció



H-alfa, kis filament és AFS ívek



CaK, plázsok, AF talponti



AR 12665 fölötti protuberanciák és AFS a peremen





Ifjúsági táborunk résztvevői a Balaton Csillagvizsgálóban

só részekkel, fényes pontok fátyolszerű sokaságával. H-alfában, nagy nagyításon megnézve a területet egy halvány, apró, vastagabb filament látszott itt, a filament végein azonban láthatóvá vált a vékony ívfilamentek játéka. Kihurkolódó, talpukon sötét, felső részükön világos, a mágneses térnek engedelmessé oldala döntött vékony ívfilamentek csokra. Sötét alsó részük az alsó kromoszféraiban levő világos, finom plázmaregióban tűnt el. Élvezetes látvány a miniumban levő, „üres” napkorong.

A Nap észlelésére tehát kiemelt figyelmet fordítottunk, a tábor ideje alatt egy nap kivételével mindig ez volt a délelőtti program. Ez a kivételes délelőtti szerdai nap volt, amikor több átszállással eljutottunk Balatonfűzfőre, a Balaton Csillagvizsgálóba. Kocsis Antal szívélyes fogadtatásban részesített minket, röviden ismertette az épület történetét. A Nitrokémia Csillagvizsgálót 50 éve építették, és öt éve újították fel a Balatonfűzfői Vállalkozások és Civil Szerveződések Egyesülete által nyert LEADER pályázaton, így kettős jubileumot ünnepelnek ebben az évben. Ezután felmentünk az észlelőteraszra,

ahonnan csodás kilátás fogadott minket a Balaton irányába. Megtekintettük a kupolát is, amelyben a nyári forróság ellenére is, kellemes volt a hőmérséklet. A magyarázat valószínűleg abban rejlik, hogy annak idején üvegszálás műgyantából készítették el a kupolát, amely így sokkal jobb termikus egyensúlyt biztosít, és este is hamarabb cserelődik ki a bent rekedt meleg levegő.

A látogatás után elindultunk a Tobruk strandra, ahol a nap hátralévő részét töltöttük. Kibéreltünk két vízibiciklit, és a gyorsan mélyülő északi part vizében jókat szórakoztunk. Estére visszaértünk táborhelyünkre, és vacsora után jöhetett a hajnalig tartó észlelésre való készülődés.

A tábor ideje alatt volt két meghívott vendégelőadó. Először Szabó Róbert, a CSFK KTM Csillagászati Intézet tudományos igazgatóhelyettese érkezett hozzánk, aki az exobolygókról, és azok kutatásáról beszélt. Második előadó, a Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt munkatársa, Csizmadia Szilárd volt. Ő a meteorokról és a meteor megfigyelési adatokból kinyerhető következtetésekről tartott előadást. Ha



Nagy Balázs és 100/600-as refraktora

már nálunk járt, akkor elhozta egy éjszakára a Vega Csillagászati Egyesület legújabb szerzeményét, a 46 cm-es Dobson-távcsövet. Ezt a Panoráma-ház teraszán állították fel, és a sok kíváncsi szemnek köszönhetően egész éjszaka használatban volt.

A következő éjszaka egyik látványos eseménye volt, amikor a tetőn állva halk morajlásra lettünk figyelmesek, majd apró, mozgó fényeket pillantottunk meg az északnyugati horizonton. És egyre közeledtek! Kellett néhány másodperc, mire rájöttünk, hogy ezek a bakonyi hadgyakorlat katonai teher szállító Hercules gépei, amint térnek vissza légibázisukra. Egészen különleges látvány volt, ahogy ezek a dübörgő monstrumok szép lassan, egymás után átvonultak az égbolton, és közben az éj sötétjében csak a sziluettjük rajzolódott ki a csillagos háttér előtt.

A tábor közepe táján Landy-Gyebnár Mónika és Kocor Róbert látogatott meg minket egy éjszakára, utolsó este pedig Hölgye Attila, a Csillagászati Intézet műszaki munkatársa jött le hozzánk. Mónikáék látványos time-lapse videón örökítették meg a tábori élet nyüzsgését, Hölgye Attila pedig egy

modern, hűtött CCD-vel varázsolta el minket a Sas-ködről készített fotóival.

Az ifjúsági táborokhoz híven az utolsó délután a vetélkedővel telt. Először a tábori vezetőség állított össze az elmúlt egy hét előadásain elhangzottakból kérdéseket, majd következett az activity. A táborozók olyan szavakat is kitaláltak, mint például Proxima B, ívfilament lábpont vagy Makszutow-Cassegrain. A vetélkedő harmadik feladata egy rövid, a tábor életéhez kötődő vicces történet eljátszása volt. Végül a táborozók oklevéllel és jutalomcsokival gazdagodhattak.

Az idei tábor nem elsősorban a bolygóról szólt. A Jupiter a szürkülettel együtt egyre alacsonyabba került, és a Szaturnusz sem emelkedett 20 foknál magasabba. Cserébe legalább a gyűrű hajlásszöge kárpótolt minket. Késő este kelt az Uránusz és a Neptunusz. A Vénusz aprócska korongja viszont a nappali égen több meglepetést tartogatott. Egy-egy nyugodtabb pillanatban a 100/1300-as bolygózó refraktorban sok-sok apró részlet volt megfigyelhető belső szomszédunk felhőtakaróján.

A CSFK-tól kölcsönkapott különleges refraktor is díszítette távcsőpalettánkat és okozott kellemes bolygászati élményeket. A Max Pauly által a XIX. sz. végén gyártott, rézfoglalatú, két apró öntési buborékot is tartalmazó, természetesen bevonat nélküli 108/1620-as refraktor szenzációs leképezésű! 315x-ös nagyításon a Jupiter egyenlítői felhősávjában kondenzációk sokaságát mutatja, az Egyenlítői Zónában finom fátyolos füzérek terpeszkedtek az egyenlítő felé. A legdrámaibb látványa a Szaturnuszhoz volt. A kétszattatú NEB tele volt finom, halvány kondenzációk sokaságával, az Egyenlítői Zónában világos foltok vonultak, az NTB, NNTB, NPR és a fakuló poláris hexagon is látható volt a korongon. 405x-ös nagyítással a gyűrű tüéles, a fátyolgyűrű külső inhomogenitásai, a B gyűrű különböző fényességű régiói, a határozott vastagságú Cassini-rés, és az A gyűrűn az Encke-minimum A2-től halványodó, de A6-nál visszafényesedő finomszerkezete is látható volt. Ilyen műsze-

rek láttán mindig elgondolkozik az ember: mennyit is fejlődött a távcsőipar az utóbbi száz évben?...

Kettősök közül okulárvégre került például az  $\epsilon$  Lyr, a  $\beta$  Cyg, a  $\gamma$  Del, a  $\zeta$  UMa, az  $\alpha$  Her és a  $\delta$  Sco. Az Antares bontásával 100/1300-as refraktorral próbálkoztunk, 300x-os fölötti nagyítással is nehéz látvány volt a rendkívül halvány, kékesnek látszó kísérő.

A nyári égen több nyílt- és gömbhalmazt is megfigyeltünk, például a népszerű M13-at, a Perseus-ikerhalmazt, az M92-t, az M15-öt, az IC 4665-öt, a kelő Fiastyúkot, a Vadkacsa-halmazt, vagy a Vállfa-aszterizmust.

Az éjszakák elején a 250-es Dobson gyakran fordult a lemenő Virgo irányába, apró galaxisok után kutatva. A Virgo-halmazon kívül az elmaradhatatlan Androméda-galaxis, M51, M63, M81-82 párosa, M101 is távcsővégre került. A 305-ös Newtonnal igézöek voltak a Bálna-galaxis (NGC 4631) csomói, a látómezőbe alig beférő Tű-galaxis (NGC 4565) porsávja, vagy narancs szűrővel a Triangulum-köd (M33) spirálkarjainak külsején a HII-csomók.

Diffúz-ködökből a Lagúna-köd, a Trifid-köd és az Észak-Amerika köd aratott nagy sikert. Megkapó látvány volt a fényes előtér csillaglancot és halvány központi tagokat tartalmazó NGC 6520 nyílthalmaz melletti B86 apró, sötét porköd, sötét lebenyekkel nyúlva a csillaghalmaz felé.

Személyes kedvencem Nagy Balázs 120/600-as, 4 fokos látómezőt adó távcsövével és egy OIII szűrővel a Fátyol-köd komplexuma volt. Nemcsak egyben látszott az egész szupernóva-maradvány, de a Pickering-háromszög is gyönyörűen kivehető volt.

A VCSE 46 cm-es Dobsonjával többek között megfigyeltük az M13 több száz csillagát, az Androméda-galaxis porsávjait, a Napraforgó-galaxist, a Hattyú ködöt és a Szaturnusz. Utóbbi kettőről Roll Annamária így számolt be: „a Hattyú-köd nagyon részletes volt, gyönyörűen látszott, ahogy a sötét porködök beleharapnak a hattyú nyakába, a



A Vega Csillagászati Egyesület 46 cm-es Dobsonja az észlelőterazon (távolban a Som-hegy)

Szaturnusznak pedig, ha jól emlékszem, hat vagy hét holdját is lehetett látni”.

Nagy sláger volt még a minden éjszaka a fejünk felett elhúzó Nemzetközi Űrállomás is, melyet a 250-es Dobsonnal követtünk végig. A tábor ideje alatt a vizuális megfigyeléseken túl fotóztunk is. Huszáros Márkkal párhuzamosan a Selyemgubó-ködről gyűjtöttünk fotonokat, míg utolsó éjszaka Nagy Balázs 120/600-as távcsövével próbáltuk ki az M57-en. Utóbbi egy ASI kamerával végeztük, amely kapott egy OIII szűrőt is. Ez nemcsak kontrasztosabban kiemelte a ködöt, de a refraktor színezését is jócskán csökkentette.

Végül, de nem utolsó sorban szeretnék köszönetet mondani a tábor szervezőinek és segítőinek: Mizser Attilának, Kiss Áron Kevének és Nagy Baláznak.

*Szűcs Máttyás*



**MAGYAR**  
CSILLAGÁSZATI  
EGYESÜLET

## MCSE belépési nyilatkozat

Kérem felvételemet a Magyar Csillagászati Egyesületbe rendes tagként!

Név: .....

Cím: .....

Szül. dátum: ..... E-mail: .....

A rendes tagdíj összege 2017-re 7300 Ft (illetmény: Meteor csillagászati évkönyv 2017 és a Meteor c. havi folyóirat 2017-es évfolyama).

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

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



# Csillagászati hírek

## Gyors rádiókitörések és a sötét anyag

Aiicsi Iwazaki (Nisogakusa Egyetem, Tokió) modellje az eddig ismeretlen eredetű gyors rádiókitörésekre a sötét anyag segítségével ad választ. A titokzatos gyors rádiókitöréseket 10 esztendővel ezelőtt észlelték először. Az eddigi megfigyelések szerint forrásuk több milliárd fényév távolságban található, keletkezésük módja egyelőre ismeretlen.

Immár közel 100 éve, hogy felmerült a sötét anyag létezése, a galaxisok mozgásának vizsgálata alapján. Ennek ellenére a sötét anyag, amely a modellek szerint az Univerzum anyagának 72%-át alkotja, csupán gravitációs kölcsönhatása alapján mutatható ki, és természete egyelőre teljesen ismeretlen. Az egyik ismert modell szerint eddig nem észlelt hipotetikus, axionoknak nevezett részecskék alkotják a sötét anyagot. Ezek igen kis tömegű, hosszú élettartamú, környezetükkel rendkívül gyengén kölcsönható részecskék.

A japán kutató elmélete szerint mivel a korai Univerzum jóval kisebb volt, az axionoknak jóval nagyobb esélyük volt egymással is kölcsönhatni, így akár axionokból álló „sötét csillagok” is kialakulhattak. A kialakuló sötét csillagok elsősorban a galaxisok középpontja körül helyezkedtek el, így nagyobb esélyük volt kölcsönhatásba lépni a központi fekete lyukat körülvevő akkréciós koronggal. Az elképzelés szerint az akkréciós korongon áthaladó sötét csillagokat alkotó axionok kölcsönhatásba lépnek a korong mágneses terével, amelynek hatására egyes axionok fotonokká bomlanak le, amely fotonok Földünkről rádiótartományban, kitérés-ként észlelhetők.

A modell ugyanakkor az eddig egyetlen ismert, ismétlődő jelenségre is magyarázatot ad (amely a Földünktől mintegy 2,5 milliárd fényévre levő, FRB 121102 jelű galaxisból érkezett). A sötét csillag a fekete lyuk körüli keringése során többször áthalad az akkréci-

ós korongon, egészen addig, amíg a mágneses kölcsönhatás annyi axiont le nem bont, hogy a sötét csillagot már nem tartja össze az egzotikus részecskék közötti vonzóerő.

Bár az elgondolás biztatónak tűnik, működéséhez szükséges, hogy az axionok a jelenlegi modellek által jelzeteknél jóval erősebben kerüljenek kölcsönhatásba a mágneses térrel. Mindazonáltal az axionok ígéretek jelöltek mint a sötét anyag alkotóelemei: számos részecskefizikai problémára adhatnak választ anélkül, hogy a jelenleg széles körben elfogadott standard modell jelentős módosításra szorulna.

*New Scientist Space, 2017. augusztus 1.*  
– Molnár Péter

## Mi is idegenek vagyunk

Meghökkentő belegondolni, hogy a Földünkön zajló természetes folyamatok következtében a saját testünket alkotó atomok nem is olyan régen még más élettelen tárgyak, vagy élőlények részei voltak, és mindannyiunkban tucatjával találhatók a történelem híres-hírhedt alakjait valaha alkotott atomok is.

Még ennél is elgondolkodtatóbb lehet, hogy a legújabb modellek szerint – elsősorban a galaxisokban lezajló szupernóva-robbanások következtében – a Nagy Bumm óta létrejött első galaxisok óta napjainkig jelentős mennyiségű anyag áramlik a galaxisközi térben. Ez az anyag elsősorban a Tejútrendszerünkhöz hasonló, vagy annál nagyobb, több mint 100 milliárd csillagot tartalmazó rendszerek esetében az eddigi feltételezettnél is jelentősebb mértékben járul hozzá a galaxis tömegének növekedéséhez.

A legújabb szimulációk szerint saját Galaxisunk anyagának akár 50%-a is más galaxisokból, az Univerzumban tőlünk fényévek millióira elhelyezkedő rendszerekből érkezett – így saját testünk, egész környe-

zetünk anyagának fele több millió fényév távolságból jutott el szűkebb kozmikus környezetünkbe.

*New Scientist Space, 2017. július 17.*  
– Molnár Péter

## Jövőbeli gravitációshullám-források

1887-ben az amerikai Lewis Swift csillagász fedezte fel a később IC 10 néven katalogizált ködösséget, amely valójában egy 2,2 milliárd fényévre levő csillagontó galaxis.

A NASA Chandra-űrtávcsövének mintegy 10 évnyi megfigyelési adatát feldolgozva a kutatók igen nagy számban találtak a halmazban úgynevezett röntgenkettősöket. Ezek olyan objektumok, amelyekben a kettős valaha csillagként élt, nagyobb tömegű tagja már régebben élete végére ért, szupernóva-robbanásban elpusztulva pedig neutroncsillagot vagy fekete lyukat hagyott hátra. A még csillagként mutatkozó társ szintén élete vége felé járva felfúvódik, mérete eléri az anyagátadáshoz szükséges határt. A neutroncsillag vagy fekete lyuk körül egy akkréciós korongban összegyűlő, a csillagról átáramló anyag a sűrűlódás következtében



Az IC 10 csillagontó galaxis kompozit képén a NASA Chandra űrtávcsövének röntgentartományban készült képét amatőrcsillagászok felvételeivel kombinálták (NASA/CXC/UMass Lowell/S. Laycock et al.; optikai tartomány: Bill Snyder Astrophotography, Heavens Mirror Observatory, Sierra Nevada, Kalifornia)

több millió fokra hevül fel, így intenzív röntgensugárzást bocsát ki.

Amennyiben a neutroncsillag vagy fekete lyuk körül még keringő, nagy tömegű csillag is eljut élete végére, szintén szupernóva-robbanás következik be, így a csillag helyén szintén neutroncsillag vagy fekete lyuk marad. Ettől a pillanattól kezdve immár két, fényt ki nem bocsátó, nagy tömegű, kompakt objektum kering egymás körül. Keringésük során ezek folyamatosan közelednek egymáshoz, majd a bespirálozás végén összeolvadnak, ilyenkor igen nagy mennyiségű energiát bocsátanak ki gravitációs hullámok formájában – ilyen jelenséget észlelt a LIGO rendszer immár három alkalommal az elmúlt két év során.

Minthogy az IC 10 csillagontó galaxis, ideális helyszín a később gravitációs hullámokat is kibocsátó röntgenkettősök megfigyelésére: a nagy tömegű csillagok igen nagy számban keletkeznek, és nagy tömegük révén viszonylag gyorsan végig is élnek az életüket.

A modellek szerint a galaxist éppen megfelelő időben észlelhetjük, szerencsés módon ideális számban vannak jelen nagy tömegű, kettős rendszerben keringő csillagok, amelyekből később röntgenkettős válhat. Ha az objektum jóval fiatalabb lenne, még nem léteznének elpusztult csillagok után visszamaradt neutroncsillagok és fekete lyukak. Ugyanakkor jelentősen idősebb galaxis esetén már minden, szóba jöhető csillag neutroncsillaggá vagy fekete lyukká alakult volna, így nem figyelhetnénk meg kettős rendszerekben keringő csillagokat.

A galaxisban összesen 110 röntgenforrást azonosítottak, amelyek közül több mint negyven optikai tartományban is elérhető. E negyven csillag közül 16 kék szupernóvaforró, fényes, fiatal és igen nagy tömegű csillag. A röntgenforrások irányából érkező sugárzás intenzitásának jelentős változásai arra mutatnak, hogy igen heves folyamatok zajlanak a kompakt, nem sugárzó objektum és a keringő csillag között.

*NASA, Chandra, 2017. augusztus 10.*  
– Molnár Péter

## Az első exohold-felfedezés?

David Kipping (Columbia University, New York) és kollégái a Kepler-úrtávcső adatait elemezve évek óta próbáltak exoholdak létezésére utaló jeleket találni. Azonban az eddig azonosított összes jelről később kiderült, hogy nem valós jelekről van szó.

A Kepler-úrtávcső elsődleges feladata más csillagok körül keringő bolygók felfedezése volt, csillagok előtti elhaladásuk során a csillag fényében okozott parányi elhalványodás vizsgálata alapján. A fénygörbe torzulása, megfelelő helyeken további, csekély fényességcsökkenés megjelenése utalhat a bolygó körül keringő holdra.

Kipping és kollégái három keringésre vonatkozóan vizsgálták meg a Földtől mintegy 4000 fényévre levő, Kepler 1625 jelű rendszert, amelyben egy Naphoz hasonló csillag körül kering bolygó. Megfigyeléseik szerint a bolygó körül egy hold is kering. Vizsgálataik szerint a bolygó körül igen nagy valószínűséggel (4 szigma, vagyis véletlen, hamis jel esélye 1:16 000-hez) egy hold is keringhet. Bár a még megerősítésre váró hold által okozott változások a fénygörbén megfelelnek a várakozásoknak, a rendszer ellenőrzése a sokkal érzékenyebb Hubble-úrtávcső segítségével is szükséges. A kutatócsoport reméli, hogy kérésüknek megfelelően októberben sikerül megfigyelni a rendszert, mivel ekkor esedékes a bolygó ismételt áthaladása csillaga előtt.

Az adatok szerint a Jupiter méretű bolygó körül egy Neptunuszhoz hasonló hold kering. Ez ugyan Naprendszerünket tekintve szokatlan, de az első exohold kimutatása szempontjából természetesnek tekinthető. Egy Napunkhoz hasonló, viszonylag halvány csillag előtt elvonuló bolygó által okozott fényességcsökkenés kimutatása is igen pontos méréseket követel, így természetes, hogy az erre ráakódó jelnek is viszonylag nagyra kell lennie, ami pedig nagyméretű holdat jelent. Jelenlegi bolygókeletkezési modelljeink szerint nem valószínű, hogy a két égitest egyszerre keletkezett, a nagy méretű hold jelenlétét inkább a befogásos elmélet magyarázhatja.

Amennyiben a Hubble-úrtávcsővel végzett megfigyelések megerősítik az égitest létezését, ez lesz az első, Naprendszeren kívül ismert hold. Amely holdakból bizonyára igen sok van, hiszen rendkívül valószínűtlen, hogy Naprendszerünkben száznál is több hold létezzon, más bolygórendszerekben viszont ennél jóval kevesebb.

*New Scientist Space, 2017. július 27. – Mpt*

## Egy közeli szupernóva-robbanás veszélyei

Amerikai kutatók pontosították a mintegy 2,6 millió évvel ezelőtt a Naprendszer közelében történt szupernóva-esemény idejét és távolságát. Kiderült, hogy egy hasonló csillagrobbanás meglepően messziről is képes lehet tömeges kipusztulást okozni a Földön.

Az amerikai Kansas Egyetemen Adrian Melott, a fizika és csillagászat professzora által vezetett kutatócsoport egy Naprendszer közelében történő szupernóva-robbanás földi hatásait vizsgálta. Munkájuk során pontosították a körülbelül 2,6 millió évvel ezelőtt a közelünkben történt robbanás bekövetkezésének időpontját, illetve az esemény tőlünk mért távolságát.

A kutatásokat a vas 60-as tömegszámú izotópjának geológiai mintákban megfigyelhető feldúsulására alapozták. A kutatók már 2006-ban megállapították, hogy az izotóp feldúsulása egy mintegy 2,6 millió évvel ( $\pm 100$  ezer év) ezelőtt a Naprendszer közelében fellángolt szupernóvától származik, melynek távolságát kozmikus értelemben igen közelinek, 300 fényévre becsülték.

Több korábbi kutatási eredmény szerint a földi életre egy legfeljebb 25–30 fényév közelségben történő szupernóva-robbanás jelent veszélyt: ilyen távolságból az érkező részecské-, valamint elektromágneses (elsősorban röntgen- és gamma-) sugárzás intenzitása elegendő a bolygó felszínének eléréséhez, aminek következtében az élővilág jelentős része elpusztul.

A Kansas Egyetem kutatói arra az eredményre jutottak, hogy a 2,6 millió évvel ezelőtti robbanás valójában jóval közelebb,

alig 150 fényévre történhetett. A szupernóva-maradvány mágneses erővonalai mentén és a lökéshullám-frontokban felgyorsított kozmikus részecskék a földi légkörben 25–60 kilométer magasságban másodlagos részecskéket, elsősorban müonokat keltettek. A felszínre jutó intenzív müon-áram pedig az élőlényekben rákos elváltozásokat, illetve mutációkat okozott. A megemelkedett sugárzás pedig csupán mintegy tízezer év után állt vissza az eredeti szintre. Érdekeség, hogy a jelenség idején a Földön zaljó pleisztocén korban élt előemberek a nappali égen is megfigyelhették a ragyogó csillagot.

Dacára annak, hogy a jelenség a korábban becsültnél jóval közelebb történt, és jelentős hatást gyakorolt az élővilágra, szerencsére a hatások nem voltak végzetesek, de igen hosszú időn át befolyásolták az élővilágot. A sugárzás hatására elszíneződött és kékes fényben ragyogóvá vált az égbolt. A magas ionizáció következtében zajló intenzív vilámtévékenység gyakran okozott a felszínen tüzeket. Mindezek szinte minden fajnál okozhattak megbetegedéseket, viselkedési zavarokat, amelyekhez csak több generáció alatt voltak képesek alkalmazkodni.

A modellek alapján a kutatók ugyanakkor azt is megállapították, hogy a korábban gondolt 25–30 fényév helyett már 40–50 fényév távolságban lezajló szupernóva-robbanás is komoly veszélyt jelenthet a földi élővilágra – szerencsére nem ismerünk ilyen távolságon belül elhelyezkedő szupernóva-jelöltet.

*University of Kansas, 2017. május 11. – Tóth Imre*

## Még érdekesebb a New Horizons célpontja

A tervek szerint a Pluto mellett elhaladt New Horizons következő célpontja a Kuiper-övben keringő 2014 MU69 jelű égitest lesz. Az égitest 2019. január 1-i megközelítése és vizsgálata a történelem eddigi legtávolabb végrehajtott égitest-közelítése lesz, több mint másfél milliárd kilométerre még a Pluto törpebolygótól is.

A megközelítés előkészítéseként a szakemberek több alkalommal figyelték meg

egy-egy csillag 2014 MU69 általi fedését is. A fedés pontos sávjának meghatározásához a Hubble-úrtávcső és a Gaia szonda igen pontos pozícióadatait használták fel. Ezek alapján a harmadik megfigyelést 2017. július 17-én végezték el Patagóniából.

Az adatok elemzése alapján úgy tűnik, hogy az égitest nem egy többé-kevésbé gömbszerű objektum, hanem jelentősen elnyúlt alakú, sőt lehetséges, hogy valójában kettős égitest. Amennyiben két objektum kering egymás körül, ezek minden bizonnyal érintkező kettőt alkotnak. A megfigyelések alapján sikerült az égitest méretére vonatkozó adatokat is pontosítani: ha egyetlen égitestről van szó, annak hossz tengelye nem nagyobb 30 km-nél; kettős objektum esetén pedig a tagok kb. 15–20 km-esek lehetnek.

Amennyiben az objektum valóban kettős, ez lesz a történelem nemcsak első Kuiper-övi objektumnál végrehajtott közelítése, de egyben az első kettős megközelítése is. A végső választ a szonda szerencsére nem sokára, alig másfél év múlva megadhatja.

*NASA, New Horizons, 2017. augusztus 3.*

*– Molnár Péter*

## Ídegen élet építőkövei

Az általunk ismert földi élet alapvető egy-egy sejtjei, melyek nagy részét víz teszi ki, a sejteket pedig lipidekből felépült sejt-hártya védi. A Szaturnusz legnagyobb holdján, a Titanon a földi élet lehetetlen: a víz a  $-149$  °C-os átlaghőmérsékleten jéggé fagy, a hold metántengereiben pedig nem alakulhatnak ki a földihez hasonló lipidek.

Ugyanakkor úgy tűnik, hogy a teljesen másfajta alapokon nyugvó élethez meglehetősen kedvezőek a feltételek, amint erre a Cassini-szonda által szolgáltatott adatok utalnak. Maureen Palmer (NASA Goddard Space Flight Center) és kollégái nyomokban vinil-cianidot mutattak ki az atmoszférában, márpedig egy 2015-ös kutatás szerint ez az anyag kiváló stabil, rugalmas szerkezet, például sejtfalak létrehozásához.

A legfrissebb modellek szerint a Titan légkörének egyetlen köbcéntimétere elegendő



30 millió sejthez hasonló komplex szerkezet sejtfalának létrehozásához. A sejtfalhoz szükséges alapanyag meglete pedig az első feltételek közé tartozik az élet kialakulása során, hiszen a sejteknek meg kell védeniük komplex belső szerkezetüket a külvilág hatásaitól.

Önmagában a sejtfal azonban nem elegendő egy sejt létrehozásához: szükséges valamiféle genetikai örökítőanyag is, illetve a sejtnak anyagcserét is kell végeznie. Ugyancsak a Cassini-szonda adataiból ismert, hogy a hold magaslégrében szénatomok hosszú láncból álló molekulák találhatóak. A szakemberek szerint ha ezek a molekulák elérhetik a hold tengereit, a felszínhez közel ezekből még nagyobb, még összetettebb molekulák alakulhatnak ki, így fontos szerepük lehet az élet számára elengedhetetlen kémiai reakciókban. Így végül a vinil-cianid sejtfallal körülrzárt, a hosszú szénatomláncokból kialakult komplex struktúrákban valamiféle metabolikus folyamat is megindulhat. Mindezekkel együtt a Titan a lehető legjobb laboratórium a földtől eltérő élet esetleges megjelenésének tanulmányozására, így mindenképpen további beható kutatások szükségesek.

*New Scientist Space, 2017. július 28.*  
– Molnár Péter

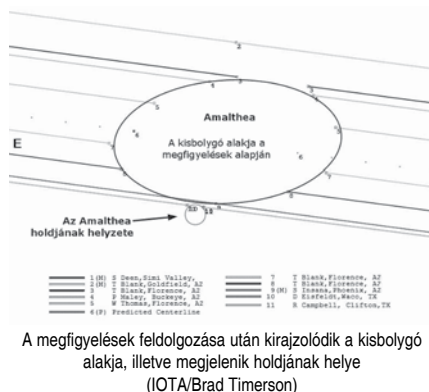
### Amatőr kisbolygóhold-felfedezés

A Jupiter azonos nevű holdjával össze nem tévesztendő (113) Amalthea tipikus főövbeli kisbolygó. Az 1871-ben felfedezett, 50 km-es, erősen elnyúlt égitest 3,66 év periódussal kering szinte teljesen kör alakú mintegy 2,37 CSE sugarú, 5 fokos inklinációjú pályáján.

Kisbolygók megfigyelésére, méretük, alakjuk meghatározására kiváló lehetőséget nyújtanak az okkultációk. Ekkor egy távoli csillag fényét egy jól meghatározható sávban elfedi az égitest (lényegében a csillagfény a Földre a kisbolygó árnyékát rajzolja ki), megfelelően elhelyezett megfigyelőkkel, pontos időméréssel lehetővé válik az égitest méretének, alakjának meghatározása. Ezért is készítene évente több száz okkultáció-előrejelzést,

amelyek nagy része amatőrcsillagászok számára is elérhető.

Paul Maley (nyugalmazott NASA-munkatárs, az International Occultation Timing Association tagja) jó előre bejegyezte naptárába a (113) Amalthea 2016. március 14-ére előrejelzett okkultációját, amely során a 13 magnitúdós égitest egy 10 magnitúdós csillagot fedett el. A texasi amatőrcsillagászköböl álló lelkes csapatát (amelyben néhány tagnak csupán 8 cm-es távcsöve volt – tehát az értékelhető, fontos munkához nem szükséges megfizethetetlen műszer) megfelelően elhelyezve a fedés sávjában a csoport igen érdekes eredménye jutott.



A kijelölt 10 megfigyelőhely közül 7 helyszínen észlelték fedést, 3-ról szemlélve a kisbolygó nem fedte el a csillagot. Ami még érdekesebb, hogy az egyik helyszín, ahonnan nem észlelték a csillag elhalványodását, összesen 5 fedést detektáló amatőr közét: a kérdéses helytől északra 3 helyen, délre 2 helyen figyelték meg a csillag fényének elhalványodását.

Az IAU Electronic Telegramjában is jelent közlemény szerint az eredmények csak úgy magyarázhatók, hogy az aszteroidának egy apró holdja is van, a fedést megfigyelő helyszínek közé eső észlelő pedig éppen a két égitest „között” láthatta a változatlan fényességű csillagot.

Ez az első eset, hogy amatőrcsillagászok egy kisbolygó holdját fedezik fel. A megfi-

gyelési kampányt szervező Maley számára – bár a felfedezés kétségkívül csapatmunka eredménye volt – más szempontból is fontos az eredmény. Maley 1977 márciusában (szinte pontosan a mostani felfedezés előtt 40 évvel) a (6) Hebe okkultációját figyelte meg egy 3,6 magnitúdós csillaggal, amely észlelés során szintén kisbolygó-holdra utaló jeleket észlelt, azonban a felfedezést a mai napig nem erősítették meg. A mostani esetben a megerősítés akár az igen közeli jövőben megtörténhet: a (113) Amalthea négy csillagfedését jelzik előre a szakemberek a 2018-as esztendőre.

Egyelőre mind a hold mérete, mind pályájának jellemzői ismeretlenek. Az eddig ismert kisbolygó-holdak átlagosan a fő égitest átmérőjének ötszörösének megfelelő távolságban keringenek a kisbolygó körül, így az Amalthea holdja körülbelül 250 km sugarú pályán mozoghat. Az okkultáció megfigyelési adatai alapján a két égitest ennél közelebb látszott egymáshoz, amire több magyarázat is lehetséges. A hold keringhet elnyúlt pályán, így megeshetett, hogy éppen a két égitest egymáshoz legközelebbi helyzetében történt a megfigyelés, de lehetséges, hogy a pályásik perspektivikus torzulása miatt látszottak közelebb egymáshoz. Mérete – hasonlóan a többi kisbolygó-holdhoz – valószínűleg roppant kicsiny a főégitesthez képest.

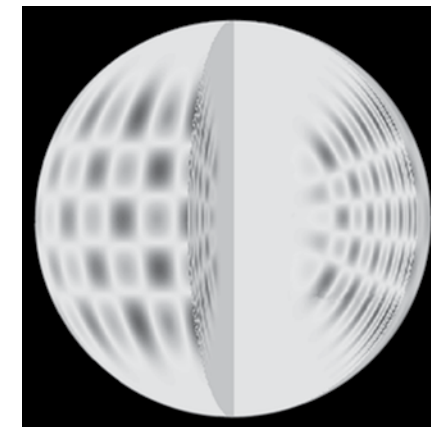
*Sky and Telescope, 2017. július 14. – Mpt*

### Friss adatok a Nap tengelyforgásáról

A szeizmológusok a földrengések során keletkező hullámok terjedésének vizsgálatával következtethetnek bolygónk belső szerkezetére. Míg Földünk esetében az egyes szeizmikus események egymástól függetlenek, Napunk folyamatosan „vibrál” a belsőjében haladó, a folyamatos anyagáramlás következtében létrejövő hanghullámok miatt. Alapvetően kétféle hullám létezik egy égitest esetében: az ún. p-hullámok (hanghullámok, azaz nyomásváltozás-hullámok), illetve illetve a gravitációs és a felhajtóerő által keltett ún. g-hullámok, amelyek nem tévesztendőek össze az általános relativitáselmélet

által előre jelzett, és nemrégiben sikeresen detektált, kozmikus távolságokat az égitestek között átszelő gravitációs hullámokkal.

A modellek alapján eddig is világos volt, hogy a g-hullámok észlelése adja meg a kulcsot ahhoz, hogy a Nap magjának forgási sebessége pontosan meghatározható legyen. Az eddigi észlelések 40 éve során azonban nem sikerült meggyőző módon kimutatni a g-hullámokat. A p-hullámok kimutatása jóval egyszerűbb a Nap felszínén, azonban ezek nem hordoznak információt a mag forgására vonatkozóan.



Hanghullámok terjedése a Nap belsejében  
(sohowww.nasa.gov)

Most azonban a kutatók a SOHO napkutató szonda GOLF nevű műszerének (Global Oscillations at Low Frequencies) mintegy 16,5 éves adatainak elemzésével, korszerű statisztikai és elemző módszerekkel sikeresen azonosították a g-hullámok lenyomatát. A kutatók az ún. p-módus paramétert vizsgálva (amely lényegében a Napban terjedő hanghullámok terjedési sebességét adja meg, amely 4 óra 7 perc) moduláció hatását ismerték fel, amely moduláció a g-hullámok hatásának tulajdonítható, és összefüggésben van a Nap belső szerkezetével. A kutatók szerint ez a SOHO szonda legjelentősebb eredménye az elmúlt évtizedben.

Az új eredmények szerint a Nap magjának forgási periódusa 1 hét, ami közel négysze-

rese a felszín és a közbülső rétegek forgási sebességének, ami a differenciális rotáció következtében 25 és 35 nap között van

Az új eredmények egyúttal számos érdekes kérdést vetnek fel a napfizikai modellekkel kapcsolatban, például hogy miként hatnak kölcsön a különféle sebességgel mozgó rétegek, illetve hogyan használható fel a különféle rétegek pontos forgási sebességének ismerete az adott térség anyagösszetételének meghatározására.

*NASA SOHO, 2017. augusztus 1. – Mpt*

### Lassulóban a középkorú Nap?

A csillagfejlődési modellek szerint Napunk szinte pontosan várható élettartama felénél jár. Mivel már más, Naphoz hasonló, szintén középkorú csillagok esetében sikerült kimutatni a mágneses aktivitás változását, kérdés, hogy saját központi csillagunkon is mutatkoznak-e már az idősebbé válás jelei.

Napunk belseje az emberi szívhez hasonlóan pulzál, lüktet. Azonban míg szívünk egy jellemző frekvencián működik, a Nap belsejében különféle frekvenciák ezrei vannak jelen, melyek emberi fül számára túlságosan alacsonyak (természetesen mesterségesen felgyorsítva hallhatóvá tehető). Szerencsére a különféle frekvenciájú (hangmagasságú) hullámok a Nap más-más rétegéről hordoznak információt, amelyek folyamatos nyomonkövetése (pl. a Birmingham Solar Oscillation Network műszereivel) fontos adatokat szolgáltathatnak az évek során.

Rachel Howe (University of Birmingham, Aarhus University) és kollégái az elmúlt 29 év adatsorát dolgozták fel. A munka során a különféle frekvenciájú hanghullámok jellemzőit hasonlították össze egy 1988–1992 közötti négy éves „referencia-időszak” adataival. Meglepő módon azt találták, hogy 1994 óta az alacsony frekvenciájú hangok jelentősen megváltoztak, míg a magasabb frekvenciákon sokkal kisebb mérvű változás mutatkozik. Az eredmények megerősíteni látszanak a korábbi kutatási eredményeket, amelyek szerint strukturális változások zajlanak a Nap felszíni rétegében, amelyek egyúttal

magyarazatot adhatnak az utóbbi két ciklus igen alacsony aktivitására is.

A munka során a felszín alatti csekély mélységben keletkező, magasabb frekvenciájú hullámok jellemzőit vetették össze a megfigyelt napfoltok számával. Általánosságban jó egyezés mutatkozott, e hullám jellemzői követték a megfigyelhető foltok számának változását, egyúttal a 11 éves ciklus jellemzőit. Ugyanakkor az utolsó két ciklus során a magas frekvenciájú hangok változása meghaladta a regisztrált napfoltok számát. Erre lehetséges magyarázat, hogy megfigyelhetetlenül apró foltok is jelen voltak. Ha ezek a felszín alatt kis mélységben jöttek létre, annak az lehet az oka, hogy a Nap felszíne valóban évezredekig, évmilliókig eltarthat. Ezen kívül emlékezhetünk arra, hogy a Nap életének elmúlt néhány száz évében is voltak kisebb-nagyobb zavarok: jól ismert például a XVII. századi Maunder-minimum, amely során közel 70 évig csupán néhány napfoltot figyeltek meg a korabeli csillagászok.

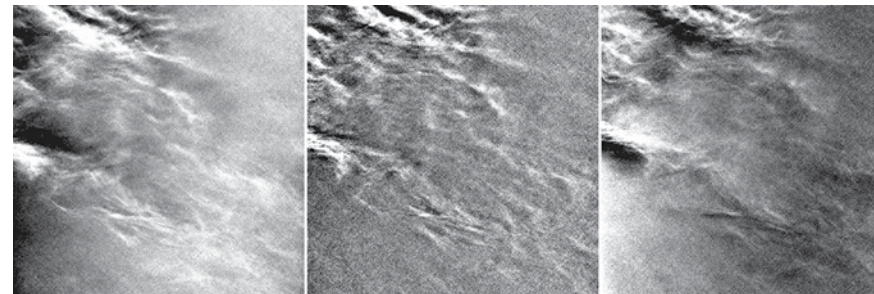
Egyelőre további megfigyelések szükségesek annak igazolására, hogy valóban a mágneses aktivitás gyengülésének jeleit figyelték meg a kutatók. Még ha így is van, ez a folyamat évezredekig, évmilliókig eltarthat. Ezen kívül emlékezhetünk arra, hogy a Nap életének elmúlt néhány száz évében is voltak kisebb-nagyobb zavarok: jól ismert például a XVII. századi Maunder-minimum, amely során közel 70 évig csupán néhány napfoltot figyeltek meg a korabeli csillagászok.

*Sky and Telescope, 2017. július 21. – Mpt*

### Száguldó felhők a Mars egén

A NASA Curiosity marsjárója szinte pontosan 5 évvel ezelőtt, 2012. augusztus 6-án szállt le a vörös bolygó egyenlítőjétől alig 5 fokkal délre. Fő feladata a bolygón jelenleg uralkodó környezet jellemzőinek tanulmányozása, illetve az ősi marsi környezet kutatása.

A kedvező esetben Földünkről is megfigyelhető marsi felhőket már korábban is sikerült észlelni a vörös bolygó felszínén levő szondákkal (első ízben a NASA Phoenix leszállóegységgel, a poláris vidékek közelében, 9 évvel ezelőtt), most azonban a kutatók a Curiosity segítségével az egyenlítő közeléből is észlelték ezeket, illetve egyértelműek kimutatták mozgásukat is. Ehhez a rover



A zenitben mozgó fátyolfelhők a Mars egén

Navcam kameráját használták, amellyel 8–8 felvételtől álló sorozatot készítettek a zenit környékéről, illetve a déli horizont feletti égről nem sokkal napkelte után. A felvételeket megfelelő képfeldolgozási eljárásnak vetették alá a kevésbé kontrasztos alakzatok megjelenítésére, majd mozgóképpé alakították – mindkét felvételesorozaton kiválóan látszik a felhőzet elmozdulása. Az ugyanazon a marsi napon, déltájban készült felvételeken egyik helyen sem látszottak felhők.

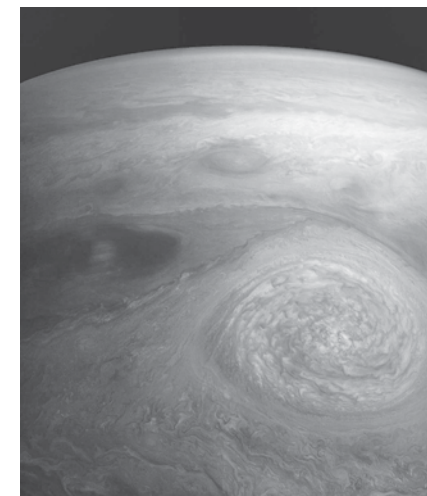
A modellek szerint a felhők a jégkristályokból álló földi fátyolfelhőkhez hasonló, finom szerkezetű felhők, amelyek kialakulása során a magaslégtérben lebegő apró porszemekre fagy ki a víz. A porszemek hullásával a jég később elpárolog. Sajnos a Curiosity fedélzetén nincs megfelelő műszer a felhők magasságának méréséhez. Külső bolygószomszédunk igen elnyúlt pályán kering. Az előző marsi év során, a pálya Naptól legtávolabbi pontja közelében jelentek meg felhősávok az egyenlítő felett, az új felvételek pedig két hónappal a naptávolpont elérése előtt készültek.

*NASA, Mars Curiosity, 2017. augusztus 9.*

– Molnár Péter

### Vihar a Jupiteren

Távcsöves bemutatókon az érdeklődők számára is érdekes célpont a Nagy Vörös Folt, de az amatőrök rendszeresen megfigyelnek és rögzítenek számos kisebb viharzónát. Az óriásbolygó légkörében a harmadik legnagyobb vihar az északi poláris régió közelé-



A felvétel 2017. július 10-én, a hetedik közelítés alkalmával, a felhők felett mintegy 11 500 km-ről készült, miközben a szonda a 44,5 fokos szélességi felett haladt el

ben elhelyezkedő NN-LRS-1 (North-North Temperate Little Red Spot 1). Az 1993 óta megfigyelt, de valószínűleg sokkal régebben létező ovál egy anticiklon jellegű jelenség (a vihar körüli szélirány ellentétes az alacsony nyomású régióban uralkodó széliránnyal). A viharzóna mérete mintegy 6000 km, színe is változik a vöröstől a jelenleg is megfigyelhető szinte tiszta fehérig, bár a Juno közeli felvételén némi vöröses árnyalat is látszik a nagy sebességű szelek által uralt központi részen.

*NASA, Juno, 2017. augusztus 3. – Mpt*



## A Majak kudarca

A fényes „mesterséges csillagnak” és technológiai kísérletnek szánt orosz CubeSat nem tudta kinyitni tetraéder alakú fényvisszazaverő fóliáit. A Majakról (jelentése: világítótorony, fénysugár, fénynyaláb) korábban mi is beszámoltunk. Mostmár bizonyos, hogy a Majak nem lett az éjszakai égbolt egyik legfényesebb, szabad szemmel jól követhető objektuma.

A Majak annak a másik 71 kis műholdnak a társaságában állt pályára, amelyek július 14-én Bajkonurból egy Szojuz-2.1a rakétával indultak, az orosz Kanopusz-V-1K távérzékelő holddal együtt. Az elképzelés az volt, hogy az alacsony (kb. 600 km magasan húzó-dó, közel poláris) Föld körüli pályát elérve a műhold kibont egy egyenként 4 m<sup>2</sup> felületű, fényvisszazaverő fólialapokból álló, tetraédert formázó alakzatot. Ez akár –10 magnitúdós látszó fényességet adott volna az űreszköznek. A kísérlet célja nem csak a „látványosság” volt. Egy olyan fékezési módszert próbáltak volna ki, amely a légellenállást kihasználva hamarabb elvezet a műholdnak a sűrű légkörben való megsemmisüléséhez. A módszernek az űrszemét eltakarításában lehetne szerepe.

A Moszkvai Műszaki Egyetemen épített műhold projektvezetője úgy nyilatkozott, hogy a tetraéder kibontása kudarcra végződhetett. Megjegyezte, hogy bár egyes amatőr megfigyelők látni vélték a Majakot, ezekben az esetekben inkább más műholdakról lehetett szó. Vagy tervezési hiba lehetett a kudarc oka, vagy – bár ezt nehéz lenne ellenőrizni – valamilyen külső behatás érthette a kis holdat a pályára állítás során. Alekszandr Sajenko nem zárta ki, hogy hibát követtek el a tervezéskor. Egy másik hibára is utalt, amikor azt mondta, előzetesen túl nagy hírvérést csaptak és indokolatlan várakozásokat keltettek, az objektum várható fényességét is jócskán túlbecsülhették.

Nem mindenki szomorú a kudarc miatt. A csillagászok okkal féltik az égbolt sötétjét, hiszen ahogy a földi fényszennyezés, úgy a mesterséges eredetű, fényes égi objektumok is zavarhatják a tudományos megfi-

gyeléseket. Bár a Majak pályafutását eleve rövidre tervezték, a múltban is felbukkantak és a jövőben is felbukkanhatnak hasonló elképzelések, így az aggodalom nem teljesen indokolatlan.

*www.urvilag.hu – Frey Sándor*

## Szabados László kitüntetése

Balog Zoltán, az emberi erőforrások minisztere állami kitüntetéseket és szakmai díjakat adott át augusztus 20-án alkalmából. A tárcavezető Magyar Érdemrend Tisztikereszt polgári tagozat kitüntetésben részesítette Szabados Lászlót, az MTA doktrát, az MTA Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont Konkoly Thege Miklós Csillagászati Intézetének kutató professor emeritusát. Szabados László a kozmikus



távolságskálát hitelesítő pulzáló változócsillagok kutatása területén végzett több évtizedes, nemzetközi szinten is nagyra értékelt tudományos munkája, illetve a tudományos eredmények széleskörű megismertetését szolgáló ismeretterjesztő tevékenysége elismeréseként kapta a kitüntetést. Gratulálunk!

MCSE

## Napfogyatkozás az USA-ban

Az augusztus 21-i teljes napfogyatkozást óriási figyelem kísérte az Egyesült Államokban, amelynek kontinentális részén 1979 óta nem lehetett megfigyelni ilyen jelenséget. A napfogyatkozás észlelhetőségéről a Meteorban és 2017-es Évkönyvünkben is írtunk, abban a reményben, hogy hazánkból is sokan utaznak az Újvilágba, megfigyelni a ritka természeti jelenséget. Sokan figyelték hazánkból is a különféle online közvetítéseket, többek között a NASA TV „körkapsolások” műsorát, amelyből egyértelműen látszott, hogy ugyanolyan, vagy talán még nagyobb „felhajtás” övezte a fogyatkozást, mint annak idején idehaza, 1999 augusztusában.



A totalitás Papp András felvételén

Nem tudunk arról, hogy Magyarországról indítottak volna szervezett csoportot, de ettől függetlenül igen sok amatőr csillagász és csillagászatkedvelő utazott a totalitás sávjába egyénileg. Sokan kihasználták a lehetőséget, hogy egyúttal felkeressék az Egyesült Államok csillagászati vagy űrkutatási nevezetességeit is. A közösségi médiában és a levelezőlistákban is értesülhettünk a jelenség sikeres megfigyeléséről. Lapzártáig csak néhány fénykép és szűk szavú, ám lelkesült hangvételű beszámoló érkezett a Meteor, illetve hírportálunk számára.

Lukács Dávid Dél-Karolinából észlelte és fotózta a jelenséget, Balogh Gábor Idaho

államban élte át a totalitást, míg Papp András Oregonból küldött rövid tudósítást. Teljesen felhőmentes viszonyok között sikerült észlelnie a jelenséget, de az észlelőhely elérését nagyban megnehezítették a közlekedési dugók.



Szabó Róbert és gyermekei napfogyatkozás-nézőben

Szabó Róbert Nashville mellől, Tennesseeből családjával együtt észlelte a jelenséget: „Nemcsak a helyel, de az időjárással is szerencsénk volt, a részleges fázis néhány percében zavartak csak felhők. Az első kontaktus helyi idő szerint 11:58-kor kezdődött, míg a totalításra 13:28-ig kellett várni. Ez azt is jelentette, hogy a Nap magasan állt a látóhatár felett. Maga a fogyatkozás gyorsan zajlott. Szerencsére a teendőket begyakoroltuk a gyerekekkel: mikor csinálunk panorámafotót, ki mit nézzen a kritikus időszakban. Ez a gyakorlat nagyon hasznosnak bizonyult akkor, amikor élesben történtek a dolgok, hiszen így senki sem felejtette magán a szemüveget, és mindenki a lényegre tudott koncentrálni. A bolygók közül a Vénuszt és a Jupitert, a csillagok közül a Regulust vettük észre. Az idő rövidege és a vékony fátyolfelhőzet miatt a halványabb égitestek észlelését nem erőltettük. Fényképezésre mindössze egy okostelefont és egy Canon DSLR-t használtam.”

Mzs

## Idegen vizek felé: 202/600-as Newton-távcső

Ahogy az lenni szokott, minden amatőr egy bizonyos idő után egy, vagy néhány objektumtípusra „szakosodik”. Így van ez velem is, minden napomat a Naprendszer izgalmas eseményeinek nagy felbontású vizsgálata kötötte le az utóbbi húsz évemben. Nem hiszem, hogy ez alapvetően megváltozna, de valami hirtelen támadt okból úgy gondoltam, hogy a szó szoros értelmében ideje kitekinteni egy kicsit, és egy „másik” égboltot is felfedezni, ahogy azt kezdőként megtettem a kilencvenes évek legelején.

Az ötlet, bármily furcsa is, optikai alapon született. Miközben egyre nagyobb kihívásokat keres a csillagászok optikus, mindenképpen felmerül az igazán nagy fényerejű tükör megvalósításának gondolata. Ez a gondolat már két éve tette sarkallt, és meglehetősen kemény – de a vártnál könnyebb – küzdelem árán megszületett egy 202/600-as Newton-főtükör a kezeim között. Nagy diadal volt ez, nézegettem egy darabig, a próbatubussal egy-két órát észleltem vele, és már látszott, hogy kiterjed objektumokon mi a különbség egy hosszabb fókuszu példányhoz képest. Ezután több mint egy évre pizzásdobozba került az optika, és várta sorsa jobbra fordulását. A segédtükör, amit még sose használtam, és még régebben csiszoltam, szintén dobozban pihent, ámbar készítése idején még azt sem tudtam, hova fogom felhasználni.

A tubusnak szánt darabok hol itt, hol ott bukkantak fel a műhelyben, lassan szaporodtak, majd porosodtak, de most nyár elején valamikor egyszer csak egy kupacba hordtam őket...

Közeltgettem már a tarjáni tábor időpontja, és még sok minden kellett ahhoz, hogy a tubus addigra összeálljon. Megvolt a főtükör tartója, több mint egy éve esztergáltam Al-Mg-Cu ötvözetből, a tubust pedig mint fél mm-es alumínium lemezből hengerítés után hegesztettem össze. Megvolt a segédtükör póklába

is, szerkezeti acélból, keményforrasztással összeállítva, végei kerékpárküllőkből készültek, s ezek anyái kapaszkodnak a tubus falába négy furatban. Ezzel a megoldással a pókláb könnyen középre helyezhető, de nem szükségtelenül bonyolult, így én mindig ilyet szoktam készíteni.



Az elkészült 202/600-as Newton

Nem volt még kihuzat, de nem véletlenül, ugyanis erősen gondolkodtam, hogy milyen megoldást kéne kieszelni a tartós tesztek idejére. A hosszú gondolkodás oka az volt, hogy elegendően precíz, stabil kihuzatra volt szükség, de olyanra, amelyeknek a kihuzatcsöve könnyen eltávolítható. Ez utóbbi feltétel azért fontos, mert az igen nagy nyílászórányú tükör leképezési hibái – közülük is elsősorban a kómahiba – az optikai tengelyen kívül igen szembeötlőek. Megnéztem a kínálatot e hasznos kiegészítőket illetően, de  $f/3$  körüli fényerőre nem sok alternatívát találtam, s amit találtam, az is 200 dollár körüli kiadást jelentene, ám ezt is csak  $f/3,5$  körüli fényerőig ajánlja a gyártó. Meg lehetett volna próbálni egy  $f/4$  hez készült példányt, de reálisan gondolkodva biztos, hogy nagyobb területen nem működik tökéletesen, az ára pedig ennek is elég magas. Viszont nekem ALCCD kamerám van, ennek csipje a DSLR-hez képest kicsi, néhány mm-es. Summa-

summárum, ismét idegen vizekre jutva egy korrekter házi megvalósítását is célul tűztem ki, hiszen ha már távcsövet építünk, az legyen teljesen megépítve! A rengeteg számolgatás, sok tanulás, próbálgatás mára eredményt is hozott, a tesztek nagyon biztatóak, hála Dmitrij Dmitrijevic Makszutov zsenialitásának, akinek életművéről éppen nemrég jelent meg remek összefoglaló írás a Meteor hasábjain. A tesztek idejére a tubusra felszereltem hát egy nagyon régi videokamera nagy átmérőjű, nyolc bekezdésű menetét, amely az objektívet fókuszáta anno. Ez minden további nélkül kicsavarható a kihuzatból, így tudok kísérletezni.



A segédtükörtartó

A tubusra semmi felesleges súlyt nem terveztem, se tubusgyűrűt, se a szokásos egyéb kellékek, a prizmasín közvetlenül csatlakozik rá négy csavarral, de azon a helyen trapéz alakú merevítést hegesztettem a csőhöz, így a falvastagság ott 3 mm. Ez bőven elég merevséget biztosít az okulárral együtt alig 5 kg tömegű távcső megfogására. A távcső később a fix felállítású 249/5000-es Cassegrainem mellé kerül, hiszen a majdani fotózáshoz ez a legjobb megoldás.

Az első próbák július közepén zajlottak. Valami makacs téveszme máig tartja magát, miszerint a fényerős optikák nem alkalmasak igényes bolygóészlelésre, azonban ez a megállapítás teljesen alaptalan, legalábbis

a fizikai alapokat tekintve. A fényerős tükrök nagy része eleve azzal a megfontolással készül, hogy kis és közepes nagyításon, mélyégen lesz használva, és arra is való! Meglepve tapasztaltam, hogy mennyire szilárdan él a köztudatban ez az álláspont, amit én elsősorban az USA-ban népszerű vélekedések nyomán a világ minden tájára áterjedt téveszmének tartok. Azért gondolom így, mert ha ebből vita kerekedik, biztosan egy amerikai honlap kerül elő első helyen, mint megdönthetetlen bizonyíték. A tény viszont az, hogy a fizika törvényei ugyanazt írják elő egy  $f/3$ -as és egy  $f/8$ -as optikának is: a teljesítmény csak az átmérő függvénye. Más kérdés, hogy az igen nagy nyílászórány megfelelő pontosságú elkészítése vérremenő küzdelemnek mondható egy sokkal hosszabb fókuszu tükör elkészítése mellett, emiatt az ilyen optikák nagy része is általában több hibával terhelt, mint a kisebb fényerejű példányok – de csak általában, nem törvénytörően.

Első célpontom természetesen a Jupiter volt, még szinte a nappali égen. Látszott, hogy kell még jusztirozás, ezt a szokott módon az okulárban látottak alapján finomítottam, a Galilei-holdak segítségével. Még a próbatubusos, polírozás közbeni tesztek idejére vásároltam egy 3,6 mm-es Super Barium okulárt, hogy egyéb optikai elem nélkül komolyabb nagyítást tudjak elérni. A csillagteszt a tükörkészítés végső próbája, azonban egy Barlow pl. könnyen becsaphatja az embert. Most is ez az okulár volt a tubusban, a nyugodtság legfeljebb közepes volt. Napnyugtával kicsit kezdett javulni, talán 6-os szintig, én pedig nekifogtam az „első fény” értékelésének. A korong éles, nagyon csekély haló jelentkezik, de a tubus és benne a tükör még szinte forró volt a hőségától. Kb. húsz perc alatt húzódtott vissza lassan a haló, és nyugodtabb pillanatokban feltárltak a Jupiter finom felhőszerkezetei még a magasabb szélességeken is, miközben a nyugtalanság továbbra is ide-oda gyúrogatta a korongot. Nagyon-nagyon izgatott voltam, örültem, magamban még mosolyogtam is. Háromtagú 2,5x Barlow-lencsével tovább növeltem a nagyítást, de már a kedvezőbb



pozícióban ragyogó Szaturnuszon. A 400x környéki nagyítás a légkörnek már sok volt, de a bolygón azért öt sávot és zónát sikerült kivenni, amelyek persze 150x-ös környéken sokkal szebben látszóttak. Természetesen nem lennék vérbeli bolygász, ha nem próbálnék mindent kihozni ebből tubusból is. Még néhányszor teszteltem a távcsövet a két bolygóóriáson, és örömmel nyugtáztam, hogy minden esetre lehet érdemben is bolygót észlelni is a tükrökkel, ámbár ennek szigorú feltételei vannak. A legfőbb feltétel a tökéletes jusztírozottság, ugyanis a diffrakcióhatárolt leképezett terület alig haladja meg a Szaturnusz gyűrűrendszerének képmeretét a fókusszíkban! Elég ha egy kicsit elmozdul a látómezőben, máris jelentkezik a kómahiba, amelyhez már a kis Barium is hozzáteszi a magáét egyre erősebb színhibájával. Az viszont elvitathatatlan, hogy az optikai tengelyen derekasan helytáll ez a kicsi és olcsó alkalmasosság. Derekasabban, mint gondoltam, de jó nyugodtságot még nem sikerült kifognom, a tesztek még tovább folynak ilyen irányban is.

Alapvetően azonban új vizekre készülök, ismét felfedezni a mélyég világát. Olyan régen foglalkoztam vele, hogy elő kellett vennem a térképeket. A hajdan fejből ismert kb. 100 objektumból jó, ha húsz van meg az emlékezetemben. Ezzel kellett szembesülnöm, miközben kezdtem a mindenki által ismert és agyonészlelt égitestekkel.

Az M57 volt az első, kb. 6 magnitúdós szabadszemes határnál. Harminc- és hatvan-szoros nagyítással is megvizsgáltam, de alig hittem a szememnek. Hihetetlenül fényesnek tűnt, a korong inhomogén szerkezete, illetve a koncentrikus fényesebb részek könnyen elkülönültek. A kód határozott zöldes színben pompázott.

Az M27 homokóra alakját nem kellett kihámozni, az egyszerűen látszott, ahogy rengeteg árnyalatbéli eltérés is. Meglepően könnyen siklott tovább a szemem a kód halványabb részei felé – ezek se voltak nehezen észlelhetők.

Természetesen nem maradhatott ki a QHY 5 II kamera sem a próbákból, ez az egyet-

len, a halvány objektumokra is használható képrögzítő eszközöm. Nehezen bírtam már cernával, ki kellett próbálni a távcsövet ezzel is. A folyamat semmiben sem hasonlított a mélyég fotózás szertartására. A próbamechanikám egész tűrhető órággel van felszerelve, és az a rendeltetése, hogy a készülő tükör ideiglenes szerelésben kényelmesebben csillagtesztelhető legyen. Az óratengely szögmerővel kb. 47 fokba döntve, a Polaris meg körülbelül irányban. Ez a szokásos beállítás. Most is így volt, a látómezőben ismét az M57 pislákkolt. Fókuszálás következett, ami nem egyszerű az ideiglenes kihuzattal, de végül sikerült. Öt másodperc integrációs időt állítottam be, és az első kép érkezése máris nagyon meglepett, ugyanis a fényképekről jól ismert összes szín megjelent a ködön, és ott pislákkolt a központi csillag is! Nem számoltam addig utána, de másnap megtettem, az eddig használt 250-es, f/5,6-os teleobjektív fényerejének több mint háromszorosa jutott a CCD-szenzorra! Kicsit zajos volt, kicsit bemozdult, de ezúttal ez egyáltalán nem érdekelt, nagyon örültem az eredménynek.

Érdekes a tudat, hogy vizuálisan az adott átmérőjű optika adott nagyításon ugyanakkora fényességű képet kell, hogy produkáljon, mégis az ember meg merne esküdni, hogy a kép fényesebb, mint kisebb nyílászívvisztonnyal. Ennek egyik magyarázata az is lehet, hogy a rövid fókuszs miatt az aránylag kis mezőlelencsés okulárokba is teljes egészében bejut akár egy másfél fokos égitest fénye is.

Éppen az M51 következett volna, amikor megérkeztek a felhők, fel kellett függeszteni a tesztelést. Újabb lehetőségem augusztus 10-én adódott, igaz, hogy alig voltunk túl a teleholdon, de volt fél óra erős szürkület a napnyugta és a Hold zavaró magasságba emelkedése között. Gondoltam, emelem a tétet, adott körülmények között a leghetesebb célpont jutott eszembe: a Fátyolködöt. Kíváncsi voltam, megtalálom-e? Némi keresgélés után felsejlett a látómezőben a jellegzetes kísérteties ív, amely nem volt nehezen látható, de legfeljebb csak sejtethetőek voltak a nagyléptékű részletek. Nosza hát,

az éppen aznap nagyon jutányosan vásárolt Baader UHC-S szűrőt a 20 mm-es Silver Plössl szoknyájába illesztettem, majd izgattottan fókuszálni kezdtem. Óriási változás! A háttér sötétebb, a kód kisebb részletei is kivehetők. Mindeközben a Hold már átsütött a szomszéd ház fölött, pont szemben velem. Ha már a zenit környékén jártam, ismét az M57 következett, igazán kontrasztosan, főleg az egyre szörnyűbb fényviszonyokhoz képest. A szabadszemes határmagnitúdó már 3 körül járt, a Fátyol-ködnél kezdetben még 4 is megvolt.



Az okulárkihuzat. A 20 mm-es Plössl is darabokra szedhető, amely a kihuzatban van, így amolyan próbaokulár. Olcsó példány, nem volt márkajelzése sem, foglalatát esztétikussá átalakítottam. Alkalmassint az okulár és a korrektor távolságát is változtatni kell, ezért van rá szükség. Ezt a példányt hozzáteljesítésre is használok, optikai tulajdonságait már kiismertem a rendszeresen használt távcsöveimmel

Búsulni semmi ok, a Naprendszer egyik leglátványosabb égitestje felkelt, kényelmes magasságban van, és már nem is telibe világítva. Gondosan elcsomagoltam a szűrőt, helyette egy szintén friss szerzemény, egy Hold-szűrő került a 20 mm-es, majd a 12,5-es, végül a 3,6 mm-es okulárba. Időszzerű volt már beszerezni, most kellemes, kissé zöldes árnyalatban vizsgáltam a holdfelszín nagyon is ismerős vidékeit, mindenféle szemképrázás nélkül. Az Aristarchus elképesztően ragyog, bár nem jobban mint máskor, de mindig rácsodálkozom. A keleti félgömb rengeteg részletet mutat, látom a Ritter és

Sabine kráterkettőt a történelmi holdraszálás helyszínének közvetlen közelében. Az Appenninek teljes fényárban, a Rima Hadley egy világos hajszálnyi vonal, de nehéz kihámozni a fényárból. A déli krátermezőtől észak felé követve a terminátort a szokatlan megvilágítási irány egész más tájat rajzol, meg is állapítom, hogy többet kéne foglalni a fogyó Holddal is.

Éjféltre alaposan elfáradtam, már este sem voltam túl friss, azonban az izgalmak ezt elfeledtettkék. Jóleső nyugalom szállt meg, mert már láttam, hogy nem hiába töltöttem el jóval több, mint 100 órát a 19 mm vastag táblaívkoronggal, valamint több mint ötven órát a segédtükörrel, és emellett még a tubussal is volt munka elég. Ez utóbbi anyag hajdan egy reklámtábla volt, a lemeznek vagy ötvenéves múltja van, ami kicsit meg is látszik rajta. Részben ennek is köszönhetően többször is javítanom kellett a hegesztéseket, és ez sem múlt el nyomtalanul. De mindent egybevetve végül egészen elfogadható küllemű lett.

Összegzőképpen elmondhatom, hogy mind az optika, mind a tubus egészen rendezesen teljesít akármelyik megfigyelési területen, azonban pontosan tudom, hogy pl. a tükör lehetne még jobb is. Elég nehéz feladat ilyen rövid fókusznál megfelelő mértékű javítást eszközölni, kiváltképpen a már a diffrakcióhatárolt szint közelében, vagy azon is belül, de remélem, a következő tükröm jobb lesz!

A jövőben a mélyég fotózás további szárnypróbálgatásai következnek. Ismerős érzések köszönnek vissza, olyasmik, mint amikor a bolygók megöröklítésével ismerkedtem csaknem tíz évvel ezelőtt. Ezt is gyakorolni kell, mint általában az alkotó tevékenységek többségét, de ez tényleg új világ, teljesen más szempontok a fontosak. A bolygóinséges és holdmentes időszakok is gazdagon ellátnak majd észlelési lehetőségekkel. Többet foglalkozom majd a mélyég általam eddig elhanyagolt világával, és igyekszem ugyanezt tenni a fogyó Holddal is.

Kurucz János

# Mi történt a nyáron?

Hőhullámok, viharok, aszály, s köztük számos csillagfényes éjjel is fogadta a nyár első két hónapja során amatőrtársainkat.

A nyári alkonyok és hajnalok minden szezonban várva várt tüneménye az éjszakai világító felhő – a jelenség rajongói már május elején elkezdnek visszaszámlálni, hogy hány nap van még a szezonkezdetig. Idén, bízva az alacsony naptevékenység miatti kedvező lehetőségekben, lelkesen vártuk a kékes derengő felhők megjelenését, s nagy örömmel vettük, amikor a tőlünk északabbra, optimálisabb elhelyezkedésű országokból már május közepén is érkezett megfigyelés. Azonban a májusi korai kezdetet hosszú szünet követte – mint kiderült, a világító felhők létrejöttek egyik alapfeltétele, a kellően hideg magaslégtér viszonyok szenvedtek csorbát: a mezoszféra hőmérsékletében egy kb. 2–3 hetes, május végi, június eleji időszak során az ilyenkor szokásosnál jóval magasabb értékek jelentek meg. Ennek az oka nem világos, ám az NLC-re várakozókat felettébb bosszantotta. Június második felében indult csak be a szezon, de ekkor sem a jelenség darabszáma dominált – viszonylag kevés,

ám ezek közt többször igen nagy fényességű volt a világító felhő, néhányan már a 2009-es napfoltminimumkor látott „NLC-viharokat” emlegették. Persze a Természet ismét bizonyította, hogy mennyire keveset tudunk még mindig e felhők kialakulásának körülményeiről: rövid fellángolások után, ahogy jött, úgy csendesedett le a szezon. Idén is Jónás Károly volt a legszorgalmasabb észlelő: május végétől minden nap kora hajnalban felkelt és ellenőrizte az északi égboltot – ha volt NLC, akkor fotózott, majd esténként ismét csak az északi eget leste, s fotózott, ha volt mit.

A legemlékezetesebb alkalom talán a június 21-i hajnal volt: a Vénusz és a holdsarló együttállását rajzolta körbe kékes-aranszínű sávokkal a világító felhő. Szerencsére elég sokan látták, fotózták is, ennek köszönhetően Soponyai György például a Budapest feletti égboltról készült képével APOD-ként is megmutatta a világnak a jelenségek csodáját. Az idei szezon NLC észlelései a következők voltak: Jónás Károly (Budapest) június 16-án hajnalban, 20-án hajnalban, 21-én hajnalban, majd a legutolsó július 2-án – ez volt az utóbbi évek leglátványosabb és legfényesebb NLC-je! A rovatvezetőnél Veszprémből június 16-án, 20-án, 21-én, július 3-án, illetve 17-én volt látható NLC. Bakos Liza június 20-án rögzítette szépséges felvételeken a világító felhőket a Balaton-felvidékről. Ábrahám Tamás (Zsámbék) a június 21-i együttállással fotózta az NLC-t, ahogyan Soponyai György (Budapest) is. Tuszinger Károly (Budapest) valamint Szabó Szabolcs Zsolt (Szolnok) a július 2-i hatalmas NLC-ről küldött be észlelést és fotókat. Szolnoki észlelőnk szavait idézzük: „Felérve a tetőre a 2014-es és 2015-ös NLC-ket messze túlszámalyó gigászi komplexumot láttam, megannyi szállal, tekeredéssel, fodrozódással. Hosszan elnyúló szálak szerkezetét közel 60–70 fok szélesen és 20–25 fok magasságig tudtam követni. Fényképfelvételeimen megannyi még apróbb szál, ív és párhuzamos sáv látszanak a Mátra és a Bükk vonulatai felett. Barátomat, Korpás Zoltánt is felriasztottam álmából, aki így szintén el tudta csípni a jelenséget.”



A rovatvezető Veszprém határában a Vénusz és a Hold együttállását az éjszakai világító felhő finom hullámsávjai között fotózta le június 21-én hajnalban

Itt szeretném ismét megjegyezni, hogy a fentieknél nagyságrenddel több megfigyelés

született az ideai NLC-kről, azonban észlelésbéküldés terén sajnos az egyre romló aktivitás még ennél a közkedvelt jelenségnél is nyilvánvalóan kiütözik.

Szintén jellemzően nyáron megfigyelhetők a magaslégtér elektromos jelenségek – a viharok felett kialakuló vörös lidércek. Azt már tudjuk, hogy a videometeoros kamerák képesek rögzíteni ezeket az ezredmásodperces élettartamú felvillanásokat, ám szerencsés esetben fényképezőgéppel is születhetnek róluk kiváló felvételek. Bakos Liza (Székesfehérvár) ez utóbbi csoportba tartozik: nála az észlelői kitartás, a szerencse és a tudatos fényképezés együttesen segítették, hogy a koraesti égen (nem volt még sötét igazán), ráadásul a Hold közelében felvillanó lidércekkal a memóriakártyáján térhessen haza. A másik szerencsés fotós észlelő Pintér András (Mihályi) volt, aki szintén tudatosan kereste a jelenséget – és szerencsére sikerrel is járt. Mindketten június 28-án este rögzítették a jelenséget, az észlelőoldalon csodás színes felvételekben is gyönyörködhetünk. Jónás Károly a videometeoros kamerájából kinyert felvételekkel gazdagította a megfigyeléseket, s bár e felvételek nem olyan látványosak, mint egy színes fotó, a tudományos jelentőségük legalább akkora!

A felvételek a szezon eddigi ideje alatt május 3-án, május 31-én, június 2-án, majd június 28/29-én éjjel születtek. Fontos a mai, digitálisan színezett világban erre is kitérni, mert talán sokakat az bátortalanít el, hogy az interneten keringő színes-szagos felvételekhez képest az övéi halványak, nem jó a kompozíció, vagy egyszerűen csak sokadik a sorban a jelenség megörökítése: nem szabad ilyenkor se lebecsülni a saját megfigyeléseink jelentőségét! Egyrészt a saját élmény mindig a miénk marad, másrészt a légköri jelenségek pont azok, ahol a változékonyságuk miatt minden észlelés fontos, különösen igaz ez a pontos időponttal kalibrált videometeoros kamerák fogta lidércekre. Van olyan cseh észlelő, aki hasonló technikával (fekete-fehérben) rögzített felvételeit utólag kiszínezve hozza nyilvánosságra. Én ellenzem ezt a módszert, de sajnos a népszerűség miatt



Bakos Liza a Balaton-felvidéken örököltte meg június 20-án este az igen fényes NLC-t



Ábrahám Tamás július 7-én fotózott látványos krepuszkuláris sugarakat

sokra képesek a megfigyelők a felvételeik elrontása terén...

A két nyári hónap együttállásaiból is van szemezgetni valónk: június 3-án a Hold–Jupiter párost figyelhette meg Rosenberg Róbert (Adony), mindeközben a Porríma még el is bújt a Hold mögé. Észlelőnk megörökítette a fedés előtti pillanatot is, amikor a három égitest még együtt látható. A rovatvezető még a délutáni órákban fotózta a Jupitert és a Holdat (este a fedésre koncentrált), szerencsére a jó átlátszóság miatt nappali égen is remekül látszott a Jupiter. A legtöbben persze a 21-én a Hold és a Vénusz szépséges kettősét figyelték – és a legtöbben ismét nem küldtek be róla észlelést, Ábrahám Tamás (Zsámbék), Soponyai György (Budapest), Jónás Károly (Budapest) és a rovatvezető viszont igen. Júliusban rögtön 1-jén ismét Hold–Jupiter együttállás következett, a rovatvezető ezúttal is a nappali égen figyelte meg, majd az esti felhősödés idején a Jupiter körüli pártával együtt észlelte ismét a kettős egy villámzó zivatarfelhő előterében. Hegyi Imre (Dabas) még a felhőtlen esti égen tudta megfigyelni az együttállást. A Vénusz és

Fiastyúk a hónap első napjaiban egymás közelében ragyogott a hajnali égen, a rovatvezető Veszprém határából 3-án, 4-én és 6-án követte őket. 16-án a Hold–Uránusz együttállást ismét a rovatvezető rögzítette, 20-án pedig a Hold, a Vénusz és az Aldebaran hármas együttállásában gyönyörködhetek a korán kelők, így Czinder Gábor (Tatabánya), Szauer Ágoston (Szombathely), Rosenberg Róbert (Adony) és a rovatvezető. 25-én Hegyi Imrének sikerült az alkonyi égen a Hold, a Merkúr és a Regulus hármas együttállását megörökítenie, holott a nagyon világos égi háttéren ez igen nehéz feladat! Rosenberg Róbertnek felhők közt a Regulust még épp sikerült elcsípnie ezen az estén a Hold társágában, de a Merkúr sajnos takarásban volt. A rovatvezető a Hold és a Merkúr ekkor még igen közeli kettősét délelőtt (nappali égen) fotózta, habár nagyon nyugtalan volt a lég, szerencsére a Merkúrt is sikerült megörökítenie. 28-án ismét Hold–Jupiter együttállás volt, ezúttal Czinder Gábor (Tatabánya) fotózta szintén nappali égen, Rosenberg Róbertnek még előző este (27-én), felhők közt sikerült elcsípnie a párost.

Mielőtt a halójelenségekre térnénk, lásuk a „köztes” légköri eseményeket. Ezek ugyan nem kevésbé izgalmasak, ám kisebb számban érkeznek be róluk észlelések. Ilyen például az eleve ritkaságnak számító légkörfény, amelyet Vingler Béla örökített meg július 21-én Győr közelében. Szabó Szabolcs Zsolt Szolnokon június 9-én holdkeltekor krepuszkuláris és antikrepuszkuláris sugarakat fotózott, a sugarak kékje és rózsaszínje közt felbukkanó narancsvörös Holddal. Igazán kiválóak a felvételei (ismét csak az észlelőoldalt tudom ajánlani a színes képek megtekintésére)! Július 7-én Ábrahám Tamás (Zsámbék) fotózott igen látványos krepuszkuláris sugarakat a kora hajnali égbolton, Rosenberg Róbert (Adony) ezen a napon alkonyatkor örökítette meg a jelenséget; 10-én és 16-án Adonyból ismét krepuszkuláris sugarak látszóttak. Július 22-én a rovatvezetőnél ovális Vénusz-párta látszott hajnalban a vékony felhőzetnek köszönhetően. Hegyi Imre a Jupiter körül észlelt pártát június 13-án. Szauer Ágoston a balatonszepezdi nyaralása során szakított időt arra, hogy a déli féltéke csillagait tanulmányozza – jelsül a Déli Korona épp csak a horizontunk fölé emelkedő csillagait sikerült a tulsó part feletti égrészen megörökítenie július 17-én este.

A nyár, időjárás okokból nem a leggazdagabb halójelenségekben, legtöbbször a zivatarfelhők elterülő üllőin alakulnak ki a jelenségek. Így volt ez június 5-én este a rovatvezetőnél (Veszprém): este, gyakorlatilag amint elég sötét lett, láthatóvá vált a Hold körül először csak 22 fokos haló, majd zenitkörül ív, felső oldalív, mellékhaldak belőlük kinyúló mellékhaldívekkel – és a halógyűrűn ragyogó Jupiterrel ékesen, éjfél után szűnt meg a komplex jelenség a felhőzet megvastagodásával. 8-án Hegyi Imre (Dabas) figyelt meg alkonyatkor melléknapot. 10-én Kósa-Kiss Attila (Nagyszalonta) figyelt meg nagyon fényes és látványos komplex halót, délelőtt körülírt haló volt, majd megjelent a teljes melléknap-körív, délben a horizontkörül ív is felragyogott, azután alkonyatkor melléknapot figyelt meg. 11-én Hegyi Imre kétoldali melléknapot látott miközben a lenyugvóban

lévő Nap egy felhő mögött ült és egyidejűleg krepuszkuláris sugarak is megjelentek felette. 15-én Kósa-Kiss Attila délelőtt látott fényes és színes körülírt halót, 21-én alkonyat előtt Hegyi Imre bal oldali melléknapot figyelt meg. 28-án Kósa-Kiss Attila a délután során látott fényes és színes 22 fokos halót, 30-án Klajnik Krisztián (Budapest) figyelt meg fényes körülírt halót, Hadházi Csaba (Hajdúhadház) pedig 22 fokos halót látott. Júliusban Kósa-Kiss Attila már 2-án délután megfigyelt igen fényes és színes jobb oldali melléknapot, s a 22 fokos haló felső felét, már halványabb kiadásban, majd másnap, 3-án kora délután teljes 22 fokos halót észlelt. 7-én Hegyi Imre (Dabas) látott bal oldali melléknapot, 11-én Rosenberg Róbert (Adony) látott halvány 22 fokos naphalót, majd 12-én ugyanő melléknapot is megfigyelt. 14-én Kósa-Kiss Attila figyelte meg a kora délután során a halvány 22 fokos haló felső felét, 16-án Rosenberg Róbert (Adony) napnyugtakor látott fényes melléknapot, Hegyi Imre (Dabas) kora este először halvány bal oldali melléknapot látott, majd a felhőzet mozgásával kedvezőbb körülmények mellett mindkét oldalon igen fényes melléknap alakult ki nála. 20-án Imre ismét melléknapot látott, ezúttal a bal oldali jelent meg dabasi égbolton. 23-án délután Rosenberg Róbert ismét melléknapot figyelt meg, 24-én Hadházi Csaba (Hajdúhadház) 25-én a rovatvezetőnél (Veszprém) volt komplex haló, délelőtt 22 fokos haló felső érintővel és melléknappokkal, majd a déli órákban körülírt haló és horizontkörül ív, rövid ideig a melléknap-körív egy szakasza is megjelent, majd a kora délután során a halványodó 22 fokos halón belül pár percen át 9 fokos halót is megfigyelhetett. 30-án Hegyi Imre a Plitvicei-tavaknál járt és itt figyelt meg igen fényes, mindkét oldalon felragyogó melléknapotokat.

A lassanként hosszabbodó éjszakák, a hamarosan ismét megjelenő állatövi fény és az őszi halószezon, reméljük, számos észlelőnket buzdít majd megfigyelésekre és az észlelések beküldésére is!

Landy-Gyebnár Mónika



# Kisbolygók Világnapja

109 évvel ezelőtt, a nyár közepén egy nagyszágrendileg 100 méteres, illóanyagokban már szegény, ősi üstökös, vagy hasonló méretű (kondrit típusú) kisbolygó lépett be bolygónk légkörébe Szibéria gyéren lakott vidéke felett. A felszínt nem érte el, már 5–10 km magasságban a heves erőhatások következtében apró darabokra robbant. Krátert így nem hozhatott létre, a később helyszínre érkező kutatók a robbanás epicentrumától sugárirányban kidőlt fákat, letarolt vidéket találtak, amelynek kiterjedése mintegy 2000 km<sup>2</sup> volt. Személyi sérülés a terület szinte lakatlan volta miatt nem esett, és csupán néhány szemtanú lehetett részese az eseménynek, azonban a légkörbe jutó apró törmelékanyag révén ezer kilométerekre eső városokban is furcsa légköri fénylésről számoltak be.

A robbanás óta eltelt bő száz év során elképzelhetetlen mértékben fejlődött a tudomány és technika. Akkoriban lehetetlen volt egy hasonló méretű égitestet a légkörbe érkezés előtt felfedezni, és az ismert kisbolygók száma is távol állt a mai, közel 730 ezres értéktől. Mai szemmel nézve a hírszolgálat is rendkívül lassan működött, a szibériai robbanás híre csak roppant lassan és viszonylag kevesekhez jutott el. Pedig mindezekre nagy szükség lett volna, ha a titokzatos égitest csupán néhány órával később érkezik: a Föld forgása következtében a légkörbe lépés akár London közelében is megtörténhetett volna, súlyos károkat, sérüléseket, esetleg halálesteket okozva.

Napjainkra a helyzet gyökeresen megváltozott. Számátalan elhivatott csillagász felfedezései, valamint automatikus égboltterképező rendszerek működése révén óriási mértékben nőtt az ismert kisbolygók száma, ezek adataihoz pedig szinte bárki azonnal hozzáférhet. A rendszer természetesen nem tökéletes: előfordul, hogy egy viszonylag nagyméretű égitestet a kedvezőtlen körü-

mények következtében csak a Föld mellett történt elhaladása után detektálnak a szakemberek. A bárki számára elérhető (és sajnos bárki által előállítható) hírek következtében pedig időről időre megalapozatlan, kisbolygó becsapódásával riogató rémhírek terjednek villámgyorsan, felesleges aggodalmat okozva.



Brian May, az Asteroid Day egyik ötletgazdája (asteroidday.org)

A hivatalosan 2014. december 3-a óta létező június 30-ai kisbolygó-napot a Földet veszélyeztető kisbolygók utáni kutatás felgyorsítása, a szükséges technológia fejlesztése, és főképp a ténylegesen létező veszély mértékének tudatosítása érdekében hozták létre Grigorij Richters, Danica Remy, Rusty Schweickart (az Apollo-9 űrhajója), valamint Brian May. A kezdeményezéshez később több mint 200 ismert és elismert tudós, űrhajós és más személyiség csatlakozott.

Az Óbudai Polaris Csillagvizsgáló idén első alkalommal csatlakozott a kezdeményezéshez. A július 1-jére meghirdetett programon mintegy 100 főnyi érdeklődő elsősorban Tóth Imre igen alapos előadását meghallgatva ismerkedhetett meg a kisbolygók kutatásának történetével, a különféle kisbolygó-osztályokkal, az ősi és a közelebbi múltban megtörtént események néha katasztrofális hatá-



Tóth Imre előadása már az esti sűrűületben megkezdődött a Polaris teraszán



A hallgatóság „békaperspektívából”, a Hold és a Jupiter együttállásával

saival, a jelenleg az emberiséget fenyegető veszély tényleges mértékével (egyelőre nem ismerünk belátható időn belül a földi civilizációt fenyegető kisbolygót). Az előadás után a szokásos távcsöves bemutató keretében az érdeklődők a Hold, a Jupiter és a Szaturnusz mellett a nyári égbolt amatőrök előtt közismert érdekességeit figyelhették meg. Az este egyik attrakciója a Hold és a Jupiter

együttállása volt. Dacára annak, hogy egy kisbolygó csupán halvány csillagnak látszik távcsöveinken át, szeretnénk volna „valódi” kisbolygót is bemutatni ezen a napon, sajnos a legfényesebb, kedvező helyzetben levő kisbolygó, a kb. 180 km-es (6) Hebe fényessége is csupán 9,5 magnitúdó volt, így a főváros által erősen fényszennyezett déli égen tartózkodó aszteroida felkeresése elmaradt. Jövőre azonban a Vesta fényessége ezen a napon 5,5 magnitúdó lesz, így remek célpontként szolgálhat a Kisbolygók Világnapja alkalmából országsszerte megrendezett távcsöves bemutatókon.

Molnár Péter

**ASTEROID DAY**  
30 JUNE

## CCD-s kalandozás a Cygnusban

Hazánkban is teret hódít a CCD-s asztrofotózás. Talán az elmúlt évben jutottunk el oda, hogy több mélyégfotó készül CCD-kamerával, mint digitális fényképezőgéppel. A CCD-s asztrofotózás törvényszerűen előtérbe helyezi a keskenysávú szűrők használatát, melyek egyrészt a kísérletező kedvű asztrofotósok kíváncsiságát szolgálják ki, másrészt hatalmas segítséget jelentenek a fényszennyezés elleni harcban, hiszen sokaknak nincs lehetősége kitelepülni megfelelően sötét éj alá.

Azonban a kozmosz is egészen más arcát mutatja a ködösségek spektrumvonalaira optimalizált szűrővel, mint a teljes látható spektrumban készült színes felvételen. Pillantsunk izgalmas célerületünkre, a Cygnus-molekulafelhő ködrengetegeibe! Ez a vidék igen látványos, hiszen hazánkból ez a Tejút-szakasz tűnik a legfényesebbnek, telis tele van mélyég-objektumokkal. A Cygnus-felhő ugyanis éppen abban a spirálkarban helyezkedik el, mint a Naprendszerünk. Ez az Orion-kar, ami az egyik irányban az Orion, másik irányban a Hattyú csillagkép felé látszik. Ha ez utóbbi irányba tekintünk, a spirálkar csillagsokaságába pillantunk bele, így a keresett mélyég-objektumok előterében igen sűrű csillagmezőt látunk. Ez vizuálisan csodálatos látvány, azonban fotografikusan megnehezíti a mélyég objektumok, főleg a halvány ködösségek csillagmezőből való „kiszabadítását”, és esztétikus bemutatását.

Megváltozik a helyzet, amikor keskenysávú szűrőt helyezünk az érzékelő elé: a csillagok és ködök fényességárnya drasztikusan megváltozik a ködök javára, így kisebb átmérőjű távcsövekkel is kordában lehet tartani a sűrű csillagmezőt. Olyan próbálkozások is léteznek, ahol a teljes csillagmezőtől megszabadították a látómezőt, s ily módon egy egészen új világ tárult fel. A legtöbb esetben H-alfa szűrővel készülnek ilyen jellegű asztrofotók, melyeket fekete-fehér formában szo-

kás a közönség elé tárni. Hogy CCD-kamerával is színes világ jöjjön létre, érdemes több spektrumtartományban felvételt készíteni. Az elmúlt időszakban egyre több asztrofotós, többek között Varga János, Hölgye Attila, Szezhofner József és Balázs Rolland is sikeresen alkalmazta ezt a technikát.

Balázs Rolland H-alfa, OIII és SII szűrők segítségével, a Hubble-paletta árnyalataival készített képet a Cygnus-felhőről, így a fekete-fehér világ meglevenedett, és a kavargó HII zónák, a Pillangó-köd, a Sarló-köd, a Tulipán-köd régiói új arcukat mutatták meg. Az előtércsillagok intenzitása jelentősen csökkent, színeik eltűntek, cserébe a ködösség sokkal plasztikusabb lett, és a keskenysávú szűrők egyébként láthatatlan struktúrákat emeletek ki. Az OIII szűrő többek között láthatóvá tette a Sarló-köd körüli oxigénburkot, de egy kevésbé ismert jelenséget is felfedezett, ami a Sarló-köddel mutat rokonságot. A Sarló-ködot a WR 136 jelű csillag hozta létre, amikor az Wolf-Rayet-csillaggá válása előtt ledobta magáról külső burkait, némileg a planetáris-ködökhöz hasonlóan. Azonban egy Wolf-Rayet-csillag működése – nagy tömege miatt – itt nem fejeződik be; visszamaradt forró magjában tovább működik a magfúzió, heves csillagszél hagyja el a felszínét, mi tovább alakítja a kialakult ködöt. A Sarló-ködtől kiindulva, a Tulipán-köd felé (jobb alsó sarok) is látható egy kék, ionizált oxigénkaréj, amelyet egy másik, kevésbé ismert Wolf-Rayet-csillag, a WR 134 keltett maga körül. A kamera és lencse csatlakoztatásához észlelőnk egyedi adaptert gyártatott le. A fényerős teleobjektívvel és CCD-vel, megközelítőleg 4 órányi expozícióval már felfedte a terület ismeretlen arcát. Ez a tény is a keskenysávú szűrők és a CCD alkalmazását, illetve természetesen a fotós, Balázs Rolland rátermettségét támasztják alá.

Franciscs László

## Kisbolygóészlelések 2015–16-ban

Már több mint két éve, 2015 áprilisi számunkban jelentkeztünk kisbolygós összefoglalóval, így itt az idő, hogy áttekintsük a 2015-ben és 2016-ban érkezett kisbolygó megfigyeléseket. Két fényes, sokak által észlelt földsúroló égitestről külön beszámolót készítettünk a 2015 márciusi (2004 BL86) és 2016 februári (2015 TB145) számunkban, így ezekkel az aszteroidákkal és észlelésekkel már nem foglalkozunk. Ezeket túl az elmúlt két évben 7 észlelőtől 69 vizuális és 215 digitális megfigyelést kaptunk 112 kisbolygóról. Az aszteroidák észlelésénél kulcsfontosságú szempont, hogy megfigyeljük az égitest elmozdulását (vagy hosszabb borult idő után legalább a jelölt eltűnését az észlelt pozícióból), így csak a legalább két megfigyelésből álló párokat fogadjuk el a rovatnál. A digitális észleléseknél az egy éjszaka készült sorozatfelvételeket két észlelésnek vettünk.

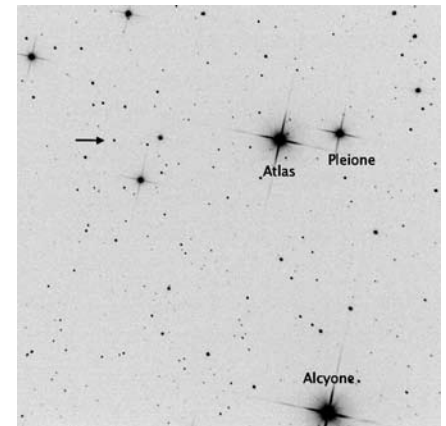
### Fővi kisbolygók

Az időszak során többen folytatták, illetve elkezdték szisztematikus munkájukat, amely a fővi kisbolygók minél nagyobb részének megpillantását vagy lefotózását célozza. Ennek során 105 fővi, a Mars és a Jupiter közt keringő kisbolygóról kaptunk észleléseket, és az első száz sorszámozott kisbolygóból 94-et sikerült megfigyelni.

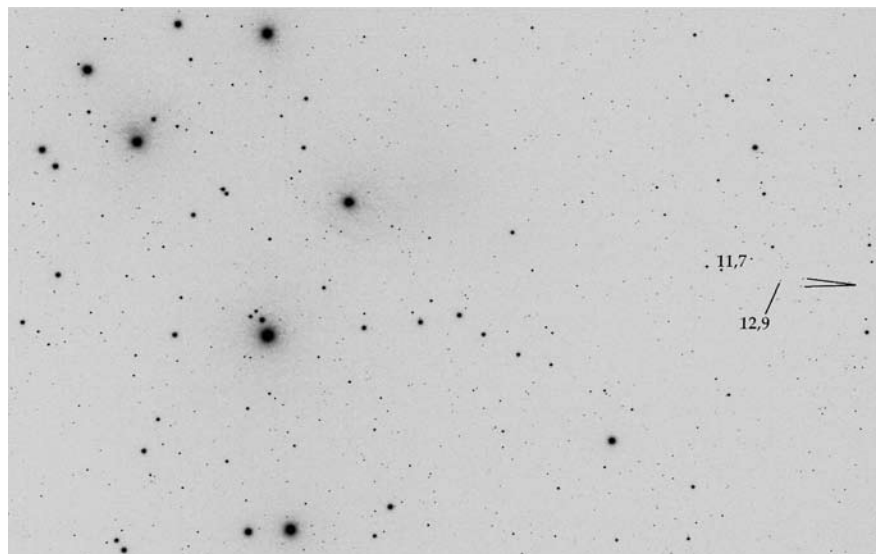
Nagy Mélykúti Ákos az üstökösök rendszeres észlelése mellett 2015 júniusában elindította kisbolygó fotografáló programját is. A két klasszikus égitest, a Pallas és a Juno megfigyelésével indult munkához egy 80/600-as refraktort használt, és valamennyi észlelésnél fényességbecslést is végzett. Szemben a vizuális észlelésekkel, amikor az elmozdulás biztos azonosításához ajánlatos egy éjszakával később rápillantani a területre, a grafófia nyújtotta felbontást és pontosságot kihasználva átlagosan fél óra különbséggel készített egy-egy felvételsorozatot a kiszemelt

Név	Észl.	Műszer
Csordás Péter	4C/1	8,0 L
Kocsis Antal	6d/3	30,4 SC
Nagy Mélykúti Ákos	188d/94	8,0 L
Pirity János	54+2d/28	20,0 T
Szabó Sándor	9/4	60 T
Szauer Ágoston	15d/5	10,2 L
Tóth Zoltán	6/2	50,8 T

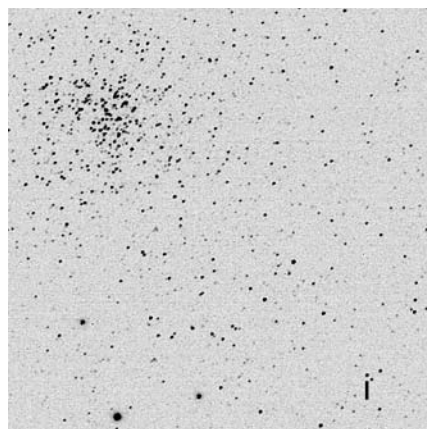
célpontról, ami a legtöbb esetben elegendő volt a kismértékű elmozdulás detektálásához. Nagy lendülettel haladva 13 hónap alatt az első száz sorszámozott kisbolygóból 92-t észlelt, valamint további két nagyobb sorszámu égitest is horogra akadt. Érdekes belegondolni abba, hogy kétszáz évvel ezelőtt mennyi munka, és több mint 67 év kellett az első száz kisbolygó felfedezéséhez, ma pedig bő egy év elegendő szinte valamennyi végigészleléséhez. Szorgos észlelőnk egy szép és egy érdekes együttállást is megörökített, előbb a (43) Ariadne és a Fiastyúk táncát 2015. augusztus 24-én, majd a (47) Aglaja és a 67P/Churyumov–Gerasimenko közelségét 2015. szeptember 13-án.



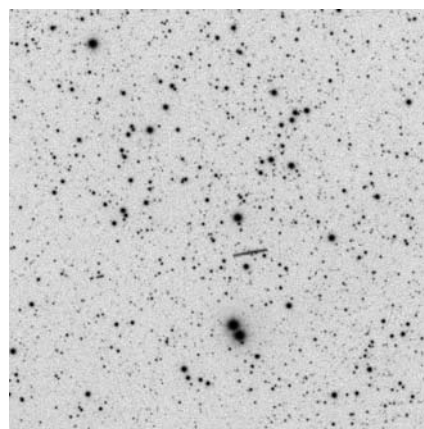
A (77) Frigga kisbolygó (nyílal jelölve) a Fiastyúk csillagai közt 2015. december 30-án. A fél perces expozíciót Pirity János készítette (200/1000 T + Canon EOS 350D, ISO 1600)



A (43) Ariadne kisbolygó a Fiastyúk mellett 2015. augusztus 24-én hajnalban. A kompozit képen jobb oldalt vonalakkal jelölve látszik az elmozduló kisbolygó helyzete mintegy másfél óra különbséggel. A kétszer 3x3 perces felvételt Nagy Mélykúti Ákos készítette egy 80/600-as refraktorról és Canon EOS 300D gépvázzal, ISO 1600-on



A (68) Leto (a fekete vonal felett) az M37 közelében 2016. december 27-én hajnalban. A 15 másodperces felvételt Szauer Ágoston készítette egy 102/500-as refraktorról, Canon EOS 1000D géppel, ISO 1600-on



A Perseusban járó (193) Ambrosia nyoma Csordás Péter kompozit felvételén, amely 2016. december 2-ai és 3-ai képekből készült. Az utóbbi éjszaka öt órányi felvétele adja a középén látszó hosszú nyomot, míg az első éjszaka rövidebb, másfél órányi, szaggatott nyoma ettől balra látható

Tovább folytatta 2009-ben kezdett vizuális programját Piriti János, aki néhány fényesebb kisbolygó mellett több, száz feletti sorszámú égitestet is kipipált a listájáról, összesen 25

fővi kisbolygót észlelve a két év alatt. Ezzel már száz feletti látott kisbolygónál jár, és az első ötven sorszámozottból már csak néhány van hátra. Ahogy már korábban is, időn-

(1) Ceres	N	(37) Fides	N	(75) Eurydike	N
(2) Pallas	N, P, Sz	(38) Leda	N	(76) Freia	N
(3) Juno	N	(39) Laetitia	P	(77) Frigga	N, P
(4) Vesta	N	(40) Harmonia	N	(78) Diana	N
(5) Astraea	N	(41) Daphne	N	(79) Eurynome	N
(6) Hebe	N, P	(42) Isis	N	(80) Sappho	N
(7) Iris	N, Sz	(43) Ariadne	N, P	(81) Terpsichore	N
(8) Flora	N	(44) Nysa	N	(82) Alkmene	N
(9) Metis	N, P	(45) Eugenia	N	(83) Beatrix	P
(10) Hygiea	N	(46) Hestia	N	(84) Klio	N
(11) Parthenope	N	(47) Aglaja	N	(85) Io	N, P
(12) Victoria	N	(48) Doris	N, P	(86) Semele	N
(13) Egeria	N	(51) Nemausa	N	(87) Sylvia	N
(14) Irene	N	(52) Europa	N	(88) Thisbe	N
(15) Eunomia	N	(53) Kalypso	N	(90) Antiope	N
(16) Psyche	N	(54) Alexandra	N	(91) Aegina	N
(17) Thetis	N	(55) Pandora	N	(92) Undina	N
(18) Melpomene	N	(56) Melete	N, P	(93) Minerva	N
(19) Fortuna	N	(57) Mnemosyne	N, P	(94) Aurora	N
(20) Massalia	N	(58) Concordia	N	(95) Arethusa	N
(21) Lutetia	N	(59) Elpis	N, P	(96) Aegle	N
(22) Kalliope	N	(60) Echo	N, P, Sz	(97) Klotho	N
(23) Thalia	N, K	(61) Danaë	N	(98) Ianthe	N
(24) Themis	N	(62) Erato	N	(100) Hekate	N
(25) Phocaea	N	(63) Ausonia	N	(118) Peitho	P
(26) Proserpina	N, P	(64) Angelina	N	(129) Antigone	N
(27) Euterpe	N	(65) Cybele	N	(181) Eucharis	P
(28) Bellona	N, P	(66) Maja	N	(193) Ambrosia	Cs
(29) Amphitrite	N	(67) Asia	N, P	(284) Amalia	P
(30) Urania	N	(68) Leto	N, Sz	(354) Eleonora	N, Sz
(32) Pomona	N	(69) Hesperia	N	(423) Diotima	P
(33) Polyhymnia	N	(70) Panopaea	N	(779) Nina	P
(34) Circe	N	(71) Niobe	P	(849) Ara	P
(35) Leukothea	N	(73) Klytia	N	(980) Anacostia	P
(36) Atalante	P	(74) Galatea	N	(1334) Lundmarka	K

ként a fotográfiát is beveti egy-egy kisbolygó eléréséhez, most a (77) Frigga és a Fiastyúk együttállását örököltette meg, amelyet közben azért vizuálisan is észlelt. Ez volt a leghalványabb, 12,2 magnitúdós aszteroidája, együtt a hasonló fényességű (60) Echo, (83) Beatrix és (849) Ara kisbolygókkal.

Szintén régóta jár a fővi égitestek nyomában Szauer Ágoston amatőrtársunk, aki fotografikus megfigyeléseit mindig valamilyen érdekes, fényes csillaggal vagy mélyéobjektummal történő együttállásra időzti. Így sikerült megörökítenie a Pallas és az M15, illetve a (68) Leto és az M37 együttállását 2016 augusztusában és decemberében. Két fővbéli égitestet örökölt meg Kocsis Antal a Balaton Csillagvizsgáló műszereivel. A földközeli 2015 TB145 elhaladása

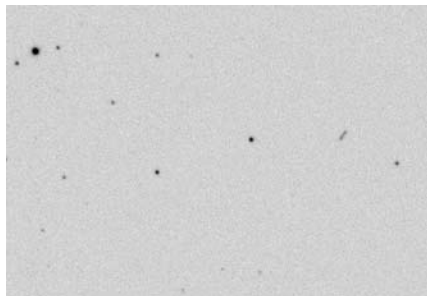
közben futott rá a felvételekre a mindössze 16,3 magnitúdós (1334) Lundmarka, amelyet halványsága ellenére egy 10 cm-es refraktorról sikerült megörökíteni a mindössze 5x30 másodperces expozíció, ugyanakkor a (23) Thalia fényes célpont volt. Ötödik fővi észlelőnk Csordás Péter, aki 2016 decemberében az Sh2-216 jelű sötétköd fotóinak feldolgozása közben vette észre a (193) Ambrosia kisbolygó nyomát az összegképein.

Mielőtt rátérnénk a földközeli égitestekre, lássuk mely fővi kisbolygókat sikerült megfigyelniünk 2015-ben és 2016-ban. A fenti táblázatban található kisbolygónevek mellett álló kódok az észlelőket jelölik (Cs= Csordás Péter, K=Kocsis Antal, N= Nagy Mélykúti Ákos, P= Piriti János, Sz= Szauer Ágoston).



## Földközeli kisbolygók

A bevezetőben már említett két földközeli kisbolygó mellett meglepően sok, további hét égitestet figyeltünk meg, közöttük számos híres, a kutatásukban mérőföldkövet jelentőt is. A (1566) Icarus az első sorszámozott, tehát pontosan ismert pályájú olyan kisbolygó volt, amely keresztezte a földpályát, a (3103) Eger magyar vonatkozása mellett az aubrit meteoritok egyik fő forrása lehet, míg a (3200) Phaeton az első műholdról (IRAS) felfedezett földközeli kisbolygó volt 1983-ban, perihélium-távolsága ( $q=0,14$  CsE) sokáig rekord volt a maga nemében. A régebben ismert, sorszámozott égitestek mellett két újonnan feltűnt NEO-t is sikerült megfigyelni, egyiket az egyetlen olyan éjszakán, amikor egyáltalán elérhető volt.



A (1566) Icarus kisbolygó nyoma Kocsis Antal másfél perces felvételén (2015.06.21., 20:53 UT, 100/900 L + Canon 500D, ISO 1600)

(1566) Icarus. Az 1949-ben Walter Baade által felfedezett, nagyjából 1,5 km átmérőjű égitest volt az első kisbolygó, amelyet radarral is megvizsgáltak 1968-ban. Érdekessége, hogy az év egyik legaktívabb, sajnos nappali meteorrajának, az Arietidák egyik lehetséges szülőégitestje. Legutóbbi jelentős földközelségére 2015. június 16-án került sor, amikor 8 millió km-re közelítette meg bolygónkat. A ritka alkalmat Kocsis Antal használta ki június 21-én este, a Balaton Csillagvizsgáló 100/900-as refraktorával és egy Canon 500D gépvázzal rögzítette a Virgóban járó, 14 magnitúdós kisbolygó nyomát. A következő hasonló közelítésre 2043 júniusában kerül sor.

(3103) Eger. Lovas Miklós fedezte fel a Piszkéstetői Csillagvizsgáló 60 cm-es Schmidt-távcsövének egyik 1982. január 20-ai lemezén, így ez lett az első hazánkban talált földközeli égitest. Bár napközelpontja a földpályán belül húzódik, pályája távolabb marad bolygónkétól ( $\Delta_{\min}=0,079$  CsE), de 1,5 km-es átmérője miatt nagyobb távcsövekkel így is rendszeresen elérhető. Így történt ez tavaly nyáron is, amikor augusztus 2-án 0,189 CsE-re halad el mellettünk. Pár nappal korábban, július 30-án hajnalban a tarjáni táborból többen követték az alacsonyan látszó égitestet a 60 cm-es Dobsonnal.



Az Eger kisbolygó 3D alakmodellje földi fotometriai mérések alapján (J. Durech és V. Sidorin, Károly Egyetem)

Hivatalos észlelést végül Szabó Sándortól kaptunk, aki 14,7 magnitúdóra becsülte a pár perc alatt érzékelhető elmozdulást mutató kisbolygó fényességét. Érdemes volt kihasználni az alkalmat, mert a számítások szerint 2200-ig nem is kerül ennél közelebb hozzánk, de azért 2021 nyarán 15 magnitúdós fényesség mellett ismét elérhető lehet vizuálisan.

(3200) Phaeton. A Geminidák meteorraj 5 km átmérőjű szülőégitestje évszázados földközelségbe ( $\Delta=0,069$  CsE) kerül idén decemberben, ám Szabó Sándornak nem volt türelme kivárni a remek alkalmat, már tavaly szeptember 29-én este felkereste a bolygónktól 60 millió km-re járó égitestet: „60 T, 305x: Az Ursa Minor és a Camelopardalis határán mozgó kisbolygó azonnal észrevehető. Néhány perc után mozgása is egyértelmű, jól látszik, 18:27, 18:38 és 18:48 UT-kor rajzoltam be a pozícióját. Teljesen csillagszerű, fényessége 14,9 magnitúdó.” Mivel idén december közepén fényessége eléri a 10,5 magnitúdót, bizonyára sokan mások is csatlakoznak majd a Phaeton-látók szűk csoportjához.

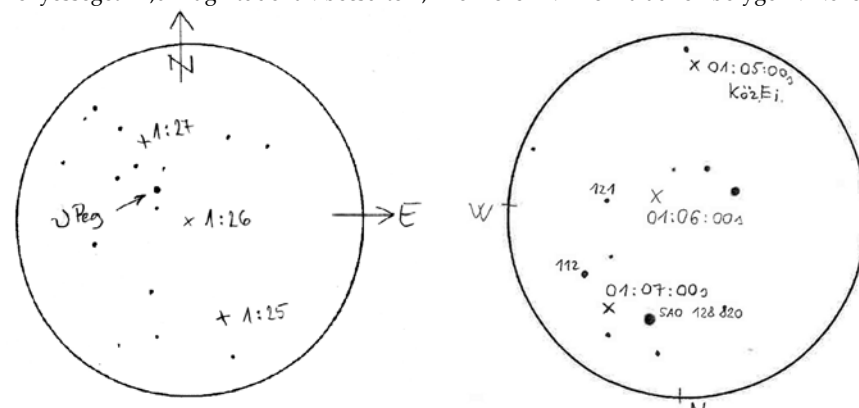
(5143) Heracles. A Carolyn Shoemaker által 1991-ben felfedezett 4–5 km átmérőjű égitestnek az arecibói radarmérések szerint van egy meglehetősen nagy, 600 méter átmérőjű holdja is. Vizuálisan ebből természetesen semmi sem látszik, ám az egyik legnagyobb földközeli kisbolygó és társa 2016. november 28-ai közelségét ( $\Delta=0,147$  CsE) kihasználva Piriti János november 23-án este sikeresen észlelte a 12,7 magnitúdós fénypontot, és annak elmozdulását a Draco csillagai közt. Aki lemarad volna a bolygónk mellett a Vénuszt és Marsot is veszélyeztető égitestről, nem kell elkeserednie, mert 2034 nyarán hasonló fényesség – bár sokkal kedvezőtlenebb deklináció – mellett ismét elérhető lesz.

(164121) 2003 TY1. Ez az 1 km-es méretéhez képest meglehetősen későn, 2003-ban felfedezett égitest az eddig tárgyalt földsúrolóknál is jelentősebben, akár 500 ezer km-re is megközelítheti bolygónkat. Erre sajnos a következő kétszáz évben nem kerül sor, ám nagy mérete miatt a tavaly október 31-ei, tízszer távolabbi közelítése is elég volt ahhoz, hogy vizuálisan megfigyelhessük. Piriti János a földközelség estjén eredt a Camelopardalisban látszó aszteroida nyomába: „20 T, 125x: Az MPC efemeridák alapján kerestem meg a hajnalban 0,035 CsE távolságban elhaladó földsúroló kisbolygót. Fényességét 11,0 magnitúdónak becsültem,

szépen követhető volt a mozgása a csillagok között. Készültem a két nappal későbbi, majdnem Polaris-fedésére is, de sajnos akkor nem volt tiszta az égbolt.” Legközelebb 2023 novemberében lesz esélyünk megpillantására, amikor 12–12,5 magnitúdós lesz.

2016 LX48. A Pan-STARRS program keretében fedezték fel 2016. június 11-én ezt a 300–400 méter átmérőjű, az átlagosnál hosszabb, 5,80 éves keringési idejű kisbolygót. Az akkor még 18,5 magnitúdós égitest három hónappal később 0,0455 CsE-re megközelítette bolygónkat, ekkor fényessége elérte a 15 magnitúdót. Sajnos a nagy holdfázis és a rossz időjárás ekkor megakadályozta észlelését, de az utolsó pillanatban, szeptember 29-én este Szabó Sándor és Tóth Zoltán sikeresen észlelte a távolodó aszteroidát. Fényességét 16 magnitúdó környékére becsülték, elmozdulása már 5 perc alatt egyértelmű volt. Bár hosszú távú mozgása a rövid pályái miatt bizonytalan, vélhetően ebben az évszázadban már nem kerül ennyire közel hozzánk.

2016 QA2. Brazil amatőr csillagászok fedezték fel egy 28 cm-es asztrográffal 2016. augusztus 27-én hajnalban. A 14,5 magnitúdós, alig 20–30 méter átmérőjű kisbolygó ekkor már csak 750 ezer km-re volt tőlünk, és gyorsan közeledett. Földközelségére 28-án hajnalban került sor, amikor mindössze 87 ezer km-re halad el bolygónk közep-



Tóth Zoltán (balra) és Piriti János (jobbra) látómező vázlatai a 2016 QA2 jelű kisbolygó augusztus 27/28-ai elhaladásáról. A látómezők rendre 32 és 100 ívpercesek

pontjától. A hirtelen feltűnt, és csak ezen az egy éjszakán megfigyelhető kisbolygóról a Leonidák levelezőlistán értesítettük az észleelőket, akiket az időjárás a kegyeibe fogadott, így többen is megfigyelhették a csillagok között űrült sebességgel száguldó kisbolygót. Elsőként Tóth Zoltán pillantotta meg 23:05 UT-kor: „50,8 T, 123x: Előre ráállva a koordináták alapján a jelzett helyre, csak be kellett várni, hogy beússzon a LM-be. Szerencsére a pozíciók stimmeltek, így azonnal feltűnt a 11,2 magnitúdós jövevény. Folyamatosan látszott elmozdulása, jó 2 perc alatt átszelte a fél fokos látómezőt! Néha halványodott, fényesedett, az amplitúdó talán 0,3–0,4 magnitúdó lehetett.” Pár perccel később Szabó Sándor is megtalálta: „23:17 UT-kor vettem észre, ahogy ráálltam a 23:20 UT-s pozíciójára, és 3 perccel korábban belépett a LM-be. Negyed óráig követtem, folyamatosan haladt. Látványos,

ahogy a 10,5–11,0 magnitúdó közötti kisbolygó vágta a Halak csillagai között. Határozottan változik a fényessége, 20–30 másodperces skálán fényesedik-halványodik néhány tized magnitúdót. Folyamatosan hasonlítom a LM-ben lévő csillagokhoz.” Az utolsó észlelőnk Piriti János volt 00:35 és 01:40 UT között, aki ezáltal a legkisebb földtávolságnál láthatta a 10,8 magnitúdós, ám az észlelés során fél magnitúdót halványuló égitestet. Ez utóbbi már a fázisszög gyors változása miatti halványodás lehetett, de a nagyobb távcsóvel észlelők által függetlenül látott gyors fényváltozást is valóságnak tekinthetjük. Sajnos egy év alatt nem látott napvilágot fotometriai mérés, így lehet, hogy a forgási periódus pontos kimérésével meg kell várunk következő, 2039 augusztus végi földközelséget.

Sárnecky Krisztián

### Utazási prospektus

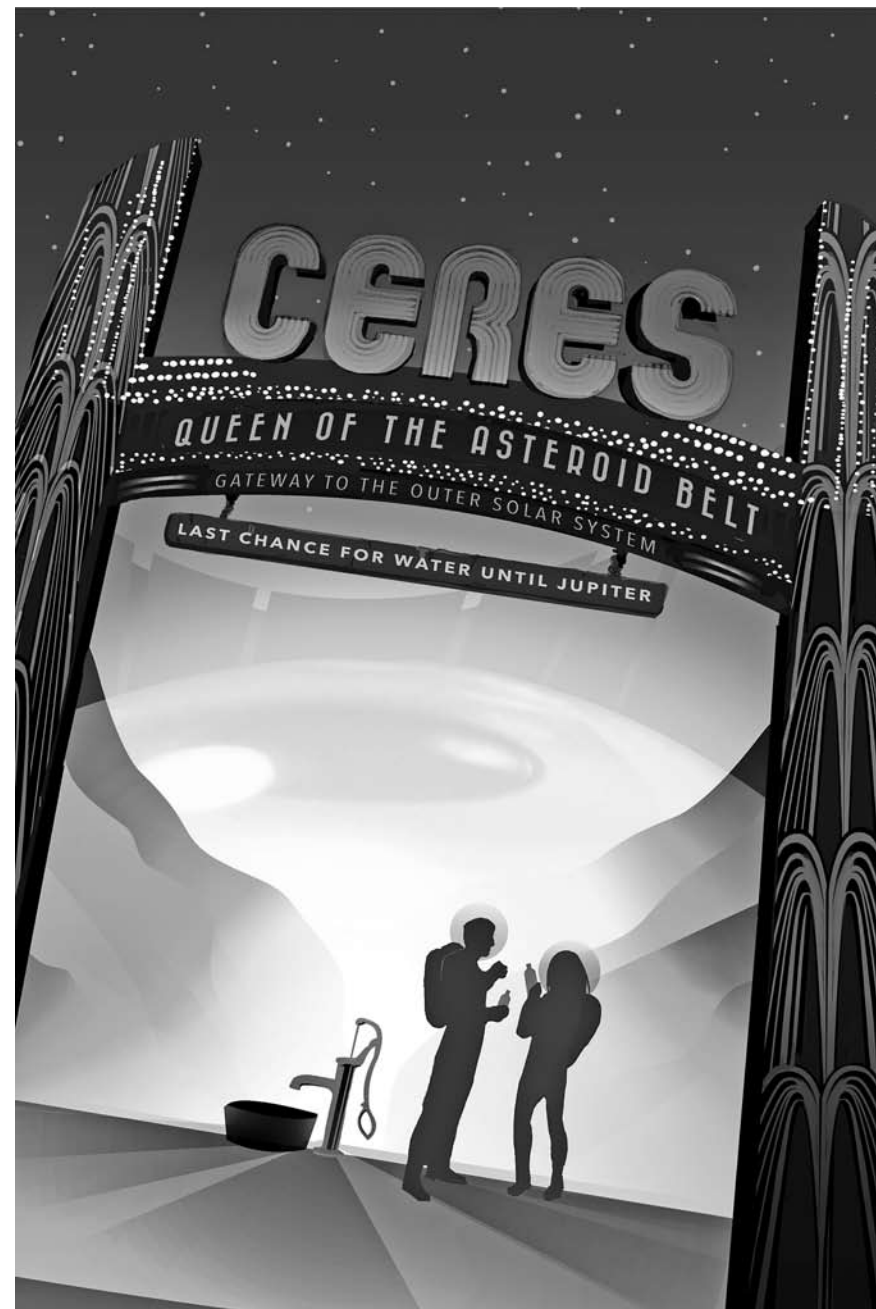
Hat évtizeddel az első szputnyik felbocsátása után még mindig nem beszélhetünk olyan jellegű űrturizmusról, amely nélkülözni tudná az állami forrásból finanszírozott űrtevékenység eszközeit. Természetesen tervek vannak szép számmal, azonban az eddig megvalósult turistautak nem jöhettek volna létre a Roszkozmosz és a NASA nélkül. Úgy tűnik, a jóval olcsóbb, és teljes egészében magántőkéből megvalósuló űrgrások üzemszerű beindítása is egyre késik.

Álmodozni persze szabad! Valóban nagyon izgalmas lenne egy „közeli” exobolygórendszer meglátogatni egy hosszú hétvégén bolygóról bolygóra „ugrálva”, miközben a vörös törpe központi csillag vidáman flerezik. Igaz, ezt így együtt már inkább exo-extrém sportnak nevezném. Hogyne lenne jó megmászni a Naprendszer legnagyobb vulkánját, vagy egy Zeppelelin-kiránduláson végiglebegni a Vénusz-légkör tetején!

A NASA PR szakemberei jó szemmel látták meg a lehetőséget, látván az űrturizmus iránt érdeklődést, és olyan posztersorozatot készítettek, amelyek az utazási irodák plakátjaira emlékeztetnek. Dan Goods és David Delgado – grafikusokkal és tipográfusokkal együttműködve – készítette el ezeket a posztereket, amelyek játékos formában, ugyanakkor érdekes, kreatív képi világgal operálva teszik vonzóvá ezeket a képzeletbeli utazásokat. A poszterek képi világa néha az ötvenes éveket idézi, mint egy idézőjelbe téve az évtized plakátművészetét.

A következő oldalon látható poszter a Ceresre hívja fel a figyelmet, mint a Jupiter felé tartó utolsó állomására, ahol vizet lehet vételezni. A grafika és a ceresi megállóhely is eléggé minimalista, mindenesetre óhatatlanul felmerül a kérdés: miként jut vízhez az űrhajóspár a sisak levétele nélkül. Külön figyelmet érdemel a hagyományos, kézi üzemeltetésű nyomós kút.

[www.jpl.nasa.gov/visions-of-the-future/](http://www.jpl.nasa.gov/visions-of-the-future/) – Mzs



# Porrima-fedés június 3-án

Az év leglátványosabb fedése következett ezen a meleg nyári estén, a népszerű kettőscsillagot fedte el a Hold. A  $\gamma$  Virginis látványos fizikai kettős, bár egy évtizede még nagyon szoros volt (1" alatt), mostanra kis távcsövekkel is bonthatóvá vált (2,6"-es szeparáció). A két majdnem egyforma tag 3,6 magnitúdós, összfényességük 2,8 magnitúdó, így a Hold szomszédságában akár szabad szemmel is látható a Porrima. A Hold az első negyed után volt, 72%-os megvilágított-sággal, a csillag kényelmes, 40 fokos magasságnál lépett be égi kísérőnk sötét oldalán. Aki lemaradt a jelenségről, annak sajnos sokat kell várni: igaz, hogy október 18-án lesz egy nappali fedés 15 fokra a Naptól, de a következő Porrima-fedés csak öt év múlva, 2022. május 13-án lesz látható hazánkból.

Keszthelyi Sándor 102/500-as távcsővel 100x-os nagyítással figyelte a jelenséget. „20:40-kor vettem észre a távcsőben a  $\gamma$  Virginist. Még elég messze volt a Holdtól. 20:44-kor kezdtem érezni, hogy a csillag kettős. Nem nagyon bomlóan, inkább összeérő korongokként látszottak. Néha, a légköri nyugodtság pillanataiban, érezhető a kettőség. Baj, hogy egyforma fényű komponensekről van szó. Pozíciószögük sem kedvező: csaknem észak-déli – így a holdperem is csaknem egyszerre fogja elnyelni őket. A  $\gamma$  Virginis fénye nyugodt volt, és a közeli Hold erős fényében egyes csillagnak látszott. A DCF77 óra 21:18:45-öt mutatott, amikor történt valami. A csillag fénye egy pillanat alatt lecsökkent! Nem tűnt el, hanem ott maradt a helyén, de felére csökkent fénytel, de csak 1–1,5 másodpercig – és akkor egy pillanat alatt ez a fénypont is teljesen eltűnt! A jelenséget nyilván a csillag kettős volta okozta, és abban a kis időtartamban már csak az egyik komponens fénye látszott. A kilépést Pécsre 22:37:49-re jelezte a Meteor csillagászati évkönyv. 22:35-től folyamatosan néztem a távcsőben a Holdat, hogy a világos

Név	Műszer
Csukovits György	12 L
Farkas Ernő	12 MC
Keszthelyi Sándor	10 L
Kiss Gyula	9 L
Kohlmann Péter	25 T
Landy-Gyebnár Mónika	fény
Patak Ákos	15 L



Farkas Ernő fotóján szépen különválnak az egyenlő fényességű tagok amint a Holdhoz közelednek

oldalán, a Mare Crisium közepénél kibukkanó  $\gamma$  Virginist láthassam. Nem láttam, nem láttam, nem láttam. Aztán észrevettem, de akkor már kinn volt 5–10 ívmásodpernyire a peremtől. A csillag már teljes fényében ragyogott. 22:38:10-et mutatott az óra, és így a kilépést lekéstem. Nem a Mare Crisium közepén jött elő, hanem a tenger déli végénél. Itt a peremhez közel két sötét aljú kráter látszott, egyiknek a neve a Condorcet – itt bukkant elő a  $\gamma$  Virginis.”

Patak Ákos ugyancsak Pécsen észlelt 150/1060-as lencsés távcsővel, 120x-os nagyítással. „21:10 A légkör kezd nyugodtabbá válni, stabilan 4-es a seeing. A Hold terminátorát a látómező szélére állítva látszik



Kohlmann Péter Sopronkeresztúron rögzítette videóra a fedést, néhány kiválasztott képkoca szemlélteti a fedés látványát. A felvételeken még a tagok halványodása is sejthető

a hamuszürke fény. Megkapó, ahogyan a Porrima kettősének tagjai (kis Airy-korongjai) szinte párhuzamosan közelednek a Hold sötétszürke árnyékban lévő pereméhez (szinte megegyezik a Porrima pozíciószöge a Hold peremének irányával). A kissé fényesebb tag tűnik el először a Hold pereme mögött, azután kb. 1,5 másodperc múlva a társa is. 21:18:46 a halványabb társ belépésének időpontja. A jelenség érdekessége megfigyeléstechnikai szempontból az, hogy a fényesebb csillagokat 120x-os nagyítással már nem pontszerűnek látjuk, a kis méretű, de határozott Airy-korongok mégis egy szempillantás alatt, átmenet nélkül tűnnek el a holdperem mögött. Nem úgy, mint a Galilei-holdak esetében, amikor a kis korongok nagyon

rövid, de határozott halványodáson mennek át a holdperem mögé lépéskor.”

Csukovits György a kilépést is látta 120/900-as ED refraktorával. „A belépés előtti pillanatokot végigkövettem 225x-ös nagyítással. Sajnos pont akkor néztem vissza az óráról az okulárba, amikor a második csillag is eltűnt. Kilépésig a Holdat nézegettem. A peremen egyszerre csak kiemelkedett előbb az egyik, majd egy másodpercre rá a másik tag. A felületi fényességük nagyjából olyasmis lehetett, mint a Holdé, ezért olyan látvány volt, mintha a Hold egy apró darabkája szakadna ki. De amint a felszíntől elszakadtak, rögtön elkezdtek sziporkázni és akkor már teljesen eltűntek a Holdtól.”

Szabó Sándor





# Változócsillagok a nyári forráságban

A nyár végre meghozta a derült időt és az észlelőkedvet, a rövid éjszakák ellenére 34 észlelőnk – közülük hárman most kapcsolódtak a változók népes táborához – összesen 7292 vizuális és 8065 digitális megfigyelést küldött be szakcsoporthoz. A tavalyi nóvadömping után szokatlanul kevés új felfedezést könyvelhettünk el ez ideig, de a mostani időszak újra jelentős számú nívót, és természetesen még több új felfedezésű törpenóvát hozott.

Kocsi Itagaki május 8-án talált rá egy új, 13,6<sup>m</sup> fényességű objektumra az Ophiuchusban, amely a TCP J17394608-2457555 jelölést kapta, és a színképe alapján FeII nóvának bizonyult.

A Cepheus és a Cygnus határán fekvő NGC 6946 spirálgalaxisban május 14-én talált Patrick Wiggins egy fényes, IIP típusú szupernóvát 12,8<sup>m</sup>-nál, amely az SN 2017eaw nevet kapta, és immár a tizedik ebben a galaxisban.

Az időszak második nívója, az ASASSN-17gk észlelőink számára kevésbé volt érdekes, mivel a Centaurusban tűnt fel.

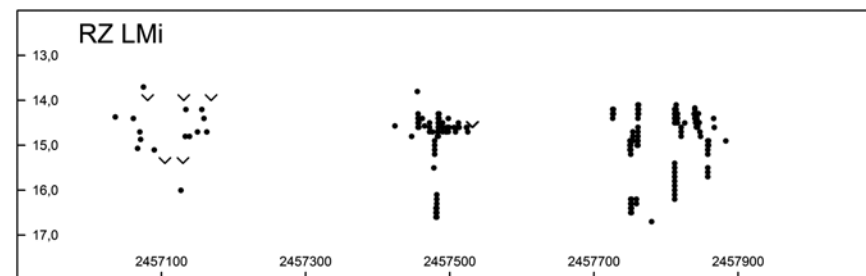
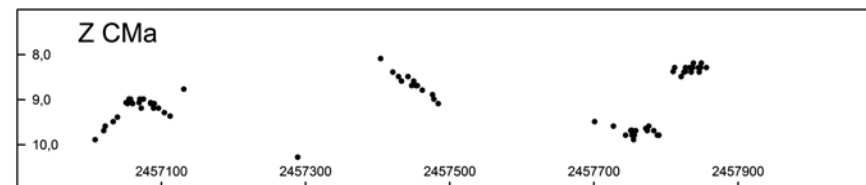
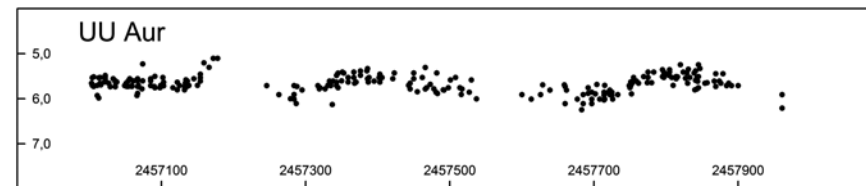
A három hónap kétségkívül legizgalmasabb változója a TCP J18154219+3515598, amelyre Tadasi Kodzsima talált rá június 4-én, fényessége ekkor 11,8<sup>m</sup> volt. Nagy fényességnövekedése alapján UGWZ típusú törpenóva besorolást kapott. Mintegy két hét után halványodott el, de újabb egy hét elteltével visszafényesedett, ezt heti rendszerességgel további visszafényesedések követték, lapzártánk idején már a nyolcadiknál járt.

A tranzienkereső programok is kivették a részüket az újdonságokból: június 19-én az ASAS program egyik távcsöve detektálta az ASASSN-17hx jelű objektumot 14,7<sup>m</sup>-nál. Fényessége ezután lassan emelkedett, több mint egy hónap után érte el a 8,5<sup>m</sup>-s maximumát. Színképe alapján először a He/N típusú nóvák közé sorolták, majd a

Név	Nk.	Észl.	Műszer
Bagó Balázs	Bgb	377	25 T
Bakos János	Bkj	858	30 T
Csőryei Géza	Cga*	7	15 T
Dudás Róbert	Ddr	86	10x50 B
Erdei József	Erd	550	15 T
Fazekas Sándor	Fsa	7	20x80 B
Fodor Antal	Fod	87	30 T
Hadházi Csaba	Hdh	695	20 T
Hadházi Sándor	Hds	213	9 L
Horváth Zsolt	Hzs*	2	20 T
Jakabfi Tamás	Jat	5	20 T
Jankovics Zoltán	Jan	13	20 T
Juhász László	Jlo	96	25 T
Kárpáti Ádám	Kti	153	10 L
Keszthelyi Sándor	Ksz	111	10 L
Klajnik Krisztián	Klk	4	30 T
Kocsis Antal	Koc	40	31 T
Komáromi Tamás	Kmr	1	30 SC
Kovács Adrián SK	Kvd	111	25 T
Kósa-Kiss Attila RO	Kka	964	8 L
Mizser Attila	Mzs	239	25 T
Molnár Péter	Mpt	1	20 T
Papp Sándor	Pps	820	24 T
Poyner, Gary GB	Poy	2415	50 T
Rätz, Kerstin D	Rek	202	10x50 B
Sármeceky Krisztián	Sry	1	20x80 B
Szauer Ágoston	Szu	39	10x50 B
Tepliczky István	Tey	273	20 T
Timár András	Tia	3	25 SC + CCD
Tordai Tamás	Tor	6952	28 T + CCD
Török Tünde	Tti	9	7x50 B
Uhrin András	Uha	20	10x50 B
Világos Blanka	Vib	1	20 T

maximum környékén a FeII típus jellemzőit kezdte mutatni – ez az átmenet a nóvák fejlődésének normális velejárója.

**0629+38 UU Aur SRB.** Az UU Aurigae csak egy az átlagos félszabályos változók közül, fényváltozása alig éri el az 1 magnitúdót, még a több periódus szerinti pulzáció sem mondható szokatlanoknak. Az észlelők azonban kedvelik ezt a változót, köszönhetően a látványos és könnyen megjegyezhető csillagkörnyezetének, illetve erősen vörös színének, amelyet a C7-es színképtípusának köszönhet. Ez utóbbit a szakcsillagászok is kedvelik, hiszen az ilyen hideg csillagok színképe igen egzotikus atomok/molekulák vonalainak ezreit tartalmazza.

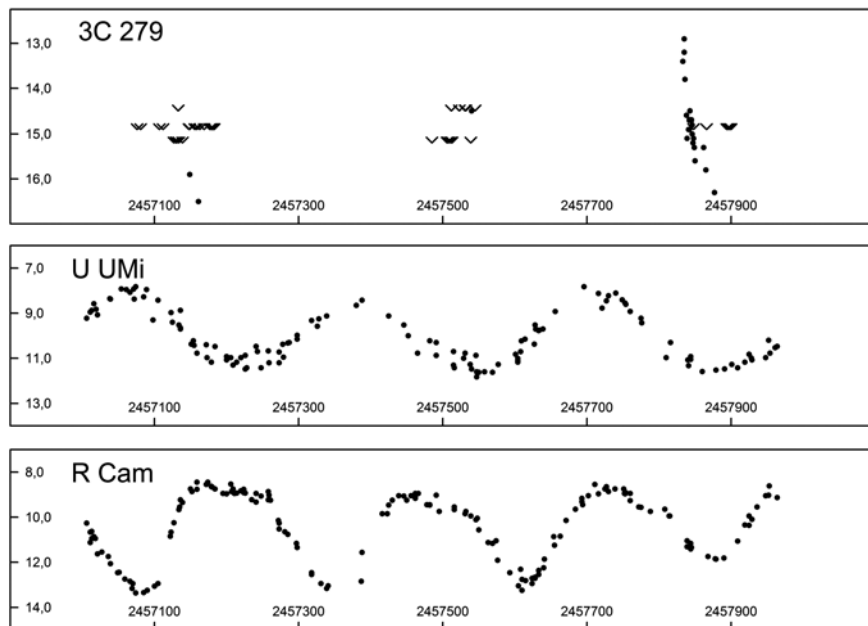


**0659-11 Z CMa EXOR+FUOR.** Ezt a különleges rendszert két fősorozat előtti objektum alkotja, melyek nagyságrendileg 1000 CSE-re keringenek egymás körül. A fő komponens egy 12 naptömegű, Herbig Be típusú csillag, amely körül megfigyelhető annak a porfelhőnek a maradványa, amiből kialakult. A kísérő egy kisebb, 3 naptömegű FU Orionis típusú változó, amely mindössze 300 ezer éves. Mindkét csillag körül aktív akkréciós korong található, a rendszerhez köthető egy óriási, parszek méretű kilövellés is. A Z CMa 2008-ban kezdett jelentős kitéréseket mutatni, és sokáig kérdéses volt, hogy ezért a komplex rendszer mely eleme felelős. Az újabb polarimetriai vizsgálatok szerint a kitérések forrása inkább a nagy tömegű főkomponens környezete, mintsem a kísérő csillag.

**0945+34 RZ LMi UGER.** Fénygörbénk jól demonstrálja a vizuális megfigyelések határait, a változó igazi arca csak a CCD-észleléseken bontakozik ki, és mutatja meg,

hogy az RZ Leo Minoris mennyire extrém változó. Az már a felfedezését követően világos volt, hogy a törpenóvák SU UMA alosztályába illik a fényváltozása, csak hogy a kitérések szokatlanul sűrűn követik egymást, a szuperciklusa – a szupermaximumok között eltelt idő – mindössze 19,2 nap. Ezzel az értékkel még az azóta felfedezett ER UMA csoportban is különlegesnek számít. Úgy tűnik azonban, hogy 2016-ban változás történhetett, a megfigyelések a korábbinál hosszabb ciklusokat mutatnak, azonban ezt még újabb észlelésekkel kell alátámasztani.

**1251-05 3C 279 Vir FSRQ.** Az egyik legaktívabb változó extragalaktikus objektum, a rádiótartományban aktív blazárok közé tartozik, a BLLAC objektumoktól a színképben látható erős emissziós vonalak különböztetik meg. Ideje jó részét 15-17 magnitúdó közötti változásokkal tölti, ilyenkor amatőr távcsövekkel nehéz objektumnak számít, amit a fénygörbén a

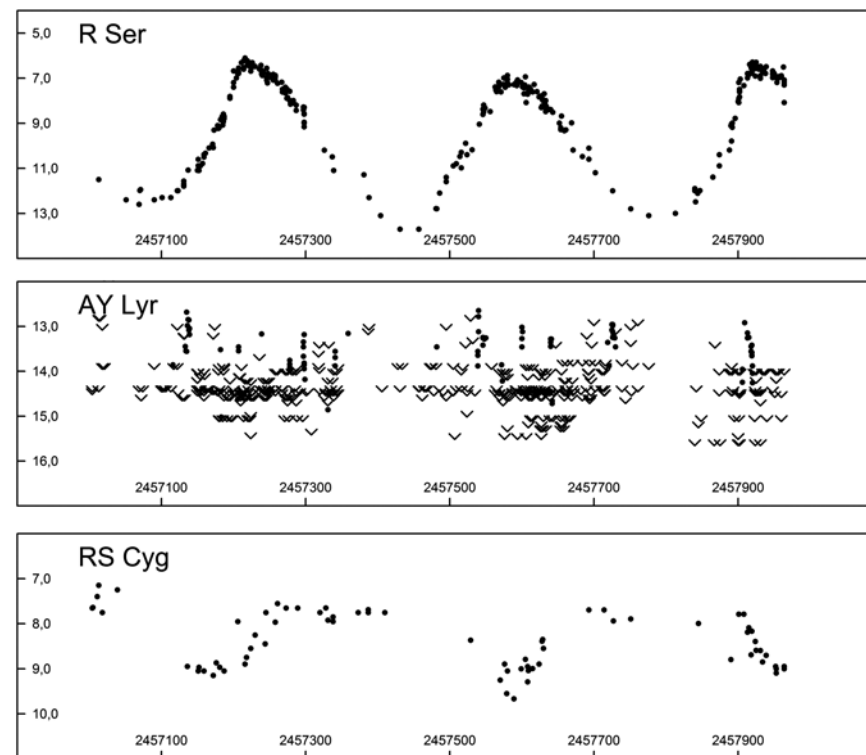


negatív észlelések is jól jeleznek, azonban 5–10 évenként komolyabb kitérésen eshet át, amelynek során 13<sup>m</sup>-ig fényesedik, sőt korabeli archív fotólemezek tanúsága szerint 1937-ben 11,5<sup>m</sup>-val érte el a valaha észlelt legnagyobb fényességét. A 3C 279 a Virgo-halmaz irányában, de annál jóval messzebb található, érdekessége, hogy a belőle kiinduló jet látszólag a fénysebesség húszszorosával mozog.

**1415+67 U UMi M.** A mira változók túlnyomó többségére a szabályos fényváltozás jellemző, nincs ez másként az U UMi esetében sem. Periódusára a GCVS 323,1 napot ad meg, azzal a megjegyzéssel, hogy ez csak átlagérték. A korabeli források különböző periódusoshosszt adtak meg 320 és 331 nap között, és ha a teljes rendelkezésre álló, mintegy 110 éves adatsort vizsgáljuk, a két szélsőérték közt a periódus közel periodikusan változik. Ezt a meanderezésnek nevezett jelenséget – amikor a periódusváltozás mértéke nem tér el az átlagtól 5%-nál nagyobb mértékben – a mirák jelentős részében sikerült kimutatni.

**1425+84 R Cam M.** Gyakori a mira változóknál, hogy a felszálló ágon a fényesedés megtorpan, nem ritkán vissza is fordul, jellegzetes vállat vagy púpot rajzolva a fénygörbére. Az R Cam ezzel szemben a leszálló ágára, nem sokkal a maximuma után „növeszt” ilyen púpot, amitől kettős maximumokat láthatunk. A lehetséges magyarázatok között találjuk a több pulzációs periódust, a káoszelméletet, sőt a csillaglégkörben keringő társat is. Ami azonban még tovább növeli az izgalmat, az utolsó minimuma, amely az eddigi összes közül a legfényesebb, a 3,5<sup>m</sup> amplitúdó pedig az eddigi legkisebb. Kérdés, hogy ez csak a véletlenek összjátéka, vagy a csillagfejlődés jele – erre néhány ezer nap múlva kaphatunk választ.

**1546+15 R Ser M.** Karl Ludwig Harding 1830-ban tette közzé változócsillag-katalógusát, amelyben mindössze 15 objektumot sorolt fel, az akkoriban ismert összes hagyományos változócsillagot. Ráadásul a listáján az utolsó négy tétel saját felfedezése volt, köztük az R Ser. A csillag rendsze-



res megfigyelése azonban csak Argelander munkásságának köszönhetően kezdődött meg 1843-ban, ezek az észlelések már szerepelnek az AAVSO adatbázisában is, így 174 évnyi adatsort áll rendelkezésünkre.

**1841+37 AY Lyr UGSU.** Az SU UMa típusú törpenóvák kétféle kitérést mutatnak, a rövidebb időtartamú normális, és a hosszú szupermaximumot. A törpenóvák észlelése során könnyű hibázni, különösen a távcső határmagnitúdója közelében a megfigyelő akkor is látni vélheti a változót, amikor valójában az minimumban tartózkodik. Az AY Lyr esetében az ilyen hibásnak tűnő megfigyelések, különösen, amikor más megfigyelők ugyanazon az éjszakán negatív észlelést végeztek, gyakran vita tárgyát képezik. Azonban úgy tűnik, hogy létezik egy igen rövid idejű, legfeljebb néhány óra lefutású halvány kitérése is, amit csak

szerencsével lehet megfigyelni. Így ha valaki kételkedik a megfigyelésében, akkor is érdemes elküldeni az adatgyűjtőnek, hátha egy ilyen kitérést sikerült elcsípnie.

**2009+38 RS Cyg SRA.** Régen minden jobb volt! Az RS Cygni esetében ez a mondás csak félig igaz, az észlelések mennyisége az utóbbi időben csökkenésnek indult, már-már a fénygörbe folyamatosságát veszélyezteti, azonban az észlelések pontossága javulást mutat. Ez a változó megérdemelné a figyelmet: jellegzetes, csillagkörnyezetből kiemelkedő vörös színén, kettős maximumokat mutató fénygörbéjén, és egyre növekvő fényváltozásán túl elsőként mutatták ki esetében alacsony dimenziós káosz jelenlétét, amelyet két, egymással nagyjából 2:1 rezonanciában lévő pulzációs periódus okoz.

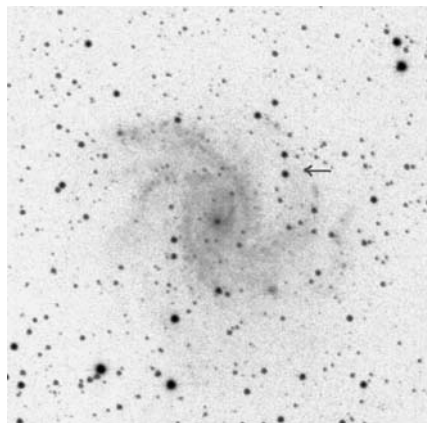
Kovács István

# Tavaszi végi tűzijáték

A tavaszi hónapok során változó mennyiségű, de kiváló minőségű anyagot kaptunk. Márciusban született a legtöbb észlelés, ami a meglepően tiszta időjárással volt magyarázható. Sokan ekkor még a téli Tejút mentén barangoltak. Március utolsó hétvégéjén került megrendezésre a Messier Maraton is Hortobágyon, amelyről már beszámoltunk a Meteor hasábjain. Április és május során viszont változékony idő, gyakran borús ég keserítette meg az amatőr csillagászok életét. Május közepén az NGC 6946 jelű, közeli spirálgalaxisban feltűnt az SN 2017eaw jelű szupernóva, amely az elmúlt évek legfényesebb, és igen kedvező helyzetben észlelhető „vendégcsillaga” volt, emiatt rengeteg észlelést kaptunk róla. Mintha a Világegyetem többi galaxisa is megirigyelte volna az NGC 6946-ot övező figyelmet, pár hét múlva újabb további négy galaxisban tűnt fel viszonylag fényes szupernóva, így júniusban a nagy távcsővel rendelkezők akár egyszerre öt, 15 magnitúdónál fényesebb csillagrobbanást is láthattak. A fenti eseményeket figyelembe véve a tavaszi összefoglalóhoz hozzátoldjuk a júniusi anyag ismertetését is. A jelzett négy hónap során összesen 219 észlelés jutott el rovatunkhoz. Ezúttal a számban csak a szupernóvák és szülőgalaxisaikkal foglalkozunk, a többi észlelést folyamatosan dolgozzuk fel.

## NGC 6946 GX Cyg/Cep + SN 2017eaw

A Meteor idei áprilisi számában olvashattunk a Cepheus csillagkép változóiról. A cikkben szerepelt az NGC 6946 is, amely egy közeli, lapjáról látszó, csillagontó galaxis. A 22 millió fényévre lévő, 8'-es, kb. 9 magnitúdós csillagváros kemény dió a megfigyelők számára, mert sötét eget igényel a megpillantása – ám ekkor akár 10x50-es binokulár is elég lehet hozzá. Spirális szerkezete 20 cm-nél nagyobb távcsövet kíván. Halton C. Arp



Az első hazai felvételt Hadházi Csaba készítette 20 cm-es Newton-távcsővel, május 14-én, a felfedezés után egy nappal

is lajstromba vette 29-es sorszámmal, mivel a csillagváros egyik karja a többinél erőteljesebb, fényesebb. Különlegessége, hogy pontosan a magján halad keresztül a Cygnus és a Cepheus határa, így mindkettőhöz tartozik. Mivel a galaxis a Tejút mögött található, a galaktikus poranyag jelentősen gyengíti a fényét. Sokmindent elmond erről a csillagontó galaxisról, hogy luminozitása 1,2-szerese a Tejútrendszerének, míg átmérője csak alig a negyede. A gyors, erőteljes csillagkeletkezés következtében számos szupernóvát észleltek benne, az elmúlt 100 év során összesen 9-et. Népszerű nevét – Tűzijáték-galaxis – is innen kapta. Eddig a legutolsó 2004-ben jelent meg, ezt magyar amatőrök is sikerrel figyelték meg. A cikk írója, Mizser Attila hozzátette, hogy mire a cikk sorai napvilágot látnak, talán újabb csillagrobbanásnak lehetünk szemtanúi. Igazi látnoknak bizonyult, hiszen május közepén feltűnt a tizedik szupernóva a galaxisban!

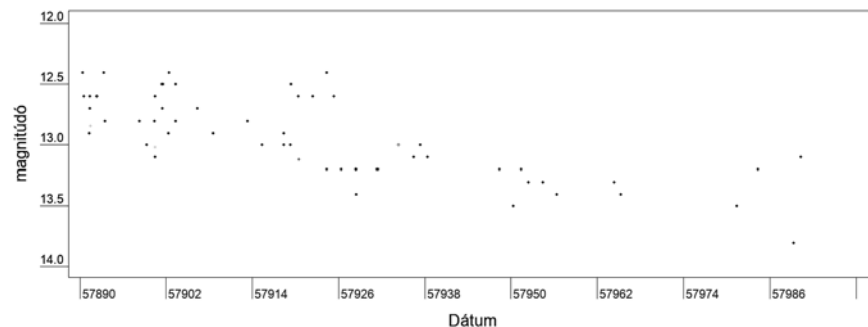
Az ohioi Patrick Wiggins amatőr csillagász 355/1950-es reflektorával fotografikus szupernóvakereséssel foglalkozik. Klasszikus módon észlel: a célterületet kis időeltérések-

Név	Észl.	Műszer
Áldott Gábor	7d	15 T
Bagi László	2d	20 T
Balázs Roland	7d	20 T
Benő Dávid	1d	20 T
Boleska Gábor	2	8 L
Cseh Viktor	20	13 T
Csordás Péter	3d	20,3 SC
Csörnyei Géza	2d	15 T
Erdei József	6	20 T
Fejes Zsolt	1d	t
Földvári István Zoltán	7	20x60 B
Gaál Zoltán	1d	20 T
Garami Gergely	1d	8 L
Gerák Ferenc	7d	20 T
Hadházi Csaba	24d	20 T
Horváth Zsolt	1d	13 T
Hódör Gábor	3d	15 T
Kaszab Dénes	1d	20 T
Kernya János Gábor	7	35,5 T
Kertész Csaba	1d	11,4 T
Kocsis Antal	1d	30,4 SC
Kollár Ernő	2d	15 T
Kovács Attila (Écs)	7d	15,6 T
Kovács Attila (Verőce)	12d	15 T
Kárpáti Ádám	16	22 T
Majoros Attila	1d	20 SC
Majzik Lionel	1d	15 T
Molnár Iván	2d	28 SC
Nagy Mélykúti Ákos	8d	20 T
Rotaru Beniamin Daniel	7	25,4 T
Sánta Gábor	26	35,5 T
Schmall Rafael	1d	15 T
Sebestyén Attila	5+7d	25 T
Straubinger Ádám	6+1d	20,3 T
Szamosvári Zsolt	1	12 L
Szeri László	3d	45,8 T
Takács Norbert	8	13 T
Tóth János	3	30,5 T
Tóth Krisztián	1d	30 T

el (általában 1–2 napon belül) újra lefotózza. Eddig kétszer járt sikerrel: az SN 2014G-nél még csak független felfedező volt Koniczi Itagaki mellett, de az SN 2015Q-t már ő találta meg először. Idén május 13-án holdkelte előtt a távcső az előző éjjel is észlelt NGC 6946-ot fűrkészte. A kész képeken ezúttal a galaxison és a Tejút rengeteg csillagán kívül egy új égi-

test is feltűnt. A pontoszerű fényforrás 12,8<sup>m</sup>-s volt, és a galaxis egyik külső, halványabb spirálkarjában helyezkedett el, a magtól jelentős, 2,7'-es távolságban. Sokéves rutinja miatt azonnal szupernóvára gondolt, a tranziens jelenséget be is jelentette, a felfedezést a MacDonald Observatóriumban öt órával később megerősítették. A későbbi spektroszkópiai vizsgálat igazolta, hogy egy IIP típusú szupernóváról van szó, vagyis egy nagytömegű csillag magjának gravitációs kollapszusa következett be, amely pár másodperccel később elvezetett a szupernóva-robbanáshoz. A P betű arra utal, hogy a fénygörbe halványuló szakaszán egy plató figyelhető meg. Ez hosszú időre, akár hónapokra is stabilizálhatja a szupernóva fényességét. Ezek a csillagrobbanások néhány magnitúdóval halványabbak a normál II és Ia típusú robbanásoknál. Mivel 12-én még semmi sem látszott a pozícióban, Patrick Wiggins a szupernóvát nagyon korai fázisában, a felszálló ágon csípte el. Az első hazai észlelés órákkal később, május 14-én az sötétség leszállta után máris megszületett, Hadházi Csaba fényképezte le az „új” égitestet. A szupernóva-riasztásnak hála 16-án megszületett az első fényességbecslés is (Mizser Attila), 17-én pedig már amatőrtávcsövek tucaitja fűrkésztek hazánkból. Innentől kezdve gyorsan pörögtek az események, a jobb időt kihasználva sokan eredtek a szupernóva nyomába. Sok kezdő és középaladó amatőrnek ez volt élete első szupernóvája. Maximumát gyorsan elérte: 16-án már 12,5<sup>m</sup> körüli fényességnél találjuk, és ezt az értéket a hazai adatok alapján nagyjából június első hetének végéig tartotta, de azután is csak lassan csökkent a fényessége, a rovatvezető június 26-án is 13,2<sup>m</sup>-ra becsülte. A történet tanulsága, hogy viszonylag elérhető méretű (jelen esetben 35 cm-es) távcső és könnyen hozzáférhető képrögzítő eszközök segítségével az amatőr csillagászok ma is tehetnek komoly felfedezéseket. A magányos, közeli galaxisokat a nagy szupernóva-kereső programok nem észlelik, mivel időarányosan kicsi a felfedezés valószínűsége (a kozmológiai elméletek vizsgálatához nagyon sok szupernóva elem-



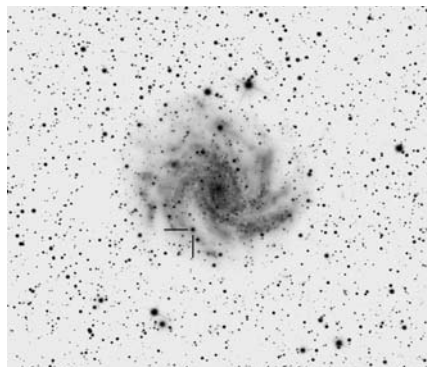


Az SN 2017eaw fénygörbéje a Változócsillag Szakcsoporthoz beérkezett adatok alapján

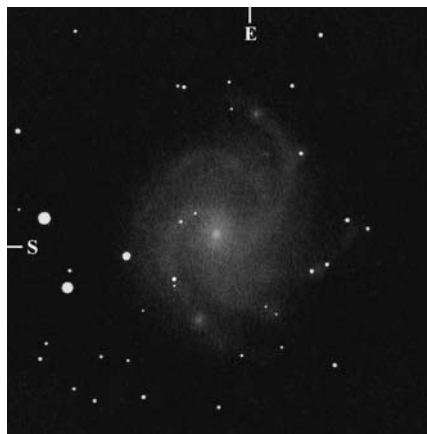
zésére van szükség, ehhez távoli galaxishalmazokat fényképeznek, ahol egy képen akár több tucat szupernóva is lehet egyszerre). Itt léphetnek színre az amatőrök – nem kevés, az NGC 6946-hoz hasonló közeli, magányos galaxis van. Hazánkban azonban nincs amatőr szupernóvakereső program, pedig az elmúlt 15 esztendő során több független felfedezést is tettek magyar amatőrök. Itt lenne az ideje végre egy teljes jogú felfedezésnek! Ehhez persze irdatlan energiabefektetésre van szükség, Patrick Wiggins éjszakánként 500 felvételt készít, és 292 átészlelt éjszaka után talált 3 szupernóvát (2011 óta végez keresést). A munkában az automatizálás segíthet – a téma iránt érdeklődők vegyék fel a kapcsolatot a rovatvezetővel!

És most lássuk az észleléseket! Néhány részletesebb leírást közlünk, és bemutatjuk a legjobban sikerült fényképeket és rajzokat.

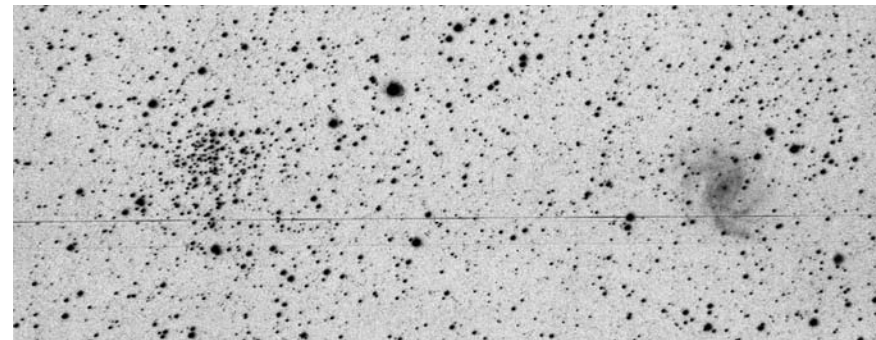
20 T, 80x: A Tejút rengeteg csillaga között látszó galaxis eléggé diffúz, kisebb nagyításon többször átsiklottam felette. 80x-sal látszik a legszebben, alakja szabálytalan, egy legyezőre hasonlít. A közepe kissé fényesebb, centruma, magja nincs, a belső fényesebb rész kissé elnyúlt (ÉK–DNy). Innen egy spirálkar indul nyugat felé, illetve egy széles, legyezőszerű régió található északra. A szupernóva egy kis csillagháromszög mellett van, a térkép alapján viszonylag könnyen megtalálható, ám anélkül nincs rá sok esély, mivel a ködösségen kívülre esik. Fényességét 12,6 magnitúdóra becsültem. (Sánta Gábor, 2017.05.17.)



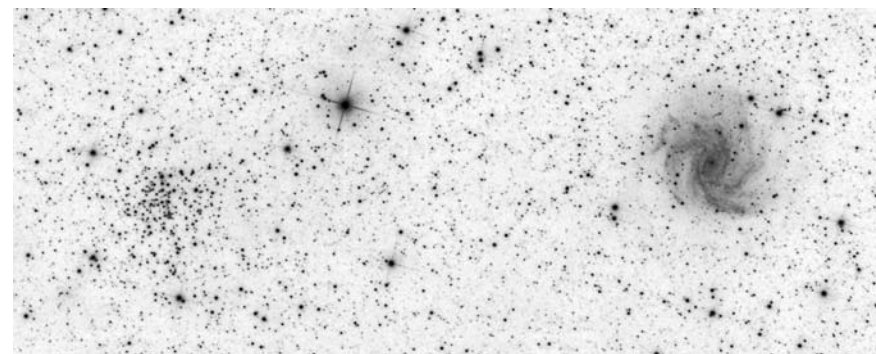
Gaál Zoltán részletes, szépen kiexponált felvétele a galaxis és a szupernóva párosáról 20 cm-es tükrös távcsővel készült, május 27-én (Nikon D3200, 5 óra expozíció, ISO 800)



Kernya János Gábor rajza az NGC 6946-ról és a benne robbant SN 2017eaw-ról. 35,5 T, 206x, részletrajz



Az NGC 3939 nyílthalmaz és az NGC 6946 jelű galaxis párosa régóta foglalkoztatja a magyar amatőröket. Ezt a felvételt Szitkay Gábor készítette 1997. április 3-án, 15,5 cm-es f/9-es Starfire refraktorral, Kodak Gold 400 filmre, 60 perc expozícióval. A csíkok nem műholdnyomok, hanem a fotólabor „ajándékai”



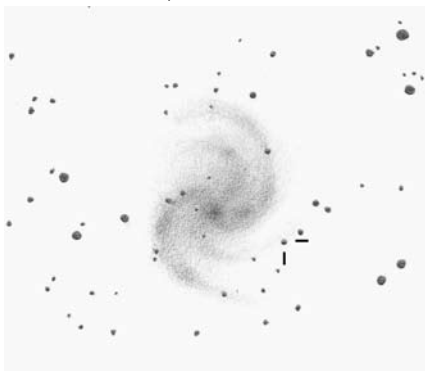
Ugyanez az égitérület két évtizeddel később. Schmall Rafael felvétele 2017. május 18/19-én készült, kitűnően látható rajta az SN 2017eaw szupernóva. (15 cm-es reflektor, Canon EOS 1100D, 5,3 óra expozíció, ISO 800)

25 T, 133x: A galaxis formája szabálytalan, vannak kisebb kinyúlások keleti és nyugat-északnyugati irányba, talán spirálkarok. A felületén elszórva láthatók előtércsillagok, de feltűnik a szupernóva is, az SN 2017eaw, amit 12,4 magnitúdóra becsültem. Maga a galaxis igen halvány volt, határozott központi sűrűsödés nélkül, de annyi látszott, hogy fényesebb. Homogénnek lehet mondani, de a szupernóvától északra egy kis spirálkar, vagy legalábbis sűrűsödés megfigyelhető volt. Sajnos nagyításra nem reagált túl jól, inkább kisebb nagyításon látszottak szépen a részletei. Közvetlen látással csak a központi látszott halványan, elfordított látással a kinyúlások is. (Rotaru Beniamin Daniel, 2017.05.18.)

35,5 T, 206x: Az egész égbolt egyik legsebbebb (ám a Tejút sávja mögött megbúvó) spirálgalaxisa sok amatőr csillagász számára közkedvelt célpont. A hozzávetőlegesen 22 millió fényév távolságban örvénylő rendszer az Sc típusú galaxisok egyik tipikus, közismert példája: kicsiny magját lazán felcsavart poros-foltos, csillagkeletkezési régiókkal tarkított spirálkarok ölelik körül. 35,5 cm-es műszeremben a fényes, apró magot ölelő felületen legalább négy spirálkar rajzolódik ki. A rendszer keleti felületén futó kar kettéágazik, közülük a magot szorosabban ölelő ág finoman foltos. A másik ág vége bolyhos, apró, jól látható HII régiót tartalmaz. A harmadik, nyugat felé húzódó spirálkar felszínét előtércsillagok ékesítik. Ez a kar ad otthont a galaxis legnagyobb, asztrofotókon

igen feltűnő csillagfelhőjének, amely vizuálisan is látványos. A negyedik spirálkar egész finom, lágy alakzat, nehezen rajzolható. Némileg darabosnak sejtethető végében négy feltűnő csillag világít, közülük három pusztán előtér csillag, azonban a negyedik nem más, mint az NGC 6946-ban robbant szupernóva (SN 2017eaw), melynek fényességét a megfigyelés ideje alatt 12,6 magnitúdóra becsültem. (Kernya János Gábor, 2017.05.29.)

30 T, 167x: A híres galaxis most még több figyelmet kap, ugyanis egy fényes szupernóva lángolt fel benne. Hiába a nagy és fényes galaxis, amelyet pofonegyszerű megtalálni, magát a szupernóvát már nem, annak ellenére hogy az észleléskor 13,1 magnitúdós. A nehézség pont a fényességében rejlik, ugyanis a Tejút közelsége miatt annyira sok csillag van a látómezőben, hogy megfelelő térkép vagy fotó nélkül lehetetlen lenne az azonosítása. A látómezőben lévő ezernyi csillag miatt számomra lehetetlen a rajzolás. (Tóth János, 2017.06.20.)



Sánta Gábor rajza az NGC 6946-ról és a benne robbant szupernóváról (35,5 T, 188x, részletrajz)

35, 5 T, 188x: A rendkívül tiszta égbolton a galaxis és benne a szupernóva a zenit közelébe emelkedett, a körülmények ideálisak voltak. A galaxis viszonylag fényes foltja az okulárba pillantva azonnal foltosnak, inhomogénnek tűnik, nem sokkal később kibontakoznak a fő spirálkarok. Azonban a pontos szerkezet lerajzolásához hosszú idő szükséges, a rajz 50 perces munka eredménye.

Négy spirálkar látható: kettő északkelet felé indul, majd keletre hajlanak, bennük foltok, rögök ismerhetők fel. Az északabbi kar a legerőteljesebb, két markáns foltja is van. Ez az, amely miatt Arp felvette a listájára. A dél-nyugat felé induló másik fő kar is kontrasztos, talán még az előzőnél is határozottabb, mivel vékonyabb. Két csomó látható ebben is. E két spirálkar között két újabb, másodlagos kart lehet megpillantani, amelyek közül a keleti eléggé erős, két csomót is mutat, de a nyugati csak halvány páráságként látszik. Mégis ez a legérdekesebb, mivel ebben robbant a szupernóva, amely most a spirálkar ködösségének a legvégén ül. Fényességét 13,2 magnitúdóra becsültem.

17 esztendővel ezelőtt 20 cm-es távcsővel végzett észlelésemet ez a mostani messze felülmúlja, a galaxis részletgazdagsága a viszonylag fényszennyezett ég ellenére is lenyűgöző. (Sánta Gábor, 2017.06.26.)

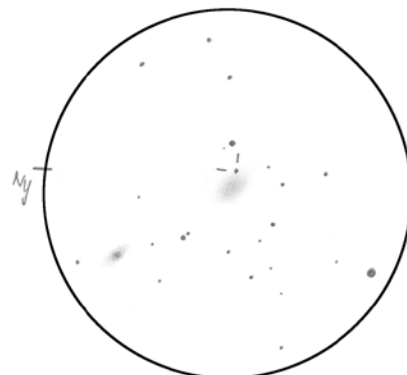


Zseli József fényképe az SN 2017eaw-ról (190/1000 MN, SXVR monokrom kamera, 50 perc expozíció)

### NGC 5861 + SN 2017erp, NGC 5858 GX Lib

30 T, 167x: Az észlelés kezdetekor még eléggé világos volt az égbolt, csupán a legfényesebb csillagok látszottak. A látómező beállításakor még a szupernóva szülőgalaxisának pontos helyét sem tudtam, csupán bíztam benne, hogy benne lesz a látómezőben. Ahogy telt az idő, megpillantottam a galaxist, még éppen a látómezőn belül. Kerek,

homogén folt, részlet nélkül. Már majdnem sötét az égbolt, de a szupernóva még nem látszik. A látómezőben egyre több csillag van. Sajnos a galaxis mellett van egy fényes csillag, amely rontja a látványt. Egyszer csak beugrott a szupernóva a galaxis DDNy-i sarkában. Az észlelés végén már azonnal és közvetlen látással is látszódott. Fényessége valahol 14,7 magnitúdó körül van. (Tóth János, 2017.06.20.)



Sánta Gábor rajza az NGC 5861-ben feltűnt SN2017erp-ről és az NGC 5858-ról (Libra csillagkép). 35,5 T, 188x, 26'

35,5 T, 188x: Tavaly tavasszal írtam egy cikket a Mérleg galaxisairól, amelyek közül az egyik leglátványosabb és legfényesebb az NGC 5861. Megeleptésként ért pár héttel az SN 20107eaw után a benne feltűnt SN 2017erp híre. Mivel alig 2,6 fokra van a  $\beta$  Lib-tól, könnyű odatalálni, de egy közeli, fényes csillag miatt a galaxis ovális, derengő foltja nehezen vehető észre. Semmilyen részlet nincs benne, sem mag, sem inhomogenitások, sőt, a közepe felé sem sűrűsödik. A szupernóva sokkal könnyebben látszik, a ködösség peremén ül, fényességét az észleléskor 13,9 magnitúdóra becsültem. Meglepően könnyű látvány, annak ellenére, hogy Budapest fényburájában tartózkodik. A fő galaxistól északnyugat felé viszonylag könnyű észrevenni a határozott fényes maggal rendelkező, elnyúlt NGC 5858-at, amely kb. feleakkora, mint az előző. (Sánta Gábor, 2017.06.26.)

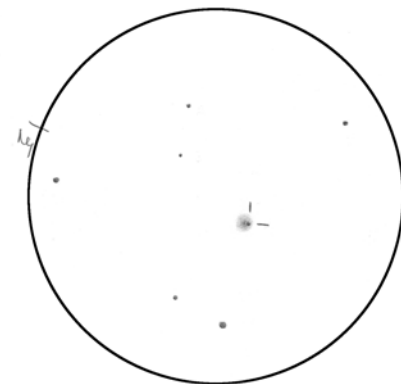
A fenti észlelések alapján ez a szupernóva június utolsó napjaiban 14 magnitúdó fölé (egy-

külföldi becslések alapján akár 13,5<sup>m</sup>-ig) fényesedett, de további megfigyeléseket nem kaptunk róla. Tóth János és a rovatvezető becslései a nagy fényességkülönbség (kb. 1 magnitúdó) ellenére reálisak, mivel épp a két észlelés közötti időszakban fényesedett ki igazán a szupernóva – ahogy ezt a külföldi fénygörbék jól mutatják. (Snt)

### NGC 3191 GX UMa + SN 2017egm

30 T, 167x: Nehezen akadtam rá erre a szupernóvára, minthogy majdnem 15 magnitúdós. Végül amikor sikerült megpillantanom a megadott helyen, nem is voltam benne biztos, hogy jó helyen járok, ugyanis a szülőgalaxisának nyoma sincs, annak ellenére, hogy elég fényesnek kellene lennie (12,4 magnitúdó körül). Az idő előrehaladtával sikerült megpillantani a galaxist is, de leginkább csak a szupernóva körüli ködösségként. (Tóth János, 2017.06.20.)

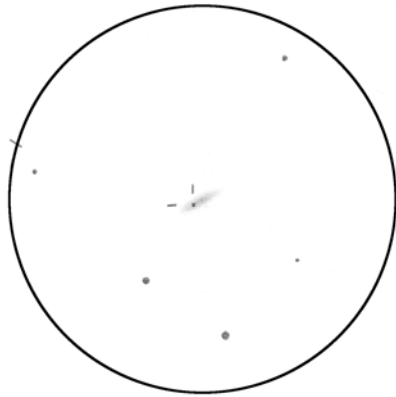
35,5 T, 275x: A galaxis nagyon apró, kerek folt, amelyben a benne robbant SN 2017egm jelű szupernóva hamis magként világít. Ezen a nagyításon már látszik, hogy nem pont a centrumban történt a csillagrobbanás. Nagyon fényes a szupernóva, 14–14,5 magnitúdós, könnyen látható, a galaxis parázslása is eltéveszthetetlen. (Sánta Gábor, 2017.06.26.)



Sánta Gábor rajza az NGC 3191-ben robbant 2017egm szupernóváról (35,5 T, 275x, 14')

## UGC 5369 GX UMa + SN 2017emq

35,5 T, 275x: Könnyen látszó, szivarszerű, 1:4–1:5 arányban elnyúlt galaxis. Centruma nincs, de a galaxis középső része kissé fényesebb. A középpont és a perem között félúton, északnyugat felé ül az SN 2017emq szupernóva. Igazából kis nagyítással ez a csillag teljesen uralja, eltünteti a galaxist. Nagyon-nagyon fényes, 14 magnitúdó körül van. Izgalmas látvány, hisz a galaxis maga sem sokkal fényesebb. Íme, egy szupernóva, amelynek luminozitása majdnem egyenlő az anyaggalaxisáival... (Sánta Gábor, 2017.06.26.)



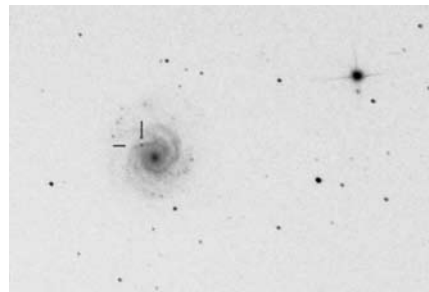
Sánta Gábor rajza az UGC 5369-ben felrobbant SN 2017emq-ról (35,5 T, 275x, 14')

## NGC 3938 GX UMa + SN 2017ein

20 T + Canon EOS 350D: A 2017ein szupernóva az NGC 3938 galaxisban 16 magnitúdó fényességű, így a távcsöveimmel vizuálisan nincs esély a megpillantására. Maga a galaxis szépen látszik lapjáról. A háttérben egy távoli galaxis is észrevehető a foton. (Hadházi Csaba, 2017.05.28.)

25 T, 300x: A galaxis formája szabályos korong, nincsenek a felületén inhomogenitások, egységesen fényesedik a központja felé.

Egy kb. 15 magnitúdós csillag érintkezik csak vele délnyugati irányból. A központi sűrűsödése fényességben határozottan elválk, korongszerű, 300x-os nagyítással is látható marad, és körülötte egy halvány haló. A mag igazán elfordított látással figyelhető meg. Tudtam, hogy pár hete szupernóva robbant a galaxisban és fényesedik, így hát semmit se tudva a pozíciójáról, elkezdtem rá vadászni. Nagyon megerőltető feladat volt, és sok idő, mire kelet-északkelet felé, a maghoz közel felsejlett egyszer-egyszer elfordított látással egy halvány, alig látható folt. Azután más nagyításokat is kipróbáltam, hátha látszik azokkal is, és 300x-ossal is halványan, de ott volt, így hát berajzoltam. Utólag különböző felvételeket nézve döbbsentem rá, hogy valóban a szupernóvát csíptem el, ami 14,8 és 15,3 magnitúdó között lehetett. (Rotaru Beniamin Daniel, 2017.06.17.)



Hadházi Csaba felvétele az SN 2017ein szupernóváról (20 T, Canon EOS 350D, 1,65 óra expozíció ISO 1600-on)

*A 43 milliő fényévre lévő galaxisban május 25-én vettük észre a felrobbanó szupernóvát. Fényessége három hét múlva tetőzött 14,9 magnitúdónál, ezt használta ki Rotaru Beniamin Daniel. A rovatvezető június 26-án már hiába kereste 35,5 cm-es távcsövel, az adatok szerint ekkor már 15,5 magnitúdó alatt volt a fényessége. (Snt)*

Sánta Gábor

## Nagyapáink távcsövei

Kérjük azokat a műkedvelőket, régiséggyűjtőket, akiknek 50 évnél régebbi – 1960 előtt gyártott/beszerzett – csillagászati távcső van a birtokában, és azt használták (esetleg jelenleg is használják), küldjenek a Meteor számára ismertetést és képet távcsövuokról.



Az alábbi adatokat kérjük feltüntetni:

– A távcső típusa (refraktor vagy reflektor), objektív átmérője és gyújtótávolsága, a gyártó műhely vagy a készítő megnevezése. Amennyiben nincsen a műszeren feltüntetve, a gyártás vélhető országa.

– A távcső jellemzői: anyaga, kihuzat rendszere, okulár hüvelyrendszere (beilleszthető, becsavarható, stb.). Okulárok, nagyítás.

– A szerelés módja (azimutális, ekvatoriális, finommozgatással ellátott, óragépes stb.), van-e keresőtávcső. A szerelés eredetileg is csőhöz tartozott, vagy utólag összeállított?

– A távcső rövid története: eredeti beszerzője (ha ismert), hogyan került jelenlegi tulajdonosához. Használta/használja-e rendszeresen?

– A távcső optikai minősége. Milyen leképezést nyújt, pl. a refraktorok leképezése színez-e, mennyire tiszta, éles a leképezése.

– A tulajdonos neve és lakóhelye. Ezt az adatot, ha a tulajdonos kéri, nem hozzuk nyilvánosságra.

A beszámolókat és a képeket kérjük az MCSE-nek (mcse@mcse.hu), továbbá Bartha Lajos szakcsoportvezető címére (arbar@t-online.hu) elküldeni.

Köszönjük!

MCSE

## METEORITOK

magyar meteoritok is!  
tektitek, könyvek  
meteorit szakértés, azonosítás



Minden mintánk hivatalos IMCA eredetiség igazolással érkezik!

www.hunmet.com  
tel: 06 30 7767817

Téged is vár  
a Polaris  
önkéntes  
csapata!  
Csatlakozz!



Polaris Csillagvizsgáló  
ÓBUDA



# Új napóra Siófokon

2011 végén nyitotta meg a siófoki Víztorony szomszédságában új épületét a Balatoni Regionális Kutatóintézet és Könyvtár. A 21. századnak szánt szép épületet a pécsi Építész Stúdió az új kihívások, a modern módszerek és a távlatos technológiai lehetőségek otthonának szánta.

Az emeleti olvasóterem alatti, visszahúzott falsíkból merőlegesen kiugró méteres szöglet építész-esztétikai szerepén túl mi más lehetne, mint az épületbe épített és falakkal takart hatalmas árnyékvető jól látható csúcspontja, azaz egy napóra legfontosabb része. Az árnyékkép alapján egy olyan, speciális elrendezésű, kétszálás napóráról is beszélhetünk, melynek egyik szála a helyi délkörben lévő függőleges, míg a másik egy erre merőleges síkban lévő vízszintes egyenes. Így a könyvtár homlokzatának építészeti kialakítása mindenképp magába foglal egy beépített, nagyméretű napórát. Ezt a ritkán adódó építészeti lehetőséget és napórás ötletet dr. Molnár János mérnök, siófoki lakos utólag vette észre. Ezt követően a fal méréseket és a napóra tervezési – kivitelezési munkáját is ő ajándékozta városának.

Az a napóra kialakítás, hogy az épület egyik részének árnyéka a másik falon lévő skálán mozog, nagyon ritka, nemcsak Magyarországon. Ezért támogatta a helyi Önkormányzat anyagilag e napóra készítését, az ókori tudományok és technikák máig élő hagyományát, Siófok új látványosságát.

Az épület adottságaihoz igazított óravonalak természetszerűen a helyi időt mutatják, de a Fő téri és a zónaközépi földrajzi hosszúságok különbségének (kb. 12 idő-perc) figyelembe vételével. Azaz a skála osztásvonalai és feliratai a középeurópai zónaidőnek (KÖZEI) megfelelőek. A járdától induló, kb. 3 x 4 méteres falfelületnek megfelelő skála az épület tájolásából adódóan kb. 11 órától napnyugtáig kap megvilágítást. Az egész órák felirata a hagyományoknak megfelelő-

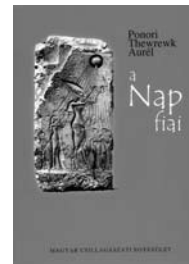


Az új siófoki napóra (Mizser Attila felvétele)

en római számjegyű. A fél órákat vékonyabb, számjelzés nélküli szaggatott vonalak jelzik. További naptár lehetőséget az állatövi jegyekhez igazodó tavaszvonal és a télnyári, két szélső hiperbola ív ad. A számítási tervek szerint került papírra az 1:1 léptékű rajzsablón. Ennek alapján készült az épület mészkőfalába kapart majd kifestett skálahálózat. Az ötletes terv szép megvalósítása a siófoki Kálmán Imre Kulturális Központ dekoratőrének, Hóber Ferencnek és a balatonszemesi ifj. Tari József kőszobrász mesternek keze munkáját dicséri. A tervező Kokas Ignác építész szerint is a könyvtáreépület diszkrét, de figyelemre méltó kiegészítője lett a napóra.

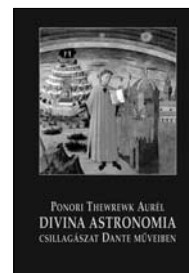
Molnár János

## Ponori Thewrewk Aurél műveiből



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

Ára: 1000 Ft (MCSE-tagoknak 945 Ft)

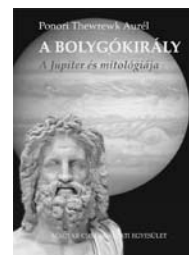


Az univerzális műveltségű középkori költő munkáival eddig főként csak irodalmárok és irodalomtörténészek foglalkoztak, akik a kultúra humán oldalán állva érthető módon figyelmen kívül hagyták sok érdekes és fontos csillagászati, kozmológiai megjegyzést, amelyeket Dante – olykor elrejtve – közölt a műveiben.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



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

A kötet ára 1800 Ft, MCSE-tagok számára 1500 Ft



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

A kötet ára 1800 Ft, MCSE-tagok számára 1500 Ft

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

# Negyed százada nincs velünk a Föld és Ég

„Nemes hobby: magasba nézni egyre feljebb, távolabb, messzebb! Boldog, aki a csillagnézők nagy táborába nevezhet.

Mert nemesek ők, tiszták épek a Földön állnak, s égig érnek. Egy közvitéze vagyok én is a csillagnézők seregének.”

Garai István siófoki költő versidézte a Föld és Ég V. évfolyamának 6. számában jelent meg 1970-ben. Ennél szebben, lélekből jövően – szerintem – nem lehet leírni a csillagászat iránti vonzalmat.

Jelen írás célja nemcsak az, hogy megemlékezzen egy olyan folyóiratról, amely több ezer műkedvelőnek nyújtott hasznos információkat, hanem, mint utolsó szerkesztője, elmondjam az utókornak, mit láttam én azokban az időkben, amikor a politikai változások mély nyomot hagytak az ismeretterjesztés területén is. Ezért írásom nem lehet mentes néhány egyéni megjegyzéstől, saját benyomástól.

Mivel – ritka kincsként – minden lapszám megvan, igyekeztem áttekinteni, hogy mit adott a Föld és Ég az akkori korosztályoknak. A lap első száma 1966-ban jelent meg. Az 1967-es Csillagászati évkönyv így írt erről: „A Föld és Ég folyóirat előfizetőinek száma, még a megjelenés előtt meghaladta a 3000-et, amire kevés példa volt még a folyóiratkiadás területén. A lap 1. számának 10 000 példánya utcai árusításban napokon belül elfogyott.”

51 esztendeje történt mindez. A fenti sorok azt igazolják, hogy abban az időben nagyon sokan érdeklődtek a csillagászat, az űrkutatás és a földtudományok iránt. A későbbi években pedig nagyszerűen nyomon követhető volt a csillagászati „mozgalom” létrejötte, amelynek révén több ezren készítettek maguknak távcsövet, ezekkel bemutatásokat

tartottak, így szervezte egyre több hívet az asztronómiának és az asztronautikának.

Az ország sok településén épült bemutató csillagda, amelyek köré szakkörök tömörültek. Egész évben folyamatosak voltak az ismeretterjesztő előadások, amelyeken mindig nagy számú érdeklődő jelent meg. A budapesti Urániában népszerűek voltak a csütörtöki sorozatok, de szabadegyetemi előadások is léteztek. Röviden: pezsgő élet alakult ki.

Lehet, hogy a mai tizen- huszonevűeknek ez nagyon porosnak tűnik, de abban a korszakban a televíziókészülék még ritkaságnak számított. A megjelent ismeretterjesztő könyvek pedig – érthető módon – nem tudták követni a tudomány egyre szaporodó új eredményeit, ezért az előadások révén lehetett sok érdekességet, újdonságot megtudni. A Tudományos Ismeretterjesztő Társulat vezetése helyesen ismerte fel, hogy szükség van egy olyan folyóiratra, amely a megnövekedett csillagászati és űrkutatási érdeklődést kielégítheti. Ne felejtjük el, hogy az űrkutatás és az űrhajózás eredményei egyre látványosabbak lettek. (Az Élet és Tudomány és a Természet Világa pedig szélesebb érdeklődési területet ölelt fel.)

A Föld és Ég születésében kulcsszerepet játszott Kulin György, aki 1963-ban létrehozta a Csillagászat Baráti Körét (CsBK). A folyóirat fenntartása szorosan kapcsolódott a tagsághoz, hiszen a feltétel a Föld és Ég előfizetése volt.

A lap címe nagyon frappáns, hiszen benne van a teljes világegyetem. A hivatalos megnevezés szerint: a Tudományos Ismeretterjesztő Társulat Csillagászati-Űrhajózási és Földrajz- Földtan- Geofizikai Szakosztályainak folyóirata. Látható, hogy nagyon sok tudományterületet ölelt fel. Az első színes borító mellett a belső borítók és a hátsó borító – ezek nyomása fekete-fehér volt – állt még rendelkezésre. A tartalmi

terjedelem 32 (B/5 formátum) oldalra tett ki. A lap az első időszakban kéthavonta jelent meg.

A főszerkesztő dr. Vasváry Artúr lett, a szerkesztő pedig dr. Kulin György. A szerkesztőbizottság elnöke dr. Radó Sándor, tagjai: dr. Abella Miklós, ifj. Bartha Lajos, Harkay Pál, Juhász Árpád, dr. Láng Sándor, Miklós Gyula, Ponori Thewrewk Aurél, Róka Gedeon és dr. Végh Sándorné voltak. A szerkesztőség a TIT Bródy Sándor utcai székházában kapott helyet.



Az 1. szám címlapján egy 212 cm átmérőjű földgömb fényképe látható, amely az ELTE Térképtudományi Tanszékének alkotása. A háttér egy festett égbolt lett. A lap utcai ára 4 forint volt.

A több nyelvű – pl. eszperantó – tartalomjegyzék után a köszöntőt olvashatjuk. Ezt követően a „százéves” Matternhornról szóló cikk olvasható. Almár Iván a műholdakról írt, de van itt fordítás és Schalk Gyula beszámolója a Los Angeles-i ismeretterjesztés felügyelőségéről, a Griffith Observatóriumról.

Már itt megjelennek azok a rovatok, ame-

lyek hosszú időn át fontos szerepet töltek be: Merre jártunk – mit láttunk?, Újdonságok égen – földön, Tanulj velünk – csináld velünk, Baráti köreink, a csillagos ég kéthavi eseménycéje. 1967-től pedig már keresztretjévény is szerepelt a lap végén. A csillagképek részletes ismertetésén túl a távcsőkészítésről szóló sorozat hosszú ideig szerepelt a folyóirat hasábjain. Az első néhány év leggyakoribb szerzői (csillagászat, űrkutatás): ifj. Bartha Lajos, Kulin György, Róka Gedeon és Schalk Gyula voltak.

Jelentős fordulat következett be 1979-ben, amikor a Föld és Ég már havonta látott napvilágot. Ez indokolta azt, hogy ettől kezdve két rovat szerkesztő dolgozott a lapnál. A „Föld” felelőse Hegedűs Ernő, az „Ég”-é pedig Schlosser Tamás lett. A szerkesztőbizottságban dr. Balázs Lajos, dr. Kaszap András, dr. Kulin György, dr. Méré József, dr. Miczek György, Nagy Sándor, dr. Pataki Béla Pál, Rockenbauer Pál és Szécsényi-Nagy Gábor nevét olvashatjuk.

Itt már az szerepel, hogy a Föld és Ég a TIT Csillagászati–Űrkutatási és Földtudományi folyóirata. Az egyes lapszámok 5 forintba kerültek. Ebben a számban is található egy köszöntő, amelyből megtudhatjuk: „...13 év után 1979. januártól havonként szólhatunk Önökhöz. A csillagászat és űrkutatás, valamint a földtudományok iránt érdeklődők nagy táborra az elmúlt évek során bizonyította, hogy van értelme munkánknak, szívesen olvassák a folyóiratban megjelent, tudományosan bizonyított ismeretterjesztő cikkeket. Hogy ez mennyire így van, ezt az bizonyítja, hogy a 15 ezer példányban megjelent folyóiratunknak közel 11 ezer előfizetője volt, és a megjelenés után néhány nappal már csak elvétve lehetett szerezni egy-egy példányt.”

A címlapon bolygónk látható egy úrfelvételen – a felvétel vissza a legelső lapszám földgömbjére. A szerzők között megtaláljuk E. Kovács Zoltánt, ifj. Gazda Istvánt, Marik Miklóst, Csaba Györgyöt és Kizsel Vilmost is.

A folyóirat külföldi kapcsolatainak révén folyamatosan megkapta a szerkesztőség a

Sky and Telescope, az Astronomy, a Sterne und Weltraum, az Urania és a Zemlja i Vszelennaja legfrissebb számain, így lehetővé vált sok szakmai érdekesség másodközlése! Ez abban az időben ritka lehetőség volt. Egyre több szerző jutott hozzá külön publikációkhoz, így tovább emelkedett a Föld és Ég szakmai színvonala.

Schlosser Tamás a nyolcvanas évek közepén elhagyta a szerkesztőséget, ekkoriban a csillagászati-úrkutatási profilt Schalk Gyula látta el. Én 1986. november 2-án kerültem Föld és Éghez. Számomra ez nagy megtiszteltetés volt, hiszen gyerekkorom óta voltam a lap előfizetője.

Egy sajtókiadvány szerkesztése nagy felelősség, és itt nem feltétlenül a tartalmi oldalra gondolok. A szerkesztőnek tisztában kell lennie a tipográfiai ismeretekkel, a laptervezéssel, a kép- és szövegszerkesztéssel, a tördeléssel és alapvető nyomdai ismeretekkel is. Röviden: sokrétű munka ez. Én nagyon szerettem, mivel új ismereteket sajátíthattam el, melyeket később – a televíziós tevékenységem során – is hasznosítani tudtam. (A Föld és Ég révén sikerült munkalehetőséget kapnom a Magyar Televízióban.)

A lapot ekkor a vesztprémi Pannon Nyomda állította elő, ahova én jártam el imprimálni – ez a megjelenés előtti utolsó ellenőrzést jelenti. Mi lettünk a nyomda „kísérleti nyulai”. A Commodore-64 akkor nagyon népszerű volt. Mi is kaptunk egyet, és hozzá egy Easy Script programot. Egészen addig a hagyományos gépirás volt divatban. A szerző behozta a cikket, a gépiró ezt áttette arra a papírra, ahonnan a nyomdának dolgoznia kellett. Ezt ki kellett szignálni a megfelelő nyomdai utasításoknak megfelelően, majd néhány nap múlva megérkezett az ún. hasáblevontat. Ezt ismét – immár harmadjára – át kellett olvasni, hogy minden szöveghű-e. Ezután jött a tördelés és a képszerkesztés, vagyis a tükör elkészítése. Ez ismét visszament a nyomdába, ahonnan megjött a tördelt levonat. Újabb ellenőrzés és javítás. Visszaküldés, majd imprimálás.

Ez a hosszadalmas folyamat annyival lett egyszerűbb, hogy a szöveg rákerült a szá-

mítógép lemezére. Itt már minden nyomdai (tipográfiai) utasítás megtalálható volt. Ezután csak tördelni kellett, így sok-sok órai ellenőri munkától mentesültünk.

A havi megjelenés azt jelentette, hogy három hónappal előre kellett dolgozni, tehát egy szeptemberi lapszámmal már júniusban foglalkozni kellett.

1988-ban ott voltam a MÚOSZ (Magyar Újságírók Országos Szövetsége) székházában, ahol egy közgazdász előadását hallgattuk meg. Arról volt szó, hogy gyökeres politikai és gazdasági változások várhatók. Előre vetítette azt a rideg gazdasági helyzetet, ami később megvalósult.

A jól ismert politikai és gazdasági fordulat miatt a tudományos ismeretterjesztés alapjaiban rendült meg. Mindent piaci alapon kellett szemlélni, ahol az állam addigi támogató szerepe leépült. Szerintem mindenki előtt világos, hogy az ismeretterjesztést nem lehet piaci pénzügyi alapokra helyezni, nem várható el, hogy önfenntartó legyen.

Az egyik szerkesztőbizottsági ülésen elhangzott, hogy a Föld és Ég éves fenntartásához egymillió forint hiányzik. (Mai szemmel nézve ez szinte nevetséges összegnek tűnik, akkor ez nem így volt.)

A TIT akkori vezetése nem az értékmentéssel, hanem a spórolással és a minél nagyobb pénzügyi bevételekkel foglalkozott. Így kerülhetett sor arra, hogy a Bocskai úton lévő Stúdióban pl. darukezelői tanfolyam is volt.

A Föld és Ég megmentéséért senki sem tett komoly lépést. Szomorú ezt leírnom, de a tények önmagukért beszélnek. Az utolsó lapszám 1991 decemberében jelent meg. A címlap ismét jelképes. A Föld és a Hold, valamint Bay Zoltán radarkísérletét megörökítő emléktábla. Szinte végső üzenetnek is felfogható. Az utolsó oldalon egy felhívás jelent meg, amely közölte, hogy ezután a lap Földgömb néven fog megjelenni. A Föld és Ég – külső és belső erők hatására – megszűnt. Ezzel egy korszak zárult le a hazai ismeretterjesztésben – számomra is.

Orha Zoltán

## 50 éves Fehérvár távcsöve

A Terkán Lajos Bemutató Csillagvizsgáló és a Magyar Csillagászati Egyesület 2017. szeptember 16-án közös jubileumi találkozót szervez 10–17 óra között. A találkozó színhelye A Szabadművelődés Háza (Székesfehérvár, Fürdő sor 1.).

Ötven évvel ezelőtt készült el a fehérvári amatőrcsillagászok összefogásával a 30 cm-es Newton-reflektor, amely mindmáig szolgálja a városban a csillagászati ismeretterjesztést.



Az évfordulós találkozón szeretettel várjuk mindazokat, akik ott voltak az indulás időszakában, és azokat is, akik az elmúlt öt évtizedben munkájukkal gyarapították a város csillagászati ismeretterjesztését.

Találkozónk kiemelt vendégei a Győri Egyetemi Csillagvizsgáló és a miskolci Dr. Szabó Gyula Bemutató Csillagvizsgáló munkatársai (e két városban a fehérvári 30 cm-es távcső „testvérei” mindmáig használatban vannak). Szeretettel várjuk az ország nagymúltú bemutató csillagvizsgálóinak képviselőit, különös tekintettel azokra az intézményekre, ahol a fehérvárihoz hasonló Kulin–Orgoványi-féle bemutatótávcsővel folyt a munka.

Szeretettel várunk minden magyar amatőrcsillagászt, ismeretterjesztőt, aki beszámolna csillagvizsgálója életéről, tevékenységéről, terveiről.

Jelentkezés: mcse@mcse.hu és hudoba.gyorgy@amk.uni-obuda.hu

## Távcsővásárlási kedvezmény MCSE-tagok számára

A Magyar Csillagászati Egyesület megállapodást kötött a Budapesti Távcső Centrummal (BTC), amelynek értelmében a BTC 5% kedvezményt biztosít az MCSE tagjainak minden SkyWatcher márkájú távcső és mechanika árából. A kedvezmény kizárólag a cég üzletében (1122 Budapest, Városmajor u. 21.) személyesen leadott megrendelésekre érvényes. Az aktív tagság meglétét az üzlet munkatársai minden esetben ellenőrzik, ehhez szükséges a tagsági szám, a születési idő, valamint az irányítószám megadása. **A megállapodás 2017. december 31-ig szól, és komplett SkyWatcher távcsövekre, távcsőtubusokra, mechanikákra vonatkozik.**



MCSE

2017. október

# Jelenségnaptár

## HOLDFÁZISOK

Október 5.	18:40 UT	telehold
Október 12.	12:25 UT	utolsó negyed
Október 19.	19:12 UT	újhold
Október 27.	22:22 UT	első negyed

## Bolygók

**Merkúr:** A hónap folyamán nem kerül megfigyelésre alkalmas helyzetbe. 9-én felső együttállásban van a Nappal. Október végén is csak fél órával nyugszik a Nap után, az alkonyat fényében nem észrevehető.

**Vénusz:** A hajnali délkeleti égbolt fényesen ragyogó égiteste. Láthatósága lassan tovább romlik, a hónap elején még két és negyed, a végén már csak másfél órával kel a Nap előtt. Fényessége  $-3,9^m$ , átmérője  $11,2''$ -ről  $10,4''$ -re csökken, fázisa  $0,91$ -ről  $0,96$ -ra nő.

**Mars:** Előretartó mozgást végez a Leo, majd 12-étől a Virgo csillagképben. Hajnalban kel, napkelte előtt látható a délkeleti látóhatár felett. Fényessége továbbra is  $1,8^m$ , látszó átmérője  $3,7''$ -ről  $3,9''$ -re nő.

**Jupiter:** Előretartó mozgást végez a Virgóban. A hónap első napjaiban még kereshető napnyugta után a nyugati látóhatár közelében, majd a Nap közelsége miatt nem figyelhető meg, 26-án együttállásban van a Nappal. Fényessége  $-1,7^m$ , átmérője  $31''$ .

**Szaturnusz:** Előretartó mozgást végez az Ophiuchus csillagképben. Még kereshető az esti délnyugati ég alján, a késő esti órákban nyugszik. Fényessége  $0,5^m$ , átmérője  $16''$ -ről  $15''$ -re csökken.

**Uránusz:** Egész éjszaka látható, a Pisces csillagképben végzi hátráló mozgását. 19-én szembenállásban van a Nappal.

**Neptunusz:** Az éjszaka első felében figyelhető meg az Aquariusban. Hajnalban nyugszik. A hónap végén hátráló mozgása lassulni kezd.

Kaposvári Zoltán

## Szembenállásban az Uránusz

A bolygó szembenállására október 19-én kerül sor. Az  $5,7$  magnitúdós és  $3,7''$  átmérőjű bolygó a Pisces csillagkép csillagszegeny részén tartózkodik. Deleléskor  $53$  fok horizont feletti magasságot ér el, kiválóan megfigyelhetjük a hosszú őszi éjszakákon. Kisebb távcsővel a bolygó színét becsülhetjük, közepes műszerekkel a peremsötétedés és a koronglapultság iránya is kivehetővé válik. Az utóbbi években nagy távcsöves amatőrök egyre részletesebb felvételeket készítenek az Uránusz felhősávjairól, fényes és sötét foltjairól. Jelenleg a bolygó északi pólusa hajlik  $38$  fokkal felénk. A pólusvidék így gömbölyded sapkaként látszik, az egyenlítővel párhuzamos felhősávok pedig ívesek. Nagy távcsővel, narancs és vörös szűrőkkel bátran próbálkozhatunk megörökíteni a felszíni alakzatokat.

Kiss Áron Keve

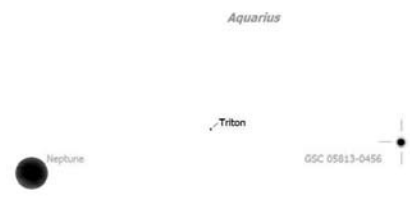
## Triton-okkultáció október 5-én

Nagyon ritka, hogy a lassan mozgó külső bolygók vagy holdjaik igazán fényes csillagot fedjenek el, amelyek amatőr távcsövekkel is jól megfigyelhetőek. Az idei év szenzációs fedésére október 5/6-án éjjel kerül sor, amikor a Neptunusz óriásholdja, a Triton eltakar egy  $12,4$  magnitúdós csillagot az Aquarius csillagképben.

A korábbi évtizedek alacsony deklinációja után, amikor az Uránusz és a Neptunusz a Nyilas majd a Bak csillagképekben tartózkodott, most már magasabban járnak, így éjszaka hosszabb ideig látszanak és az őszi derült és nyugodt időben jól megfigyelhetőek. Ezért nézünk bizakodva az október 5-i fedés felé. A Neptunusz könnyen megtalálható lesz, hiszen  $36$  ívperccel délkeletre tartózkodik a szabad szemes  $\lambda$  Aquariitól ( $73$  Aqr). Kora



A fedés Európában éjjel utánra, Észak-Amerikában napnyugta utánra esik



22:00 UT-kor a távcsőbe pillantva még a Tritontól keletre látszik a csillag, amit 23:45 UT körül fog elfedni

estétől nyomon követhető, amint a bolygó és holdjának kettőse közeledik a  $12,4$  magnitúdós fedendő csillaghoz. A távcsőbe pillantva az este kezdetén a kék bolygótól egy egyenesre felfűzve  $11,4$  ívmásodperccel nyugatra tartózkodik a  $13,5$  magnitúdós Triton, tőle  $15''$ -cel még nyugatabbra a fedendő csillag. Lassan közelednek egymáshoz, óránként  $3''$ -et megtéve. Magyarországról a belépést  $23:45$  UT-kor várhatjuk (a legfrissebb Gaia mérés szerint  $23:46:30$  UT-kor lesz a belépés), de érdemes az előrejelzett időpont előtt  $5$  perccel már az okulárra tapadni vagy indítani a videót. A csillag és a hold együttes fénye  $12,1$  magnitúdó, ami fedéskor  $1,4$  magnitúdót csökken. A centrális sáv Magyarországtól kissé északra húzódik, de a fedés hossza így is legalább  $2$  és fél perces lesz. A Triton légköre miatt a fedés közepén felfénylést is

várhatunk, a videók kiértékeléséből a légkör fizikai tulajdonságaira következtethetünk (ezért hivatásos csillagászok is készülnek az eseményre). Sajnos épp telihold lesz, a delelő égi reflektor  $34$  fokra fog tartózkodni a Neptunustól, amely  $22$  fokkal lesz a horizont felett.

A csillag koordinátái: RA:  $22:54:18,4363$ , D:  $-08:00:08,318$  (J2000), elnevezései: GSC 05813-0456, 4UC410-143569, 2MASS124863040, UCAC4 92761139.

Szabó Sándor

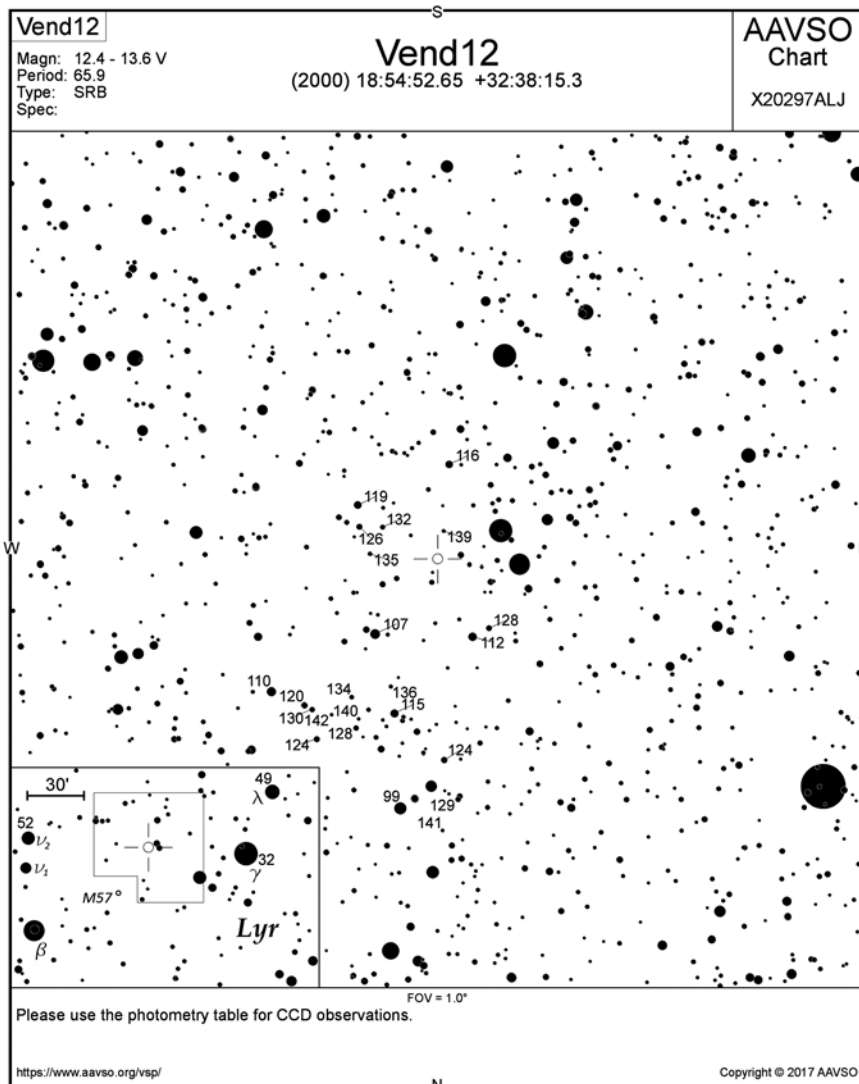
## A hónap változócsillaga: a Vend12 a Lyrában

A hazai változócsillag-észlelőknek már évtizedek óta kedvenc célpontja az M57 (Gyűrűs-köd) szomszédságában található RX Lyræ. E viszonylag halvány mirával egy látómezőben fedezte fel 2017 márciusában Fidrich Róbert a Vend12 elnevezésű fényes felszabályos változócsillagot. A népszerű planetáris köd környezetében nem ez az első általa felfedezett „vendécsillag”. A program eredménye két, szintén felszabályos változó, a tavaly felfedezett, némileg halványabb Vend6 és az idei Vend13, illetve az egyelőre ideiglenes, Vend S703 jelölést kapott fedési változó is, amelyek remélhetően hamarosan bekerülhetnek a VSX-be.

Az ASAS-SN és APASS V adatok, valamint Tordai Tamás CCD V mérése és Fidrich Róbert saját DSLR észlelései felhasználásával úgy tűnik, hogy a Vend12 fényváltozását három periódus határozza meg: egy  $65,9$  napos, egy  $132,3$  napos valamint egy  $655$  napos periódusú rezgés egymásra hatása adja ki a  $12,4$  és  $13,5$  V magnitúdó közötti bonyolult hullámmintát. A változások amplitúdója mindazonáltal elegendő ahhoz, hogy vizuális észleléseinkkel is segítsük e hazai felfedezésű csillag minél jobb megismerését és akár a külföldi észlelőkkel való megismertetését.

Bagó Balázs





A Vend12 félszabályos változócsillag észlelőtérképe. Észlelések feltöltése: vcssz.mcse.hu

# CSILLAGÁSZATI SZAKKÖR

14-19 éveseknek  
a Polaris Csillagvizsgálóban

Foglalkozások csütörtökönként  
18.00-19.30h között,  
Szakkörvezető: Horvai Ferenc

Megismerheted a csillagképeket

Könnyen, hamar elsajátíthatod  
a távcsövek használatát

Előadások csillagászatról, űrkutatásról,  
aktuális égi eseményekről

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



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

## Mélyég csodák magyar szemmel

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

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

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



az amatőrökkel – az észlelőmunka szervezésében ez szinte ugyanolyan nagy jelentőségű volt, mint maguk az AAK-kiadványok.

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

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

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

## BEMUTATÓ ÉS KÖZÖSSÉGI CSILLAGVIZSGÁLÓK

### Agóra Tudományos Élményközpont

4032 Debrecen, Egyetem tér 1.  
www.agoradebrecen.hu/

### Bajai Bemutató Csillagvizsgáló

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

### Balaton Csillagvizsgáló

8184 Balatonfűzfő, Sport Centrum  
www.balatoncsillagvizsgalo.hu

### Bay Zoltán Csillagászati és Környezetvédelmi Oktatóközpont

5700 Gyula, Városerdő  
mzljajos@gmail.com

### Canis Maior Csillagvizsgáló

8800 Nagykanizsa, Zrínyi u. 18.  
www.nae.hu

### Canis Minor Csillagvizsgáló

8866 Becsehely, Kis-hegy  
www.nae.hu

### Fényi Gyula Csillagvizsgáló

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

### Gaia Csillagda

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

### Gedőcz-tetői Csillagvizsgáló

3100 Salgótarján, Gedőczy u. 36.  
www.csillagvizsgalo.starjan.hu/

### Gordon Hopkins Csillagvizsgáló

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

### Győri Egyetemi Bemutató Csillagvizsgáló

Győr, Egyetem tér 1. K3  
gyor.mcse.hu

### Hármashegyi Csillagda

Debrecen-Nagycsere, Természet Háza  
zsuzsivasut.hu/termeszt-haza

### Haynald Observatórium

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

### Hegyháti Csillagvizsgáló

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

### Hortobágyi Csillagda

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

### Jászberényi Csillagvizsgáló

5100 Jászberény, Bercsényi út 1.  
jaskonyvtar.hu/csilagda/

### Kecskeméti Főiskola Csillagvizsgálója

6000 Kecskemét, Kaszap u. 6–14.  
kefportal.kefo.hu/csilagvizsgalo-2

### Kiss György Csillagda

5931 Nagyszénás, Ságvári utca 26.  
www.kgyccsilagda.atw.hu/

### Kőszeg Város Oktató- és Bemutató Csillagvizsgálója

Béri Balogh Ádám Általános Iskola  
9730 Kőszeg, Deák F. u. 6.  
www.gae.hu

### Kövesligethy Radó Oktató és Bemutató Csillagvizsgáló

9700 Szombathely, Károlyi Gáspár tér 4.  
www.gae.hu

### Kulin György Bemutató Csillagvizsgáló

Könyves Kálmán Gimnázium  
1043 Budapest, Tanoda tér 1.  
kkgcsillagaszat.hu/

### Nyíregyházi Főiskola Csillagvizsgálója

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

### Pannon Csillagda

8427 Bakonybél, Szt. Gellért tér 9.  
www.csilagda.net

### Polaris Csillagvizsgáló

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

### Posztoczky Károly Bemutató Csillagvizsgáló és Múzeum

2890 Tata, Eötvös u. 19.  
www.titkom.hu/tataicsillagda.html

### Pozsgai János Csillagvizsgáló

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

### Specula

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

### Dr. Szabó Gyula Bemutató Csillagvizsgáló

3534 Miskolc, Dorottya u. 1.  
csillagda.web44.net/

### Szegedi Csillagvizsgáló

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

### Tápiómenti Bemutató Csillagvizsgáló

2241 Süllyás, Régi Úri út  
www.sacse.hu

### Terkán Lajos Bemutató Csillagvizsgáló

8000 Székesfehérvár, Fűrdősor 3.  
telapo.datatrans.hu/Telapo/index.htm

### TIT Uránia Bemutató Csillagvizsgáló

5000 Szolnok, Jubileum tér 5.  
www.tit-szolnok.hu

### B&B Csillagvizsgáló Kft.

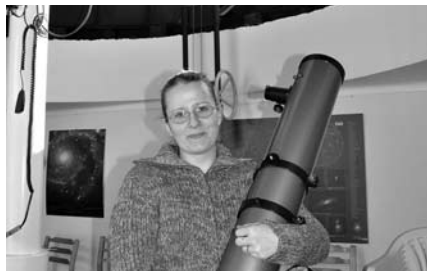
6400 Kiskunhalas, Kossuth u. 43.  
www.csilagvizsgalo.eu

### Zselici Csillagpark

7477 Zselickisfalud, 064/2 hrsz.  
zselicicsillagpark.hu



## Polaris Csillagvizsgáló ÓBUDA



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

**Távcsöves bemutató** minden kedden, csütörtökön és szombaton 21:00–23:00-ig. A belépődíj felnőtteknek 1000 Ft, diákoknak, pedagógusoknak és nyugdíjasoknak 600 Ft.

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

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

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

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

**Észlelőszakkör és tükörcsiszoló kör** minden korosztály számára (l.honlapunkat). A szakköri foglalkozásokon való részvétel feltétele az MCSE-tagság.

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

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

### Helyi csoportjaink programjaiból

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

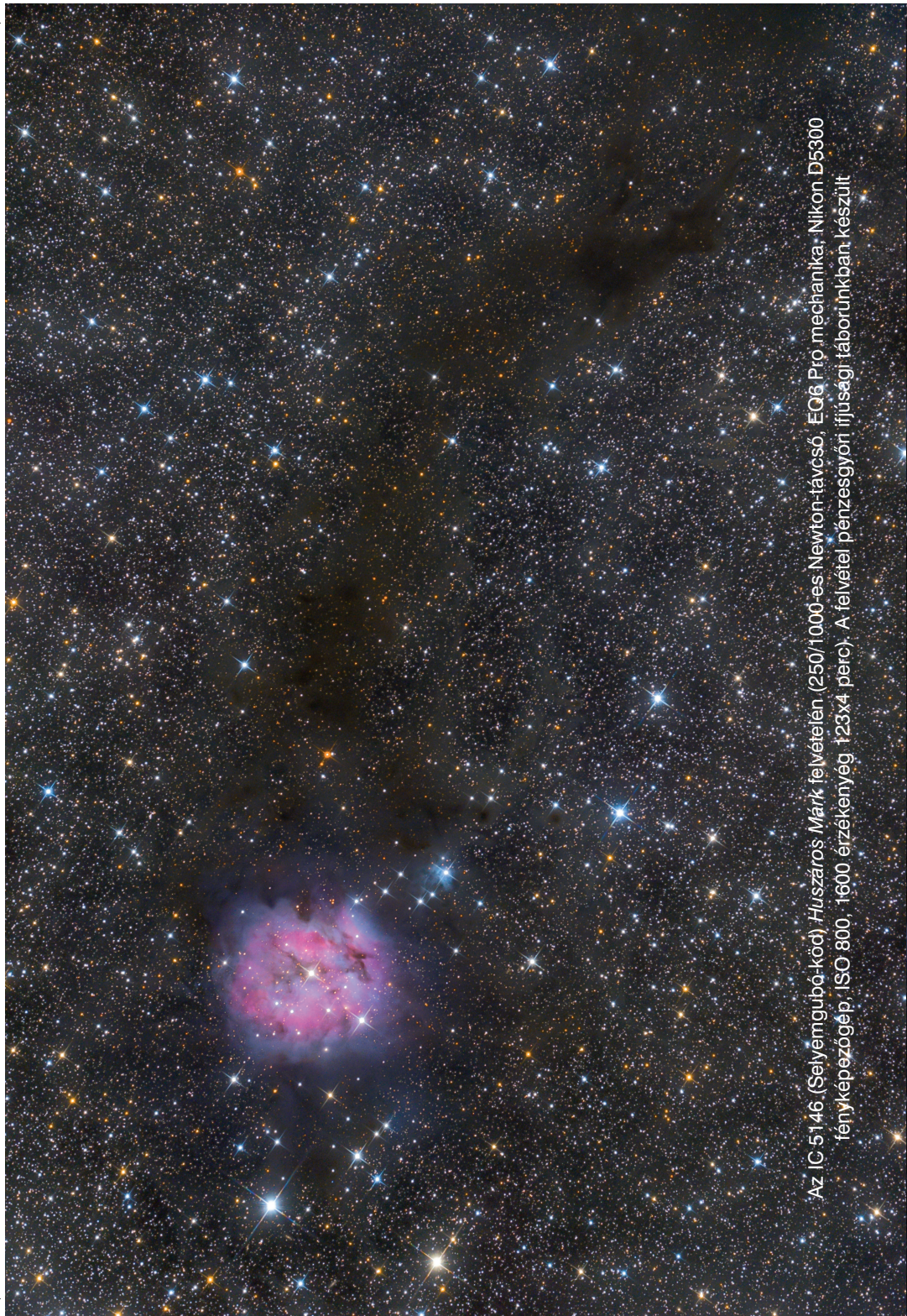
**Szeged:** Felvilágosítás Orosz Tímeánál, [orosz.ti@gmail.com](mailto:orosz.ti@gmail.com), [www.facebook.com/mcseszhs](http://www.facebook.com/mcseszhs)

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

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

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





Az IC 5146 (Selyemgubó-köd) Huszáros Márk felvételén (250"1000-es Newton-távcső, EQ6 Pro mechanika, Nikon D5300 fényképezőgép, ISO 800, 1600 érzékenység 123x4 perc). A felvétel pénzegyőri ifjúsági táborunkban készült

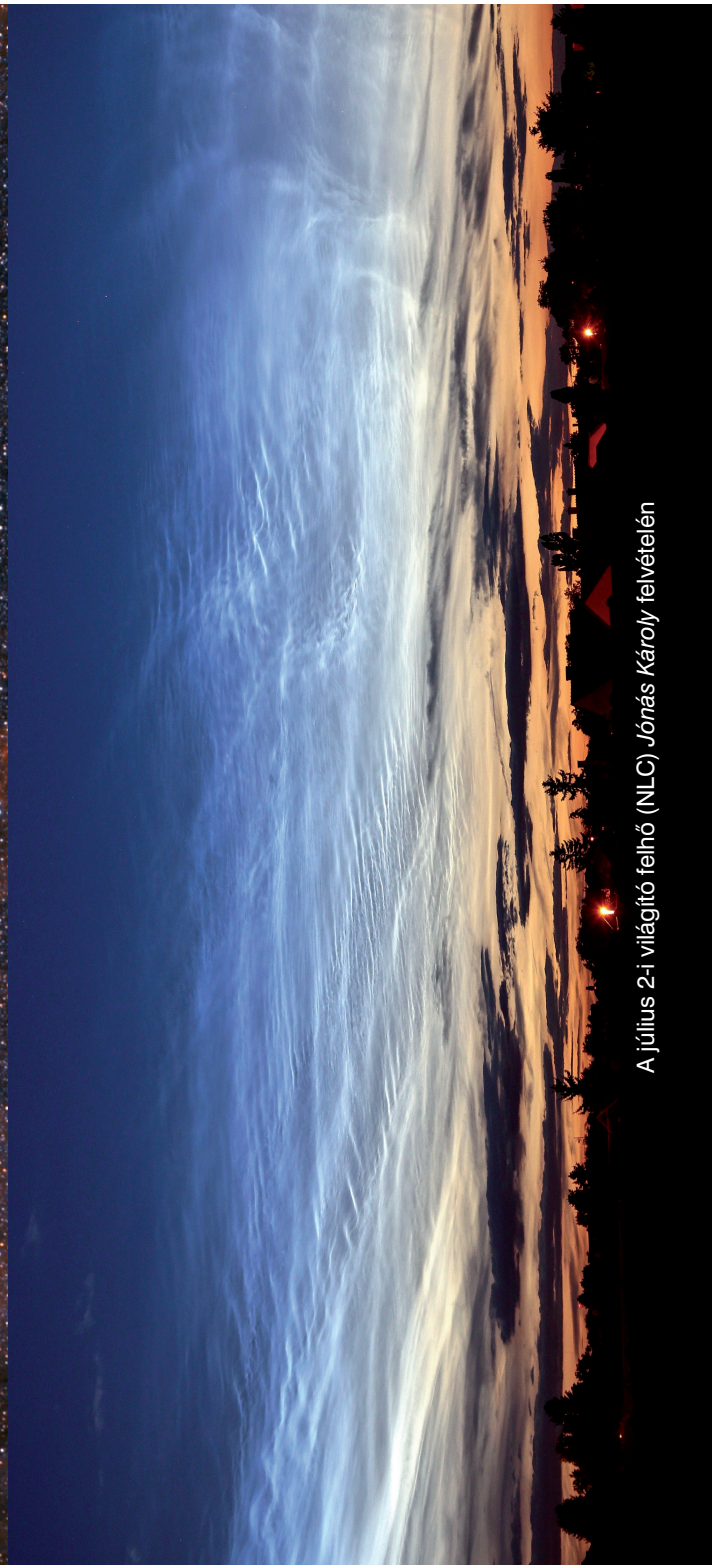


Szupernóva-tűzijáték Schmall Rafael május 18-i felvételén. Az NGC 6946 (Tűzijáték-galaxis) tizedik szupernóvája (SN 2017eaw) is azonosítható a képen. A fotó alsó részén az NGC 6939 jelzésű nyílthalmaz látható (bővebben lásd a mélyég-rovatban)



# A H Ó N A P A S Z T R O F O T Ó J A

Pillantás a Cygnusra: az NGC 6888 és vidéke. *Bálázs Roland* H-alfa, OIII és SII szűrők segítségével, a Hubble-paletta árnyalataival készített képet a Cygnus-felhőről. A felvételen a kavargó HII zónák, a Pillangó-köd, a Sarló-köd, a Tulipán-köd régiói új arcukat mutatták meg



A július 2-i világító felhő (NLC) Jónás Károly felvételén



Új napóra a Siófoki Könyvtár épületén, Molnár János tervei alapján  
(Mizser Attila felvétele)



**KUTATÓK ÉJSZAKÁJA**

*Tudomány fesztiválköntösben!*

**2017.09.29.** minden program **ingyenes!**

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

© COPYRIGHT RCISD

Logos: European Union, bay (Bay Zoltán Alkalmazott Kutató Központ), RCISD (smart flexible, innovative), HÉTFA (Hungarian Research Foundation for Applied Sciences), ERICSSON.

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 722562.