

MCSE 2016/11

meteor.mcse.hu

meteor

STAR ADVENTURER MINI



A Star Adventurer Mini minden fotós álma. Felejtse el a kábeleket, vezérelje kényelmesen az összes funkciót okostelefonjáról. Nagylátószögű fotózáshoz ideális, ráadásul mindez a zsebében is elfér!

TIME LAPSE FUNKCIÓ • DSLR EXPOZÍCIÓ-VEZÉRLÉS • KIS MÉRET • BEÉPÍTETT WIFI OKOSTELEFONRÓL VEZÉRELHETŐ • IOS ÉS ANDROID APP • MAGYAR NYELVŰ MENÜ



A gombfej nem tartozék.

Clavius-kráter

WWW.TAVCSO.HU

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

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



meteor

2017 Távcsöves Találkozó
Tarján, 2017. augusztus 17–20.

www.mcse.hu

Magyar Csillagászati Egyesület

Fotó: Sztankó Gerda, Tarján, 2012



PANNONIA A ENTERTAINMENT és a FREEWAY ENTERTAINMENT bemutatja



GAGABIN

PAVEL PARKHOMENKO FILMJE

Látványos kivitelezésű, igaz történeten alapuló életrajzi dráma az első űrutazóról

OKTÓBER 20-TÓL A MOZIKBAN!

FILM COMPANNY KREMLIN FILMS WITH THE SUPPORT OF FONDKIND PRESENTS A FILM GAGABIN FIRST IN SPACE
YAROSLAV ZHALININ MIKHAIL FLUPPOV OLGA HANONVA VLADIMIR STEKLOV VIKTOR PROSKURIN NADEZHDA MARKOVA VADEM MICHMAN DANIEL VOROBEV INGA DEBOLDINA
WRITTEN BY OLEG KARANETS ANDREY DMITRIYEV DIRECTOR PAVEL PARKHOMENKO DIRECTOR OF PHOTOGRAPHY ANTON ANTONOV R.G.C. COMPOSER GEORGE KALLIS
PRODUCERS DMITRY MURIN ANTHONY WALLER GOR TOLSTUNOV GENERAL PRODUCER OLEG KARANETS



[facebook.com/GagarinMozi](https://www.facebook.com/GagarinMozi)

Hat éven
aluliak számára
nem ajánlott

6

meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület lapja

Journal of the Hungarian Astronomical Association

H-1300 Budapest, Pf. 148., Hungary

1037 Budapest, Laborc u. 2/C.

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

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

HU ISSN 0133-249X

Kiadó: Magyar Csillagászati Egyesület

FŐSZERKESZTŐ: Mizser Attila

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

SZÍNES ELŐKÉSZÍTÉS: KÁRMÁN STÚDIO

FELELŐS KIADÓ: AZ MCSE ELNÖKE

A Meteor előfizetési díja 2016-ra:

(nem tagok számára) **7200 Ft**

Egy szám ára: **600 Ft**

Az egyesületi tagság formái (2016)

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

Az MCSE bankszámla-száma:

62900177-16700448-00000000

IBAN szám: HU61 6290 0177 1670

0448 0000 0000

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 információátviteli és visszakereső rendszerben tárolni a Magyar Csillagászati Egyesület előzetes írásos engedélye nélkül.

Magyarországon terjeszti a **Magyar Posta Zrt.**

Hírlap Terjesztési Központ. A kézbesítéssel

kapcsolatos észrevételeket telefonon, az ingyenes zöld számon (06-1-767-8262) kérjük jelezni.

KÉRJÜK, TÁMOGASSA A METEORT AZ SZJA 1%-ÁNAK

FELAJÁNLÁSÁVAL IS! AZ MCSE ADÓSZÁMA:

19009162-2-43

TARTALOM

Hét évtized	3
Alakuló közgyűlési megnyitó	4
Mit mondanak a csillagok?	8
Thomas Mann és a világegyetem	10
CHEOPS – exobolygók új nézetben I.	14
Csillagászati hírek	18
A távcsövek világa Egy Newton, egy Dall–Kirkham és a törékenység kettőse	26
Csillagfedések Félműködés holdfogyatkozás szeptemberben. . .	30
Szabadzemes jelenségek Lassú átmenet az őszbe – halójelenségekkel . . .	32
A hónap asztrofotója	35
Asztroportré Molnár Péter	36
Üstökösök A tavaszi kakukktójas	40
Meteorok Meteorithullások 2015-ben	47
A Messier-katalógus gömbhalmazai II.	53
100 éve született Csada Imre.	56
Fulldome fesztivál	58
Bűcsű Mogyorósbányától	60
Volt egyszer egy Föld és Ég.	64
Jelenségnaptár 2016. december	66
Programajánló	68

XLVI. évfolyam 11. (488.) szám

Lapzárta: 2016. október 25.

CÍMLAPUNKON: A CLAVIUS-KRÁTER VIDÉKE 2015. OKTÓBER 22-ÉN 16:46 UT-KOR MOLNÁR PÉTER FELVÉTELÉN (200/2470-ES REFRAKTOR, DMK41AU02.AS KAMERA, 8000 FRAME).

NAP

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

HOLD

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

BOLYGÓK

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

ÜSTÖKÖSÖK, KISBOLYGÓK

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

KETTŐSCSILLAGOK

Szklanár 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: vcssh@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: gfuresz@mit.edu, Tel.: (21) 252-6401

meteor

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

Észlelési rovatainkban alkalmazott gyakoribb rövidítések:

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

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

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

Hét évtized

Hetven évvel ezelőtt, 1946. november 11-én alakult meg a Magyar Csillagászati Egyesület. Az új szervezet létrejötte nem volt előzmény nélkül való. A magyar csillagászatnak volt már saját egyesülete a húszas-harmincas években: a Stella Csillagászati Egyesület. A gazdasági világválság következtében a Stella megszűnt, majd a Királyi Magyar Természettudományi Társulat szakosztályaként működött tovább. Az amatőr-csillagászat iránt megnövekedett érdeklődés kielégítésére jött létre a Társulaton belül a Műkedvelő Csillagászati Alosztály 1943-ban. Lényegében ennek folytatása volt a Magyar Csillagászati Egyesület.

Így emlékezett vissza Kulin György erre az időszakra. „1945-ben még tele volt a város romokkal. Itt kóboroltam, ezen a vidéken, mint egy álomkergető, hely után kutattam, ahol majd egyszer megépül az ország első népi csillagvizsgálója. Hivatalos támogatást nem sokat remélhettem, hiszen az újjáépítés gondja nehezedett az országra. Én is az újjáépítés érdekében mozgolódtam. Ha újjáépül a város, épüljön újja az emberek belső világa, szemlélete is.”

A Magyar Csillagászati Egyesület alakuló közgyűlése, amelyen 105 fő jelent meg, közfelkiáltással elfogadta az Egyesület munkaprogramját és alapszabályát. Mi az Egyesület célja? Idézzünk az 1946-os alapszabályból: „Az egyesület célja: az ország tudománykedvelő és tudománypártoló nagyközönségével és a tanulói fűléssel a csillagászat és a vele rokon tudományok eredményeit megismertetni és törekvéseit megkedveltetni, a műkedvelő csillagászokat irányítani tudományos szempontból is értékes megfigyelések végzésében, továbbá a Konkoly-alapítványi Csillagvizsgáló Intézet fejlesztését erkölcsi és anyagi támogatással előmozdítani.” Érdemes megjegyezni, hogy az intézet támogatásának szándékát már a Stella is megfogalmazta 1923-ban, de a célkitűzéssel

ma is csak egyetérthetünk, még ha nem is szerepel alapszabályunkban.

Kulin és munkatársai óriási erővel láttak munkához, aminek leglátványosabb eredménye a Sánc utcai Uránia Bemutató Csillagvizsgáló megnyitása lett 1947 szeptemberében. Az 1946-os munkaprogramban sok más célkitűzés is szerepelt, amelyeket részben vagy egészben sikerült megvalósítani. Folyóiratot, évkönyvet, népszerűsítő kiadványokat adott ki az MCSE, olyan időszakban, amikor még a papírt is külön kellett igényelni, nem beszélve különféle engedélyek beszerzéséről, jelentések benyújtásáról. Akkoriban a tisztségviselőket igazoló bizottságok „világították át”, de még a helyi csoportok alakulását is be kellett jelenteni a Belügyminisztériumnak.

Helyi csoportok, szakcsoportok egész sora alakult – persze nem mindegyikük volt képes úgy működni, ahogyan azt az alaklaskor megálmodták, de idejük se igen volt munkájuk kiteljesítéséhez. Az „első” MCSE rövid életűnek bizonyult, 1949 áprilisában beolvasztották a Természettudományi Társulatba, Kulin Györgyöt pedig elmozdították állásából. A későbbi évek, évtizedek amatőr-csillagászati eredményei azonban ennek a két és fél évnek köszönhetőek, a későbbi évtizedek ma már legendás hírű önkéntesei közül sokan ebben az időszakban kezdték el tudománynépszerűsítő vagy észlelő tevékenységüket.

A következő oldalakon Kulin György programbeszédét olvashatjuk, amely az MCSE 1946. november 11-i közgyűlésén hangzott el. De más évfordulókra is emlékezünk: negyven éve jelent meg Kulin legendás könyve, a Mit mondanak a csillagok?, ötven éve indult útjára az amatőr-csillagász mozgalom legendás folyóirata, a Föld és Ég, amelynek huszonöt évvel ezelőtt jelent meg utolsó száma.

Mizser Attila

Alakuló közgyűlési megnyitó*

Mélyen tisztelt Alakuló Közgyűlés!
Kedves Tagtársak!

Üdvözlöm mindnyájukat egyenként, mint ismerős vagy ismeretlen tagtársakat, üdvözlöm megjelent vendégeinket és üdvözlöm önöket együtt, mint a Magyar Csillagászati Egyesület Alakuló Közgyűlését.

Köszönöm, hogy eljöttök és jelenlétükkel tekintélyt és ünnepi külsőt adnak a gyűlésnek, amely, hiszem, nevezetesen napja a Magyar Csillagászati Egyesületnek és hinni merem, hogy jelentős eseménye a magyar művelődés ügyének is.

Köszönet mindazoknak, akik ezt a gyűlést előkészítették és megrendezték.

Köszönöm mindnyájunk nevében a Magyar Általános Hitelbank vezetőségének, hogy Alakuló Közgyűlésünknek meleg otthont adott.

Megnyitó beszédemben lényegét akarom adni törekvéseinknek és rámutatok azokra a körülményekre, amelyek egyesületünk megalakulását szükségessé tették. Lelkesedni érte, áldozatot hozni és dolgozni érte teljes szívvel csak akkor lehet, ha meg vagyunk győződve jelentőségéről.

Az egyesület célja, hogy megismertesse a csillagászat és a vele rokon tudományok eredményeit és törekvéseit. E szürke szavak mögött mélyeséges tartalom van és az a célunk, hogy azt hozzuk felszínre.

Tudatosá akarjuk tenni az emberek előtt azokat a tényeket, amelyek a Világegyetemnek ismereteink szerint alaptényei. Rá akarunk mutatni azokra az erőkre, amelyek keresztül-kasul hálózják a Világegyetemet és hatása alatt áll az egész földi élet.

A világtörténelem egyik legforrongóbb korszakának vagyunk a gyermekei. Ami tár-

sadalmi és gazdasági téren történik szerte a világon, olyan méretű, aminél csak a tudományos megismerés forradalma nagyobb. Ennyi csodát, mint most évtizedek alatt, azelőtt évezredek alatt sem termelt a technika. Ma esztendőik alatt több új megismerés birtokába jutunk, mint máskor évszázadok alatt.

Minden fizikai borzalma mellett meg kell látnunk ennek a kornak véres vajúdásában is egy kibontakozó új szellemi korszak hajnalát. Büszkén vállalva a nehézségeket, örülünk kell, hogy ennek a kornak gyermekei lehetünk.

Amellett, hogy az anyag zártnak hitt kapui megnyílnak s az atom roppant energiáit lehet felszabadítani az emberiség javára, még más csodák is történhetnek. Oldódik a zár, amely eddig úgy látszott visszavonhatatlanul zárta el a lehetőséget, hogy a földi világot testben is elhagyhassuk. A szellem előtt már rég kinyílt látóhatár most a test számára is megnyílhat, oly kilátásokat nyitva meg előttünk, amelyekről eddig csak regényíróink álmodtak.

Önmagában is fenséges gondolat, hogy a Világegyetemnek, a mikrokozmosznak széles kapui csak akkor nyílnak meg az ember előtt, ha az atomok világának, a mikrokozmosznak kulcsát megtaláltuk. Mert a Világegyetembe röplő űrhajó energiáját csak az atom belső energiája szolgáltathatja.

Elcsépelet közhely, hogy minden földi élet a Naptól kölcsönzött energiából táplálkozik, de ennek a megszokott szólásnak tartalmát kevesen gondolták még végig magukban minden következményeivel együtt.

Rájöttünk, hogy mindaz, amit a primitív népek intuitíve éreztek és fejeztek ki a Nap és az égtestek imádatában, ma tudományos valóság.

A modern tudomány az anyag vizsgálata közben rájött arra, hogy az egész világegyetem energiakészletének jó része a láthatatlan atom belsejében van elrejtve. Az egész élet az

* A Magyar Csillagászati Egyesület 1946. november 11-i alakuló közgyűlésén elmondta Dr. Kulín György.

mérje, nem pedig más relatív értékekhez viszonyítva. Az ilyen szemlélet tudhat reálisan számolni az emberrel és a Föld értékeivel és csak ez nem tulajdonít sem kisebb, sem nagyobb jelentőséget a dolgoknak, mint ami megilleti őket.

Ha kevés ilyen ember lenne, kevés emberre számíthatnánk, de tapasztalatból tudom, hogy sokkal többen vannak, mint gondolnánk. Éppen azért, mert az embereknek ez az osztályozása nem azonos a társadalmi osztályokkal és az egyének politikai állásfoglalásával, nem lehet kiválasztott osztály, amelyet előnyben akarunk részesíteni, mindenkiben az ismeretekre és az igazságra vágyó embert látjuk. Tagjainkul fogadunk szívesen mindenkit, bármi legyen a foglalkozása, vagy becsületesen vallott politikai állásfoglalása.

Az eszközöket, amelyekkel célunkat el akarjuk érni, világosan felsorolja a megtárgyalandó alapszabály. Munkatervünkről a tárgysorozat 12. pontjában számolok majd be.

Tudjuk jól, hogy a törekvések igazi értékét nagyon sokszor nem a külső megjelenési forma, hanem a törekvéseket mozgató szellem adja. Az a szellem, amely ezt az egyesületet létrehozta és működésében irányítja, az emberiség forró szeretetéből fakadt. Azt akarjuk, hogy a mindennap gondja ne kösse egészen gúzsba lelkünket, szakítsunk néha időt arra is, hogy a földön kívüli világra tekintsünk, mert igazi szerepünket itt a Földön is csak úgy ismerhetjük meg helyesen, ha megtaláljuk valóságos helyünket a teremtett világban.

Ennek a célnak annyi szépsége van, hogy megvalósítására olyan palotát kellene emelni, amelynek falai a Föld legdrágább ékköveiből készülnek, de mi megelégszünk olyannal is, ami egy lerombolt város törmelékeiből épül fel. Ha nem lesz olyan szép, mint a gondolat, amely létrehozta, csak az örök embert példázza, akit az Isten a maga képére és hasonlatosságára teremtett, és az emberből sokszor nagyon nehéz volna alkotójára ismerni.

A mi célunk a Világegyetem törvényeinek, jelenségeinek feltárása. Csillagokról, bolygókról, Holdról, Napról és egyebekről

beszélünk, de mindezekről sokkal kötetlenebb formában, mint a szakcsillagászat. A szaktudomány eredményeihez való szigorú ragaszkodással ugyan, de abból a szempontból is, hogy a Világegyetem és az emberi élet minden vonatkozását is fel akarjuk tárni.



Egy korabeli tagsági igazolvány Kulin György ügyvezető elnök és Deák András elnök aláírásával

A munka sokfelé ágazó lesz. Nehéz lenne abban felismerni valami fenségesen szépet, ha valaki görög ábécét tanul, hogy felismerje a csillagokat, a másik, aki éppen tükröt készít távcsövéhez, füléig vörösrre van kenve fényező anyagtól; a harmadik fűr és farag, hogy napórárt készítsen; a negyedik a napfoltokat számlálja és rajzolja; ismét más a Hold hegyeinek és krátereinek nevét tanulmányozza – ha mindez külön-külön nem is –, de mindez együtt és mindezeknek mozgató motívuma, a Világegyetem megismerésének vágya úgy festi széppé az egészet, mint a festővásznon elhelyezett festékcsomókat a művész teremtő gondolata.

Otthont akarunk építeni az Egyesületnek, bemutató csillagvizsgálót a város belsejében, hogy a közönség és a tanuló ifjúság felé minél eredményesebben végezhessük munkánkat. Munkánkat a népművelés és az iskolai oktatás céljára készséggel felajánljuk és az idegenforgalom vonzó intézményévé kívánjuk tenni. Az ismeretek terjesztése

önmagában sem öncél, de ezen felül azt akarjuk, hogy a magyar szakcsillagászatot, hazánk egyetlen csillagvizsgálóját a korszerű követelményeknek megfelelő műszerek beszerzéséhez hozzásegítsük és erre tagjaink és a társadalom pártfogó támogatását megszerezzük.

Ha minden megvalósul, életem egyik legkedvesebb terve ölt testet, amiért oly szívesen áldoztam eddig is munkát és lelkem legjavát. Adja mindenki önmaga legjavát ennek a célnak megvalósítása érdekében. Legyen ez a hozzájárulás a pusztá lelkesedés és tagok toborzása, önként vállalt szellemi vagy fizikai munka, alapítvány készpénzben, vagy az épülethez és a berendezéshez szükséges nyersanyag, pártoló tagság anyagi kötelezettségének vállalása, vagy az egyszerű tagsága. Legyen ez az intézmény ezrek áldozat készségéből emelt otthona a megismerésnek. Többet ér majd mindmegannyiunk szemében, ha benne járva magunkénak is tudjuk érezni, mintha felépítését intézményesen rendelték volna el.

Az Egyesület Előkészítő Bizottsága két hónap óta foglalkozik az Egyesület ügyeivel. A szabadegyetemi előadásaim alkalmával beszámoltam a fejleményekről és ismertettem a Fővárossal folytatott tárgyalásaink eredményeit. A bemutató csillagvizsgáló számára a tabáni dombon lévő Czako utcai elemi iskola maradványait kértük. Úgy látuk, hogy az alakuló közgyűlésünkön beszámolhatok a tárgyalások öröndetes eredményéről, de jelenleg még nem öltött az ügy konkrét formát, hogy befejezett tényként ide hozhatnám. Elmarad még egyelőre az a terv is, hogy Egyesületünk alapokmányában, e közgyűlés jegyzőkönyvében név szerint megköszönjem azoknak megértő támogatását, akik ebben az ügyben mellettünk voltak, de nem mulaszthatom el legalább név nélkül megemlíteni számos városházi vezető megértő támogatását, akiknek a leghálásabb köszönettel tartozunk. Az ügy oly jól halad, hogy valamilyen formában mindenképpen lehetőség nyílik a terv megvalósítására. És azt hiszem, hogy az eredményekről más úton nemsokára beszámolhatok.

Örömmel számolok be arról, hogy már most, az Egyesület hivatalos megalakulása pillanatában tagjaink száma több mint 400. Már eddig hat vidéki, illetve pestkörnyéki városban alakult helyi csoport és több más helyen kilátás van a helyi csoport megalakulására.

A kibocsátott felhívásra a mai napig többen jelentették be alapító és pártoló tagságukat.

Ezenkívül többen vállalták a rendes tagsági díj kétszeres, háromszoros összegének fizetését és számosan fizettek a rendes tagságon felül kisebb adományokat.

Köszönetünket fejezzük ki ezúton is mindazoknak, akik az egyesületi célok megvalósításának nélkülözhetetlen anyagi feltételeinek megteremtésében áldozatkészségükkel segítségünkre siettek.

Céljaink megvannak, megvalósításukra sok szép tervünk van és mielőtt azokhoz hozzáfoghatnánk, az anyagi alap megteremtése elsőrendű alapfeltételként jelentkezik. Ehhez mindnyájunk közös munkájára van szükség.

Minden megjelent és távollevő tagunkat és mindenkit, akik ezután jelentik be csatlakozásukat, kérem, fogadja el azokat a célokat, amelyeket kitűztünk s a rendelkezésükre álló eszközökkel álljanak mellénk azok megvalósítása érdekében.

Felteszem tehát a kérdést, amelyre adott helyeslő válasz az Egyesület formális megalakulását mondja ki:

Akarják-e az alakuló közgyűlés megjelent tagjai a Magyar Csillagászati Egyesület megalakulását?

A kinyilvánított beleegyező akarat alapján a Magyar Csillagászati Egyesület megalakulását ezennel bejelentem.

Kulin György



Mit mondanak a csillagok?

A minap – késő este a villamosra várván – nézegetni kezdtem egy kirakodó utcai könyvtár dobozait. Ismerős könyvfedél- len akadt meg a szemem: sötét alapon az Örvény-ködöt idéző, nagy, sötétkék kérdő- jel. De hiszen ez Kulin György *Mit mondanak a csillagok?* című könyve! És ezt ma még árúsítják is valahol? Nosza, hamar megal- kudtam – nem járt rosszul a kereskedő: az eredeti árának több mint a nyolcszorosáért vettem meg...

Nézegetem, forgatom... Ugyanott kötéshi- bás, mint a többi, általam forgatott példány, az utolsó fejezetek ki akarnak potyogni, ám ebből szerencsére nem hiányzott egyetlen oldal sem! Gondolat Könyvkiadó (ma már sajnos nem létezik), 1976-os kiadás.

Negyven éve! Tanulmányai végéhez közeledő diák és lassan évtizede Urániába feljáró bemutató voltam akkoriban. Akkor még élt Gyurka bácsi, alkalmam volt vele gyakorta találkozni.

Miért most „csöppent” elem ez a könyv? Az „Öreg” 111 éve született, és bő 27 (igen, már huszonhét!) éve nincs közöttünk. Talán a kiadás negyvenedik évfordulója miatt?... Mi is történt az elmúlt 40 év alatt? Ki hova, mire jutott?

Naná, rávettem magam a könyvre! Nem először – már a kiadásakor is olvastam. Mi változott azóta? Mit változtam az óta? Mit nézek más szemmel? Milyen emlékek fűződnek az akkori időszakhoz?

Miközben olvastam, állandóan a szemem előtt lebegett Gyurka bácsi alakja: írógépé- nél üldögélve a dolgozószobájában; vaksin olvasgatva a kapott leveleket; görnyedve a távcsőtükör-csiszoló műhelyben, nyakig polírrúzsral bemaszatolt munkaköpenyben; a készülő tükrök optikáját ellenőrizgetve – na és persze előadásai közben, amint nagyszerű dolgokról mesél egyszerű sza- vakkal, gondosan felépített logikával. Néha a szemüvegét is letette előadás közben

– szavai nemcsak a hallgatóihoz, a világ egészéhez szóltak ilyenkor. Emlékszem az előadásai keltette katarziszokra, emlékszem a – szintén 1976-ban – Veszprémben meg- tartott búcsúelőadására, amelyen hatszor kapott vastapsot! (Akkoriban távolították el vezetői állásából, holott szellemi frissessége, gigászi munkabírása semennyit nem kopott meg...)

Olvasom tehát a könyvet: ismerős gondo- latfűzések, következtetések, amelyek a leg- mélyebb rétegekben ma is bátran megállják a helyüket: hogyan lesz valakiből csillagász, mely élmények érik a kutatás folyamán, a tudomány gyakorlása közben, hogyan válik ismeretterjesztővé, miképp érlelőd- nek, hogyan szilárdulnak meg eszméi az eltelt évtizedek alatt, miket szűrt le felgyűlt tapasztalatai révén.

Bár az ott felsorolt adatok némelyike ma már nem aktuális, ez a lényegen, a szem- lélet helyes irányán nem változtat. Bár az emberiség szellemi és társadalmi fejlődése remélt jövőjének, a kozmikus tudatnak a kialakulását illető optimizmusát rezignáltnak kell megmosolyognunk, a nemes szándékot ez el nem homályosítja.

Kérdésfeltevései ma éppúgy helytállóak, azok lesznek akár száz év múlva is, a fel- vetések lényege évezredek óta ugyanaz: viszonyom a természethez, a Kosmoszhoz, az embertársaimhoz, a saját Földünk és a Világegyetem más civilizációihoz, értelmes lényeihez – már ha ez utóbbiak létezéséről egyszer valaha is sikerül végre meggyő- ződnünk.

Milyen hát a természetet? És milyen az én szemléletem? Hogyan kerül bennem e kettő olykor olyan szöges – csak nehéz munká- val kibogozható – ellentétbe egymással? Mi a természet felfedezésének előre vivő útja? Mik ennek történelmi és ideológiai buktatói? Ma is igaz, hogy ez az út igenis járható, előre visz, ám tömérdek munkát,

kitartást, alázatot feltételez, valamint őszinteséget önmagamhoz, önkritikát, tudomásul véve saját korlátaimat, ugyanakkor helyesen járva a képességeim adta lehetőségek szerinti úton – azon viszont akármeddig.

Vajon milyen felelősséget is kell felvállalnom a tapasztalataim, felismeréseim révén letisztult következtetések nyomán? Hogyan lehet harmóniára törekedni a természettel, hogy semmilyen körülmények között se váljunk ellenségekké? A természetnek logikája van – ezáltal kifürkészhető, ha helyesen tesszük fel a kérdéseinket. A természetnek esztétikája van, a megismerés örömet is szerezhet, és a félreértéseink, félreismeréseink belátása, tudomásul vétele esélyt adhat, hogy tovább lépjünk. Bár másfajta, de örömforrás az is, ha a megszerzett és megalapozott ismereteket, a felismerés élményét tovább adjuk, hiszen ha minél többet adhatunk másoknak, annál gazdagabbnak (a kifejezés nem félreértendő!) érezhetjük magunkat.

Mi az anyag és a szellem viszonya? Mi a természettudományos világnézet és a vallásos hit viszonya? Mi az ember kozmikus kicsinyiségének és magányosságának kínzó érzetéből kivezető világfelfogás? Hogyan egyeztethető össze a természet „célszerűsége” az ember céljával, sorsával? Mik az élet és az emberiség reális útjai az ő szemében? Van-e egyáltalán minden fontosnak tulajdonított kérdésre végső felelet? És mindezekre a kétségekre a válasz hogyan érlelődött öböne? Önkritikával átszótt bölcsesség, humánus és szeretet süt leírt gondolataiból.

Letehetetlen olvasmány – mi lehet még ennek a titka? Igen, a nyelvezet! A tiszta megfogalmazás, az egyszerű szóhasználat, amit bármely halandó megérthet. Gördülékeny a szöveg, a gondolatmenet – vajon mennyi munka lehet amögött, hogy ez a fogalmazásmód ennyire letisztult? Nem manipulál, nem tudományoskodik, nem használja idegen kifejezések sokaságát – egyszerűen nincsen rá szüksége. Zenei példával élve: egyszerű eszközökkel, érthető, világos harmóniákkal építkeznek, mégis az eredmény hatalmas, lenyűgöző szimfónia!

Nem egy mondata akár szállóige is lehetne, annyira egyszerű, tömör, világos – és igaz! Pl.: „A [természeti] törvény nyers valósága, hogy sem nem ítél, sem nem kegyelmez, hanem érvényesül.”

Ma éppen hogy nem divat ez az egyszerűség, világosság, következetesség – a harsány, cirkalmas, szuperlatívuszokkal teleerőszakolt „duma” a kelendő, hiszen a média ezt sugallja. És egyre kevesebben őrizzük a tisztaságot; évtizedekkel ezelőtt ismeretterjesztővé válván a közérthetőséget, az egyszerűséget, a pontos és szabatos megfogalmazást, a felesleges látványosság kerülését és a tisztaságot tűztem ki céloomul, anyanyelvünket a legmélyebb tisztületben tartva. Ma már – szomorú tapasztalat – ez nem számít értéknek. A mellébeszélés, a hivataloskodó (inkább: előkelősködő, fennhéjázó), zavaros, dagályos, gyakorta „emőriken sztájl” szóhasználat, az „ütős”, rikító reklámszlogen a menő. Mint valaha hivatását gyakorló pedagógus is elkeseredem előlött. Ha a csillagászat középiskolai tantárgy volna – mint ahogyan még ma sem az, s még csak esély sincs rá –, ez a kötet a legmelegebben ajánlott tankönyvek között kellene legyen. És hiú reményeket sem dédelgetek – a mai világ már nem olyan, hogy ez a könyv valaha is új kiadást érhetne meg, bármennyire is rászolgált!

Elgondolkodtam azon, hogy mostanság vagyok nagyjából annyi idős, mint volt Gyurka bácsi akkoriban, amikor tizenévesként „kiskomájául” fogadott. Vajon mit tettem le az asztalra? A régi szép idők elmúlta fölött fájoan merengő öregember lettem? De hiszen még vannak szigetek, ahol a tiszta és nemes ismeretterjesztés felfedezhető! Van esély tovább adnunk, amit értéknek (a kifejezés itt sem értendő félre!) tartunk!

Persze hogy van „korabeli”, saját példányom a könyvből, mégpedig nem is akármilyen – dedikált: „Dínónak sok szeretettel: Gyurka bácsi!” És ma újból feltehetem magamnak a kérdést: vajon méltóvá lettem-e arra a sok szeretetre?...

Bán András

Thomas Mann és a világegyetem*

„...minden irányban szerteröpülnek a Semmibe, ahová rohantukban teret visznek magukkal és időt.”

Ki tudja, milyen nagy a világegyetem? Mai tudásunkkal elképzelhetünk egy gömböt, amelynek sugara 13,7 milliárd fényév. De valóban el tudunk képzelni ekkora távolságot és a gömb egész felszínét? Ráadásul a gömb felszíne nyilván hullámszik, ki-betüremkedik, és talán nem is gömb, hanem inkább olyan, mint egy óriási uborka, de annyi biztos, hogy percről-percre tágul. 70 km hosszúságot, a Budapest és Székesfehérvár közti távolságot magam előtt látom, mert sokszor utazom Fehérvárra. Jó, a Föld-Hold távolságot is el tudom képzelni, talán azért, mert már jártunk ott. Akkor viszont a Föld-Jupiter távolságot is el kell képzelnem, hiszen a szondánk éppen ott jár. Sőt, a Churyumov–Gerasimenko-üstökös is el kell látnom: addig, ahol épp akkor volt, amikor a Philae leszállt rá. De egy olyan nagy gömböt vagy gömb-uborkaformát, mint az univerzumot, képtelen vagyok „látni”. Sokkal kisebb kozmikus távolságokat se sikerül elképzelnem. Úgy gondolom, hogy az emberi léptékeinket, a földi természet látható részeinek méreteit meghaladó dolgokat nem tudjuk elképzelni (de a nanoméretűeket sem), akkor sem, ha elfogadjuk (olykor netán meg is értjük) létezésük tudományos bizonyítékait. A kozmológusok számítógépei elképesztő számokat dobnak ki a monitorra. De vajon ők maguk képet tudnak-e alkotni arról, hogy mi a különbség $13,5 \times 10^8$ fényév és a $13,6 \times 10^9$ fényév távolság között? Vagy a tudományos kutatáson alapuló világképhez elegendő-e önmagukban a számok?

Az viszont, hogy a Hold, a Jupiter és a Churyumov–Gerasimenko távolságát már magam előtt látom, azzal a reménnyel tölt el, hogy az űrszondák, ahogy egyre messzebbre jutnak el, ki fogják tágitani az emberek

képzetét, vagyis, hogy az emberi léptékek is nagyobbak lesznek. Nagy szavakkal: lelünkben is kilépünk az űrbe.

Nyilván sokan látják hozzám hasonlóan az emberi lépték és a képzet viszonyát, de ennek legfrappánsabb megfogalmazását Thomas Mann egyik levelében találtam meg, melyet 1947. augusztus 7-én írt Kerényi Károlynak Zürichből:

„Kedves Professzor, milyen nagy köszönettel tartozom mélységes tudásra valló énekéért – Természet Anyánkra vagy Physis Asszonyra, – akinek iszonyú cinizmusát nemigen kedvelem, teljes egyetértésben Blake-vel, aki úgy vélte: »Aki a Természetben hisz, az nem hishet Istenben, mert a Természet az Ördögé.« Való igaz! Mindent egybevetve az egész valami förtelmes disznóság, és a kozmikus Mindenségnek éppen hogy a monstrozus volta, milliárd fényévnyi méreteivel, amire éppen úgy mondhatjuk: »Hát aztán!« mint azt: »Hozsánna«, szóval éppen az nem kelti bennem még a legcsekélyebb tisztelet érzését sem. Azzal reagálok rá, amivel Goncsarov a háborgó óceánra: »Botrány! Botrány!«”

Ami az Ördögre vonatkozó Blake-idézetet illeti, ne feledjük, hogy a Doktor Faustus, amelynek egyik főalakja az Ördög, akivel Thomas Mann behatóan foglalkozott 1943 és 47 közt, miközben a regényt írta, éppen e levél dátumának évében jelent meg. A levélrészlet könnyed, csevegő hangját, a szellemes poént azonban nem szabad nagyon komolyan vennünk. Mert az „Egy szélhámós valomásai”-ban, mely 1955-ben, halála évében megjelent utolsó és befejezetlen regénye, Thomas Mann mégiscsak hozsannát zeng a „monstrozus” világegyetemnek, egyik regényalakja, Kuckuck professzor szavaival, aki az égi törvényekről, a csillagok mozgásáról, a lét és az élet összefüggéseiről oktatja ki Felix Krullt, a szélhámóst. (Felixet viszont inkább a professzor lánya érdekli, de hiába,

* Thomas Mann levelét Soltész Gáspár, az Egy szélhámós vallomásai-t Lányi Viktor fordította.

mert közbelép a lány anyja, és ő csábítja el a szélhámost.) A regénynek ez a része 1950 és 54 között keletkezett, és arra vall, hogy az író tisztában volt korának legújabb csillagászati, kvantummechanikai és biológiai ismereteivel. Mondhatjuk, hogy Kuckuck professzor magas színvonalú ismeretterjesztő előadást tart a szélhámosnak és a regény olvasóinak a nagy író láttató erejű, remek megfogalmazásában.



Tichy Gyula: A csillagász (képeslap, 1910)

„– Nem egy, hanem három ősnemzés volt: a lét kipattanása a semmiből, az élet ébredése a létből, és az ember megszületése.

Ez után a nyilatkozat után Kuckuck megivott egy kortyot az ásványvizéből. Két kézzel tartotta a poharat, mert kanyarba fordultunk. Az étkezőkocsi vendégei már megfogyatkoztak. A pincérek többnyire tétlenül álldogáltak. Az elhanyagolt étkezés után egyre-másra ittam a feketekávé, de nem csupán ennek tulajdonítom az izgatottságot, amely erőt vett rajtam. Előrehajolva figyeltem a furcsa útítársra, aki a létről, az életről, az emberről beszélt – és a semmiről, amiből minden származott, és amibe minden visszatér majd. Kétségtelen – mondta –, nem csupán a földi élet viszonylag gyorsan múlt el, maga a lét is az: semmi és semmi közt. Lét nem volt öröktől fogva, és nem lesz örökké. Volt egy kezdet, és lesz egy vég, s azzal együtt véget

ér majd a tér és az idő, mert ezek csak a lét által léteznek és az által vannak egymáshoz kötve. A tér – mondta – nem egyéb, mint anyagi dolgok egymás közti rendje, vagy vonatkozása. Dolgok nélkül, amelyek kitöltik, nem lenne tér, és idő sem lenne, mert az idő csupán a dolgok megléte folytán lehetséges rendje az eseményeknek, mozgás, ok és okozat eredménye, ezeknek lefolyása ad irányt az időnek, enélkül nincs idő. A tér- és időnélküliség pedig a semmi meghatározó jegye. Ez minden irányban kiterjedéslen, álló örökkévalóság, amelyet csak átmenetileg szakít meg az idő és tér szerinti lét. Több, eonokkal több haladék adatott a létnek, mint az életnek; de egyszer bizonyosan véget ér majd, és – ugyanolyan bizonyossággal – a végnek kezdet felel meg. Mikor kezdődött az idő, a történet? Mikor szökött elő a semmiből a lét egy »legyen« szóra, amely múlhatatlan szükségyszerűséggel már magában foglalta azt, hogy »szűnjön meg«? Lehet, hogy a lét kezdetének időpontja nem is olyan nagyon régi, a megszűnése nem is olyan nagyon távoli – talán csak néhány millió esztendő ide és oda... Ezalatt a lét tobzódó ünnepet ül a mérhetetlen terekben, amelyek az ő művei, s amelyekben jeges ürességtől dermedő távolságokat alkot. És a professzor beszélt nekem ennek az ünnepnek óriás színteréről, a világmindenségről, az örök semmi e halandó gyermekéről, mely tele van megszámlálhatatlan anyagi testekkel, meteorokkal, holdakkal, üstökösökkel, ködökkel, csillagmilliárdokkal, amelyeket a nehézkedési erő halmazokká, felhőkkel, tejutakká és felsőbb tejútrendszerékké vont össze; ezek mindegyike lángoló napok, keringve száguldó bolygók, ritkult gáztömegek, vas, kő és kozmikus por hideg rommezőinek tömémentelen mennyiségéből áll...

Izgatottan füleltem, jól tudva, hogy kitüntetés ezeket a közléseket hallhatnom: – olyan kitüntetés, amelyet előkelő rangomnak köszönhettem, annak, hogy Marquis de Venosta vagyok, és Rómában egy Contessa Centurione a nagynénem.

– Tejutunk – értesültem – egy a billiók közül, majdnem azok legszélén, majdnem mint sereghajtó, középpontjuktól harminc-

ezer fényévnyre öleli fel helyi naprendszerünket óriási, de viszonylag jelentéktelen tűzgömbjével, amelyet mi »a« Napnak nevezünk, noha csak határozatlan névelőt érdemelne, és a vonzásterének hódoló bolygókkal, köztük a Földdel, valamennyinek gyönyöre és terhe, hogy ezer meg ezer mérföld sebességgel forogjanak saját tengelyük körül, és másodpercenként húsz kilométert hátrahagyva kerüljék meg a Napot, miáltal az a maga napjait és éveit képezi – az övéit, mert tudni kell, hogy egészen másféle napok és évek is vannak. A Merkúr például, a Naphoz legközelebb eső bolygó, nyolcvannyolc földi nap alatt teszi meg körforgását, és ezalatt, maga körül is csak egyszer fordul meg, úgyhogy ott év és nap ugyanaz. Ez mutatja, mi is tulajdonképpen az idő – nem több, mint a súly, amelynek ugyancsak nincs általános érvényűsége. Így például a Szíriusz fehér kísérőjén amely a Föld holdjánál csupán háromszorta nagyobb égitest az anyag olyan sűrűségi állapotban van, hogy egy köbhüvelyknyi belőle nálunk egy tonnát nyomna. Ahhoz képest a Föld anyaga, a mi sziklabérceink, a mi emberi testünk: csupa habkönnyűség.

– Mialatt a Föld – hallottam tovább a kitüntetett közlést – Napja körül kering, ő és Holdja egymás körül keringenek, s közben egész helyi naprendszerünk egy további, még mindig nagyon helyi jellegű csillagrendszer keretében végez csöppet sem renyhe mozgást; de ugyanakkor ez a mozgásrendszer megint vad sebességgel rohan a tejúton belül, ez pedig, a mi Tejútunk, távoli testvéreire viszonyulva szintén elképzelhetetlen gyorsasággal száguld, amikor is mindehhez még ezek a létkomplexumok, amelyeknek sietős útjához képest egy gránátszilánk röpte nem egyértelműen helyben állásnál, minden irányban szerteröpülnek a Semmibe, ahová rohantukban teret visznek magukkal és időt.

– Ez az egymásban és egymás körül való keringés és örvénylés, ködöknek ez a testeké tömörülése, ez az égés, lángolás, kihűlés, szétrobbanás, szétporladás, rohanás és vágatás, a semmiből származva és fölébresztve a semmit, amely talán szívesebben maradt

volna meg az alvás állapotában, és alig várja, hogy oda visszatérhessen; ez a lét, más néven természet, mindenütt és mindenben ugyanaz. Higgye el kételkedés nélkül, hogy minden lét, hogy a természet zárt egységet alkot, a leg-egyszerűbb élettelen anyagtól a legelevenebb életig, a telt idomú karral pompázó nőig és a Hermész-alkatig. Emberi agyunk, testünk és csontozatunk: mozaikdarabjai ugyanazon elemi részecskéknél, amelyekből a csillagok, a csillagpor és a csillagok közti űr sötét, hajsolt párafelhői állanak. Az élet, amely ugyanúgy támadt a létből, mint a lét egykor a semmiből – az élet, a létnek e kivirágzása, az élettelen természettel közös alapanyagokkal bír –, egyetlenge sincs, amely csak az övé lenne. Nem mondhatjuk, hogy az élet egyértelműen különválik a pusztá, élettelen léttől. Közte és az élettelen közt a határ elmosódó. A növényi sejtek természetes lehetősége, hogy a kövek birodalmához tartozó anyagokat a Nap-éter segítségével átalakítja úgy, hogy benne életet nyernek. A levélzöld ősnemző képessége tehát példát mutat számunkra a szervesnek a szervetlenből való keletkezésére. Van példa a fordítottjára is. Vannak állati kovasavból képződött kőzeteink. Jövendőbeli szárazföldi hegységek növekednek a legmélyebb tengermélyben parányi élőlények csontvázmaradványaiból. A folyékony kristályok látszat- és fél életében az egyik természeti birodalom szembeszökően átível a másikba. Valahányszor a természet a szervetlenben délibábosan élénk bűvöli a szervest, mint a kén- és jégvirágokban, arra akar benünket tanítani, hogy ő osztatlan egység.

Maga a szerves világ sem ismer világos határt a válfajai közt. Az állati ott megy át a növényibe, ahol kocsányon ül, és körszimmetriát, virágalakot ölt, a növényi ott megy át az állatiba, ahol állatokat fogdos és eszik, ahelyett, hogy az ásványi talajból szívna életet. Az állatiból leszármazás által lett az ember – így szokás mondani, a valóságban azonban azáltal, ami még hozzájött, s amit ugyanúgy nem lehet nevében nevezni, mint az élet lényegét, a lét eredetét. De azt a pontot, ahol az ember már ember és nem állat többé, vagy nem csak állat, nehéz meghatározni. Az

ember megőrzi az állatit, úgy, mint az élet megőrzi magában a szervetlent; mert legvégső építőköveikben, az atomokban, átmegegy a már nem és a még nem szervesbe. Legbelül azonban, a láthatóságon túli atomban, az anyag az anyagtalanba, a már nem testibe menekül; mert ami ott működik, s aminek az atom a felépítménye, az majdnem a lét alatt van, mert helye a térben meghatározhatatlan, és meg sem nevezhető mennyiséget foglal el a térből, mérhetetlenül kevesebbet, mint amennyi egy rendes testnek járna. A még alig létből képződött a lét, és a már alig létbe folyik szét.

Minden, ami Természet, legkorábbi, még anyagtalan és legegyszerűbb formáitól a legfejlettebbekig és szerfölött elevenekig, mindig együtt maradt, és egymás mellett létezik tovább: csillagköd, kő, féreg és ember. Hogy számos állati forma kihalt, hogy már nincsenek repülő gyíkok és mamutok, az nem akadály a annak, hogy az ember mellett tovább éljen az épp csak, hogy formát öltött őssálat, az egyszéjtű, az infuzórium, a mikroba, sejttestében egy nyílással a bevitel, egy másikkal a kivitel számára; többre nincs szüksége ahhoz, hogy állat legyen, s legtöbbször az embernek sincs sokkal többre szüksége ahhoz, hogy ember legyen.

Ezt tréfának szánta Kuckuck, mégpedig maró tréfának. Alighanem úgy hitte, hogy magamfajta ifjú világfinak tartozik egy kis maró tréfával, és én nevettem is rajta, miközben remegő kézzel a hatodik, nem, a nyolcadik csésze cukros feketét vittem a szájamhoz. Mondottam már, és ismételten mondom, hogy rendkívül izgatott voltam, mégpedig az érzésnek természetemet majdnem túlfeszítő kitágulása folytán, amelyet asztaltársamnak a létről, az életről, az emberről szóló közlései eredményeztek. Bármily különösnek hangozzék is, ennek a hatalmas kitágulásnak igen szoros köze volt ahhoz, vagy tulajdonképpen nem volt más annál, amit mint gyermek vagy félig gyermek ezzel az álmatag szóval jelöltem meg: »a nagy öröm«, ártatlanságomnak ez a titkos formulája valamilyen, másképpen meg nem nevezhető különleges dolgot akart jelenteni, amihez azonban kezdettől fogva

magmorító sokértelműség tapadt.

– Van haladás – mondta Kuckuck tréfáját követőleg –, kétségtelenül van, a pithecanthropus erectustól Newtonig és Shakespeare-ig, s ez hosszú, határozottan emelkedő út. De mint a természet többi jelenségeivel, az emberi világgal is úgy áll a dolog; itt is mindig minden együtt van; a kultúra és a morál valamennyi állapota, a legrégebbitől a legújabbig, a legbárgyúbbtól a legokosabbig, a legősibbtől, a legtompábbtól, a legvadabbtól a legmagasabb és legfinomabb fejlettségűig minden időben egymás mellett létezik e világon, sőt gyakran a legfinomabb elunja magát, beleszeret az ősibe, és részegen a vadság állapotába szedül vissza. Erről nem mondok többet. De adjuk meg az embernek, ami az emberé és ön előtt, Marquis de Venosta, nem titkolom el, mi az, ami a homo sapienst a többi természetből, a szerves és a szervetlen létből kiemeli, s ez valószínűleg egybeesik azzal, ami még »hozzájött«, amikor az ember kilépett az állati sorból. Nem más ez, mint tudomás a kezdetről és a végről. Ön a legemberibbet mondta ki, amikor megjegyezte: az vonzza önt az élethez, hogy epizód. Ugyanis éppen ez az, ami nemhogy lerontaná a földi lét értékét, hanem ellenkezőleg: értékét, méltóságot, szeretetreméltóságot kölcsönöz neki. Csak az epizódjelleg az, aminek kezdete és vége van, csak az érdekes, csak az ébreszt rokonszenvet, mert lelket önt belé a múlandóság. És mindenbe, az egész kozmikus létbe a múlandóság önt lelket, és ezért csak a Semmi az, ami örökre lélektelen és méltatlan a rokonszenvre, a Semmi, amiből a Lét a maga gyönyörére és terhére földidézett.

A lét nem jólét; a lét gyönyör és teher, és minden tér- és időkorlátozza lét, minden anyag részt nyer – még ha legmélyebb álmában is – ebből a gyönyörből, ebből a teherből, abból az érzésből, amely az embert, az éber érzés hordozóját, egyetemes rokonszenvre hangolja. »Egyetemes rokonszenvre« – ismételte Kuckuck, és két kézzel az asztallapra támaszkodva fölállt. Közben rám nézett a csillagszemével, és megbiccentette felém a fejét.”

Székács Vera

CHEOPS – exobolygók új nézetben I.

A következő években remélhetőleg gyakran hallunk majd a Characterizing ExOPlanet Satellite (CHEOPS) űrtávcső (pontosabban űrobszervatórium) eredményeiről. A tervet 2012 októberében fogadta el az ESA az S1 programban. Az ESA az S (Small) programokat – amelynek a CHEOPS az első tagja – kifejezetten a kis költségvetésű tagországok számára írta ki. A cél, hogy ezek az országok konzorciális formában, létező technika innovatív alkalmazásának eredményeképp, gyors fejlesztési fázis után olyan űrprogramokban vehessenek részt, ahol a nagy országok nem „lopják el a műsört”. Ezeket a programokat a kis országok ily módon sajátjuknak érezhetik. A Small programok sorsát is meghatározza majd, hogy a széria első tagja mennyire lesz sikeres. Szerencsére a CHEOPS konzorciumnak Magyarország is tagja, így ezt a vállalkozást egészen közelről, bennfentes résztvevőként szemlélhetjük majd.

Előzmények

Az elmúlt húsz évben az exobolygók felfedezésének két módszere bizonyult kiemelkedően sikeresnek. A történet a Meteor olvasói számára nagy vonalakban ismerős lehet, azonban nem árt pár gondolattal, a CHEOPS küldetésének szempontjai alapján összefoglalni az előzményeket.

A földi programok (WASP, HAT stb.) és az űrfotometriai programok (CoRoT, Kepler, K2 és a CHEOPS-szal nagyjából párhuzamosan működő jövőbeli TESS) eredményeképpen több ezer bolygót és bolygójelöltet sikerült megfigyelni, és több száz esetben a fizikai paramétereiket (pontos periódus, tömeg, sugár) is meghatározni. Ezeket nevezzük tranzitos bolygóknak.

Másrészt a radiálissebesség-módszerek értek el jelentős sikereket, annak köszönhetően, hogy az 1 m/s sebességmérési pon-

tosságot is sikerült megközelíteni (ELODIE, HARPS, HARPS-N). A két exobolygós minta meglehetősen elkülönül egymástól a fizikai paraméterek terében: a radiálissebesség-bolygók tipikusan hosszabb, több hónap, pár év periódusú pályán keringenek, és az átlagos tömegük is nagyobb a tipikusan pár napos pályán keringő tranzitos exobolygókénál.

Természetesen a legfényesebb csillagok körül keringő tranzitos bolygókat sikerült spektroszkópiai módszerrel utánkövetni, ám számos olyan eset van, amikor a bolygó, vagy bolygójelölt halvány csillag körül kering, és még nem került sor a spektroszkópiai utánkövetésre. Pontosan fogalmazva, ezeket az égitesteket bolygójelölteknek hívjuk, ha nincs dinamikai megerősítése annak, hogy bolygó tömegű égitest kering a rendszerben. Ugyanakkor az újabb sztenderdek szerint ehhez nincs feltétlenül szükség spektroszkópiai mérésre, ha a rendszerben több bolygó kering, ezek kölcsönös perturbációja megfigyelhető, és így is földedhető az egyedi tömegek. Így lehetséges, hogy a tranzitos bolygók jelentős részének ma már nincs spektroszkópiai utánkövetése, másrészt a radiálissebesség-bolygókat nagyon ritkán lehetett később tranzitban is megfigyelni.

Az átfedő megfigyelések fontosak a tömeg és sugár egyidejű meghatározása szempontjából. Azonban ezek megléte sem jelent automatikusan megfelelő pontosságot a fizikai paraméterek és a belső szerkezet meghatározásában. Mivel a sűrűség, mint kulcsfontosságú paraméter, a sugár köbének függvénye, 10% bizonytalanság a sugárban 30% bizonytalanságot eredményez a sűrűség értékében. A helyzet különösen a 30 földtömegnél kisebb szuperföldek esetén a legrosszabb, ahol csak kevés égitestről vannak adatok, és a pontosság alapján itt is legtöbbször találgatásról beszélhetünk.

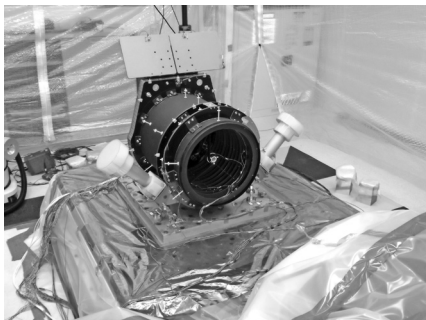
Pedig az élhető bolygók és élethyomok utáni keresés homlokterében ezek az égitestek szerepelnének elsősorban.

Ezt a hiányt képes betölteni a CHEOPS. Rugalmas mérési programmal, célzott megfigyelésekkel tudja legalább bő három éven keresztül megfigyelni a fényes csillagok körüli tranzitos bolygókat, és a sugár pontos meghatározását elvégezni több száz exobolygó esetében. Mivel ezen égitestek esetében már általában elég pontos spektroszkópiai adataink vannak, a belső szerkezet meghatározása ezzel a méréssel válik majd lehetővé.

A CHEOPS nem csak egy űrtávcső lesz. Legalább annyira fontos a részt vevő kutatók tudásának összegzése, ami a műszer közös működtetésén keresztül, napi szintű kapcsolattartás formájában valósul meg. Így válik lehetővé, hogy az észlelések hibaanalízisétől az exobolygók légkörfizikai finomságaiig terjedő tudásanyag konkrét kérdések és konkrét adatok körül koncentrálódjon, és így jussunk új szemléletű válaszokhoz az exobolygók szerkezete, keletkezése és fejlődése területén.

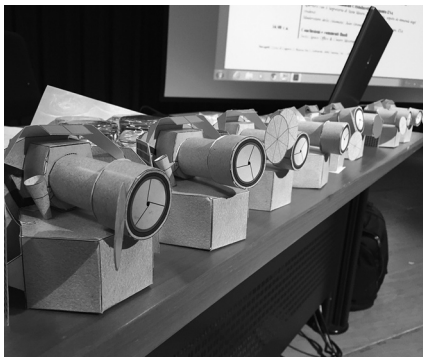
A műszer

A CHEOPS egy 32 cm átmérőjű, RC optikai elrendezésű távcső, monokromatikus detektorral (hátsó megvilágítású CCD) és támogató elemekkel. A kb. 800 km magaságú Nap-szinkron pályán a kommunikáció nem okoz különösebb gondot, ugyanakkor



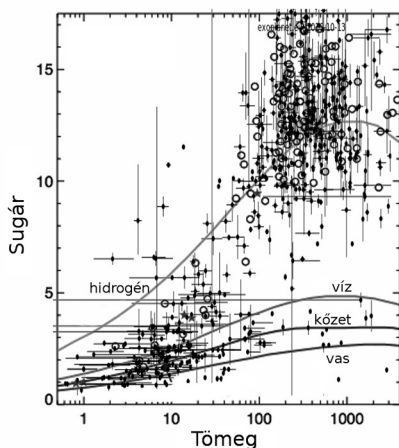
A CHEOPS űrtávcső optikai egysége összeszerelés közben

figyelni kell a Föld közelségéből adódó hatásokra (a megfigyelt terület a Naptól legalább 120 fokra, a Föld szórt fénye miatt a Földtől legalább 35 fokra, a Holdtól 5 fokra lehet). Figyelembe kell venni, és esetleges megszakításokat okozhat a Föld időszaki takarása). A kitakarások miatt egy adott időpontban az égbolt 25%-a figyelhető meg legalább 13 napon át folyamatosan. Ma már ismerünk annyi exobolygót, hogy a műszer állandóan ellátható lesz értelmes programokkal. Az adott szituációhoz illeszkedve (adott időben ismert exobolygók, prioritások stb.) az objektumlistát szoftveresen lehet összeállítani.

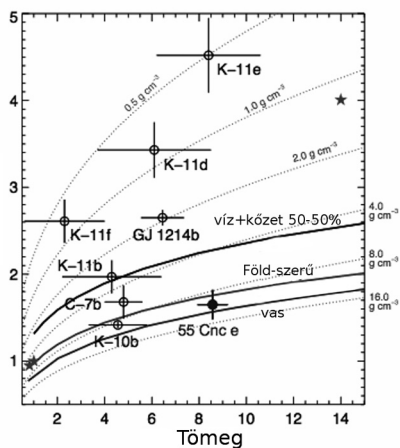


A CHEOPS űrtávcsőről készült papírmakettek „startra készen” egy konferencián

A mérési pontosság elégséges lesz szuperföldek megfigyelésére 9 magnitúdónál fényesebb csillagok körül. Neptunuszok esetében a határfényesség 11–12 magnitúdó körül alakul majd. A műszer támogató elemeinek elkészítése részben a tagállamok feladata. A miskolci székhelyű Admatis Kft. fejlesztésében készül az űreszköz hűtőegysége, ami az instrumentális oldalról jelentős magyar részvételt alapozott meg. A többi elem a konzorcium további tíz országában készül, a szoftveres támogatás például a konzorciumvezető országban, Svájcban kerül kifejlesztésre. A projekt további résztvevő országai: Ausztria, Olaszország, Portugália, Spanyolország, Svédország, Belgium, Franciaország, Németország, Nagy-Britannia.



Az exobolygók tömeg-sugár diagramja a 2016. október 13-i állapot szerint (exoplanet.eu). A különböző anyagú égitestek tömeg-sugár diagramjait a vonallal rajzolt modellek mutatják (Winn és mtsai. 2011). A sugár földsugár-, a tömeg földtömeg-egységben szerepel. Figyeljük meg a kőzet-gáz átmenetet!



Az üzemidő 80%-a a Science Team által meghatározott „belső” programok végrehajtására és a mérnöki feladatokra fordítható. Húsz százalék időtartamban vendégészlelői és projektvezetői hatáskörben kiosztott gyors mérések (DDT) valósulnak meg. Az objektumok megpályázása az ESA nyílt rendszerén keresztül történik majd.

Tudományos kérdések

A tömeg és sugár mérésén keresztül a pontos sűrűség meghatározása az egyik fontos feladat. Általában ez az exobolygók fundamentális paraméterei közül legkevésbé ismert változó, ugyanakkor a belső felépítés meghatározásához is fontos kiindulópont. A bolygók kialakulásuk után fejlődnek, folyamatos, egyre lassuló kontrakció állapotában vannak, ennek menetét a bolygótest tömege és a csillagról érkező sugárzás is befolyásolja. Ezért fontos a csillag életkorának meghatározása is, spektroszkópiai módszerrel, vagy akár szeizmológiai méréseken keresztül. Szuperföldek esetében, ahol a légkör járuléka még nem jelentős, a sűrűségéből a bolygótest szerkezetét és a víz arányát lehet meghatározni. A tömeg növekedésével a

légkör válik dominánssá, ekkor az életkor, a csillag elemösszetétele és a sugárzási környezet alapján a mag tömegjáruléka és a légkör szerkezete határozható meg.

A bolygó szerkezetének meghatározása a bolygókeletkezési elméletekhez vezet el minket. Az akkréciós modellben a bolygócsírák összeállása a bolygókeletkezés első lépése, majd a kritikus tömeg meghaladása után nagy arányú gázakkréció is megindul, és egyre nagyobb arányban válik jellemzővé. Ha a légkör tömege meghaladja a bolygótest tömegét, a további akkréció lényegében tisztán gázból áll, ami igen nagy tömegű légkör kialakulásához vezet. A folyamat szempontjából annak a bolygótestnek a tömege a meghatározó, ami fölött már megszalad a gázakkréció, és gázóriások alakulnak ki. Ez a tömeg jelenleg ismeretlen. Azonban megfigyelhetjük ezt a tömeget, ha megfelelő csillagok körül keringő, hasonló sugarú bolygók sűrűségeit hasonlítjuk össze. Arra lehet számítani, hogy a sűrűségeloszlásban bekövetkezik egy szakadás, ami kijelöli a gázakkréció megfutásához tartozó kritikus tömeget.

Ezt a képet árnyalja, hogy a bolygók keletkezésük során vándorolnak a protoplanetá-



Willy Benz, a CHEOPS projekt vezetője

ris ködben, az elképzelhető esetek túlnyomó részében befelé. A közben összegyűjtött közet és légköranyag őrzi a korong külső részeinek lenyomatát is. Ha a CHEOPS küldetése sikerrel zárul, és sikerül nagyjából száz, megfelelően válogatott bolygó pontos sűrűségét meghatározni, ezeknek a folyamatoknak is nyomára bukkanhatunk.

A bolygók másodlagos tranzitjának megfigyelése a hőmérsékletről és az albedóról ad információt. A két dolog elvileg összefügg: egy bizonyos hőmérséklet alatt felhők keletkeznek a légkörben, nagyobb albedóhoz vezetve, a kritikus hőmérséklet fölött viszont megszűnik a felhősödés, az albedó hirtelen kis értékre csökken a hőmérséklet emelkedése mellett. Ennek a folyamatnak a pontos megfigyelése is a CHEOPS feladata lehet.

További izgalmas terület lehet a radiális-sebesség-bolygók keresése tranzitban. Ilyen tranzitot keresni kockázatos, ugyanakkor csak néhány találat is jelentős lenne fényes csillagok körül. A tervezési fázisban ez a mérés még kiemelkedő újdonságnak számított, azóta a Spitzer mérései segítségével több radiális-sebesség-bolygót is megtaláltak tranzitban.

A CHEOPS tudományos programjában is részt vesznek magyar kutatók, az exobolygók holdjainak keresésének vállalkozásával. A párizsi Geofizikai Intézzel együttműködésben, a TÉT-14FR-1-2015-0012 pályázat keretében folytatott kutatások közben kiderült, hogy hol érdemes keresnünk holdakat, és miért nem találunk holdakat például a Kepler exobolygó-rendszereiben. A csillagokról származó, zaj jellegű kis fényesség-változások jelentőségét is felismertük, és kiderült, hogy a bolygók, esetleges holdak jelalakjainak illesztésekor hogyan vehetjük hasznát a hangtechnikában kifejlesztett zajszeparációs módszereknek. Erről számolunk be a cikk második részében.

Szabó M. Gyula



Csillagászati hírek

Rejtőzködő ősi galaxisok

A jelenlegi modellek szerint Univerzumunk mintegy 13,7 milliárd évvel ezelőtt született meg az Ősrobbanás során. Ezt követően bizonyos időnek kellett eltelnie, hogy a körülmények lehetővé tegyék az immár semleges hidrogéngázból az első csillagok, illetve első galaxisok megszületését. A Világegyetem tágulása folytán azonban ezen első csillagrendszerek eredetileg ultraibolyában, illetve látható fényben kibocsátott sugárzása mára az infravörös tartományba csúszott át, így detektálásukhoz ebben a tartományban érzékeny, légkörön kívül működő eszközökre van szükség. Mindezekon túl az ősi galaxisok rendkívül halványak, így napjaink technikájával is roppant nehéz a szükséges vizsgálatokhoz – elsősorban a fény spektroszkópiai elemzéséhez, a rendszer pusztá távolságán túli adatok megszerzéséhez – elegendő fényt összegyűjteni egy-egy ősi tejútrendszerrel.

A rendkívül távol elhelyezkedő ősi galaxisok és Földünk között azonban szeren-

csés esetben óriási tömegű galaxishalmazok helyezkednek el, amelyek a gravitációs lencsésítés nevű jelenség során (a hagyományos, optikai lencsékhez hasonlóan) felnagyítják a távoli objektumok képét, fényességük pedig akár százszorosára is emelkedhet. A NASA különféle hullámhosszakon működő űrtávcsöveinek segítségével (Spitzer, Hubble, Chandra) a hat legnagyobb tömegű galaxishalmazon „átnézve” gyűjtötték össze a Frontier Fields felmérés adatait. A hat halmaz egyike a mellékelt felvételen bemutatott, mintegy négy milliárd fényévre elhelyezkedő Abell 2744 (Pandora Halmaza), a további halmazok pedig rendre a MACS J0416, RXC J2248, MACS J1149, MACS J0717 és Abell 370 voltak.

Az összegyűjtött adatok gondos átfésülése során a leghalványabb lencsézett objektumokat is felfedezhetik majd, amelyek között a jelenlegi legtávolabbi (és legősibb), mintegy 13,4 milliárd fényévre levő GN-z11 jelű galaxisnál ősbbekek is megbújhatnak (ez a jelenlegi legtávolabbi rendszer egyébként is



Az Abell 2744 galaxishalmaz a Spitzer-űrtávcső felvételén. A halmazt a Hubble és Chandra is vizsgálja a Frontier Fields projekt keretében (NASA/JPL-Caltech)

kívétel, mert fényessége révén gravitációs lencsézés nélkül sikerült rábukkanni), teljes képet alkotva a legkorábbi galaxisokról. A legősibb galaxisok kutatása rendkívül fontos az Univerzum fejlődésének megértése szempontjából: hogyan alakult át a kezdeti gázanyag csillagokká, majd galaxisokká; hogyan dúsitották fel az első csillagok nehezebb elemekkel környezetüket. Mindehhez pedig minél több fényre van szükség, hogy a spektroszkópiai vizsgálatokkal a csillagok és csillagközi gázanyag összetétele, hőmérséklete, valamint a környezet jellemzői is meghatározhatóak legyenek.

NASA Spitzer, 2016. szeptember 28. – Mpt

Rendkívül halvány galaxisok számai a Tejútrendszer körül?

A jelenleg elfogadott modellek szerint a Galaxisunkhoz hasonló, valamint az ennél is hatalmasabb csillagvárosok kisebb rendszerek összeolvadásával keletkeztek. Ennek értelmében azonban a Tejútrendszerbe az idők folyamán bele nem olvadt, visszamaradt, ősi apró és halvány galaxisok számainak kellene keringenie körülöttünk (hasonlóan a Kis- és Nagy Magellán-felhőkhöz), azonban eddig csak alig ötvenet azonosítottak (ezek közé tartoznak az ún. törpe szferoidális galaxisok).

Egy új, rendkívül érzékeny, a 8,3 méteres Subaru Távcsövön (Hawaii) levő detektor segítségével most úgy tűnik, hogy Diasuke Homma és Masashi Chiba (Tohoku Egyetem, Japán) egy rendkívül halvány és távoli kísérőgalaxist fedezett fel. Az újonnan talált objektum mindössze feleannyi fényt bocsát ki, mit az eddig ismert, 2006-ban felfedezett Segue 1 jelű törpegalaxis – az egész rendszert egyetlen, tejútrendszerbeli fényesebb csillag is túlragyoghhatja. A rendszer annyira halvány, hogy összesített fénye alig 180 Napnak felel meg – egyetlen vörös óriáscsillag továbbfejlődése és fehér törpévé válása jelentősen befolyásolhatja a rendszer fénykibocsátását.

A néhány ezer fényév átmérőjű csillagrendszer sűrűsége mutatja meg csupán, hogy

galaxisról van szó: egy hasonlóan halvány csillaghalmoz jóval sűrűbb, azaz kompaktabb lenne. A Virgo I jelű galaxis ugyanakkor az eddigieknél jóval távolabb, mintegy 280 ezer fényévre helyezkedik el, amely közel kétszerese a Magellán-felhők távolságának. Amennyiben a rendszer mindig is ilyen távol helyezkedett el, saját Galaxisunknak nem volt lehetősége az apró rendszert saját magába olvasztani. Távolsága és halványsága megmagyarázhatja az eddig jóval kisebb műszerekkel végzett felmérések eredménytelenségét is.

Amennyiben a galaxisfejlődésre vonatkozó modellek helyesek, és a Virgo I valóban csak egyike az ősi, távoli galaxisoknak, a jövőben több száz hasonló rendszer felfedezése várható, hiszen a kutatók eddig csak az égbolt 1/400-ad részét térképezték fel.

New Scientist Space, 2016. október 4. – Mpt

Forgó csillag örült évszakai

Központi csillagunk szerencsére nyugodt égitest. A körülötte keringő bolygók közelítőleg egy síkban mozognak, távolságuk négyzetével fordítottan arányos besugárzást kapnak a Naptól. Időjárásukat távolságukon túl például atmoszférájuk összetétele, sűrűsége is befolyásolja. Földünk esetében pedig a forgástengely dőlése révén ismerhetjük az évszakokat: a Nap felé „dőlő” féltekén nyár, míg az ellenkező irányba mutató téli uralkodik.

Egyes esetekben azonban a központi csillag sokkal furcsább módon is befolyásolhatja bolygóinak éghajlatát. Nagy tömegű, fiatal, forró csillagok például Napunknál akár százszor is gyorsabban foroghatnak. A gyors forgás következtében a csillag egyenlítője mentén az anyag kidudorodik, a forró középponttól távolabb kerülve lehűl (ún. gravitációs sötétedés), míg a pólusok anyaga jóval forróbb és sűrűbb marad.

Mindezek következtében a csillag egyenlítőjével szöget bezáró pályákon keringő bolygók meglehetősen gyorsan és forróan változhatnak az évszakok. A besugárzás intenzitásának változása következtében az

égitest hőmérséklete akár 15%-os változást is mutathat, miközben az ultraibolya besugárzás mérlege 80%-ot is változhat. A csillag egyenlítői síkján pedig évente kétszer is áthalad a bolygó, így egy év alatt két tél (a csillag egyenlítői vidéke felett) és két nyár is bekövetkezik. Mindezek hatására extrém esetekben a bolygón a viszonylag gyorsan elforró óceánok és jégbefagyott tundravidékek váltogathatják egymást. Egy ilyen extrém időjárású bolygóról nézve pedig a központi csillag színe és alakja is jelentősen, többször változik egy esztendő alatt.

New Scientist Space, 2016. október 3. – Mpt

Hogyan esett szét a 332P/Ikeya–Murakami-üstökös?

Az üstökös körülbelül 4,5 milliárd éven át mozgott a Kuiper-övben, mígnem valamilyen külső hatásra a Naprendszer belső vidékei felé vette útját mintegy 10 millió évvel ezelőtt. Az égitestet, amely nagyrészt a Jupiter hatására 5,5 éves periódusú pályára kényszerült, Karou Ikeya és Shigeki Murakami fedezte fel 2011. november 3-án, szokatlanul fényes állapotban (8 magnitúdó látszó fényességgel).

2015. december 31-én a PanSTARRS-1 távcsövével figyelték meg a kutatók a perihéliumába visszatérő kométát. A felvételeken azonban David Jewitt (University of California) két, jól elkülöníthető fragmentumot észlelt, így távcsőidőt kért a Hubble-űrteleszkópra a megfigyelésekhez. A felvételek szerint az üstökösrag legalább 25 darabra hullott szét. Bár pontos mérések nem állnak rendelkezésre, becslések szerint az egyes töredékek mérete 20–60 méteres.

Az üstökösrag felbomlásának egyik lehetséges oka a magban levő amorf vízjég igen

gyors, kristályos jéggé alakulása. Ez a folyamat nemcsak hőt termel, de a jégben zárt gázok felszabadításával is hozzájárulhat a mag széteséséhez (elképzelhető, hogy a Holmes-üstökös emlékezetes 2007-es kitörése is hasonló folyamatoknak volt köszönhető).

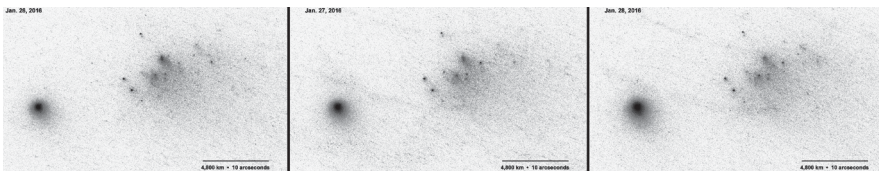
Probléma azonban, hogy eddig nincs bizonyíték amorf jég létezésére az üstökösragokban. További gond, hogy a gázanyag kiáramlása a becslések szerint még a kis tömegű mag alacsony gravitációjával szemben sem lehetett elegendő a fragmentumok megfigyelt sebességű mozgásához. Egyvalami azonban bizonyos: a 2021-es következő perihélium alkalmával már nem figyelhetjük meg az égitestet.

Sky and Telescope, 2016. szeptember 19. – Mpt

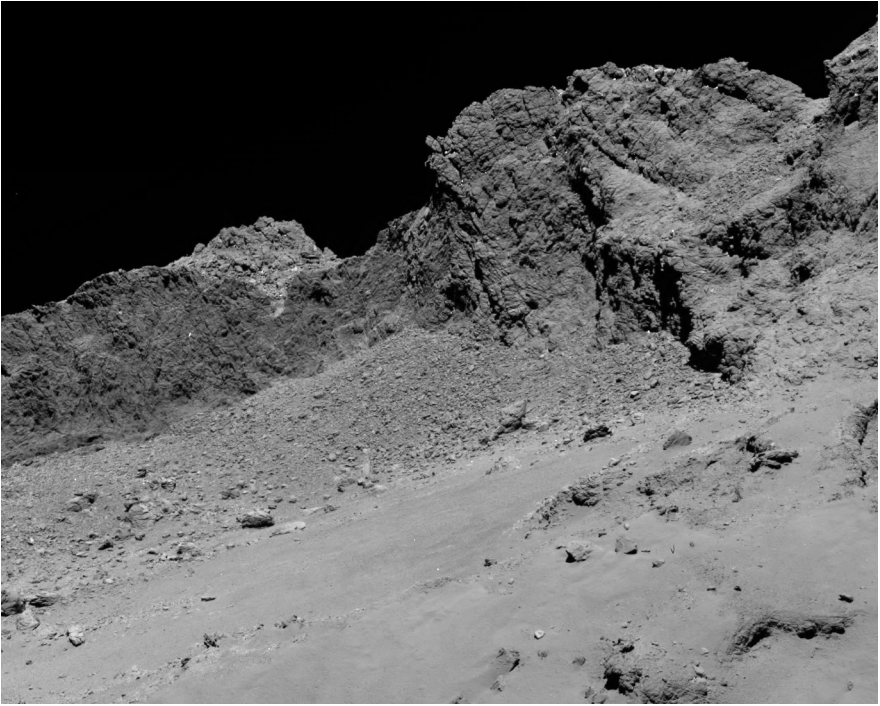
Búcsú a Rosettától

A Rosetta-szonda 2004-ben indult útjára. Tíz év után érkezett meg a 67P/Churyumov–Gerasimenko-üstököshöz, amelynek magján Philae nevű egysége sima leszállást hajtott végre.

A modellek szerint az üstökösök napjainkban is a Naprendszer ósanyagát tartalmazzák, soha nem épültek bele más égitestekbe, illetve nem estek át jelentős változáson, így tanulmányozásuk kitüntetett fontosságú bolygórendszerünk keletkezésének, illetve fejlődésének megértése szempontjából. A leszállóegység, illetve a a mag körül keringő Rosetta értékes megfigyeléseket végzett a Nap felé közeledő, egyre intenzívebb besugárzásnak kitett üstökösrag aktivitásának változásával kapcsolatban. Az ereszkedés és így a küldetés befejezésének időpontjának meghatározásában közrejátszott, hogy az égitestek mozgása során a Föld és az üstökös



Az üstökös fragmentumainak távolodása három nap alatt (NASA/ESA/D. Jewitt)



A 16 km magasságból készült felvétel 614 méter szélességű területet ábrázol 30 cm/pixel felbontással (ESA/Rosetta/MPS/UPD/LAM/IAA/SSO/INTA/UPM/DASP/IDA)

közé kerülő Nap egyre jobban zavarta volna a rádiójelek vételét.

A Rosetta küldetése végül szeptember 30-án ért véget. A maghoz folyamatosan közeledő, 11 különféle tudományos műszerrel felszerelt szonda közép-európai idő szerint 1:19-kor kontrollált módon csapódott be a felszínbe – amint erre a rádiójelek hirtelen megszűnése következtetni enged. Ereszkedése közben tovább folytatta az üstökös-magot körülvevő környezetében előforduló gáz- és poranyag vizsgálatát, illetve rendkívüli felbontású felvételeket készített.

A történelmi jelentőségű program ezzel véget ért, de az összegyűjtött adatok elemzése még évekig tartó munkát jelent a szakembereknek.

NASA Rosetta, 2016. szeptember 30. – Mpt

Vízkitörések a Jupiter Europa holdján

Régóta széles körben elfogadott az Europa nevű Jupiter-hold több kilométer vastag jégpáncélja alatt megbúvó, az árapályfűtés révén folyékony állapotban levő rendkívül mély óceán megléte – azonban ennek valószínűségét mindeddig nem álltak rendelkezésre közvetlen bizonyítékok.

William Sparks (Space Science Telescope Science Institute) és kutatócsoportja a Hubble-űrtávcső segítségével az Europa hold feltételezett igen ritka légkörére (ún. exoszféra) vonatkozó vizsgálatokat terveztek abban az időszakban, amikor a hold elvonul a Jupiter korongja előtt. Az ilyen alkalmakkor a fényességcsökkenés vizsgálatával nem csak a rendkívül ritka légkör kimutatása lehetséges, de ismerve az elnyelt sugárzás hullámhossz szerinti megoszlását, bizonyos



Vízfelhők az Europa hold pereme mellett (a képen az alsó peremen)

következtetések az összetételre nézve is levonhatók.

A mintegy 15 hónap alatt megfigyelt tíz átvonulásból három alkalommal igen magasra, mintegy 200 km-re törő vízfelhők jelenlétét sikerült kimutatni. Ezek az első közvetlen megfigyelések megerősítik Lorenz Roth (Southwest Research Institute) megfigyeléseit, aki más módszerekkel mutatott ki a déli pólus felett mintegy 160 km-re emelkedő vizet. Mindazonáltal szimultán észlelésre még nem került sor, ami valószínűleg a kitérések előrejelezhetetlen voltának és gyors lefolyásának köszönhető.

Amennyiben a megfigyelések helyesnek bizonyulnak, a földi vízmennyiség kétszeresét magában foglaló Jupiter-hold a második a Szaturnusz Enceladus nevű holdja után, ahol hasonló jelenség zajlik le. Ugyanakkor a kitérések érdekes lehetőséget biztosítanak a jövőbeli űrszondás kutatások számára, ugyanis nem lesz okvetlenül szükség a hold sok kilométeres jégpáncéljának átfúrására, de még az égitestre való leereszkedésre sem. A kibővített anyagfelhőn való áthaladás során annak összetételének vizsgálata is jelentős eredményeket hozhat azon az égitesten, amely egyelőre a legvalószínűbb helynek tűnik a Földön kívüli kezdetleges élet jelenlétére.

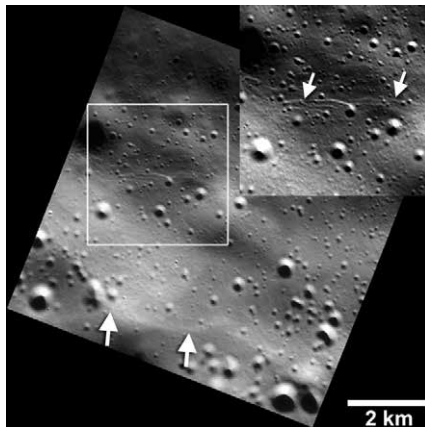
NASA News, 2016. szeptember 26. – Mpt

Ma is zsugorodik a Merkúr

A legbelső bolygó felszínén már az 1970-es évek közepén, a Mariner-10 közelítései során készült felvételeken sikerült olyan felszínformációkat felfedezni, amelyek a bolygó geoló-

giai múltban lejajlott zsugorodására utaltak. A kutatók egészen a Messenger felvételeinek legutóbbi elemzéséig ma már geológiailag inaktív égitestnek gondolták a planetát.

A NASA Messenger-szondáját 2004. augusztus 3-án indították, majd 2011 márciusa után a bolygó körül keringve többek között az egész égitestre kiterjedő, rendkívül részletes térképet készített. A szonda munkáját 2015. április 30-án a bolygó felszínébe csapódva fejezte be. A felszínhez egyre közelebb keringő űreszköz egyre jobb felbontású felvételeket készített. A felvételek elemzése során a múltban lejajlott zsugorodásra utaló, kilométer hosszú, és egy esetben másfél kilométer magasba emelkedő törésnyomok helyett néhányszor tíz méteres hasonló alakzatokat fedeztek fel. Mindkét fajta alakzat a bolygó zsugorodása során



Mindössze néhány tíz méter széles törések a Messenger felvételén (NASA/JHUAPL/Carnegie Institution of Washington/Smithsonian Institution)

keletkezik: az összehúzódó planéta kérge meghajlik, majd a létrejövő törésvonalak mentén egyes részek felemelkednek, lépcsőfokhoz hasonló képződményeket alakítva ki (hasonlóak figyelhetők meg napjainkban is zsugorodó Holdunkon is).

Az a tény, hogy az igen apró felszínstruktúrákat a kráterképződés még nem tüntette el a felszínről, arra utal, hogy a keletkezésükért felelős folyamatok geológiai értelemben a mi korunkban zajlottak le. Ennek megfelelően úgy tűnik, a legbelső bolygó napjainkban is geológiailag aktív, összehúzódóban van. A jövőben ennek bizonyosságát talán a felszínre helyezett szeizmométerek adatain is láthatjuk majd.

NASA Messenger, 2016. szeptember 26. – Mpt

Kisbolygóközelítés nap mint nap

Teljesen kiszámíthatatlan időpontokban jelennek meg a – valójában semmiféle közvetlen veszélyt nem jelentő, esetenként még rendkívül nehezen is megfigyelhető – kisbolygók Föld-közelítéséről szóló híradások a legkülönfélébb hírportálokon. Ezek a híradások sokszor nemcsak pontatlanok, de teljesen szükségtelenek is, hiszen semmiféle szempontból nem rendkívüli eseményről szólnak.



A Nemzetközi Csillagászati Unió (IAU) kisbolygókkal foglalkozó Minor Planet Centerének weboldala egy hivatalos, pontos megoldást nyújt az aszteroidák valódi közelítései iránt érdeklődők számára. A „Daily Minor Planet”-re e-mailben fizethetünk elő, így naponta postafiókunkba érkezik az aktuális közelítés minden szükséges, pontos adata: a kisbolygó neve, a legnagyobb közeli-

tés időpontja, az égitest sebessége, legkisebb távolsága Hold-távolságban kifejezve, rajz a pályagörbéről, valamint egy link az égitest pontos adataira. Amennyiben az adott napon nem várható jelentős kisbolygó-közelítés, az újság egy nemrégiben felfedezett égitestről közöl adatokat.

Az oldal célja az, hogy elkerülje a szükségtelen, jelenleg is igen gyakori félretájékoztatást, ugyanakkor a felhasználók postafiókjába eljuttott levelek révén visszakéreshető, könnyen elérhető archívumot biztosítson a múltban lezajlott közelítésekre vonatkozólag. Az e-mailben küldött értesítés természetesen nem teljes körű, nem elsősorban észlelőknek szól – ők azonban az ugyanezen honlapon elérhető efemerisz-generátor segítségével minden adatot előállíthatnak megfigyeléseikhez.

Sky and Telescope, 2016. szeptember 22. – Mpt

31 tonnás vasmeteorit Argentínában

Carlos Ariel Cerrutti és Mario Ariel Vesconi (a Chacói Csillagászati Társaság tagjai) szisztematikus meteoritkereső munkájuk során a Campo del Cielo lelőhely- és krátermező közelében fekvő Gancedo falu közelében, Argentína északi részén, Chaco és Santiago del Estero tartományok határán óriási vasmeteoritra bukkantak. A mintegy 30,8 tonna tömegű óriást megfelelő munkagépek segítségével tárták fel, emelték ki, majd szállították el.

A helyszínen már korábban is tekintélyes mennyiségű vasmeteoritot találtak. Az elméleti modellek szerint 4–5 ezer éve egy szokatlanul nagy tömegű vasmeteorit szakadt darabjaira a Föld légkörében, majd ezek legalább 26 krátert létrehozva (a legnagyobb 115x91 méteres) csapódtak a felszínbe egy 18,5x3 km-es szórásmezőn. Az eltelt idő alatt a nagyobb részt a felszín alatt található meteoritok jelentős mértékű málláson estek át, kergük gyakorlatilag rozsdás, mivel a környezet nedvessége és egyéb hatások az eredetileg feketés színű olvadást kért megsemmisítették, az alatta levő rétegeket pedig részben átalakították.

Az eddig ismert legnagyobb, egy darabban álló meteorit a 80 ezer éve a mai Namíbia felett hullott 66 tonnás Hoba-vasmeteorit, a második pedig a grönlandi Ahnighito nevű, 30,9 tonnás, közép-oktahedrites szerkezetű vasmeteorit. Az 1969-ben történt felfedezéséskor 37 tonnásra becsült El Chaco nevű, szintén a jelenleg vizsgált területről származó meteorit a pontosabb mérések szerint csupán 28,84 tonnás. Ennek megfelelően pillanatnyilag a 30,8 tonnás Gancedo nevű, a Campo del Cielo családhoz tartozó test a világ harmadik legnagyobb tömegű önálló meteoritja.



Az óriásmeteorit kiemelése

Az újonnan feltárt vasmeteorit elsősorban vasat (92,9%) és nikkelt (6,7%) tartalmaz, kisebb mennyiségű kobalt (0,4%), foszfor (0,25%), valamint csekélyebb mennyiségben előforduló vas-nikkel-szulfid és nyomelemek (Ge, Ga, Ir) mellett. (Földünk magjának összetételéhez hasonlóan az összes meteorithullás 4,5%-át adó vasmeteoritok mindig jelentős mennyiségű nikkelt tartalmaznak). A meteorit geokémiai típusa IAB-MG, szerkezete szerint durva oktahedrites: az alacsony nikkeltartalmú alfa-vas (ún. kamacit) és a magasabb nikkeltartalmú gamma-vas (ún. ténit) nagyon lassú, millió évenként

alig 5–20 Celsius-fokos lehűlésen át kristályosodott, így ezek a kristályok igen nagyra, 1,3–3,3 mm-esre növekedhettek.

Az itteni meteoritok története egészen 1576-ig nyúlik vissza, amikor a feljegyzések szerint a spanyol hódítók felismerték, hogy az argentin őslakosok által „égből érkezettnek” nevezett anyagból készült, igen jó minőségű fémfegyvereket használnak. A kormányzó megbízásából de Miraval kapitány a helyet ismerő őslakosok vezetésével járt a helyszínen, ahonnan egy kis tömegű vasmeteorittal és a helyszínen levő több tonnás vastömb (Meson del Fierro, kb. „Hatalmas vasasztal”) hírével tért vissza. A helyszín később Campo del Cielo (Mennyek mezeje) néven vált ismertté, mivel az indiánok hite szerint itt hullottak a vasdarabok az égből. A helyszínre vonatkozó ismeretek később feledésbe merültek, a Meson del Fierro elveszett. 1774-ben újra felfedezték a meteoritikus eredetű fémeket, amit ezüstnek gondolva elkezdtek feldolgozni. Bár csupán egyszerű vasnak bizonyult, felkeltette egy spanyol hadnagy figyelmét, aki végül egy 14–18 tonnásra becsült darabra akadt – a leírások pedig pontosan ráillettek az elveszett Meson del Fierro-ra. A pontos helyszín azonban máig ismeretlen. Ezt követően 1803-ban egy 1 tonnás példányra bukkantak, amelyből 634 kg a British Museumba került. Az 1900-as években kezdődött rendszeres feltárások nyomán azonban folyamatosan újabb és újabb nagy tömegű példányok kerülnek elő. A pontos tömeg a szerencsevadászok következtében nem ismert, eddig mintegy 150 tonna került a katalógusokba, amivel a Campo del Cielo mindenképp a legnagyobb össz-tömegű ismert hullás.

Az áldatlan állapotokat megelégtelve az argentin kormány néhány éve a hullási helyszínt, valamint a meteoritokat védelem alá helyezte, így jelenleg már csak a kereskedők által korábban beszerzett darabok vásárolhatók. A Magyarországon őrzött legnagyobb példánya 27,5 kg, kisebb meteoritok pedig számos kiállításra tekinthetők meg.

hdpnoticias.com.ar, 2016.09.11. alapján:

Kereszty Zsolt

Elhunyt Antonín Růkl

Július 12-én, 83 esztendőős korában távozott a hazánkban elsősorban holdtérképeiről ismert, nemzetközileg is elismert kartográfus.

Růkl Csehszlovákiában, Časlavban született 1932. szeptember 22-én. Már diákként életre szóló barátságot kötött a csillagászzal. 1956-ban végzett a Cseh Műszaki Egyetemen, majd a prágai Geodéziai Intézet csillagászati osztályán kezdett dolgozni. 1960-ban került a prágai Planetáriumba, amelynek később helyettes igazgatója, majd vezetője lett. A Cseh Csillagászati Társaság Bolygó-szekciójának elnöki posztját is betöltötte 1996 és 1999 között.

Egész pályafutása során lelkes híve volt a csillagászati tudományok népszerűsítésének, számos könyv szerzője vagy társszerzője volt. A kartográfia és szelenográfia kiváló ismerőjeként számos könyvét saját maga illusztrálta. Művei között az egyik legismertebb a nemrégiben magyar nyelven is megjelent nagy Holdatlasz, de kiadványait számtalan nyelvre fordították le. Magyar nyelven jól ismert például a Csillagképek atlasza, A világűr képes atlasza című kötet is.

Mindössze kétszer járt az Egyesült Államokban: a planetárium-igazgatók 1999-es konferenciája után 2000-ben, az Atlanta Astronomy Club távcsöves találkozóján, ahol több mint 200 érdeklődő hallgatta meg előadását gyönyörű holdatlasza készítésének történetéről. Tudása mellett hallgatóságát lenyűgözte szerény és őszinte természete – a nappali előadások után örömmel sétált a felállított távcsövek között, dedikálta holdatlaszait, és csodálta a Holdat a résztvevők távcsövein át. A rendezvény előtt a szervezőknek szűk körben említette, hogy nincs saját távcsöve, így örömmel venne távcsövévásárlásra vonatkozó tanácsokat. Tanácsok helyett azonban egy ajándék műszerrel lepték meg a szervezők. A távcsövön kívül ekkor kapott örökös tagságot az ALPO-ban (Association of Lunar and Planetary Observers). Érdemei elismeréseként ugyanebben az évben a 15395-ös számú (1997-ben Ondřejovból felfedezett) kisbolygót Růklról nevezték el.

2012-ben a Cseh Köztársaság csillagászati eredményekért adható legmagasabb elismerését (František Nušl-díj) is átvehette.

Sky and Telescope, 2016. július 20. – Mpt



Antonín Růkl 2013 januárjában prágai lakásában a frissen kinyomott cseh, német, angol és magyar nyelvű nagy holdatlaszát dedikálja. Bal oldalon Katerina Pavliková, az Aventinum Kiadó vezetője felesége, jobbra Vizi Péter, a Geobook Hungary Kiadó vezetője

Egy Newton, egy Dall–Kirkham és a törékenységek kettőse

Kissé szokatlan beszámoló lesz ez két eltérő optikai rendszerű tükrös távcső összehasonlításáról, mivel ezen az augusztus végi éjszakán mindössze négy objektum „faggatásával” próbáltuk meg feltárni az igazságot. Nagy Tibor barátom csaknem tökéletes optikájú 150/1240-es Newtonjának főtükkrét még 2012-ben maga csiszolta, és csak annyi segítségével volt, hogy a kényes műveleteknél jelen voltam én is. 150/1800-as Dall–Kirkham-távcsövem csak nemrég készült el. Mindkét távcső „születésétől” fogva kunszentmártoni, s úgy volt ildomos, hogy az összehasonlítás is itt történjen, a csillagdám tövében, a tükrök születési helyének 10 méteres körzetén belül.

A Newtonok főtükre paraboloid felület, amely önállóan is képes tökéletes képalkotásra, míg a D–K főtükre ellipszoid, amely jelen esetben 600 mm-es fókuszával a paraboloid 71 százaléknyi mélységével rendelkezik, így messzemenően alkalmatlan tökéletes kép létrehozására. E fogyatékoságát a gömb segédtükör javítja fel, mintegy ellentétes értelmű, de ugyanakkora nagyságú hibát generálva a fókuszsíkban. A két távcső az optikai tengely mentén tökéletesen egyforma képet kell hogy létrehozzon, azonban az önmagában is teljesen korrigált paraboloid a látómező peremén elvileg is jobb képet kell hogy adjon. Az eltérés oka a gömb segédtükör. A gömbfelület akár a fő-, akár a segédtükör felületén van – rendszertől függetlenül – korrekciós tag nélkül a képsík széle felé egyre nagyobb hibát okoz. Persze ez nem feltétlenül számottevő mértékű, főleg, ha tekintetbe vesszük a D–K jelentősen hosszabb fókusztávolságát. Mindezen körülmények biztos tudatában kezdtünk a tesztesetbe, mely végül érdekes, de nem váratlan eredménnyel zárult.

Elsőként a Mars került terítékre, mely alacsony helyzete miatt elég kemény feladatnak ígérkezett. Kezdetből igyekeztünk közel



A tarjáni MTT-re éppen csak elkészült 152/1800-as Dall–Kirkham távcsövem a Konkoly Thege Miklós észlelőréten, a próbatubushoz készült mechanikán. A főtükör ellipszoid, a segédtükör gömb felületű. A fókuszálást a segédtükör távolságának nagyon finom változtatásával lehet elvégezni. A távcső tömege a főtükör fölött látható keresővel együtt is alig 2,2 kg. Az optikák elkészítése már részletesen szóba került a Meteor hasábjain

egyforma nagyításokkal dolgozni, elsősorban vizuális módszerrel, de természetesen készenlétben volt a jó öreg Scopium és az ALCCD is. A bolygó korongja várakozáson felül mutatott részleteket, különbséget megállapítani szinte lehetetlen volt, amíg nyújtó tag nem került a Newton kihuzatába... Később is általánosan igaznak bizonyult, hogy a nem is igazán fényerős paraboloid fókuszanak növelése a még egy optikai elem beiktatásával már veszteségnek mondható, ami leginkább színhiba formájában jelent meg, de ezt inkább esztétikai, semmint teljesítménycsökkentő jelentőségűnek mondanám. Mindazonáltal a plusz optikai elem sosem barátja a végletekig hajszolt nagyításnak. A teszt során olcsó Plössl-okulárokkal dolgoztunk (6,5, 12, 20 és 40 mm-es fókussszal), valamint olcsó Barlow-háromszorozót használtunk a Newtonhoz, valamint japán Barlow-kétszerezőt felváltva, mindkét műszerhez. Ez utóbbi, húsz éve vásárolt optikával kapcsolatban meg kell



Nagy Tibor 150/1240-es Newton-távcsövét maga építette és csiszolta. A távcső minden tőle elvárható határt képes teljesíteni. Mivel a Newtonok ma is sztenderd távcsőnek mondhatók, ez a műszer lett az összehasonlítási alap

említeni, hogy a látókörömben lévő nyújtótagok közül ez az egyetlen, amelyik képes elbánni egy 250/1000-es főtükör fénykép-jával is anélkül, hogy jelentősen beleszólna a képalkotás minőségébe. A Newton képe ezzel a Barlow-val persze teljesen hibátlan volt! Érdekes, de kezdetben úgy éreztem, hogy a Dall-rendszer ha hajszálnyival is, de jobb képet ad. Később derült ki, hogy ugyan nem a rendszer miatt, de valóban így van...

A bolygó felszínén legalább hat különböző intenzitású területet azonosítottunk, élen a hősapkával, amely kissé sárgásan, szinte fényforrásként világított. Érzésem szerint jó nyugodtság mellett valószínűtlen mennyiségű részlet is előjött volna, noha a korong átmérője már erősen megcsappant az oppozíció óta. A teszt során egy 8–24 mm-es LV zoom okulárt is kipróbáltunk, azonban ezt csak a móka kedvéért, és bár jó tapasztalataink voltak vele, a tesztekből végül is kihagytuk a túlságosan összetett felépítése miatt.

Miután a Mars elérhetetlenné vált, a Szaturnuszt céloztuk meg, ahol ismét ugyan-

ezt az effektust tapasztaltuk, de még kisebb különbséggel, ugyanis a bolygó fényessége kisebb, nehezebben érzékelhető volt a hajszálnyai, elsősorban a nyújtásból adódó eltérés. A bolygóképekben a legnagyobb különbség inkább a D–K rendszer tubus nélküli kivitelében látszott, ugyanis a kép a kezdetektől nyugodtabb volt, mint a hosszú csőbe épített Newtoné, ámbar az este folyamán ez a különbség valamelyest kiegyenlítődtött. A Szaturnusz sávós szerkezete mindkét távcsőben lebilincselő volt, érezhetőek voltak a gyűrű egyes inhomogenitásai és csodaszépen látszott a Cassini-rés is. A holdak közül hármat sikerült meglátni, különbséget nemigen tapasztaltunk, a nyugodtság nem is engedte, hogy árnyalatnyi eltérések felszínre kerüljenek. A bolygót csaknem addig követtük, míg ez is a tereptárgyak takarásába került, és nekikezdtünk gondolkodni a következő célpontot illetően.

Ahogy elég sokszor, időközben most is „konferencia-beszélgetésbe” keveredtünk harmadik aktív tagunkkal, Pugner Kálmán barátommal, akinek csaknem egy órán át minden taglalt téma mellett közvetítettük telefonon a látványt. Rátonyi Róbert szavával köszöntem el tőle: „Kár, hogy a rádióhallgatók ezt nem láthatják.”

A jó hangulatban lefolyt beszélgetés után kissé kritikusabb vizekre eveztünk, már ami a tesztelést illeti. Gyakorlatilag a zenitben pompázott a Hattyú gyönyörű vidéke, s azonnal eszembe jutott a kevés általam fejben tartott igazi tesztzettől közül a legkézenfekvőbb, a δ Cyg. A kettős a maga 2,5 ívmásodperc szeparációjával még nem lenne nagy kihívás, de a tagok között több mint 3 magnitúdó eltérés van, így egy tökéletes optikájú 10 cm-es távcsőnek már igazensca a határon mozog. Nekem egy Pegazus 100/1000 akromáttal, valamint a GPU 100/635-tel sikerült eddig megfigyelnem, ennél kisebb átmérő még nem mutatta meg, de sajnos sok 20 cm-es műszer se bír el vele könnyen.

A jócskán hűvösödő éjszakában már szemmel is látszott, hogy odafönt elég rendes nyugodtság lehet, nosza hát, állítsuk a látó-

mezőbe ezt az egyébként is aligha kihagyható kettőst! Mindkét távcsőnél biztos voltam a sikerben, de a leképezési hibák különbsége itt jobban tanulmányozható – gondoltam. Ezt súgta tükkörcsiszoló énem is, ami sosem nyugszik teljesen, a tudatalattimban is folyton tanácsokkal traktál.

Néhány percen belül a csillag ott pislákol a látómező peremén, majd kisvártatva Tibi is jelentette ugyanezt aényt. Izgatott mozdulatokkal igyekeztem a finommozgatással középre terelni az életlen fénypacát, majd élesre állítani. 20 mm-es okulárral, 90x-es nagyítással éppen elkaptam egy amolyan vizeses szerű légköri mosást, amely nagyjából 30 másodperc múlva elhalt. Még levegőt is csak akkor vettem, amikor már muszáj volt, s egyszer csak összeállt a fényesebbik tag Airy-korongja, mellette pedig a drámaian halvány kísérőé. Valami miatt ez a kettős mindig a törekenység fogalmát juttatja eszembe, és érdekes, hogy a nagyon hasonló kettősök esetén ez nincs így, hiába hasonló, mindig nagyon mások. Az 1 Casról pl. mindig a „tragédia” ötlík fel bennem. Ilyen szubjektív hozzáállással viszont nem lehet tesztelni, de észlelni igen, és ennek velejárójaként ezt itt meg kellett említenem. Hosszú percekg nyugodt levegő, majd ismét vízmosság, és ismét nyugalom. Volt idő bőven csodálni a diffrakciós képet! Persze vándoroltunk egyik távcsőtől a másikig és vissza, a Newtonban először a 12 mm-es Plössl volt hadra fogva, de valami – első pillantásra furcsa – okból kifolyólag nagyon nehezen volt kivethető a kísérő. Kissé defokuszáltam a képet, és Tibi barátomat gyors juszttírozásra ítéltam, s miután előkerült a szükséges felszerelés, tovább vizsgáltam a párt. Ekkor elhatároztam, hogy 12 mm-es Plösslre cserélem az aktuálisan használt 20 mm-es okulárt, de akkor már a kétszerezőt és a zenittükört is hadra fogom, mert már igencsak kezdett fájni a nyakam. Az élesztés után hihetetlen kép fogadott: Egy darabig egészen magmagyarázhatatlannak találtam a közel „marsnyi” méretű Airy-korongot, mire ráeszméltem az effektus lényegére. A lényeg pedig abban állt, hogy az általam

szerkesztett D–K fókuszálását a segédtükör elmozdításával kell végrehajtani. Amde a Barlow használatához a fókuszot kijebb kell tolni, ami önmagában is nyújt a primer fókuszon, amit a Barlow még megkétszerez. A zenittükör pedig további fényűtnövelést kér, mely ismét a fókusz távolság növekedésével jár, így az eredő fókusz távolságom 5200 mm-re adódott, amit utólag számítottam ki! A végső felismerés pedig az volt, amikor rájöttem, hogy a sötétben a korábban még a bolygókhöz elővett 6,5 mm-es Plössl dugtam a már kétszerezővel és ráadásul zenittükörrel is felszerelt D–K kihuzatába. Hogy mekkora volt a nagyítás egy 6,5 mm-es okulárral? No de a kísérő ott volt! Gyönyörű volt és továbbra is törekeny, főleg a légköri nyugtalansággal szemben, így még sosem láttam. Nézegettük egy darabig a képet a „célszerű” 800-szoros nagyítással, míg végül most a Newton került a figyelem középpontjába.

Tibi körülbelül 15 perc alatt végzett a művelettel. Azért ilyen soká, mert néha még az okuláromtól is eltessékelt közben, és a végén láss csodát: a Newton gyönyörűen mutatta a „törekenység” kettősét, és csak a Barlow-háromszorozó „korrekciója” szolt bele a képalkotásba. Ekkor már látszott, hogy nem lehet egyértelműen pálcát törni egyik típus felett sem, de vannak különbségek az erősségek-gyengeségek terén.

Két fontos következtetés már kikristályosodott: A hosszú fókuszú paraboloíd sem teljesen érzéketlen, csak megbocsájtóbb a juszttírozásra, vagyis ha csúcsra akarjuk jártni távcsövünket, jól tesszük, ha figyelünk rá. A másik pedig az, hogy a bolygók valóban jó tesztalanyok, de nem feltétlenül fedik fel a nagyon apró hibákat, még ha gyakorlott is a megfigyelő. A legjobb teszt még mindig a csillagon végzett vizsgálat, lehetőleg szoros és egyenlőtlen kettőst véve alapul. Megállapítottuk, hogy a Newton főtükre, amely különben évek óta nem volt juszttírozva, igazításra szorul, ugyanis a diffrakciós képban az első gyűrű 120 fokonként megszakad, ami szinte mérhetetlenül kicsi, a támasztásból eredő felületi deformációra

utal. A hiba mértéke egyébként jóval kisebb, mint ami korlátozná a távcső teljesítményét, mindössze szépséghibának mondható. Ilyen esetben meg kell vizsgálni, nem szoros-e a foglalat, illetve a hárompontos támasztás miatt 60 fokkal el kell fordítani a tükröt, ugyanis az több év alatt hajlamos némi támasztási deformációra.

A Newtonnal is alaposan szemügyre vettük a kettőst, Barlow-háromszorozóval, és 6,5 mm-es okulárral is szépen láttuk a piszáloló társat, miközben az egész procedúra csaknem két órán át zajlott. Ezt persze nem vettük észre, ilyenkor gyorsan repül az idő... A kettős látványát meg is örökítettük a színes ALCCD szenzorán. A Dall-Kirkham 5200 m-es fókuszzal, a Newton pedig 3x-os nyújtással dolgozott.



A δ Cygni. Balra 152/1800 Dall-Kirkham 5200 mm eredő fókuszzal, jobbra 150/1240 Newton háromszorozóval. Jól látszik az évek alatt kissé deformált felület miatt három ponton megszakadó első diffrakciós gyűrű. A kísérő helyzete eltér a két képen, nem fektettünk rá nagy hangsúlyt, ugyanis most a bontás ténye fontosabb volt.
Kamera: ALCCD QHY 5L-II

Utolsó célpontunk mi más lehetett volna, mint az M57, „fajának” büszkesége. Nem volt jó átlátszóság, a 6 magnitúdót közel sem érte el, de néhány másodperc alatt már két látómező is fogságba ejtette a kozmikus füstkarikát. Akik Tarjánban megtiszteltek kíváncsiságukkal, azokkal együtt láthattuk, amint a kis D-K egyértelműen mutatta a gyűrűsköd pereme melletti csillagot, ezáltal azonban bárhol néztük, nem látszott. A kihuzatban ugyanaz a 40 mm-es Plössl tanyázott, mint akkor, de ettől eltekintve most is kemény, szép képet kaptunk. A Newton itt más kategóriának bizonyult. Bár a perem mellett ezzel se láttuk a csillagot, a rövidebb fókuszs és a nagyobb területű leképezés gyönyörű látványt adott, a tágabb csillagkörnyezet látványa lebilincselő volt.

Mindkét műszer árnyalatokat mutatott a ködben, de a D-K vignettációs „csólátása” határozottan zavarónak bizonyult. Ez nem véletlen: a típust nem mélyégre találták ki.

Összességében – a várakozásoknak megfelelően – a két távcső meglehetősen kiegyenlített erőviszonyokat mutatott. Az általános használatú távcső még mindig a Newton maradt, mely odafigyeléssel, némi hozzáértéssel ideális társ lehet, és a mélyég megfigyelésére még kompakt objektumok esetén is előnyösebb. Paraboloid peremkorrekciója mindenképpen jobb, ha azonos átmérőket és fókusztávolságokat vizsgálunk, ez pedig elsősorban nagyobb látómezőjű fotózásnál lehet fontos. A hosszú fókuszu Newton minden feladatra alkalmas, ám viszonylag nagy méretű, és kizárólag csak minőségi kiegészítőkkel teljesíthet maximumon.

A tubus nélküli D-K egyértelműen óriási előnyben van a hőkiegyenlítés és a jusztrórozás tekintetében, mivel a gömb felületű segédtükrő eleve érzéketlen a jusztrózásra. További előny a hosszú fókuszs miatt fennálló jobb tolerancia mind az okulárokkal, mind a nyújtótagokkal szemben (a legolcsóbb kiegészítőkkel is jó marad a kép), valamint az esetünkben 2,2 kg-os tömeg és 500 mm-es hosszúság, a Newton 5–6 kg-jával és 1250 mm-es hosszával szemben. A D-K rendszer kiváló a bolygók, kettősök és a Hold tekintetében, azonban mélyég megfigyelésére a hosszú fókuszs miatt korlátozottan alkalmas.

Mivel valószínűleg már a bolygók bővültében fogok majd meghalni, a kis D-K elkészítése minden munkát megért, ámbár a csillagdámban lakó Cassegrainhoz képest pl. nem is volt nagy küzdelem. A rendszer valódi ereje a nagyfokú rugalmassága a változó körülményekkel és változatos kiegészítőkkel szemben. Az egyik feltalálója, Horace E. S. Dall egy 42 cm-es példányt ugyanilyen nyitott formában használt saját kupolájában, egészen 1986-ban bekövetkezett haláláig. Ő is megszállott bolygó- és holdmegfigyelő volt. Nem véletlenül született meg ez a távcsőtípus...

Kurucz János

Félárnyékos holdfogyatkozás szeptemberben

A szeptember 16-i félárnyékos holdfogyatkozás kedvező időpontban, koraeste zajlott, de a változóan felhős időjárás miatt csak néhány megfigyelés érkezett. A Hold az umbrától délre haladt el, csak a félárnyékba merülve. A maximális fázis 20:54-kor volt (NYISZ), az ezt megelőző és követő háromnegyed-egy órában volt esély a kicsiny sötétedés megpillantására.

Landy-Gyebnár Mónika Veszprémből figyelte és fotózta a jelenséget. A félárnyék meglepően jól látszott szabad szemmel. A legnagyobb fázist követően ismét egy nagyobb felhőzóna közeledett, mire észlelőnk hazaért a megfigyelőhelyéről, már a Hold se látszott. Hadházi Csaba szerint vizuálisan nézve nem volt olyan feltűnő a részleges árnyék mint ahogy a fényképeken megjelent. Színe szürkés, barnába hajlóan.

Keszthelyi Sándor és Sragner Márta Győr és Szombathely között autózva szabad szemmel észlelte a jelenséget. 19:45-kor vették észre, hogy a telihold már nem szabályos kör. 19:55-re a homályosodás valamivel bizonyosabbá vált, 20:05-re ez erősödött. 20:15–20:30 között a homályosabb rész már nem balra fenn, hanem függőlegesen felül látszott. A táj fölött gyenge pára is volt, így a holdfény nem volt erős. A koronán a tengerek alakzatai jól felismerhetőek voltak (emberi arcra hasonlítva), és mégis határozottan és erősen látható volt a Hold felső és alsó része közötti fényességkülönbség. Ez nemcsak a felső rész finom szürke fátyollal való beterítését, hanem az északi perem csorbultabb, kopottabb voltát jelentette. 20:35-kor a félárnyék jelenléte már nagyon határozott volt, 20:35–20:45-ig tűnt a legerősebbnek. Még mindig a felső részen érvényesült a jelenség, és a telihold északi és déli pereme egészen másként látszott. A nagy kontrasztot az okozta, hogy a felső rész csupán 2 ívpercre volt a teljes árnyék szélétől, viszont az alsó rész 3 ívpernyi része

Név	Műszer
Bartha Lajos	10x50 B
Czefernek László	8 L
Hadházi Csaba	20 T
Keszthelyi Sándor	sz
Kocsis Antal	30,5 SC
Landy-Gyebnár Mónika	fotó
Sragner Márta	sz
Szabó Szabolcs Zsolt	25,4 T
Szakály Nikoletta	fotó
Szauer Ágoston	10,2 L
Tóth Zoltán	sz



Szauer Ágoston felvétele Szombathelyről (102/500 refraktor, Barlow 2x; Canon EOS 1000D, ISO 800, exp.: 1/250 s)

érintetlen maradt a félárnyéktól. 20:55-kor is még látszott, csak akkor (már Szombathely északi szélére érve) felhő mögé került a Hold, percekkel később az egész ég befelhősödött.

Bartha Lajos a félárnyék látványát az 1969. szeptember 25-i fogyatkozáshoz hasonlította, amelynek megfigyeléséről az akkori Élet és Tudományban számolt be (24. évf. 44. sz. 1969. okt. 31. pp. 2068, 86.) A félárnyék végig szürke, az árnyékcentrum felé eső része egészen sötétszürke, a teljes árnyék pereméhez hasonló volt. A legnagyobb fázis



Landy-Gyebnár Mónika fotója a maximális fázis idején készült (Nikon D5200 kamera, 1/400 s, ISO 320)

ideje körül még egy laikus megfigyelő is észrevette, hogy a holdkorong felső része mint ha elhomályosulna. A jelenséget 19 órától figyelte (NYISZ), a szürke elhomályosulást 20:16-kor vette észre, 20:34-kor meglepően éles határvonalú a sötét fátyol mutatkozik, 20:44-kor a holdkorong közepéig tart az árnyék. Puszta szemmel a Sinus Iridumig terjedő nagyon sötét elhomályosodás, majdnem olyan sötét, mint egy teljes fogyatkozás árnyékának a pereme, eléggé éles határral elkülönül a binokulárral látható halványabb „külső félárnyéktól”. A jelenséget 22:10-ig észlelte, ekkor már a holdkorong egyenletesen fényes.

Okkultációs események szeptemberben

A szeptember 15-i Neptunusz-fedésről készített felvételesorozatot Landy-Gyebnár Mónika. A levegőben lévő sivatagi por és a telihold fénye nagyban megnehezítette

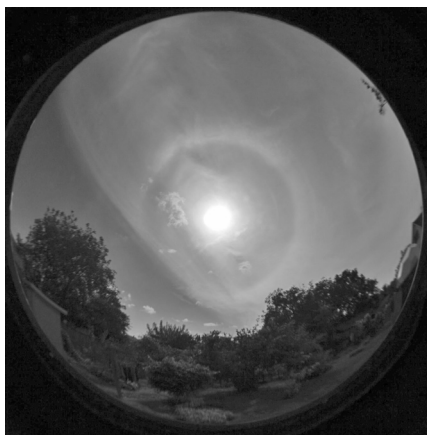
a fotózást, de a 600 mm-es teleobjektívvel készített képeken még a fedés előtti percekben is kivethető a távoli óriásbolygó halvány foltja. Szabó Szabolcs Zsolt vizuálisan követte a jelenséget: „A fedés számított ideje előtt negyed órával elkezdtem a Hold és a Neptunusz párosát figyelni. A két égitest között óriási fény- és kontrasztkülönbség volt, amely nem csak a távcsövet, hanem a szemet is próbára teszi. A számított fedés előtt 10–12 másodpercig tudtam követni a Hold közelítését 120x-os nagyítással. Sajnos a fedést magát nem láttam, mivel a majdnem 100%-os fázisú Hold szóródó fénye zavart. Úgy figyeltem a látványt, hogy a Hold fényes terminátorát a látómező szélén tartottam. Ekkor a Neptunusz halványkékes, peremsötétedéssel látható korongját láttam, majd ahogy közeledett, egyszer csak eltűnt. Az eltűnés a Neptunusz-korong alakja miatt nem időben pillanatszerű, hanem pár másodperces jelenség. Nem tudom határozottan kijelenteni, hogy a fedést láttam-e, vagy csak az optika maximális teljesítményének elérését. Az általam mért időpont 21:25:55 ($\pm 0,5$ másodperc) volt.”

Kocsis Antal szeptember 22-én fotografikusan figyelte a (375) Ursula kisbolygó (13,3 magnitúdó) és a TYC 2462 1551 csillag előrejelzett fedését. A felvételeket a Balaton Csillagvizsgáló 304/3048 mm-es SC-ACF távcsövével készítette, Canon 500D fényképezőgéppel, a maximális ISO 3200-nál, 30 másodperc expozíciós idővel. A fedés időpontjában készült drift kép (kikapcsolt óragépnél) 30 másodperces csíkja alapján sajnos nem történt fedés. A legnagyobb közelítés előtt és után készült fotókon jól elkülöníthető a kisbolygó mozgása a csillag előtt.

Szabó Sándor

Lassú átmenet az őszbe – halójelenségekkel

Szeptember nagy részében még bőven nyáriás időjárás uralkodott, azonban az őszi halószezon már megmutatkozott a gyakran átvonuló fátyolfelhők formájában. Szerencsére a fátyolok gyakorlatilag minden alkalommal hoztak látványosságot is, hol élénkebb, hol gyengébb kivitelben, legtöbbször csak a gyakoribb elemeket, néha viszont a ritkákat is megmutatva.



Hadházi Csaba szeptember 25-én fotózta a futóáramlat felhőzetén kialakult 22 fokos halót

Szeptember 2-án délelőtt a rovatvezetőnél igen élénk körülírt haló volt, amelyhez kis ideig melléknap-körív is csatlakozott, a bal oldali 120 fokos melléknap társaságában, Hegyi Imre alkonyat előtt látott melléknapot és naposzlopot. 3-án halvány 22 fokos haló volt a rovatvezetőnél a déli órákban. 4-én Rosenberg Róbert egén jelent meg igen élénk körülírt haló és a teljes (!) melléknap-körív a jobb oldali 120 fokos melléknappal, ráadásul egy ideig a Nap körül egy közép-szintű felhőfoslány még koszorút is létrehozott. A rovatvezetőnél is látszott a körülírt haló és ismét ott volt a melléknap-körív részlete is, Hadházi Csaba pedig alkonyat

előtt látott fényes melléknapokat. 9-én alkonyatkor a rovatvezetőnél naposzlop látszott. 16-án Szöllősi Tamás észlelte alkonyatkor a 22 fokos haló felső részét, a rovatvezetőnél délután zenitkörüli ív látszott. 18-án este a Hold felett a 22 fokos haló egy darabját szép színes formában figyelhetette meg Szöllősi Tamás, Hadházi Csaba pedig ismét melléknapot észlelt ezen a napon, ám igencsak erős fényűt. 19-én hajnal előtt a rovatvezető látott halvány 22 fokos holdhalót, 20-án pedig reggel volt igen halvány 22 fokos haló nála. 24-én ismét a rovatvezető látott 22 fokos naphalót, 25-én reggel pedig halvány naposzlop látszott, Rosenberg Róbert ezen a délelőttön szép fényes 22 fokos halót örökített meg, amely később körülírt halóvá alakult, majd a kora délután során melléknap is csatlakozott hozzá. Ezt a napot azonban Hadházi Csaba 22 fokos halója tette emlékezetessé, mégpedig azon érdekesség okán, hogy a keleti országrész felett húzódó futóáramlat (jet stream) kontrasztos szegélyű fátyolfelhősávján figyelte meg és fotózta. A fotón kiválóan megfigyelhető az eget két részre osztó fátyolsáv drámai hatása. A futóáramlat a nagy magasságban, a troposzféra legfelső régiójában a Földet körbeölelő igen erős szelekkel jár, gyors mozgású légáramlat, amelynek jelenlétét a felszínről legtöbbször csak az általa sodort felhők mutatják.

Szeptember 29-én a déli órákban a rovatvezetőnél volt ismét színes 22 fokos haló. 30-án a délutáni órákban délnyugat felől néhány, kondenzcsikból kifejlődött, szép, szálás szerkezetűvé növekedett fátyolsáv vonult át az ország felett. A szálás cirruszok mindenhol pazar, rendkívül fényes és vakítóan erős, a napéval vetekedő fényű melléknapot hoztak létre – ezek ugyan nem voltak hosszú életűek egy-egy adott helyszínen, ám akinek szerencséje volt és láthatta őket, életre szóló élményt szerzett. Békési Zoltán,



Ábrahám Tamás szeptember 22-én délután örökítette meg e látványos krepuszkuláris sugarakat

Hadházi Csaba és a rovatvezető örökítették meg a csodálatos jelenséget a rovat számára is. „Természetesen” sokkal több észlelő látta, ám a rovatallal csupán ennyien osztották meg az élményüket...

Szerencsére további égi jelenségeink is akadtak! Mivel itt az ősz, és volt pár derült éjjel is, így nem maradhatott el az állatövi fény sem, amelyet a rovatvezető 4-én és 8-án hajnal előtt figyelhetett meg, de mivel az emberek zöme nem szeret korán kelni, így az őszi állatövi fény csak fanatikusoknak való.

Néhány alkalommal holdkoszorút is láthattunk, így néhány jelesebb eseménykor is. Hegyi Imre a Hold–Szaturnusz együttálláskor 8-án, valamint a félárnyékos holdfogyatkozás idején, 16-án, látta és fotózta a jelenséget. A rovatvezető a 9-én esti Hold–Mars–Szaturnusz–Antares együttálláskor figyelt meg holdkoszorút, amely sajnos csak rövid ideig tartott, azonban 17-én hajnal előtt, valamint 26-án a Hold–M44 együttálláskor kicsit látványosabb és tovább tartó formában jelent meg a veszprémi égen.

A Hold még egy érdekes látványossággal szolgált, mégpedig 17-én, amikor a kora esti órákban néhány hevesebb zivatar felhőzete mögül kelt fel, s eközben látványos krepuszkuláris sugarakat hozott létre – erről Rosenberg Róbert és a rovatvezető számoltak be. Krepuszkuláris sugarat a Nap is okozott, szintén a 17-i esti viharok felhőin vetve árnyékot, ezt a rovatvezető látta. 12-én alkonyatkor Rosenberg Róbert, Ábrahám Tamás pedig 22-én, a napéjgyenlőség idején örökített meg igen látványos sugarakat.

Az együttállások észlelése a hónap során nem volt mindig egyszerű. 3-án Hegyi Imre a Hold és a Vénusz kettősét láthatta csak, ekkor a Jupiter is még a horizont felett volt, ám megpillanthatatlanul elbújt a látóhatáron pihenő felhőkben. Keszthelyi Sándor és Sragner Márta Pécsről figyelte meg a szintén felhősávok közt bujkáló párost, Rosenberg Róbert is felhősávok közt örökítette meg az együttállást. 8-án este Hegyi Imre a Hold és a Szaturnusz kettősét fotózta, Rosenberg Róbert csillagíves képen örökítette meg, amint a Hold a Szaturnusz, a Mars és az



A Hold–Szaturnusz–Mars–Antares négyese Rosenberg Róbert szeptember 9-én született csillagíves képén

Antares végigszántják a délnyugati ég alját. A rovatvezető másnap este, 9-én figyelte meg a négyest. 26-án a rovatvezető várta türelmetlenül, hogy a hajnali égen egyre nagyobb területet elfoglaló felhőzet résén az M44 kibukkanjon, s így a Holddal együtt tudja megörökíteni. 28-án hajnalban Varga Tamás fotózta le a keleti ég alján a Hold és a Regulus együttállását, majd a vörös-ló horizonton hozzájuk csatlakozva felkelő Merkúrt. Másnap, 29-én a Hold a Merkúr közelében járt, Varga Tamásnak ekkor is szerencséje volt a pár másodpercre a felhők közt kibukkanó Merkúrral. Ezen a hajnalon Maros Szabolcs is megfigyelte a Hold és a Merkúr kettősét, valamint a Hold hamuszürke fényét.

A rovat végére egy kis késéssel érkezett észlelés következik Jónás Károlytól, aki augusztus 6-án délnyugati irányba néző videometeoros kamerájával rögzített három,

a felhők közt felvillanó vörös lidércet. Mivel a zivatarszezonnak már vége van, így a következő nyárig a meteorkamerák eredeti funkciójukban a meteorokat örökítik majd meg, ám a jövő szezonban reméljük, sok hasonló különlegességgel szolgálnak majd még!

Az ősz hátra lévő részében még bőven lesz lehetőség az állatövi fény megfigyelésére, illetve a sötét égbolttal büszkélkedő helyszíneken az ellenfényt is megpillanthatjuk, fotózhatjuk. Az állatövi ellenfény ovális foltja a következő hónapok során októbertől a Halakban, novemberben a Halak és a Bika közt, decemberben a Bika és az Ikrek közt, januárban pedig az Ikrekben látható. Ha lehetőség adódik a holdmentes, ragyogóan tiszta estéken valamely híresen sötét egű helyszínrre ellátogatni, ne hagyjuk ki a lehetőséget!

Landy-Gyebnár Mónika

A hónap asztrofotója

Kettős páros mélyég csoda látható a novemberi hónap képén. Különlegességük az, hogy nem valami elérhetetlenül távoli, csak óriás robottávcsővel elcsíphető galaxis-csoportról van szó, nem is kettőscsillagokról, hanem jól ismert mélyég-objektumokról, melyekről az amatőrcsillagász nem is gondolná, hogy együtt ábrázolhatóak egy fényképen. A Perseus-ikerhalmazt és a Tejút sávjának közepén megfigyelhető Szív- és Lélek-köd párost teleobjektív segítségével bizony egy látómezőbe lehet komponálni!

Hazánkban az elmúlt években két új tendencia alakult ki a mélyég-fotózásban. Azok, akik régóta használnak nagyobb, 20–25 cm tükrórtmétrőjű reflektorokat DSLR fényképezőgéppel, azok lassacskán nem nagyobb távcsőre, hanem inkább CCD kamerára váltanak, így ugyanazzal az optikával kisebb látómezőben, de nagyobb felbontással és jobb jel-zaj aránnyal, tehát tisztábban örökíthetik meg a halvány, kiterjedt égitesteket. Azok viszont, akik nem tudják, vagy akarják vállalni a távcsöves CCD kamerás fotózás nehézségeit, többnyire rákaptak a kisebb refraktorokkal való fotózásra. Ezek mellett pedig egyre népszerűbbek a fényképezőgépekhez kapható teleobjektívek, melyek színi korrigáltsága és képszelí leképezése az idő előrehaladtával egyre jobbá vált, ma már az asztrofotós igényeket is kielégíti. A rövid fókuszos (70–200 mm) és nagy fényerő ($f/2,8$ – $f/4$) mellé az észlelő jól korrigált, hatalmas látómezőt kap, ami rövidebb összexpoziációs idővel is igen mélyre repíti a fotóst. A teleobjektív fotózás célpontjait elsősorban a Tejút-részletek jelentik, a fotón az alakzatok már néhány perc alatt kirajzolódnak, néhány órás fénygyűjtés pedig káprázatos felvételekhez vezet.

100 mm-es fókuszos és DSLR gépváz esetén a képátló égre vetített képe 15 fok körül alakul. Ez a Cassiopeia csillagkép látszó átmérője. Valamivel nagyobb, mint kinyújtott karral a

tenyerünk. Helyezzessük hát a tenyerünket az északi félteke Tejútján! A 2016-os teleobjektív Tejút-részletképek sora valahol a Sagittarius csillagképben kezdődött, Schmall Rafael Lagúna–Trifid párosával, majd az Aquila régiójában többen is megörökítették a kavargó kozmikus porfelhők sokaságát. A kiterjedt porfelhők teleobjektív ábrázolására Tepliczky Csilla a Vulpecula és a Sagitta csillagképeket átszelő poros Tejút-fotójával tette fel a koronát. Nyár végén egyértelmű teleobjektív sláger volt az Észak-Amerikaköd és környezete. A nagy látómezőből adódóan több olyan felvétel is készült, amely tudatosan helyezett több mélyég-objektumot a látómezőbe, melyek közül igen érdekesre sikerült dr. Horváth Zsolt M39-ről és a Selyemgubó-ködről készült felvétele, amely a régiót behálózó csillagközi anyag struktúráit is remekül ábrázolta.

A halványabb őszi Tejút kevésbé érdekes a teleobjektív fotósok számára – gondolnánk. Azonban rácáfolt erre Klamérius Adrien igazán ötletes témaválasztása. Egy látómezőbe hozta a H-alfában ragyogó Szív- és Lélek-ködot (IC 1805, IC 1848), és a 3,7 és 3,8 magnitúdós párból álló Perseus-ikerhalmazt. Külön-külön mindkét égitest távcsöves fotótéma, azonban a Tejút közel átlós megdöntésével, a két égitestpáros átlós elhelyezésével igen tetszetős kompozíció született 100 mm-es fókuszos mellett. Külön emeli a fotó erejét az égitest párosok ellentétes megjelenése: az elterpeszkedő szokatlan alakú vörös ködökkel szemben a kompakt halmazok. A sejtlemes keletkezés és a nyilvánvaló „készen” lét kettőssége. Meghökkenítően egyértelmű az égitestek közelsége és egysége a fotón.

A felvételt Klamérius Adrien készítette 200 mm-es $f/2,8$ -as Canon teleobjektívvel, Canon EOS 60Da fényképezőgéppel 174x5 perc összexpoziációval, 100 mm-es fókusznál, $f/4$ -es blendével a Mátrából és a Zselicből.

Franciscs László

Molnár Péter

Az interjúsorozat mostani részében Molnár Péter amatőr csillagászzal beszélgettem. 10 éve aktívan segíti a Magyar Csillagászati Egyesület munkáját, legtöbbször a távcsöves bemutatók alkalmával találkozhatunk vele.

– Hogyan vált életed részévé a csillagászat?

– Körülbelül 10–12 éves lehettem, amikor kaptam apukámtól egy könyvet: Menzel Csillagászat című ismeretterjesztő művét. Nagyon szép képek voltak benne, persze az akkori technikai lehetőségekhez képest. A lényeg, hogy kellőképpen magával ragadott a dolog. Ezután sorra kaptam a csillagászati könyveket. A távcső világának 1980-as kiadása például egészen hamar szinte szétesett, hiszen Biblia-szerűen forgattam.

– Volt távcsöved?

– Nagy vágyam volt egy saját távcső, de sajnos gyerekként, fiatal kamaszként nem volt műszerem. A Jégbüfénél volt egy bolt, aminek a kirakatában állt egy lencsés távcső. Oda el kellett néha zárandozkolni szüleimmel, hogy megcsodálhassam az üvegen keresztül. Egyszer felmerült, hogy megveszem a zsebpénzemből, de az valahogy mindig elköltődött. Az első saját főműszerem egy Tenta 10×50-es binokulár volt, amit használtan vettem az akkori Tanács körúton levő Ofofórtben.

– Iskolás korodban jártál valamilyen tudományos szakkörbe vagy csillagvizsgálóba?

– Igen, a Marczibányi téri Művelődési Házba jártam, ahol Rosta Zoltán bácsi tartott szakkört. Az ő nevét sokan ismerik a csillagász közösségben, hiszen rengeteg szakkört vezetett. Máig emlékszem egy óriási, kb. másfél méter átmérőjű planiszférára a szakköri helyiség falán – ennek beállítása szinte rituálé volt. Középiskolás koromban volt egy barátom, aki Máriaremetén lakott, ami az én akkori lakhelyemtől, Pasaréttől

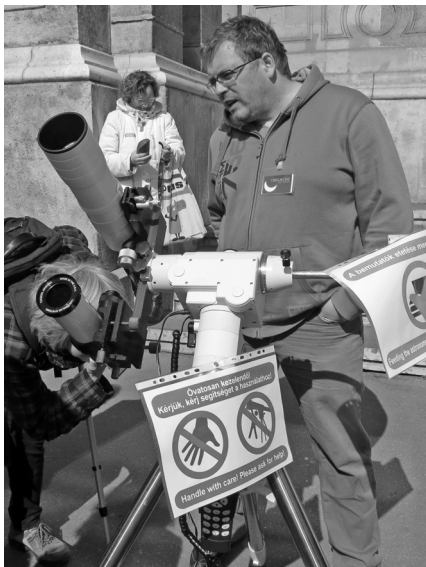
még kijebb volt a városból, így sokkal jobb egék voltak arrafelé, lényegesen kisebb volt a fényszennyezés. A barátomnak volt egy kis tükrös távcsöve, ezért sokat jártam ki hozzá éjszakánként észlelni. Kalandos volt akkoriban az éjszakai járatokkal közlekedni, szolgálati buszok jártak, amikre hajnalban felkérkedtünk, hogy haza tudjunk menni. Később néhányszor az Urániába is feljártunk. Az MCSE-be 1989-ben léptem be, enyém a 114-es sorszámú tagsági igazolvány.



Járdacsillagászat közben a Batthyány téren 2014-ben, a kis apokromátal

– Egyetemi éveid alatt tanultál csillagászatot?

– Nem, bár egy ideig szerettem volna csillagász lenni, de aztán úgy alakult, hogy nem azt tanultam, és igazából nem is bánom. Más dolgok jobban érdekelték, és rájöttem, hogy a matekkal nem vagyok annyira jóban, hogy megfelelő szinten műveljem. Mire eljutottam az érettségig, már tudtam, hogy nem ilyen irányba szeretnék menni. Matematika-számítástechnika tanári szakra jártam az ELTE-re, de végül nem fejeztem be a munka, családalapítás és egyéb dolgok miatt. Később, pár év kihagyás után a Gábor Dénes Főiskolán szereztem informatikai diplomát. A munkám során szoftverfejlesztéssel foglalkozom.



Távcsöves bemutató közben az MTA székháza előtt (2015. március 20., részleges napfogyatkozás)

– Hogyan kerültél bele az Egyesület életébe?

– Diploma után hosszú időre parkoló pályára kerültem a hobbim, klasszikus „karos-zék csillagásszá” váltam, aki sokat olvas és nyomon követi a tudományos eseményeket, de csak a háttérből. Akkoriban nem volt még elterjedt az internet, és nem igazán éltem közösségi életet. Aztán 2005-ben elindult az MCSE csillagászati hírportálja. Szükség volt néhány emberre, akik cikket fordítanak a portál részére, így belevágtam a dologba. Később Mizser Attila közzétett egy felhívást, miszerint bemutatókat keresnek a Polaris Csillagvizsgálóba, ahova szintén jelentkeztem. Ezután fokozatosan egyre inkább részt vettem többek között az Egyesület honlapjának feltöltésében, és végül itt ragadtam. Az akkor (is) aktív bemutatók közül máig példaképem Kárpáti Ádám, akinek nyugalma és türelme a látogatók felé szerintem végtelen, és Görgei Zoltán, akinek magával ragadó lelkesedése, Holddal kapcsolatos tudása lenyűgöző.

– Tudnál mesélni az Észlelésfeltöltőről?

– 2010 környékén jött az ötlet, amit a finn mélyég-észlelők oldala ihletett, ahova szabadon be lehet küldeni a megfigyeléseket egy webes formanyomtatványt kitöltve. Mi is elkezdtünk gondolkodni egy ilyen rendszer kiépítésén. Az észlelésekkel a fő probléma az volt, hogy számtalan helyen jelentek/jelennek meg kiváló megfigyelések, de mindenfelé szétszórva, ráadásul rengeteg hiányosság volt és van bennük (például hiányzó a dátum, a helyszín, vagy a műszaki adatok). Így pedig rengeteg értékes, érdekes, szép észlelés nem kerülne bele a magyar amatőrmozgalom óriási munkájának közös tárházába. Az volt az álmunk, hogy összegyűjtjük és rendszerezzük ezeket egyetlen nagy, mindenki számára elérhető, könnyen kereshető adatbázisban. Azt hiszem, sikerült is megvalósítanunk, létrehoztuk az MCSE Észlelésfeltöltőjét. A finn oldaltól eltérően ez a rendszer mindenféle területre vonatkozó megfigyeléseket magában foglal, legyen az bolygó, kettőscsillag, vagy mélyég, a dokumentálás formáját tekintve pedig szöveges, rajzos, vagy fotós. A feltöltéshez csupán ki kell tölteni a webes nyomtatványt, ami jelzi, ha hiányosak az adatok és addig nem is folytatja a feltöltési folyamatot, amíg ezek nincsenek pótolva. A Meteor rovatvezetői pedig értesítést kapnak az új észlelések rögzítéséről, így az ő dolgukat is megkönnyíti a folyamat.

– Milyen távcsövet használsz?

– Több távcsövem is van, de sokáig a már említett 10×50-es binokulár volt a főműszerem. A legelső nagyobb távcsóalkatrészem egy 170/1220-as tükör volt, amit ha jól emlékszem, 1999-ben vettem, és körülbelül négy évig állt a szekrényben, mire távcsövet építettem beléle. 2003-ban vettem hozzá egy klasszikus Réti-mechanikát, és kaptam egy alumínium tubust a tükörhöz, amit meg kellett toldani, mert rövid volt. Ez volt az első igazi távcsövem, ezzel észleltem és rajzoltam az augusztusi Mars-közelség idején, majd ugyanezzel észleltem a Vénusz-átvonulást 2004-ben Pestszentlőrincről. Tulajdonképpen ezek



A Petavius-kráter és környezete a Polaris Csillagvizsgáló 200/2470-es refraktorával (a felvétel 2012. január 27-én készült)

voltak a hosszú kihagyás utáni visszatérés első észlelései.

Utána lett egy 200/1000-es Newton távcsöveg egy EQ5-ös mechanikán, amit rengeteget használok. Ebbe a távcsöbe a különféle bemutatókon, rendezvényeken, járdacsillagászati eseményeken szerintem már több ezren nézhettek bele. Egy időben engem is elkapott az apokromát-láz, mert könnyű, kicsi és szép a képalkotása, így 2008-ban vettem egy 72/432-es kis apót. Időnként használom a Polaris nagyrefraktorát is, de leginkább csak a bemutatások után. Ezt a távcsövet is nagyon kedvelem – megszámlálhatatlanul sokan szerezhették első élményeiket vele.

– Milyen objektumokat észlelsz/észleltél?

– Régebben főleg változócsillagokat észleltem, mert úgy gondoltam, vagyis még most is úgy gondolom, hogy ez egy rendkívül izgalmas terület, amihez nincs szükség drága felszerelésre és mégis olyan adatokat tud szolgáltatni az ember, ami a szakemberek számára is releváns. Sajnos időhiány

miatt jó pár éve a nullára redukálódott ezen észleléseim száma. 2003-ban észleltem a Mars-közelséget, akkor még bolygórajzokat is készítettem az ég alatt, így dokumentálva az eseményeket. A Holdat is lerajzoltam, de sajnos csak egyszer, legalábbis eddig. Máig egyik kedves észlelési területem a Nap, amihez a kis apokromátot és jelenleg egy 50 mm-es Lunt naptávcsövet használok.

– Kipróbáltad az asztrofotózást is?

– Igen, egy időben én is próbálkoztam fotózással, mert szerintem gyönyörűek a mély-ég objektumok, szerettem volna megörökíteni a látványukat. Csak aztán rá kellett jönnöm, hogy nem vagyok elég kitartó ahhoz, hogy összepakoljam azt a rengeteg felszerelést, autóval kiutazzak a városból, hogy fényszennyezetségtől mentes helyre vonulhassak, aztán mire odaérek, beboruljon az ég. Ha meg mégis derült lenne, akkor végig aggódjam, hogy jó-e a vezetés, megcsináljak tómerdek felvételt, és otthon feldolgozzam a fotókat... Egyszóval nem

tartott túl sokáig az asztrofotós korszakom. De maíg csodálom a hosszú expozíciós idejű felvételeken örvénylő ködösségeket, galaxisokat.



Interjú közben, a Polarisban

– Melyik volt életed legképrázatosabb csillagászati élménye?

– Igazából két ilyen élményben volt részem, szeretném mindkettőt elmesélni. Az egyik az az M13 gömbhalmaz észlelése volt 2010 körül, Szöllösi Attila frissen átvett 30 cm-es Dobson-távcsövével az egyik Kiskun-táborban. Egyszerűen gyönyörű volt, faltól-falig kitöltötte a látómezőt a megszámlálhatatlan, tűéles, színes csillag. A másik pedig 2–3 éve történt, amikor én is bekerültem abba a szerencsés csapatba, amely felmehetett Pizskés-tetőre Mizser Attilával. Magyarország legnagyobb távcsövével a Gyűrűs-köd, valamint egy szép, kékes fényű, lapjáról látszó spirálgalaxis életre szóló élményt nyújtott.

– Egy ideig Te voltál a tükrörcsiszoló szakör vezetője. Mesélsz erről egy kicsit?

– 2009-ben részt vettem a tarjáni Meteor Távcsöves Találkozón az első tükrörcsiszoló tanfolyamon, amit Zsámba István és Ferenczi Béla vezetett. Abban az évben nem készültem el a tükörrel, de a következő tábor során befejeztem a 155/1551-es 92%-os Strehl-értékű tükrot. Egyelőre becsomagolva áll a polcon, de gondolatban már nagyon sokszor megterveztem belőle egy bolygózó Dobson-távcsövet. Tehát a táborból jött az ötlet, hogy itt a Polarisban

is szervezhetnénk ilyen tükrörcsiszoló szakkört. Ha jól emlékszem, 4–5 személy csatlakozott és legalább három tükör készült el teljesen. Az indulásnál ott volt Zsámba István, valamint a régi nagy tükrörcsiszoló, Csatlós Géza bácsi is, aki később is gyakran fellátogatott. Mindkettőjüknek nagy hálával tartozom a tanácsokért, a fogások bemutatásáért. A résztvevők között Tardos Zoltán volt az egyik lelelkesebb tükrörcsiszoló, aki már az első tükör készítése közben egy kisebb, ajándékba szánt korongon is dolgozott egyidejűleg. Szerencsére elég lelkes, hogy folytassa a szakkör vezetését, mivel az én időmbe már sajnos nem fér bele. Ha bárki kedvet kapna a tükrörcsiszoláshoz, jó szívvel ajánlom Zolit.

– Van valamilyen csillagászati terved a jövőre nézve?

– Van egy kis füzetem, amit Harmatta Jánossal és Sánta Gáborral 2014-ben a Halléban tett utunkon kezdtem vezetni, ebbe jegyzem fel a különféle utakon, más csillagvizsgálókban, planetáriumokban, múzeumokban látottakat, vagy saját ötleteinket. Ugyanebben az évben jártunk az MCSE szervezésében egy körúton Ondřejovban, Prágában és Brunnben, majd eljutottam Münchenbe és Berlinbe is. Mialatt végigjártuk az ottani planetáriumokat és bemutató csillagvizsgálókat, számtalan újdonsággal találkoztunk, és ellestünk pár ötletet, amivel fejlődhetne a Polaris Csillagvizsgáló. Ilyen ötletekkel van jórészt tele a füzet, azonban a megvalósítás sajnos lassan halad. A terv az, hogy készítsünk jó pár egyszerű, olcsón kivitelezhető szemléltetőeszközt a látogatóknak, ami még közelebb hozza őket a tudományhoz, és még felejtethetlenebb élményt nyújt számukra. Sok újító ötletünk van, csak sajnos kevesen vagyunk és szűkös az idő ahhoz, hogy mindet megvalósítsuk, ezért minden segítségnek nagyon örülünk, és szívesen fogadunk önkénteseket.

– Remélem, hogy sok lelkes amatőrhöz eljut majd ez az üzenet. Köszönöm az interjút!

Gurubi Gina

A tavaszi kakukktojás

A tavaszi hónapok hazánkból is megfigyelt egyetlen fényes üstököséről és kistestvéréről (252P és P/2016 BA14) a Meteor előző számában olvashattunk egy hosszabb összefoglalót, most az összes többi, március és május közötti észlelés lesz terítéken. Ezeket összefoglalva nagyon szegényes kép rajzolódna ki, egy 10 magnitúdónál alig fényesebb üstökös mellett az összes többi 11,5 magnitúdónál halványabb lenne. Csakhogy észlelési listánkon van egy kakukktojás is, a déli égen járó, hazánkból nem látható, de kelleme fényességű C/2013 X1 (PANSTARRS), amelyről Namíbiában járt amatőrtársaink küldtek néhány szép megfigyelést. Mostani rovatunkban nyolc észlelő 32 vizuális és 110 digitális észlelését dolgozzuk fel a tavaszi időszakból, melyek 23 üstökös között oszlanak el. Ezek közül csak hármat nem sikerült elérni, a többről van legalább egy pozitív vizuális vagy fotografikus észlelésünk.

C/2013 US10 (Catalina)

A téli hónapokról szóló beszámolómat (I. Meteor 2016/6., 34. o.) az üstökös gyors halványodásával, csóvájának drámai gyengülésével zártuk, ami tavasszal is folytatódott. Ezen persze nem is csodálkozhatunk, hiszen kis hajlású, retrográd pályájának köszönhetően földtávolsága rendkívüli ütemben nőtt, márciusban és áprilisban pontosan megduplázódott. Ennek ellenére – talán a szép emlékek, talán a cirkumpoláris láthatóság miatt – szép számú észlelést kaptunk róla, melyek döntő részét Nagy Mélykúti Ákos fotói teszik ki.

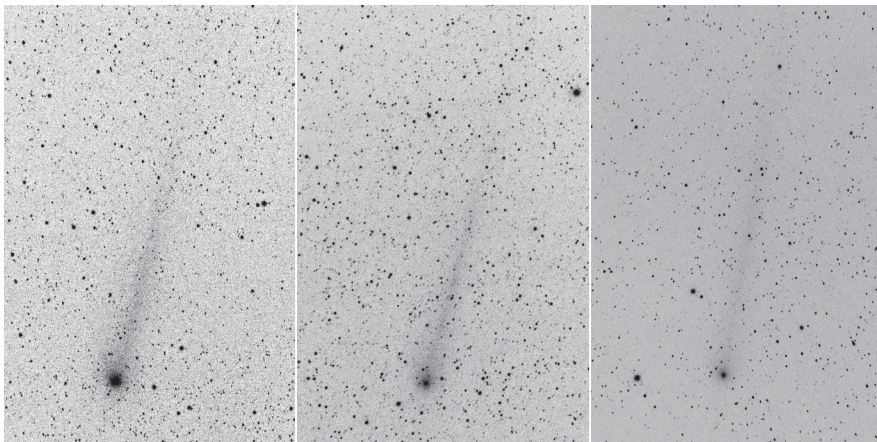
Március eleji felvételein még biztató, fényes üstökösnek mutatkozik, szép csóvával, megjelenésében mégis van valami furcsa. Egyrészt a 2,5–3 ívperces kóma felületi fényessége jelentősen felülmúlja a csóvát, beleértve annak kezdeti szakaszát is, így a porlepel olyan benyomást kelt, mintha csak

Név	Észl.	Műszer
Áldott Gábor	1d	8,0 L
Hadházi Csaba	3d	20,0 T
Kárpáti Ádám	7	22,0 T
Kernya János Gábor	1+1d	8,0 L
Nagy Mélykúti Ákos	104d	8,0 L
Németh Róbert	1d	8,0 L
Szabó Sándor	19	60 T
Tóth Zoltán	5	50,8 T

oda lenne ragasztva. Másrészt a főcsóva alakja is furcsa, egy fél foknál hosszabb, egyenes gerenda, amely se nem szélesedik, se nem keskenyedik. Fél fok körül ingadozó hosszát egész hónapban megtartotta, miközben március első napjaiban még látszott egy rövidebb mellécsóva 40 fokkal keletebbre, olyan 10 ívperc hosszan. A kóma fotografikus fényessége egy hónap alatt 2 magnitúdót esett.

A tavasz egyetlen, és vélhetően a láthatóság utolsó vizuális észlelése Szabó Sándor nevéhez fűződik, aki március 24-én este a telehold mellett 11,6 magnitúdóra becsülte a 0,7-es belső kóma fényességét. Április elején Hadházi Csaba is elbúcsúzott tőle egy 20 perces felvétellel, amelyen már csak negyed fokos a porcsóva, ahogy Nagy Mélykúti Ákos hóvégi fotóján, amely újabb 1,5 magnitúdós fényességesebb mutatót egy hónap alatt. Május 8-ai felvételén lehetett finoman még érzékelhető a gyengülő porcsóva, de a hónap második felében már csak a 14 magnitúdóra halványuló kómát lehetett rögzíteni, amiben az egyre romló láthatóságnak is szerepe lehet.

Ezzel számunkra valószínűleg lezárult az Oort-felhőből érkező, és Naprendszerünket vélhetően végleg elhagyó üstökös észlelésének fő szakasza, melynek során 2014. augusztus 28-a és 2016. május 31-e között 23 amatőrtársunk 17 vizuális és 53 digitális észlelést készített az égitestről, amely ezalatt 5,7 és 0,85 CSE közötti naptávolságban járt.

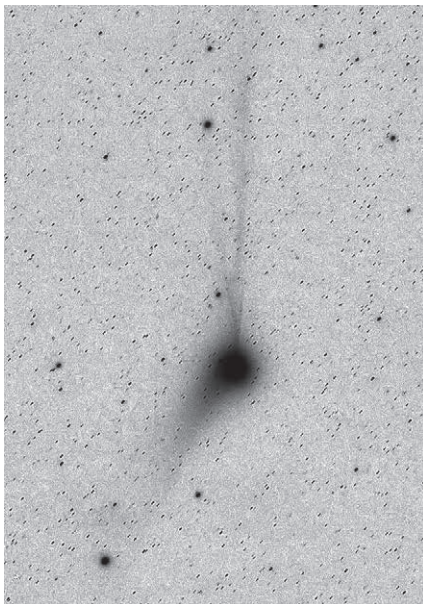


A Catalina-üstökös csóvájának halványodása Nagy Mélykúti Ákos (balra és középen) és Hadházi Csaba (jobbra) felvételein, amelyek március 2-án, 14-én és április 2-án készültek

C/2013 X1 (PANSTARRS)

Az Oort-felhőből érkezett, a téli hónapokat megszínesítő (l. Meteor 2016/9., 34. o.), január elején egy kisebb kitérésen is átesett üstökös februárban elveszett a Nap sugaraiban, majd amikor április 20-ai napközelsége ($q=1,314$ CSE) környékén ismét feltűnt a hajnali égen, már csak a déli féltékről volt megfigyelhető. Ekkor még nagyon messze, 2 CSE-re járt tőlünk, de 17 fokos hajlású, retrográd pályája miatt nagyon gyorsan közeledett felénk, így június közepére földtávolsága a harmadára csökkent. Ezért nem is a napközelség idején, hanem ekkoriban érte el maximális fényességét 6,5 magnitúdó környékén. Mindez számunkra érdektelen lett volna, ha április-május fordulóján nem érkezik két népesebb magyar csapat Namíbiába.

Elsőként Szabó Sándor észlelte május 2-án hajnalban a bolygónktól 1,7 CSE-re járó üstököst, melynek megfigyelését a közeli Hold sem zavarta jelentősen. Egy 10x56-os binokulárral 7,6 magnitúdóra becsülte a 7-es, DC=6-os kóma átmérőjét, majd egy 40 cm-es távcsővel is szemügyre vette: „138x: fényes magvidék, körülötte halvány kóma van, mérete 3' amely PA 280 felé megnyúlt.” Három nappal később Kerna János Gábor készített róla vizuális észlelést: „A Halak



Németh Róbert és Kerna János Gábor május 5-i felvétele az ellentétes irányú csóvákat mutató C/2013 X1 (PANSTARRS)-üstökösről (80/400 L, 10x3 perc, LM=1,0x1,5°)

csillagkép feje alatt járó gyönyörű üstököst a kristálytisza hajnali szavannai égen észlelem, Namíbiából. A keleti égen, az állatövi fénybe merülő kométa feje a 6 cm-es lencsés

távcsőben, 11x-es nagyításnál is feltűnő, 45x-es mellett a kompakt hamis magot korongszerű kóma övezi (DC=d4). Bizonytalanul, de sejthető a csóva kezdeménye, ami északkeleti irányba mutat. A kóma összfényességét 7,6 magnitúdóra becsültem.”

A vizuális észleléssel párhuzamosan Németh Róberttel közösen fotózták is az üstökösöt, a 8 cm-es apokromáttal készült 10x3 perces felvételen a villás szerkezetű csóva hosszabbik, PA 250 felé néző ága 1° után fut le a képről, miközben az ellenkező irányba, PA 40 felé mutat, az első szakaszán görbült porcsóva fél fok hosszan követhető. Ismét egy ellencsóvás üstökösöt láthattunk, amely hosszú, több éve tartó porkibocsátása miatt növesztett ilyen szép porleplet. Utolsó észlelésként május 8-án Szabó Sándor foglalta keretbe a namíbiai kiterőt, az erős állatövi fényben ezúttal 7,2^m-ra tette az 5,0^{-es} kóma fényességét.

Ugyan június első hajnalán – kihasználva egy pár hetes utolsó észlelési ablakot – Kernya János Gábor hazánkból is megpillantotta a horizont felett pár fokkal álló üstökösöt, de a mostoha körülmények miatt nem tudott paramétereket becsülni. Ezzel számunkra véget ért az üstökös krónikája, 2015. március 18-a és 2016. május 8-a között tucatnyi észlelő 23 vizuális és 22 fotografikus megfigyelést készített róla.

C/2014 S2 (PANSTARRS)

A 2015-ös őszi és téli meglepetés üstököse (1. a Meteor 2016 áprilisi és szeptemberi számát) idén tavasszal már a halványodás útjára lépett, de nagy naptávolsága miatt csak lassan távolodott csillagunktól, így mérsékelt ütemben veszített aktivitásából. A 2100 év keringési idejű vándor márciusban érte el legmagasabb deklinációját +71°-nál, így az éjszaka bármely szakában megfigyelhető volt az Ursa Minor csillagképben. Ezt követően egyre inkább délnek vette az irányt, és a Draco keresztjezése után áprilisban és májusban már az Ursa Maiorban kellett keresni, a tavasz végén már csak +35°-os deklinációnál. Eközben naptávolsága 2,3 és 2,9 CSE között,

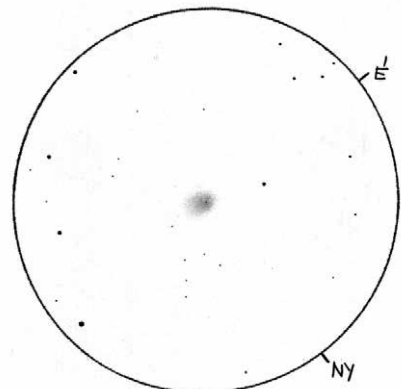
míg földtávolsága 1,8 és 2,8 CSE között növekedett.

Vizuális észlelőink közül Kárpáti Ádám követte kitartóan, március 10-e és május 8-a között hét alkalommal látta. Megfigyeléseihez ugyanazt a 22 cm-es Newton-reflektort használta 60x-os nagyítás mellett, így adataiból egy rövid táblázatot készítettünk.

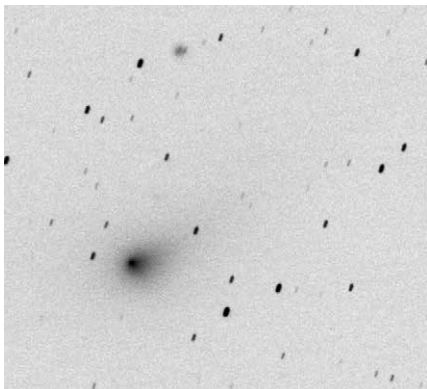
Dátum	fényesség (m)	kóma (')	DC
03.10.	9,6	3	s5
03.30.	9,6	2,5x3,5	s5
04.02.	9,9	2,4	s3
04.25.	10,8	3,5	2
04.26.	10,5	3,5	1
04.29.	10,5	2,5	1
05.08.	11,0	3	0

Becsléseiből az látható, hogy az üstökös fényessége a felületi fényesség csökkenése, nem pedig a kóma látszó méretének zsugorodása miatt lett alacsonyabb. A március 30-ai észlelés során PA 155 irányba elnyúltnak látta a kómát, ami egybevág Szabó Sándor néhány órával korábban, nagyobb távcsővel készített leírásával: „60 T, 244x: Fényes mag látszik a 2,2'-es, kör alakú kómában, amelyből 3'-es csóva áll ki PA 155 felé, kicsit görbülten. Az üstökös fényessége 9,7 magnitúdó.”

Fotografikusan szinte kizárólag Nagy Mélykúti Ákos követte (Áldott Gábortól



A C/2014 S2 (PANSTARRS)-üstökös csillagszerű magot mutat, elnyúlt kómája Kárpáti Ádám március 30-ai rajzán (22,0 T, 60x, LM=47°)



Nagy Mélykúti Ákos március 14-ei felvételén jól látható a C/2014 S2 (PANSTARRS)-üstökös belső kómájából ívesen kanyarodó porkiáramlás (80/600 L + Canon 750D, ISO 1600, 12x50 s)

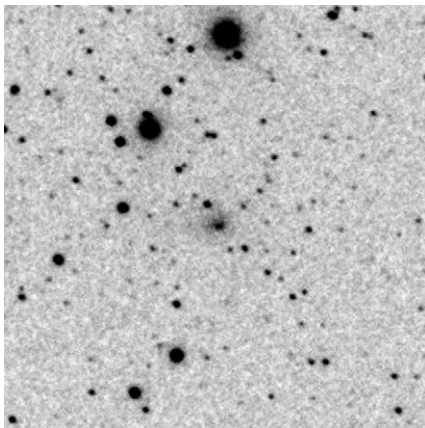
kaptunk még egy fotót március 31-éről), március 2-a és május 31-e között 13 alkalommal készített felvételeket az üstökösről. Sorozatán nagyon szépen látszik az égitest fényének és méretének hanyatlása: míg a tavasz elején 15 ívperc hosszan is látszott a kissé görbült porcsóva, a nyár közeledtével 2–3 ívpercesre zsugorodott. Március elején még karakteresen mutatkozott a kóma korábbi furcsa szerkezete, az anyag nem a csóva irányába áramlott ki, de a korábbi 180 fokkal ellentétben ekkor már csak 90 fokot fordult az anyagsugár. A szög azonban gyorsan csökkent, április elejére szinte eltűnt az aszimmetria, a porcsóva tölcsér alakot vett fel, amit május végéig megtartott. A nyári hónapokban tovább követtük, de következő beszámolóinkban vélhetően már csak a halvány üstökösök között kap helyet.

81P/Wild

A hét üstököst, köztük négy rövidperiódusú vándort felfedező svájci csillagász, Paul Wild (1925–2014) azonosította egy olyan fotólemezen, melyet szupernóvák keresésére céljából készített a zimmerwaldi 40 cm-es Schmidt-távcsővel 1978. január 6-án. A 14 magnitúdós üstökös csak az év közepén érte el maximális fényességét 10,5 magnitúdónál. Korábban azért nem fedezték fel,

mert jelenlegi pályája egy drasztikus, 1974-es pályaváltozás eredménye, melynek során az 5,5x4,0x3,3 km-es üstökösanyag egymillió km-re megközelítette a Jupitert, vagyis nagyjából a Ganymedes távolságában haladt el tőle. A korábban 5 CSE-s perihélium-távolság 1,5 CSE-re, a 40 év körüli keringési idő 6,15 évre, pályahajlása pedig 18 fokról 3 fokra csökkent.

Ennek a friss megjelenésnek is szerepe volt abban, hogy az üstökösport begyűjtő Stardust űrszondát ehhez a napsugárzás által még kevésbé bolygatott üstököshöz küldték. Az idén negyedszer visszatérő, hazánkból is több napközelsége során észlelt vándor 1997-ben és 2010-ben is 9^m-s fényességet ért el. Az idei napközelsége sajnos a kedvezőtelenebbek közül való, július 20-ai napközelsége a Nap átellenes oldalán következett be. Az ezt megelőző hónapokban azonban az északi féltekéről is elérhető volt, így a téli időszak után (l. Meteor 2016/9., 38. o.) tavasszal is szorgosan figyeltük.



A 81P/Wild-üstökös aszimmetrikus porcsóvája Nagy Mélykúti Ákos április 26 felvételén (80/600 L + Canon 750D, ISO 1600, 9x50 s)

Nagy Mélykúti Ákos március 2-a és 30-a közötti hat felvételén a Taurusban látszó üstökös lassú fényesedése látszik, az eleinte inkább csak ívperces kómáját mutató vándor a hónap végére már rövid, legyező alakú csójáját is megmutatta. Március 20-án azt is

sikerült megörökíteni, ahogy az üstökös elhaladt az M1 mellett, de sajnos a telehold sokat rontott a felvétel minőségén. Áprilisban vizuális észlelőink is aktivizálták magukat, Tóth Zoltánt 10-én a következő látvány fogadta: „50,8 T, 123x: A párás, holdsarlós égen is jól kivehető 11,7 magnitúdós foltja, nem messze az M35-ről. A 0,7 ívperces kóma sűrűsödési foka DC=3, bár a becslést zavarja a peremén lévő 14 magnitúdós csillag.”

A hónap végén Szabó Sándor Namíbiából kondenzált, fényes magvú üstökösnek írja le, 12,3 magnitúdós összfényességgel. Ebben a hónapban fotósaink is csak két felvétellel jelentkeztek, Hadházi Csaba és Nagy Mélykúti Ákos április 26-án este fél óra különbséggel észlelte, felvételeik mintha egymás másolatai lennének. A 81P kómája furcsa alakot ölt, a közepén erős kondenzációt mutató fej 90 fokban szétnyílik, de az anyag korántsem egyenletesen áramlik a legyezőbe. A legfényesebb a keleti széle, ahol 1,5–2 ívperc hosszán követhető, míg észak felé fele ilyen hosszú. Májusban már nem sok minden történt vele, tartotta legyező alakú megjelenését, és 12–12,5 magnitúdó körüli fotografikus fényességét.

104P/Kowal

Minden idők egyik legnagyobb méretű felfedező csillagásza, a két Jupiter-holdat, 81 szupernóvát, 19 kisbolygót – köztük az első Kentaurt és több földközeli aszteroidát –, valamint öt üstököst felfedező Charles Kowal (1940–2011) találta meg egy 1979. január 27-én, a Palomar-hegyi 1,22 cm-es Schmidt-távcsővel készült lemezen. A 17 magnitúdós üstökösöt csak két hónapig tudták követni, így egy elvétett keringés után 1991-ben, véletlenül sikerült megtalálni. Legfőbb érdekessége a szinte keringésről keringésre csökkenő perihélium-távolsága és periódusa. Az 1979-ben még csak a marspályát elérő, 6,4 éves keringési idejű üstökös az idén tavasszal már 1,18 CSE-re megközelítette csillagunkat, miközben a keringési ideje 5,9 évre csökkent. A folyamat azonban nem áll le, 2033-ra már a földpályán belülré kerül,

majd 2039-ben 0,11 CSE-re, tíz évvel később pedig 0,06 CSE-re közelít meg minket.

Sajnos alapjában véve igen halvány, kisméretű égitest, de érdekes jövője miatt érdemes már most figyelmet fordítani rá. Így volt ezzel Szabó Sándor is, aki két nappal a napközelség után, március 30-án este kereste fel a tőlünk igen messze, 1,8 CSE járó, ezért csak 37 fokos elongációban mutatkozó üstökösöt: „60 T, 244x: Már szürkület közepén a területet pásztáztam, mert közel van a horizonthoz. Csak 18:50 UT-re lett olyan sötét a nyugati ég, hogy megpillantható legyen, 18:55 UT után könnyen, KL-sal is jól látszik 0,8 ívperces, 12,7 magnitúdós kómája. A negyed óras megfigyelés során az elmozdulása is jól látszott.”

Április 10-én este Tóth Zoltán is csatlakozott a 104P-t vizuálisan is látók világszinten is szűk elitjéhez: „Csak 8 fokra van az esti égen világító holdsarlótól, a 15 fokos magasság és a párás ég majdnem elrejtje még az 50 cm-es távcsőben is. EL-sal azonban fel-feltűnik egy 0,8 ívperces, kb. 11,5 magnitúdós folt, amelynek elmozdulása 10 perc alatt is kivehető.” Észleléseink sorát Szabó Sándor újabb vizuális megfigyelése zárta, amely szerint április 29-én még mindig 12,5 magnitúdós volt.

A nemgravitációs erők és a Jupiter által is erősen háborgatott (legközelebb 2019. június 4-én 0,35 CSE-re közelíti meg az óriásbolygót) üstökös következő, 2022 januárjában esedékes visszatérése sokkal kedvezőbb helyzetben fog bekövetkezni, 0,63 CSE-s földközelség és 80 fokos elongáció mellett akár 10 magnitúdóig is felfényesedhet.

116P/Wild

Paul Wild hét üstököse közül ez volt az utolsó, amelyet a korábbiakhoz hasonlóan a zimmerwaldi 40 cm-es Schmidt-távcsővel talált. Az 1990. január 21-ei fotólemezekon mutatkozó 14 magnitúdós, 6,5 éves keringési idejű üstökös a következő hónapokban 12 magnitúdóig fényesedett. Korábban azért nem volt ismert, mert 2 CSE körüli perihélium-távolsága egy 1987-es Jupiter-közelség

eredménye, ezt megelőzően csak 3,4 CSE-re közelítette meg csillagunkat, így sokkal halványabb volt. A felfedezése óta észlelt mindhárom napközelség során elérte a 12 magnitúdós fényességet, mi is rendszeresen észleltük, így az idén is jó esélyünk volt arra, hogy elcsípjük. A 2,187 CSE-s perihéliumát 2016. január 11-én elérő üstökösnek nem a földtávolságával, hanem negatív, -20 fok alatti deklinációjával volt baj.

Alacsony helyzete miatt március 19-én hajnalban Nagy Mélykúti Ákos nem is tudta lefotózni, ám április 12-én már több sikerrel járt, így 7,5 perces felvételen előtűnt az üstökös 1 ívperces, 14 magnitúdó körüli kómája, és rövid csóvája. A láthatóság egyetlen vizuális észlelése a hónap utolsó éjszakai szünetelt Szabó Sándor jóvoltából: „40 T, 138x: Könnyű helyen van a Scorpiusban, jól látszó, 1,1 ívperces, 12,8 magnitúdós, diffúz folt. 225x: Ezzel a nagyítással kisebb lesz, platószerű fényes folt látszik, körülötte kevés diffúz fénylés.” Májusban ismét Nagy Mélykúti Ákos jelentkezett két felvétellel, amelyeken jobban látszik, és 13,5 magnitúdójával fényesebb is, mint az előző hónapban, ami csökkenő földtávolságával magyarázható. Nyáron aztán halványodásnak indult, amit fotografikusan sikerült követnünk.

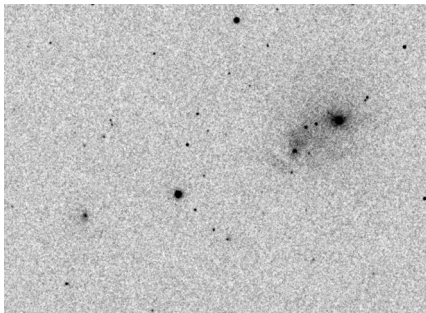
Halvány üstökösök

A fenti üstökösökön túl tizenhárom 13 magnitúdónál halványabb üstökösöt sikerült észlelnünk, három (C/2014 Q1, C/2015 X7, P/2015 Y1) viszont nem mutatta magát fotóinkon. A vizuális észleléseket Szabó Sándor és Tóth Zoltán, míg a fotografikusakat – Hadházi Csaba egy 9P-ről készített felvételtől eltekintve – Nagy Mélykúti Ákos küldte be rovatunkhoz. A fényességértékeknel felüntetett „v” a vizuális, a „p” a fotografikus észleléseket jelenti.

A teljes 2015/16-os láthatósága alatt észlelt, de 15v magnitúdós fölé nem fényesedő C/2013 V4 (Catalina) tavaly októberben érte el a Jupiter távolságában húzóódó napközelpontját, márciusban három alkalommal fotóztuk le, apró kómája 15,7–16p magnitúdós

volt. Kivételes messzeségben, a Szaturnusz távolságában sikerült elkapni az Oort-felhőből érkezett C/2014 B1 (Schwartz)-üstökösöt április 26-án este, az észlelhetőség határán látszó rekordere 16p magnitúdó körüli apró folt volt. Továbbra is népszerű volt a március 10-én napközelpontjára jutó ($q=2,670$ CSE), cirkumpoláris helyzetben látható C/2014 W2 (PANSTARRS). Márciusban öt, májusban négy fotót készítettünk a csillagszerű magot és fél-egy ívperces, legyezőszerű kómát mutató üstökösökről, melynek fényessége 13p magnitúdó körül volt. Az előzetesen várt 18,5 magnitúdóval szemben 15,5v magnitúdónál észlelte Namíbiából április 30-án este Szabó Sándor a 30,4 éves kerिंगési idejű C/2014 W11 (PANSTARRS)-üstökösöt, amely június 16-án érte el 3,426 CSE-s napközelpontját. Májusban fotóinkon már hiába kerestük, 15,5p magnitúdónál halványabb volt. A C/2015 V2 (Johnson) egyelőre még messze van a 2017 tavaszán várható 7 magnitúdós fényességtől, márciusban a Jupiter távolságában járó üstökös negyed ívperces kóma mellett 15–15,5v és 15,5–16p fényességgel látszott, májusra azonban 14,5p magnitúdóra fényesedett. A tavalyi ősszel kisbolygóként katalogizált, majd áprilisban a Nap mögül már kómával előbukkanó C/2015 WZ (PANSTARRS)-üstökösöt május 2-án, két héttel napközelsége ($q=1,377$ CSE) után 13,6v magnitúdós, 0,8 ívperces foltnak észlelte Szabó Sándor.

Az augusztusi napközelsége felé közeledve kellemsen fényesedő 9P/Tempel-üstököséről 13 felvételt kaptunk, amelyek szerint fényessége három hónap alatt 15–13p magnitúdó között emelkedett. A kezdetben közel csillagszerű kométa áprilisra 2 ívperces, tölcser alakú csóvát növesztett, amely májusra legyezővé szélesedett. Vizuálisan Szabó Sándor március 30-án 14,0v, május 1-jén 13,8v magnitúdósan látta fél és egy ívperc között növekvő kómáját. Március 27-én született egy nagyon bizonytalan fotografikus észlelésünk a méltán híres 19P/Borrelly-üstököséről, április 11-én pedig az 53P/Van Biesbroeck mutatta meg diffúz, 40"-es, 15p magnitúdós kómáját. Az április végén napközelpont



Az NGC 1333 jelű, a Perseus molekulafelhőhöz tartozó reflexiós kód és a 333P/LINEAR (bal alsó negyedben) együttlállása március 30-án este Nagy Mélykúti Ákos felvételén (80/600 L + Canon 750D, ISO 1600, 12x50 s)

($q=2,427$ CSE) kerülő 12,6 éves keringési idejű üstököst május elején látta két alkalommal Szabó Sándor, a fél ívperces folt fényessége 15^v magnitúdó körül volt. Több sikertelen próbálkozás után végre sikerült lefotóznunk a kisbolygóöv külső részén, közel kör alakú pályán mozgó 65P/Gunn-üstököst, amely

márciusban és áprilisban már 15,5–16^p magnitúdós volt, pedig csak 2017 októberében kerül napközelpbe ($q=2,911$ CSE). Március elején készítettünk még pár búcsúfelvételt a távolodó 67P/Churyumov–Gerasimenko-üstökösről 16^p magnitúdó fényesség mellett. A májusban napközelpbe ($q=2,338$ CSE) kerülő 77P/Longmore mindhárom hónapban 14,5–15^{pv} fényességet ért el, kompakt maggal és körülötte kis halóval mutatkozott. Egyetlen május végi fotónk van az októberi napközelsége ($q=1,985$ CSE) felé közeledő, 14^p magnitúdós 237P/LINEAR-üstökösről. A földközeli üstökösök közé ($q=1,115$ CSE) tartozó, első alkalommal visszatérő 333P/LINEAR április 3-án került napközelpbe, sajnos 1 CSE-nél nagyobb távolságra bolygónktól, de márciusban így sikerült nyomon követnünk. A hónap első felében 14,5^{pv}, a végén 13,5 ^{pv} magnitúdó mellett észleltük diffúz, fél ívpercnyi korongját.

Sárneckzy Krisztián

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.

Meteorithullások 2015-ben

Naponta több száz tonna meteoritikus anyag hullik Földünkre a világűrből. Ezek nagy része kisméretű törmelék, amely elég a légkörben, ám lehet közöttük olyan méretű is, ami túléli a zuhanást, és eléri a felszínt. Ezek a meteoritok. Jó részük tengerekbe, óceánokba esik, és örökre elvesz, évente néhányat viszont megtalálnak. Cikkünkben a 2015-ös meteorithullásokat foglaljuk össze, amely átlagosnak mondható év volt, ugyanis kilenc megerősített, megtalált példányos meteorithullásról tudunk.

Porangaba-hullás, Brazília, Porangaba, L4 kondrit

Brazília déli részén, São Paulo tartomány felett 2015. január 9-én 17:35 UT-kor mennydörgésszerű erős zajjal kísért fényes bolida hasított át a nappali égbolton. A jelenséget kamerák és szemtanúk is látták, sőt három felvételtől és radarképekből földet érési körzetet is sikerült számítani, ami a Porangaba nevű város mellé esett. Julio Carvalho da Silva és fia Eduardo, a Porangaba város melletti Paulo Goma fazenda egyik épületének tornácán üldögélve szintén átélte a zajos mennydörgést, és kb. 5 perccel később egymás után két tárgy becsapódását érzelték. Elkezdték keresni, hogy mi lehetett az, és egy 450 g-os meteoritot találtak egy 10 cm széles, 25 cm mély gödörben. Da Silva nem merete megérinteni a tárgyat, így végül a fazenda tulajdonosa, Paulo Gama vette azt kézbe, amit langyosnak érzett. Ő értesítette e-mailben a jól ismert braziliai szaktekintélyt, Maria Zucolottót (Brazília Nemzeti Múzeum), aki kollégájával kiszállt a helyszínre, és megerősítette a meteorithullás tényét. Megjegyzendő, hogy a frissen hullott meteoritok szinte mindig hidegek, esetleg langyosak, a lángoló és tüzesen izzó meteorit esete csupán tévhit. Da Silva és fia január 10-én találtak egy 520 g-os másik

meteoritot, majd több kisebbet is, 976 gramm össztömegben. A nagyobb meteoritok tulajdonosa Paulo Goma, aki a brazil Nemzeti Múzeumban állíttatta ki azokat. Brazília sajátos viszonyait mutatja, hogy amikor kiderült, mi is esett az égből, a fazenda környékére hírzárlatot rendeltek el, mert a tulajdonos attól tartott, hogy a vélt nagy érték miatt kétéselemes erőszakkal léphetnek fel velük szemben.

A laboreredmények azt mutatják, hogy az L4 S2 W0 típusú, elsőként megtalált kisebbik darab tankönyvbe illően orientált, fekete elsődleges olvadási kérges meteorit, hátoldalán másodlagos olvadási kéreggel. A robbanásakor megnyílt belső szerkezete világoszürke színű, de már enyhén oxidálódott a párás trópusi klíma miatt. A meteorit 2015. május 24-én vált hivatalossá a Meteoritical Bulletinben Porangaba néven. A meteoritból hazánkba is eljutott csekély mennyiség, bár a brazil tulajdonos csak nagyon kevés minta külföldre viteléhez járult hozzá, mert hazájában szeretné tudni a meteoritot.



A 450 grammos meteorit és a friss olvadási kéreg

Famenin-hullás, Irán, Famenin, H/L 3 kondrit

2015. július 27-én 04:30 UTC-kor az iráni Famenin városában, Reza Salimi háztulajdonos egy erős, ütődésszerű hangot hallott a tető felől. Felmászott, és csodálkozva látta, hogy egy 455 g-os, égett felületű kőre emlé-

kezdő tárgy szakította át házának tetjét. Sejtette, hogy ez a valami az égbolt irányából érkezetett, ezért szénézett a környéken, és talált is egy másik, a szomszéd ház faláról visszapattant 120 g-os példányt, majd egy 32 g-ost is, amelyik egy nyitott ablakon berepült az egyik szobába. Az összes töredék 630 gramm tömegű. A kisebb darabok eljutottak a Teheráni Egyetemre, illetve a francia CEREGE-be, azonosítás céljából. Ezek szerint a meteorit egy H/L 3 osztályú kondrit, fekete olvadási kéreggel, világosszürke belső szerkezettel. Összetétele: fémes FeNi, olivin, alacsony kalcium tartalmú orto-piroxén, némely kondrumot troilitgyűrű vesz körül. A meteorit felülete erősen oxidált, valószínűleg sok időt töltött a nedvesebb, párás nyári iráni levegőn. A legnagyobb darabot megpróbálta megvásárolni a híres francia meteoritvadász és szakértő, a párizsi Luc Labenne. A tulajdonos rá is állt az üzletre, de pár hónap múlva mégis visszalépett, valószínűleg végül itt is győzött a hazafiasság, a nagyobb darabok végül Iránban maradtak. A meteorit november 24-én lett hivatalos Famenin H/L 3 néven, a H/L osztályozás azt jelenti, hogy a meteorit egyes részein H, míg más részein L kondrit jellemzők mérhetők.



Az összetört és oxidálódott meteoritdarabok

Sidi Ali Ou Azza-hullás, Marokkó, Tissint mellett, L4 kondrit

Meteoritos fórumokon 2015. július végén beszámoltak egy bizonytalan hullásról a marokkói Tissint város környékéről. A leírások szerint a helyi nomádok július 28-án

délután egy fényes, hangrobbanással járó, nappali tűzgömböt láttak. Mivel a marokkói sivatag az 1990-es évektől elsődleges meteorit lelőhelynek számít, képzett helyi meteoritvadászok azonnal megkezdték a darabok keresését. A fejetlen úthálózat és a 40 fok feletti hőmérséklet nagyon megnehezítette a keresést, de végül augusztus 2-án megtalálták az első meteoritot. A példányok hamarosan eljutottak Hasnaa Chennaouihoz (II. Hasszán Egyetem, Casablanca), illetve további külföldi intézetekbe, köztük Budapestre is. Az MTA Asztrofizikai és Geokémiai Laboratórium kutatócsoportja Kereszturi Ákos vezetésével mikroszkóp tárgylemezre felragasztott 30 mikrométer vastagságú vékonycsiszolatokat vizsgálhatott meg.



A legnagyobb hazai Sidi Ali Ou Azza példány (96,38 g)

A meteorit ún. kondrit breccsa – tehát a kondrumokon kívüli mátrix összetöredezett szerkezetű –, ún. klasztokat (közel azonos szerkezetű zónák) tartalmazó kondrit. Szabad szemmel jól azonosítható teljes, háborítatlan kondrumokat, és jelentős FeNi fémfázist tartalmaz. A meteorit szeletén 0,2–3 mm méretű, teljesen ép kondrumok és sokkolt ásványi erek láthatók, utóbbi korábbi ütközések nyomára utalhat. A kondrit felszíne gyönyörű, ében fekete olvadási kéreggel borított, néhol a gyakori regmagliptes, és a ritka „frothy” üvegesedett szerkezettel. A meteorit Sidi Ali Ou Azza néven 2016. február 22-én lett hivatalos L4 S3 W0 besorolással. A teljes hullott mennyiség 1,5 kg, a fő tömeg 184 gramm, és szerencsére gyűjteményem számára sikerült megszerezni a harmadik

Meteorit neve	hullás időpontja	ország	típus	TKW	
Porangaba	január 9.	Brazília	kondrit	L4 S2 W0	976 g
Famenin	július 17.	Irán	kondrit	H/L 3 W0	630 g
Sidi Ali Ou Azza	július 28.	Marokkó	kondrit	L4 S3 W0	1,5 kg
Moshampa	július 30.	Irán	kondrit	LL5 S3 W0	2,26 kg
Sariçiçek	szeptember 2.	Törökország	howardit	(akondrit)	15,24 kg
(Maldonado	szeptember 18.	Uruguay	kondrit	L?	~800 g
Creston	október 23.	USA	kondrit	L6 S4 W0	688 g
Komar Gaon	november 13.	India	kondrit	L6 S3 W0	12,1 kg
Murrili	november 27.	Ausztrália	kondrit	H5 S1 W0	1,68 kg

A 2015-ben hullott meteoritok listája (zárójelben a nem hivatalos hullás)

ismert legnagyobb példányt, sőt, további példányok kérésre elérhetőek nálam. Érdekeség, hogy 2010. július 18-án már hullott itt meteorit, mégpedig a híres Tissint marsi shergottit, 7 kg össztömeggel.

Moshampa-hullás, Irán, Zanjan, LL5 kondrit

Mindössze három nappal a Famenin-hullás után szintén Iránban, de Zanjan, Qazvin, Hamedan és Alborz tartományokban láttak nagyon fényes tűzgömböt az ott élők. Az iráni televízió beszámolója szerint 2015. július 30-án este egy helyi farmer, Ghadir Mohammadi látta a tűzgömböt, annak füst-szerű nyomát, és hallotta a legkevesebb négy robbanást, miután egy mélyedést ütött meteoritot találtak az egyik kukoricaföldön. A tévében bemutatott felvételeken egy fekete tere olvadt kondrit látható. Később Michael Mazur meteoritszakértő járt a helyszínen, és

beszélt Ghadir Mohammadival. Elmondása szerint látta a tűzgömböt, hallotta a robbanást, és épp nyúlt a telefonjáért, hogy megörökítse azt, amikor egy süvítő hangra figyelt fel. Később a hang irányába menet megtalálta a földbe fúródott 1,554 kg-os meteoritot. A hullás 2016. január 24-én Moshampa néven vált hivatalossá LL5 S3 W0 besorolással. A rendelkezésre álló képeken erősen oxidált kondrumos, kissé sokkolt eres szerkezet látható, vékony fekete olvadási kéreggel. Az oxidáció nem ritka, ugyanis a friss kondritok már a hullás utáni első fél órában, vagyis szinte azonnal oxidálódnak.

Sariçiçek-hullás, Törökország, Sariçiçek, howardit

Az év talán legfontosabb hullása szeptember 2-án 20:10 UT-kor történt a törökországi Bingol és Sariçiçek települések közelében, amelyek lakói hangrobbanásokkal kísért, rendkívül fényes tűzgömböt láttak az éjszakai égen. A jelenséget a bingöli rendőrség szerint legalább 250 biztonsági kamera rögzítette, melyekből a meteoroid naprendszerbeli pályáját is sikerült meghatározni. Ezek szerint egy nagyjából fél méter átmérőjű test robbant fel kb. 40 km magasan, 0,07 kT energiával. Az első megtalált meteoritot szeptember 9-én jelentették, majd szisztematikus keresés indult a további példányok felkutatására. A legnagyobb tömegű ismert darab 1,470 kg-os, de tudunk 1,25 és 1 kg-os példányokról, valamint rengeteg kisebbről is.

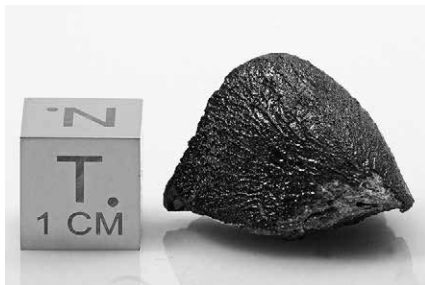
Az Isztambuli Egyetem igyekezett minél több meteoritot felkutatni, megvásárolni, de jutott belőlük külföldi intézetekbe, magán-



A meteorit 1,554 kg-os fő tömege

gyűjtőkhöz is. Fontos lenne a hullott példányok megtalálása, ugyanis a nagyon ritka típusú HED howardit hullásról van szó. Összesen csak 17 ilyenről tudunk, a legutóbbi ráadásul 21 éve volt (Lohawat, India, 1994). A HED meteoritok értékét tudományos szempontból az adja, hogy a Dawn űrszonda mérései szerint a Vesta kisbolygóról származónak vélik azokat. A HED elnevezés mozaikszó, amelyet a H=Howardit, E=Eukrit, D=Diogenit, meteorittípusokról neveztek el, ezek alkotják a Vesta kérgét (eukritek) és köpenyét (diogenitek, howarditok).

Az első laboreredmények szerint egy szép fekete, üvegesedett olvadási kérgű, folyásnyomos meteoritról van szó, gyakran repülésorientált, regmaglipes alakokkal. Törött felületük a howarditokhoz hasonlóan világosszürke, regolit breccsás szerkezetű és mivel átmenetet képeznek az eukritek és diogenitek között, ezért mindkét típusból találunk bennük alkotóelemeket, klasztokat. A teljes megtalált tömeg 15,24 kg, a hullás Sariçiçek néven 2016 februárjában lett hivatalos, több hazai gyűjteményben is megtalálhatóak darabjai.



Saját gyűjteményi minta, orientált alakkal, folyási vonalakkal

San Carlos kőmeteorithullás, Uruguay, San Carlos

Az uruguayi San Carlos városban meteorit csapódott egy házba 2015. szeptember 18-án éjjel. Összetört egy ágyat, egy televíziókészüléket, de személyi sérülést nem okozott. Ilyen vagy ehhez hasonló hírel gyakran találkozzunk, de ezek jó részéről utóbb mindig bebizonyosodik, hogy hamis, vagy csupán

figyelemfelkeltő céllal született. Az alapos vizsgálatot csupán néhány esemény állja ki, a San Carlos-i eset éppen ezen szerencsés kivételek egyike.

A házban élő család elmondása szerint szeptember 18-án este csak a lányuk tartózkodott otthon, aki éjjel 2 óraker lefeküdt aludni. Éjszaka nem észlelt semmi szokatlant, de reggel arra ébredt, hogy egy lyukon fény szűrődik be a tetőn keresztül. Az elképedt szülőkkel együtt megvizsgálták a szobát és a szilánkosra tört tetőt. Végül látták, hogy az ágy és a televíziós készülék is megsérült, majd megtalálták egy kb. zsemle méretű fekete követ és egy kisebb másikat. Gondolták, hogy a tárgy az űrből érkezhetett, amit gyors internetes tájékozódásuk is alátámasztott. Ezután vették fel a kapcsolatot Gonzalo Tancredivel (Uruguayi Köztársasági Egyetem, Csillagászati Tanszék), aki J. M. Monzon meteoritgyűjtővel meglátogatta a családot, és meteoriként azonosította a tárgyat.



A San Carlos meteorit 712 g-os fő tömege

A rendelkezésre álló képek alapján a meteorit kondrit lehet. A laborban megvágott minta felületén kevés FeNi fémszeplőt látunk, ezért a minta valószínűleg a kondritok L vagy LL osztályába sorolható. A meteoriton látható sokkolt erek mennyisége és szerkezete szembeötlően hasonló a 2013-as cseljabinszki LL5 meteoritéhez, ami közepesen sokkolt

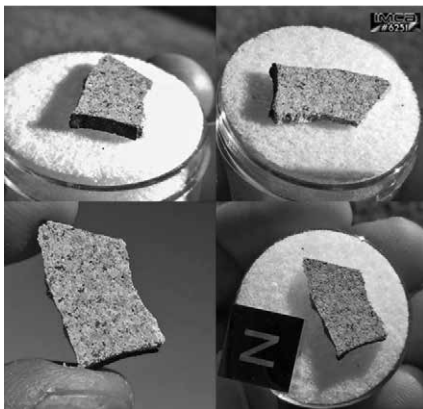
tartományba esik. Az olvadási kéreg, sötét színű lekerekített élű, erősen regmaglipes. Ugyanakkor az eternites palatető világos színű horzsolásnyomai is megfigyelhetők a felszínén. A letörött részekben előtűnik a minta kondritos anyagának világos színe, illetve a FeNi fémszeplők hiánya. A részletes tudományos laborvizsgálatokat a már említett brazil Maria Zucolotto és csapata végzi, ugyanis Uruguayban nincs meg az ehhez szükséges háttér. A meteorit várhatóan a San Carlos vagy a szomszédos település után a Maldonado nevet kapja, de a hullás még nincs hivatalos státuszban.

Creston-hullás, Kalifornia, USA, L6 kondrit

Különleges nap volt 2015. október 24-e a kaliforniai borvidék felett, ugyanis 05:14 és 05:37 UTC-kor Paso Robles-től keletre két hatalmas tűzgömb is végighasította az égboltot. Tucatnyi szemtanú szerint a tűzgömbök darabolódtak, majd a sötét repülésre való átváltása után erős mennydörgésszerű robajjal kihunytak. Az American Meteor Society-hez több amerikai államból közel háromszáz bejelentés érkezett. A szűrt információk szerint végül úgy tűnt, hogy csak a később hullott tűzgömb esélyes a hullásra, a földet érési helyszín pedig San Luis Obispo megye lehet. Az egyik szemtanú ugyanis arról számolt be, hogy a robbanást éppen a feje fölött hallotta.

Október 27-én a híres amerikai meteoritvadász, Robert Ward és felesége már a helyszínen voltak, és 20 perccel a keresés megkezdése után egy megsérült kerítés mellett, az út töltésénél találtak egy darabokra tört, friss, fekete meteoritot. Ez a szó szerinti vakszerencse, hiszen végül ez bizonyult a fő tömeget adó 395,7 g-os meteoritnak is. Később több kisebb példányt fedeztek fel, a teljes megtalált tömeg 688 g lett, a példányokat eljuttatták a NASA-hoz és több amerikai egyetemre. Az elsődleges vizsgálatok szerint egy L6-os petrologiai osztályú kondritról van szó, S4 sokkoltsággal. A meteorit szép, fekete, folyásnyomos olvadási kéreggel borított. Belseje a friss kondritokéhoz hasonlóan vilá-

gosszürke, látható kondrumokkal és fekete sokkolt erekkel. A meteorit rekord gyorsasággal, egy hónap alatt lett hivatalos Creston L6 névvel, és egy kisebb minta érkezett hazai gyűjteménybe is. A kaliforniai szemtanú hullások ritkák, mindössze négyet ismerünk, ezek közül a híres Sutter's Mill-i szenes kondrit talán a legfontosabb tudományos szempontból, mert aminosavakat izoláltak a meteorit preparált oldatából.

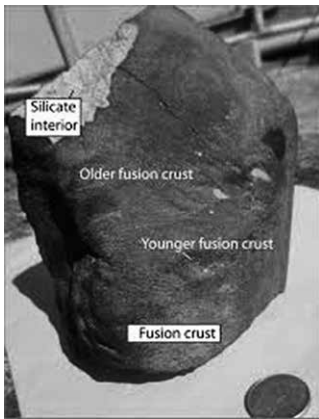


A Creston meteorit hazánkba eljuttot szelete

Komar Gaon-hullás, Assam, India, L6 kondrit

2015. november 13-án a napsütéses déli órákban az indiai Assam tartomány Komar Gaon nevű falujában a helyiek hatalmas detonációval járó, füstnyomot hagyó tűzgömböt láttak. A helyi újság is beszámolt az eseményről, és a rendőrség is azonnal megkezdte a szokatlan jelenség vizsgálatát. Végül az egyik gazda a frissen szántott földjén egy 90 cm átmérőjű, 45 cm mély lyukat talált, melynek alján ott lapult a vörös színű földtől elszíneződött, négy részre törtött, összesen 12,095 kilogrammnyi meteorit. A mintákból eljutott az Assami Egyetemre és más intézetekbe, ahol a szakemberek azonosították azt, mint a belső fémes FeNi szemcséket a felületen is jól mutató meteoritot. T. Goswami (Dibr Egyetem, India) leírása szerint a meteorit egy közönséges kondrit, 1 mm vastag fekete olvadási kéreggel, belül

a világos szürke textúrában jól látható sokkolt erekkel és látható nagyméretű (8 mm) kondrumokkal. A meteorit típusa L6 S3 W0, a Meteoritical Bulletin 2016 márciusában fogadta be Komar Gaon néven, mint hivatalos meteoritot. Hazánkban jelenleg nincs belőle példány.



A Komar Gaon fő tömege

Murrili-hullás, Dél-Ausztrália, H5 kondrit

Az év utolsó megfigyelt hullása 2015. november 27-én, helyi idő szerint 21:15-kor történt, miután Dél-Ausztrália sötét sivatagi égboltját fényes, zöld színű tűzgömb szelte át. Az Ausztrál Sivatagi Tűzgömb-megfigyelő kamerahálózat (DFN) több állomása is rögzítette az eseményt. A 32 állomásból álló rendszert azért tartja fent Phil Bland vezetésével a Curtin Egyetem, hogy kiszámítható legyen a lehetséges meteorit földet érésének helye. Ebben az esetben ez kb. 500 m pontossággal sikerült, ami optimális körülmények között 100 méter is lehetett volna. A 13,9 km/s-os sebességgel beérkező, és 18 km magasban felrobbanó kb. 80 kg tömegű test valahol a dél-ausztráliai Eyre-tó környékén csapódhatott a földbe. A terület 150 km-re keletre

található Coober Pedy, híres opálbányászati településtől.

A DFN csapat tagjai sivatagi viszonyokra készülve, élelemmel, ivóvízzel, terepjárókkal, quadokkal és drónokkal indultak a területre. December 16-án az egyik drónkamera lyukszerű becsapódási nyomot vett észre az Eyre-tó sóval borított, sáros felszínén. A helyszínre érve egy 42 cm mély lyukból egy 1,7 kg tömegű, sáros, sós iszapos illatú kondritot emeltek ki. Gyakorlott geológusok lévén azonnal tudták, hogy meteoritot találtak. A minta felszínén jól látszódott a regmaglipes, rádermedt sötét olvadási kéreg és a repülés-kor orientált szárnyszerű alak.



Phil Bland szó szerint kibányásza a meteoritot

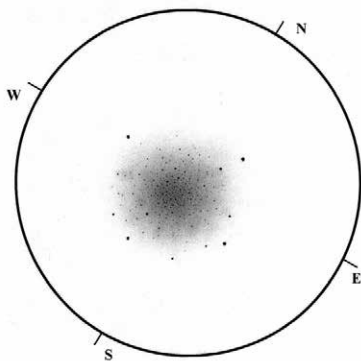
A meteoritot a Curtin Egyetemre szállították, hogy összetételét részletesen megállapítsák, ami a tudományos vizsgálatok elvégzése után a Dél-Ausztráliai Múzeumban lesz látható. A pontos helyszín koordinátáit az illetéktelen meteoritvadászok miatt titokban tartják, Ausztráliában ugyanis szigorú szabályok vonatkoznak a meteoritok birtoklására és exportjára. Állami területen hullott/talált meteorit az államé, magánterület esetén a tulajdonosé. Mindegyik esetben az országból való kivitelükhöz múzeumi engedély szükséges, amit nagyon nehéz beszerezni. A Murrili meteorit 2016 márciusában lett hivatalos, hazánkban nincs belőle példány.

Kereszty Zsolt

A Messier-katalógus gömbhalmazai II.

A Kígyótartó csillagmezéjén

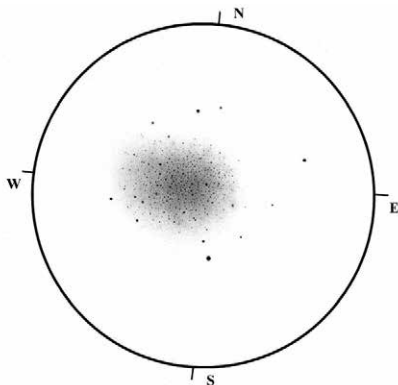
A nyár az elkötelezett mélyég-megfigyelők számára a gömbhalmazok szezonja. Ezeknek az égitesteknek száma a Tejútrendszer központi dudora felé haladva nő, galaxisunk magvidéke pedig nyáron tanulmányozható a legjobban. A Kígyótartó (Ophiuchus) csillagkép a Skorpióhoz és Nyilashoz hasonlóan jórészt épp a Tejút centrumának irányában látható, így ezek a konstellációk rengeteg fényesebb-halványabb gömbhalmaznak adnak otthont. Csak magában a Kígyótartóban hét Messier-gömbhalmazt kereshetünk fel, az NGC-katalógusban szereplő példányok közül pedig 14-et. Ehhez a tekintélyes számhoz járul egy, az IC-katalógusban található halvány égitest, valamint néhány további, porfelhők által teljesen vagy részben takart csillagcsoport.



Az M10 (részletrajz, 105/600-as (továbbiakban 10 cm-es) refraktor, 200x). A cikkben szereplő rajzokat a szerző készítette

A csillagképben északról dél felé haladva rögtön az első két Messier-gömbhalmaz egy lebilincselő párost alkot. Az M10 és M12, családjának leginkább figyelemre méltó tagjai közé tartozik, mivel ideális körülmények között már 7 cm-es optika kezd felbontani őket. Első pillantásra meglehetősen hasonlóan tűnik a két csillaggyülekezet, részletes

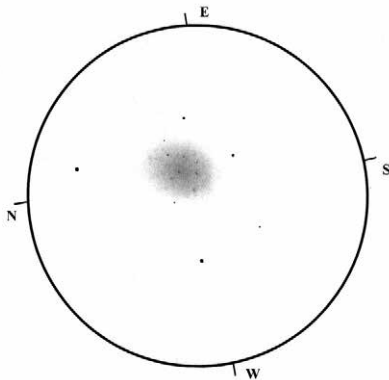
vizsgálat során azonban különbséget vehetünk észre közöttük. Az M10 sűrűbb, nagy magvidéke parázsló csillagtenger: a 10 cm-es objektív 200x-os nagyítással erős szemcsézettiséget mutat. Felszínét néhány, pozíció szerint rajzolható fényesebb komponens hinti meg. Feltűnő csillagok ékesítik széleit is, így ezek keretet adnak az egész gömbhalmaznak.



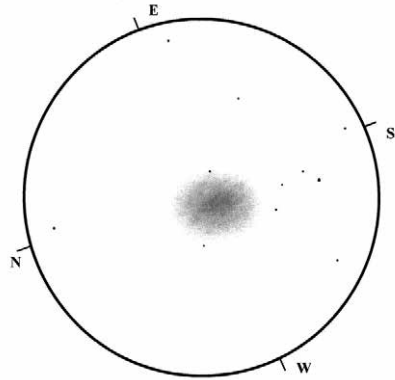
Az M12 (részletrajz, 10 cm-es refraktor, 200x)

A szomszédos M12 érezhetően lazább szerkezetű. A halmaz oválisnak sejtethető, és előzőleg bemutatott társához hasonlóan erősen szemcsézett. Felszínén, valamint közvetlen környezetében több pozíció szerint rajzolható csillag látható, mint az M10 esetében. Valószínűleg ezek jó része csak előtércsillag, mindenesetre együttesük azt az érzést sugallja, hogy szomszédjához képest az M12 még könnyebben bontható. A remek páros rajzban történő megőrkítése emlékezetesre sikerült számomra, mivel törött bokával, begipszelt lábbal kellett vállalkoznom a feladatra.

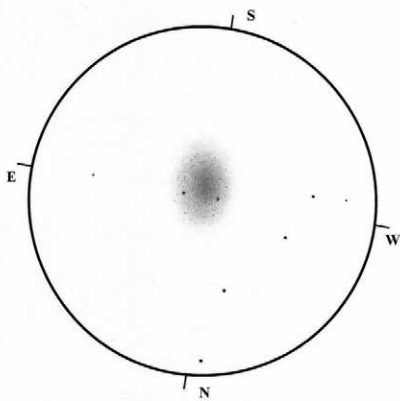
A duótól keletre rejlő M14 becserkészése kezdetben némi nehézséget jelenthet, ugyanis környezetében hiányoznak a jó rávezető csillagok. Kis gyakorlat birtokában azonban már keresőtérkép használatával nélkül is rátalálhatunk. Tejútrendszerünk egyébként tekintélyes gömbhalmaza meglehetősen



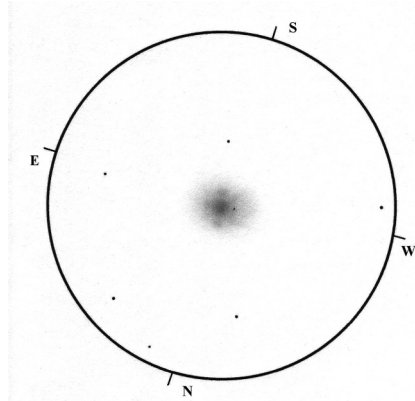
Az M107 (10 cm-es refraktor, 200x)



Az M9 (10 cm-es refraktor, 200x)



Az M19 (10 cm-es refraktor, 200x)



Az M62 (10 cm-es refraktor, 200x)

távol fekszik bolygónktól, így kis távcsövekkel nem tudjuk csillagaira bontani, ehhez komolyabb optikára van szükség. A megnyúlt, ovális égitest a lencsés távcsövemben erős nagyítás mellett márványos fénylésként mutatkozott, a szemcsézettség jelei nélkül. Felületén talán csak egy-két roppant halvány csillag volt sejtethető, azonban ennek észrevételéhez is elfordított látás kellett. Kis nagyítással az M14 koncentráltabbnak tűnik, ráadásul közvetlen környezetét halvány csillagok gazdag együttese adja, ezért ha nagy látómezővel, csekély nagyítással dolgozunk, akkor emlékezetes képet kapunk erről az idős csillaghalmazról.

Délnyugatra, a ζ Ophiuchi szomszédságában találjuk meg a lazább szerkezetű M107-

et. Oválisnak tetsző foltként láttam, centruma felé csak szemernyit fényesedett. Felülete gyapjas-márványos, elfordított látással halvány csillagok villannak fel benne. Lehetnek vagy szűk tucatnyian, azonban nehéz megpillanthatóságukból adódóan képtelenség pontos pozíció szerint rajzolni őket. Kis-közepes nagyításokkal az M107 feltűnőbb jelenség, és ekkor középponti tartománya is határozottabbnak bizonyul.

A Kigyótartó délkeleti oldalán tanyázó M9 deklinációja épp elegendő ahhoz, hogy hazánkban még viszonylag kényelmesen elérhessük. Ez a csillagömb nem vonul magányba, szűk környezetében két testvérét (NGC 6342, NGC 6356) is felkereshetjük. A három gömbhalmaz már a galaktikus dudor irá-



M9, 2015.07.20., 100x25 s expozíció, ISO 1600



M10, 2015.06.12., 100x15 s expozíció, ISO 1600



M12, 2015.06.12., 100x15 s expozíció, ISO 1600



M14, 2015.06.12., 100x15 s expozíció, ISO 1600

Csoknyai Attila felvételei négy Oph-beli gömbhalmazról. A képek 200/1000-as Newton-reflektorral és átalakított Canon 550D fényképezőgéppel készültek, Tinnye mellől.

nyában látható, így hátterüket gazdag Tejútmező, illetve porfelhők ékesítik. Két porköd (LDN 178 és 180) az M9 nyugat-délnyugati szomszédságában takarja ki a háttér csillagának fényét. A Messier-katalógus ezen égitestét egy bágyadt, füledt nyári éjjelen vettem szemügyre. Halója és mérsékelt fényességű magvidéke egyaránt ovális. Bontást, grízességet nem mutat, ám felülete lágyan gyapjas. Peremein, illetve közvetlen környezetében néhány halvány előtércsillag pislákol.

A hátralevő két gömbhalmaz nyári éjszákán alacsonyan de fel a déli horizont felett, így hazánkból nehézséget jelenthet vizsgálatuk. Ennek ellenére az M19 már 10 cm-es távcsővel egyértelműen mutatja a bontás jeleit. Az igen figyelemreméltó égitest elnyúlt, rög-bilabda alakú, felülete gazdagon szemcsézett.

A magvidéke felé gyakorlatilag egyenesen fényesedő csillaggyülekezet két pozíció szerint rajzolható csillagot is tartalmaz, ezek valószínűleg előtérobjektumok.

Az M19-től mintegy négy fokkal délebbre, a -30 fokos deklináción fekvő M62 aprólékos tanulmányozásához tiszta, hidegfront utáni égbolt szükséges. 10 cm-es távcsővel kissé elliptikus fénylés, amelynek keleti tartományába csúszva helyezkedik el a fényes, hógolyóra hasonlító centrum. A halmazban egy 13^m körüli csillag látható, ezt leszámítva a bontás további jelei egyáltalán nem mutatkoznak, az égitest még csak nem is szemcsés. A türelmes szemlélés során azonban a centrum körül foltosnak érezhető a felület.

Kernya János Gábor

100 éve született Csada Imre

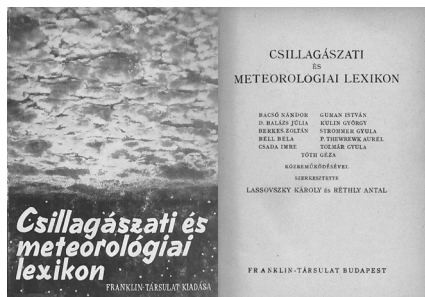
A XX. századi magyar csillagászat egyik jeles képviselője, Csada Imre Károly 1916. november 20-án született Abádszalókon. Apja elismert fizikatanár volt, s ez nyilván közrejátszott abban, hogy Csada Imre érdeklődése korán a fizika és a csillagászat felé fordult. Középiskolai tanulmányait Sárospatakon a Református Gimnáziumban kezdte, de az érettségi vizsgát (1937) már a mátyásföldi Corvin Mátyás Reálgimnáziumban tette le. 1937 és 1942 között a budapesti Pázmány Péter Tudományegyetemen tanult, majd 1943-ban a Budapesti m. kir. Középiskolai Tanárképzőintézetben szerzett középiskolai tanári oklevelet. Még ugyanebben az évben doktorált is.

Már egyetemi hallgatóként gyakornok volt az egyetem csillagászati intézetében, majd 1942–1943-ban ugyanitt tanársegédként alkalmazták. 1943 decemberétől 9 hónapon át a kolozsvári m. királyi Ferenc József Tudományegyetem Általános és Fizikai Földrajzi Intézetének munkatársa volt, majd 1944 őszétől 1986-os nyugdíjba vonulásáig a svábhegyi csillagdában dolgozott. Bár ez utóbbi intézmény neve az idők során többször is változott, Csada Imre és a csillagdát ekkoriban évtizedekig igazgató Detre László személye egyfajta állandóságot biztosított a legtekintélyesebb hazai csillagászati kutatóintézetben, amely jelenleg már több mint fél évszázada a Magyar Tudományos Akadémia felügyelete alá tartozik.

Csada Imre egész pályája során az égitestek mágnesességével kapcsolatos elméleti kutatásokat végzett. Az ilyen munkáknak az a sajátos nehézsége, hogy mágneses mező jelenlétében az égitestekre addig többnyire jellemző gömbszimmetria elromlik, ami elbonyolít mindenfajta modellszámítást. Amikor Csada Imre kezdő kutatóként belevágott e témakörhöz tartozó vizsgálataiba, a magnetohidrodinamika tudománya éppen



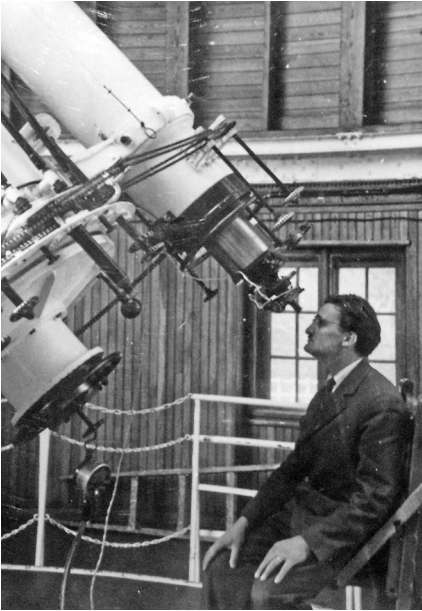
Dr. Csada Imre (1916–1992)



Csada Imre neve a Csillagászati és meteorológiai lexikon szerzői között

csak megszületett. A következő évtizedekben viszont az is kiderült, hogy mennyire fontos e tudományos diszciplína szerepe az Univerzum jelenségeinek vizsgálatában.

A csillagok mágneses viselkedésének vizsgálataiból kiindulva Csada Imre hamar eljutott a Nap mágneses jelenségeinek modellezéséhez. Egész tudományos munkásságát az motiválta, hogy minél jobban megértse



Csada Imre a szabadsághegyi 60 cm-es teleszkóppal

a Nap mágneses mezejének létrejöttét és a csillagunkban uralkodó mágneses mező szerkezetét, a Napban kialakuló dinamo működését.

Nem volt igazán termékeny szerző, összesen 21 tudományos közleménye jelent meg. Manapság szokatlan módon valamennyi cikkénél ő az egyedüli szerző, ami jól mutatja visszahúzó természetét is. Eleinte a Svábhegyi Csillagvizsgáló kiadványában publikált: 6 közleménye jelent meg a Mitteilungen sorozatban, később a napfizikusok szakfolyóiratában (Solar Physics) közölt 5 cikket, továbbá 3 fontos tanulmányt publikált a Nemzetközi Csillagászati Unió által rendezett szimpóziumok kiadványaiban is.

Szakmai elismertsége nyilván közrejátszott abban, hogy 1966–1967-ben tanulmányúton hosszabb időt tölthetett az

Amerikai Egyesült Államokban, a coloradoi egyetemen (Joint Institute for Laboratory Astrophysics). Mivel ekkoriban a szovjet kutatókkal kialakított kapcsolat volt természetes, a Szovjetunió két fontos napfizikai kutatóhelyén (Pulkovó, Irkutszk) is végzett kutatásokat.

A fizikai tudomány kandidátusa fokozatot 1956-ban szerezte meg, hat évvel később pedig a fizikai tudomány doktora lett. Tudományos főmunkatársi besorolásban később a Csillagvizsgáló Intézet elméleti csoportjának vezetője lett. Rövid ideig a tudományos utánpótlás nevelésében is részt vett: az 1950-es évek végén a Szegedi Tudományegyetem külső előadója volt.

Bár tudományos kutatásai során egyetlen szűk szakterületre koncentrált, ismeretei a csillagászat egészére kiterjedtek, és munkásságának első évtizedében ezen ismeretek továbbadásában is tevékenyen részt vett. Közreműködött a Lassovszky Károly és Réthly Antal szerkesztésében megjelent Csillagászati és meteorológiai lexikon szócikkeinek megírásában. Tudománynépszerűsítő cikkei jelentek meg az 1947-es, az 1952-es, az 1953-as, az 1954-es és az 1955-ös Csillagászati évkönyvben, az 1954-re szóló évkönyv táblázatainak összeállításában is közreműködött.

Ott volt a Magyar Csillagászati Egyesület 1946. november 11-i alakuló közgyűlésén is, és az egyesület életében is szerepet vállalt, amikor elvállalta a Nap Szakosztály vezetését.

A TIT-előadók számára segédanyagot állított össze A Föld mint óra címmel. Egy másik kiadványban egyszerű eszközökkel végezhető megfigyelési gyakorlatokat ismertetett a csillagászat iránt érdeklődők számára.

Születésének centenáriumán ezzel a megemlékezéssel idézzük fel alakját és tevékenységét.

Szabados László

Fulldome fesztivál

Feledhetetlen élményben volt részem, hiszen 2016. június 15–17-én részt vettem a csehországi Brünnben a három napos Fulldome Fesztiválon, amelyet a helyi planetárium rendezett meg.

Mi az a fulldome? A vetítés egy félgömb alakú kupolára történik, így a horizont 360 fokos, ezért teljesen körülveszi a nézőt. Ezzel a technikával teljes értékű háromdimenziós hatást érnek el. A planetáriumi kupolák erre kiválóan alkalmasak.

Valamikor a 80-as években találkoztam ezzel a vetítési móddal először, itt Budapesten a karácsonyi vásár hangulatát növelte. A Felvonulási téren beálltunk egy kupolasátorba, és a Vidámparkban érezhettük magunkat. Különböző hintákon, hullámvasúton a torkunkban volt a gyomrunk, szinte meg kellett kapaszkodnunk, hogy ne szédüljünk. Hihetetlen nagy élményt jelentett már akkor is ez a technika.

Pár éve, amikor Magyarországon sorra megnyitották kapuiukat a digitális planetáriumok, már teljesen természetes volt számomra, hogy kupolafilmeket is vetítenek a nézőknek. Lenyűgöző élmény! Aki még nem látott ilyet, feltétlenül menjen el egy digitális planetáriumba, és tapasztalja meg ezt a fantasztikus térhatást!

De hogyan kerültünk mi Brünnbe, a város planetáriumába? 2015 nyarán az Oracsbitu (Országos Amatőr Csillagász Bicikli Túra) résztvevői Csehországban túráztak, és meglátogatták a brünni planetáriumot. Akkor hallottunk először arról, hogy ott minden évben rendeznek „kupolafilmmesztivált”. Természetesen tervbe vettük, hogy ellátogatnunk egy ilyen rendezvényre.

Az időpont nekem nagyon nem kedvezett. Pedagógus lévén éppen a tanévzárás (ballagás, osztályozó értekezlet, bizonyítványírás stb.) időszakára esett. Így csak az igazgatónóm jóindulatának köszönhetően engedtek el a munkából.

Négy fős kis csapatunk elindult Brünnbe. Kb. 300 km-es utunk kényelmes volt, hisz végig autópályán tudtunk haladni. Így pár óra alatt megérkeztünk ebbe a kellemes városba.

A regisztrációnál kaptunk egy belépőkártyát, és ajándék szatyrot. Ebben a szokásos reklámanyagon kívül sok érdekes dolgot találtunk. Pl. krokodil alakú pendrive-ot (csak itthon derült ki, hogy van rajta pár kupolafilm). Kaptunk pár DVD-t, szintén fulldome alkotásokkal, és még alsóneműt is, lányoknak „Vénuszról jöttem”, fiúknak „Marsról jöttem” felirattal. A kártyánkon két cseh nyelvű „túlélő” mondat volt, ha esetleg eltévednénk a városban.

1. Merre van a planetárium?
2. Még egy korsó sört kérek szépen!



Hárman a magyar küldöttségből: Lőrincz Henrik, Kerényi Lilla és Nyerges Gyula

A planetárium hihetetlenül szép és modern, 189 fő befogadására képes. Kicsit kisebb, mint a budapesti, de sokkal korszerűbb. Az épület-együttes bemutatása megérne még egy cikket, de most maradjunk a fesztiválnál.

Az FFB (Fulldome Festival Brno) nemzetközi rendezvény, a filmeket több országból érkezett zsűri értékeli. Sok pályázó jött Japánból, Dél-Korából, de Kínából és az USA-ból is. Legnagyobb sajnálatunkra magyar film nem volt a versenyzők között. A fesztivál 152 regisztrált látogatója közül is csak a mi maroknyi csapatunk képviselte a magyar

közönséget, de találkoztunk ógyallaiakkal és a szenci Solar Egyesület tagjaival, akik szintén részt vettek az eseményen. A legtávolabbi résztvevők Új-Zélandról érkeztek, de jöttek Brazíliából is. Összesen 66 alkotás nevezett be erre a versenyre 15 országból, amit három nap alatt vetítettek le!

Nem volt egyszerű ezt a sok csodát ilyen rövid idő alatt befogadni. A filmek átlagosan 25–30 percesek voltak. a teljes vetítési idő több, mint 26 óra lett. A legtöbb csillagászati témájú, kimondottan planetáriumi film volt, de találkozhattunk egyéb természettudományos alkotással is. Bepillanthattunk a rovarok életébe, ahol kis hangyának éreztük magunkat az óriási kupolára vetített pillangó mellett. Láttunk több mesefilmet, de játékfilm és művészi alkotás is szerepelt az igen változatos palettán. A technikának köszönhetően mindezt úgy éltük meg, mintha mi is ott lettünk volna. Utaztunk rénszarvas szánon, szinte éreztük a hó hideg puhaságát, lebegtünk az úrállomáson a súlytalanság állapotában. Végigrepültünk a Valles Marinerisen. Bolyongtunk a Churyumov-Gerasimenko-üstökös felszínén. Egy másik filmben úgy éreztük, hogy fejünkre esik egy kisbolygó, aztán leszálltunk a Holdra, megnéztük belülről az Orion-ködöt, ellátogattunk egy jövőbeli úrvárosba stb... Képtelenség felsorolni azt a sok csodát, varázslatot, amiben a három nap alatt részünk volt. A virtuális valóság, az animáció, a gyönyörű tájképek meghökkenítő közelségben álltak. Mindezt fokozták a zenék és sok esetben a magával ragadó történetek is. Nagyon tetszetek az úgynevezett művészfilmek, ahol az elképzelt világ mozgó minták kupolára történő kivetítésével jelent meg. (Síkban talán a mandala szó jellemezné ezt legjobban.) Az egyik filmben minden égtáj felé egy balett mozdulatokat végző emberi test árnyképét vetítették ki, és ez adta kaleidoszkópszerűen a dekoratív mintát, mindezt mesés színekkel vegyítve. Egy másik alkotás mesebeli tájakra vitt az álom és valóság határán, majd a sarki fény gyönyörűségét tapasztalhattuk meg messzi északi tájon. Rengeteg tájkép a Föld legeldugottabb vidékeiről, gyönyörű csillagfényes éjszakák, naplementék. Sok csillagászati filmben részesei

lehattunk az ősrobbanásnak, csillagkeletkezésnek, bepillanthattunk a galaxisok, mélyegek világába... Mintha én is ott lettem volna, olyan valóságként adta vissza ez a csúcstechnika a 3D élményt.

Kicsit sok volt ennyi film a három nap alatt. Néha már úgy éreztem, hogy nem akarok több Naprendszer-t látni, de minden film adott valami látványos vagy szédítő új élményt, így egyik sem tűnt unalmasnak, még ilyen nagy töménységben sem. A filmekre a közönség is voksolhatott. A szavazóurna – jó ötletként – egy távcsőtubus volt.

A fesztivál ideje alatt a szabadidő hasznos eltöltéséről is gondoskodtak a szervezők. Első este elvittek minket egy tópartra, ahol 150 ezer ember társaságában életem legszebb tüzijátékát nézhettem végig a dísztribünön ülve. Igazán szemet gyönyörködtető élmény volt. A regisztrált látogatók ingyen használhatták a közeli uszodát, golfpályát, sőt néhány múzeumba is érvényes volt a regisztrációs kártyánk. Persze ezekre nem volt időnk, csak a fesztivál utáni napon használtuk ki a lehetőségeket.

Az utolsó esemény a fesztivál gálája volt, ahol kiosztották a díjakat. A legjobb oktatófilm címet a nemzetközi zsűri a *The Man from the 9 Dimensions* című alkotásnak adta. A közönség szavazatát a *Solar Superstorms* produkció nyerte meg. A brünni planetárium díját az *INCOMING* című alkotás kapta. Nekem a Kagaya Stúdió *AURORA* c. alkotása tetszett a legjobban, amely közel hozta hozzánk a sarki fényt.

Remélem, hogy ennek a pompás fesztiválnak a híre eljut azokhoz a magyar alkotókhöz, akik nálunk kupolafilm-készítéssel foglalkoznak. Akár a Zselicben, akár a Bakonyban látott kupolafilmjeink, amelyek itthon készültek, megállnák a helyüket egy ilyen nagyszabású nemzetközi fesztiválon is.

Kerényi Lilla



**Hvėzdárna
a planetárium
Brno**

Búcsú Mogyorósbányától

A mogyorósbányai hazánk leghosszabb életű, ugyanazon a helyszínen szervezett csillagásztábora volt, amely a nyolcvanas évek eleje óta egészen 2015-ig várta nyaranta a táborozókat.

Az első Komárom-Esztergom megyei csillagásztábort a Tarján melletti Somlyó-hegyen tartottuk 1980. július 26–28. között (néhány kilométerre a sokak által ismert tarjáni táborhelytől). Az időpont kiválasztása a telehold miatt nem volt szerencsés. Az esztergomi szakkör tulajdonában levő két refraktorral érkezünk: egy 60/600-as akromáttal és egy Telementorral. Végül nem túl jó emlékekkel ért véget a tábor, ezért új helyszín után néztünk. Tát és környékének máig közkedvelt, igen szép kirándulóhelye a Mogyorósbánya fölötti Kő-hegy. Az előző évi tábor tapasztalataira építve egy kísérleti hétvégi tábort rendeztünk itt a táti szakkörösökkel, majd meghívtuk a megyei TIT ismert tagjait Dinga László vezetésével, hogy kikérjük véleményüket a helyszínről. Végül a kiválasztott fennsík remek helyszínné bizonyult, így a döntés értelmében a következő nyári tábo-

rokat már itt rendeztük meg a megyei TIT támogatásával. 1981–82-ben „Aquarida” néven váltak ismertté a táborok, ezeket kezdetben Dinga László vezette. 1983–84-ben az amatőr csillagászok mellett természetkutatók (madarászok, bogarászok, meteorológusok, időnként hegymászók) is megjelentek. A szélesebb érdeklődői körnek megfelelően a tábor a „Föld és Ég” nevet kapta.

A növekvő népszerűségével együtt ekkoriban kezdett csak igazán kialakulni a tábori élet rendje, ekkor szereztük be a felszerelések nagy részét is. A fennsíkra vezető utat is rendbe kellett hozni. Szerencsénkre egy táti nehézgépezelő tolólapos gépével segített ki minket szívességből. Ez különösen fontos volt, hiszen a felszereléseket, élelmet és a vizet is mind ezen az úton kellett felszállítanunk. Egy ideig az „ideiglenesen” hazánkban állomásozó szovjet csapatok segítségével juttattuk fel a táborhelyre ezeket. Katonai terepjáró járműveik minden körülmények között felkapaszkodtak, még az utat sem kellett javíthatni. Ezekre a katonákra szívésen emlékszünk, hálások vagyunk segítségü-



A legelső, 1980-as tábor résztvevői a Somlyó-hegyen



Aquarida-tábor a Kő-hegyen

kért. Sokan máig emlegetnek egy (egyébként ukrán) tisztet, aki különösképpen kedvelt minket, rengeteget segített a tábor életében, családja is többször részt vett a táborban. Több Mizar távcsövet is behozott, ezek máig működnek néhányunknál. Mindenki Koljának becézte, csak évek múltán derült ki, valójában Timur a becsületes neve.

A szovjet csapatok kivonulása után a mogyorósbányai traktorosok voltak segítségünkre a felszerelések szállításában – de önzetlen segítségük mellett is szükségünk lett volna egy saját, állandó járműre. A táborban gyakran megfordult, egykori teher-taxis Fábján Mihálytól ajándékba kaptunk egy Wartburgot, sokáig ezzel hordtuk fel a vizet, az élelmiszert, és minden egyéb tábori alkalmatosságot. Az autó természetesen igazi, ehhez a táborhoz tartozó járművé vált: különféle emblémákkal díszítettük, rendszá-

ma pedig „FÖLD-ÉG” lett. Miután ez az autó nem bírta tovább a megpróbáltatásokat, egy másik Wartburgot kaptunk ajándékba, ezúttal a Vázsonyi családtól. Később egy – Bányai Szilárd által beszerzett – Barkas volt a tábor szállítójárműve. Több kísérletet tettünk, hogy a magyar honvédségtől vegyünk egy terepjárót, végül 2007 tavaszán sikerült egy Gaz-66 típusú járműhöz jutnunk a helyi TIT támogatásával.

A víz és az élelmiszer felszállítása természetesen csak a feladatok egy része volt – azokat be is kellett szerezni: az élelmiszert a mogyorósbányai csemegeboltban vettük,



Szovjet gyártmányú kisrefraktor az 1982-es táborban



Az 1984-es Föld és Ég tábor csoportképe



Külföldi vendég a táborban: Christian Steyaert előadást tart a belgiumi meteorészlelésről 1989 júliusában

a vizet pedig a falu ajánlotta fel az ivókútjából. A megvásárolt, majd felszállított élelmiszert el is kellett készíteni: első főszakácsunk az igen rendszerető Kókai Jóska bácsi volt (senki nem is merte eldobni a maradékot). A napi háromszori étkezés mellett még az éjszakai munkához is gondoskodott teáról. Később Forgács József, majd Farkas Ferencné Erzsé lett a szakácsunk, aki ha lehet, még Józsi bácsinál is akkurátusabb volt. (A remek szakácsok ellenére azért örülünk, hogy ennyi év alatt egyszer sem keresett fel minket a Kőjál, majd az ÁNTSZ).

A tábor hétvégén kezdődött és a következő hétvégén ért véget, de idővel a "kemény mag" elkezdett már 0., -1., -2. ... napon megjelenni a hegyen.

A 80-as évek végén egy ideig két turnusban táboroztunk, az ifjúsági táborban a kezdő amatőrök nevelése zajlott. Ezt Mécs Miklós vezette. A felnőtt turnust ekkoriban vette át Farkas Ferenc.

A sokféle érdeklődővel indult táborok lassan csak amatőrcsillagász rendezvényekké alakultak. A madarászok, bogarászok ugyanis panaszkodtak, hogy nem tudnak aludni – ami teljesen érthető, ha éppen egy-egy

tűzgömb érkezését fogadta hangos tetszésnyilvánítás az éjszakai észlelés közben. A megfigyelési eredményeket napközben, vagy borús időszakban rendszereztük, értékeltük, ilyenkor előadások is elhangoztak, kicsiknek



Az 1996. október 12-i részleges napfogyatkozás mogyorósbányai megfigyelői



A tábor kisegítő járműve a kilencvenes években ez a valamikor szebb napokat látott Wartburg volt

és nagyoknak egyaránt. A számos kiváló előadó közül jól emlékszünk Sári Gyuszi bácsira, aki örömmel mutatta meg új asztrógráfját – amit a következő évben mindig egy még újabb, még pontosabb követett. Hasonlóan remek előadásokat hallhattunk még számos táborozótól: Napról, kettősökről, mélyégyobjektumokról, szupernóvákról, fényképezésről, vagy éppen kinek-kinek saját észlelési élményeiről. Az utóbbi időben Vázsonyi Kálmán vette át a tábor vezetését.

A nyári táborok mellett őszi, majd tavaszi észlelőhétvégeket is szerveztünk, legtöbbször egy-egy ünnephez kapcsolódó hosszú hétvégre. Ezek teljesen önálló rendezvények voltak.



A cikk szerzője a mogyorósbányai tábor emlékkövénél

Néhány alkalommal az is előfordult, hogy a szilvesztert is Mogyorósbányán töltöttük. Persze nem a táborhelyen, hanem a törzshelyünknek számító Kakukk vendéglőben. Éjjelre viszont felmáshztunk a hegyre, hogy a szikláról gyönyörködhessünk az újévet köszöntő tűzijátékban. (A csodás kilátásnak köszönhetően Nyergesújfalu, Tát, Tokod, Dorog és Esztergom légtere is belátható.)

A három és fél évtized alatt rengeteg új embert ismertünk meg, számtalan barátot szereztünk. A táborozó csapat lassan szinte egy nagy családdá alakult át. Voltak persze, akik megházasodtak és eltűntek, hogy aztán pár év múltán gyermekeikkel együtt jelenjenek meg a hegyen.

Az évek előrehaladtával a mogyorósbányaiak már minden évben vártak ránk. Nem telt el úgy év, hogy ne érkeztek volna falubeli látogatók. (Rossz nyelvek szerint a csillagászok megjelenése az esős idő beköszöntét jelentette az aszályos forró kánikula után. A népi bölcsesség sajnos nem volt teljesen alaptalan.) Az ország számos részéről érkezett turisták is megfordultak nálunk, hiszen a táborhelyen halad át az Országos Kéktúra útvonala is. Saját magunk is szerveztünk kirándulásokat: Péli-föld-Szentkereszt, Esztergom, Tokod-Altárii uszoda, Nagy-Gete-hegy, bajóti Öreg-kő, vagy éppen a dorogi lencsehegyi bánya.

Ennyi év távlatából a rendszeres táborlakók bizonyára számtalan más emléket is fel tudnának idézni, ami nekem most nem sikerült. Ellenben én magam is hagytam ott egy emléket az utókornak: a rómaiak által a tokodi Gardelloca-erődítmény számára faragott, akkor éppen betonba ágyzott kőtömb betonjában bal kezem tenyerének lenyomatát!

Felsorolni is nehéz, kik tettek igen sokat ezalatt a 35 év alatt a táborért: Dinga László, Kovaliczky István, Farkas Ferenc, Farkas Ferencné, Kókai József, Pozsgay Gyula, Vázsonyi Kálmán – és jómagam. A „Föld és Ég” tábor-sorozat végül 2015-ben, 35 év után ért véget – de a valaha ott táborozók egész életre szóló élményeket szerezhettek.

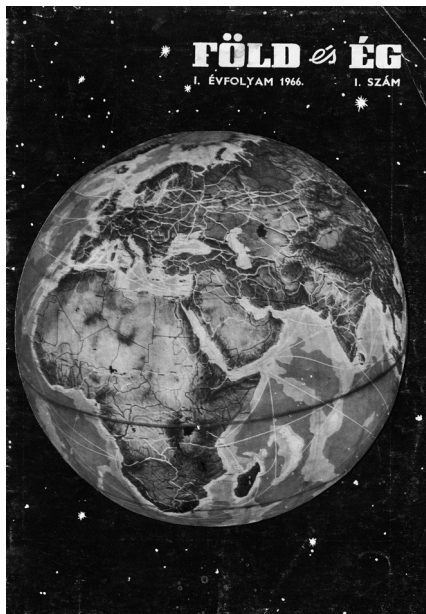
Szijártó Lajos

Volt egyszer egy Föld és Ég

A magyarországi csillagászat történetében a hatvanas évek a gyarapodás időszaka volt, a csillagászat, és különösen az űrkutatás eredményei felé a mainál sokkal fokozottabb érdeklődés irányult. Nem volt ember, akit ne érintett volna meg a Hold ostroma. Amikor pedig sikerült embert juttatni kísérőnk felszínére, nem az volt a kérdés, hogy valóban járt-e ember a Holdon, hanem az, hogy mikor megyünk a Marsra.

Ebben a légkörben indult a Föld és Ég 1966 tavaszán, a Tudományos Ismeretterjesztő Társulat kéthavonta megjelenő csillagászati és földtudományi folyóirataként (az 1966-os alcím szerint a TIT csillagászati-űrutasítási és földrajz-földtan-geofizikai szakosztályainak folyóirata). A lap főszerkesztője mindvégig Vasváry Artúr volt, a csillagászati-űrutasítási rész szerkesztője 1975-ig Kulin György, majd 1977 végéig Ponori Thewrewk Aurél. 1979 januárjától vált havilappá, ekkortól szerkesztette Hegedűs Ernő a földtudományi, míg Schlosser Tamás a csillagászati-űrutasítási részt. Tőle vette át a munkát Orha Zoltán, aki egészen 1991 végéig, a lap megszűnéséig volt a Föld és Ég szerkesztője.

Számomra a Föld és Ég elsősorban a mi mozgalmunk lapja volt. Amikor kezembé vettem az 1972/1. számot, és átlapoztam, örömmel fedeztem fel benne a Baráti körünk rovatot, benne sok-sok amatőr csillagász „kartárrsal” – rövid beszámolóik, távcsőépítési eredményeik vittek igazán életet a Föld és Égbe. Itt a helyem! – valószínűleg ezt gondoltam. És valóban, most, hogy elővettem a bekötött évfolyamot, és ismét fellapoztam az 1972/1. számot, meg kell állapítanom: itt a helyem. Mert mit látok a 2. oldalon? 25 évvel ezelőtt alakult meg a Magyar Csillagászati Egyesület. A vezércikket nyilvánvalóan Kulin György írta, egyetlen oldalban foglalva össze a mozgalom negyed századát, azt a szédületes fejlődést, amit az amatőr csillagászat abban a 25 évben felmutatott. Elsősorban a



A Föld és Ég első számának címlapja

létszám terén, hiszen a Csillagászat Baráti Köre 1971 novemberében már elérte az 5000-es taglétszámot, miközben a mozgalom nem hivatalos lapja, a Föld és Ég példányszámát 15 ezerre emelték. (Akkoriban teljesen megszokottak voltak az ilyen példányszámok mind a lapkiadás, mind a könyvkiadás terén.) Abban a bizonyos Föld és Ég számban hosszabb írás olvasható a csehszlovákiai csillagászról Bartha Lajos tollából, Schalk Gyula pedig a Plútó tömegével kapcsolatos problémákról cikkezett. De a legérdekesebb a Baráti körünk rovat, ahol – többek között – a soproni Szendrői Gábor és a zalaegerszegi Bánfalvi Péter is bemutatja munkáját. Megtudjuk, hogy az Űttörőszövetség által meghirdetett Csillagok Világa akcióprogramra eddig 200 óra és raj jelentkezett, ami 3500–4000 gyereket érint, közülük sokan építhették meg egyszerű Kepler-távcsövé-



Amatőr építésű távcső az 1970/5. szám címlapján



Karikatúra a hetvenes évekből. A Föld és Ég életünk része volt

ket, és sokan ismerkedhettek meg a csillagos égbolttal, az 1 forint 50 fillérbe kerülő csillag-terkép segítségével.

1972-től kezdve a Föld és Ég életem részévé vált – több ezer magyar amatőrcsillagászhoz hasonlóan. Csak ne jelentkezett volna olyan ritkán! Kedves folyóiratunk csak 1979 januárjától jelentkezett havonta, ekkor került be a szerkesztőségbe az akkor végzett fiatal csillagász, Schlosser Tamás is. Új szerkesztőként igyekezett megismerni a hazai amatőrmozgalmat, máig emlékszem, amint az egyik rókafarmi észlelőhétvégén együtt észlelt velünk, a derekára csavart hálósáokban is vacogva.

A nyolcvanas években aztán lassanként magam is a Föld és Ég rendszeres szerzői közé kerültem hosszabb-rövidebb cikkekkkel, az észlelőmozgalommal kapcsolatos híradásokkal jelentkeztem.

A mai információözönben nehéz érzékelteni, mennyire fontos volt a Föld és Ég, mint országosan kapható folyóirat, amelyet bármelyik újságosnál be lehetett szerezni. Egy japán ismerősöm számára demonstráltam is ezt 1987-ben – Sei-ichi Sakuma el volt képedve, hiszen náluk nem lehetett csillagászati lapot vásárolni csak úgy az utcán (gyanítom, volt ebben valami a legendás japán udvariasságból is).

A nyolcvanas évek közepétől azonban kezdett elfogyni a pénz a közművelődésből, így a Föld és Ég is bajba került. Egy lapszám ára 1966-ban még csak 4 forint volt, majd sokáig 5 forint, 1990–91-ben pedig már 22 forint, de így se lehetett elkerülni a megszüntetést. Igazság szerint a lapot már 1988 őszén megszüntették, azonban akkor még sikerült megmenteni. (1988-ban indítottuk az egészen addig tisztán észlelési profilú Meteorban a csillagászati hírek rovatot, annak érdekében, hogy valamelyest pótoljuk a kieső Föld és Ég hasonló híradásait.)

Ötven évvel ezelőtt jelent meg először a Föld és Ég, majd negyed századon át szolgálta az ismeretterjesztést. Utolsó lapszáma huszonöt évvel ezelőtt, 1991 végén látott napvilágot.

Mizser Attila

2016. december

Jelenségnaptár

HOLDFÁZISOK

December 7.	09:03 UT	első negyed
December 14.	00:06 UT	telehold
December 21.	01:56 UT	utolsó negyed
December 29.	06:53 UT	újhold

A bolygók láthatósága

Merkúr: A hónap elején láthatósága fokozatosan javul, napnyugta után kereshető a délnyugati látóhatár közelében, közel egy órával nyugszik a Napot követően. 11-én van legnagyobb keleti kitérésben, 20,8°-ra a Naptól. A hónap közepén van megfigyelésre legkedvezőbb helyzetben, ekkor egy és negyed órával nyugszik később a Nap után. Ezután láthatósága gyorsan romlik, 20-a után már eltűnik a Nap fényében, 28-án alsó együttállásban van a Nappal.

Vénusz: Az esti délnyugati ég ragyogó fényű égiteste, késő este nyugszik. A hónap elején három, a végén négy órával nyugszik a Nap után, ez az idei legkiválóbb észlelési lehetősége. Fényessége $-4,2^m$ -ról $-4,4^m$ -ra, átmérője 16,8"-ról 21,5"-re nő, fázisa 0,69-ről 0,57-ra csökken.

Mars: Előretartó mozgást végez a Capricornus, majd 15-étől az Aquarius csillagképben. Késő este nyugszik, az esti órákban látszik a délnyugati ég alján. Fényessége $0,6^m$ -ról $0,9^m$ -ra, látszó átmérője $6,5''$ -ről $5,7''$ -re csökken.

Jupiter: Előretartó mozgást végez a Virgo csillagképben. Éjfél után kel, az éjszaka második felében látható délkeleti-déli égen mint feltűnő égitest. Fényessége $-1,9^m$, átmérője $34''$.

Szaturusz: A Nap közelsége miatt nem figyelhető meg. 10-én együttállásban van a Nappal. Folytatja előretartó mozgását az Ophiuchusban. Fényessége $0,5^m$, átmérője $15''$.

Uránusz: Az éjszaka első felében kereshető a Piscesben. Éjfél után nyugszik. Egyre lassuló hátrálói mozgása 29-én ismét előretartóvá változik.

Neptunusz: Az esti órákban figyelhető meg, előretartó mozgást végez az Aquariusban. Késő este nyugszik.

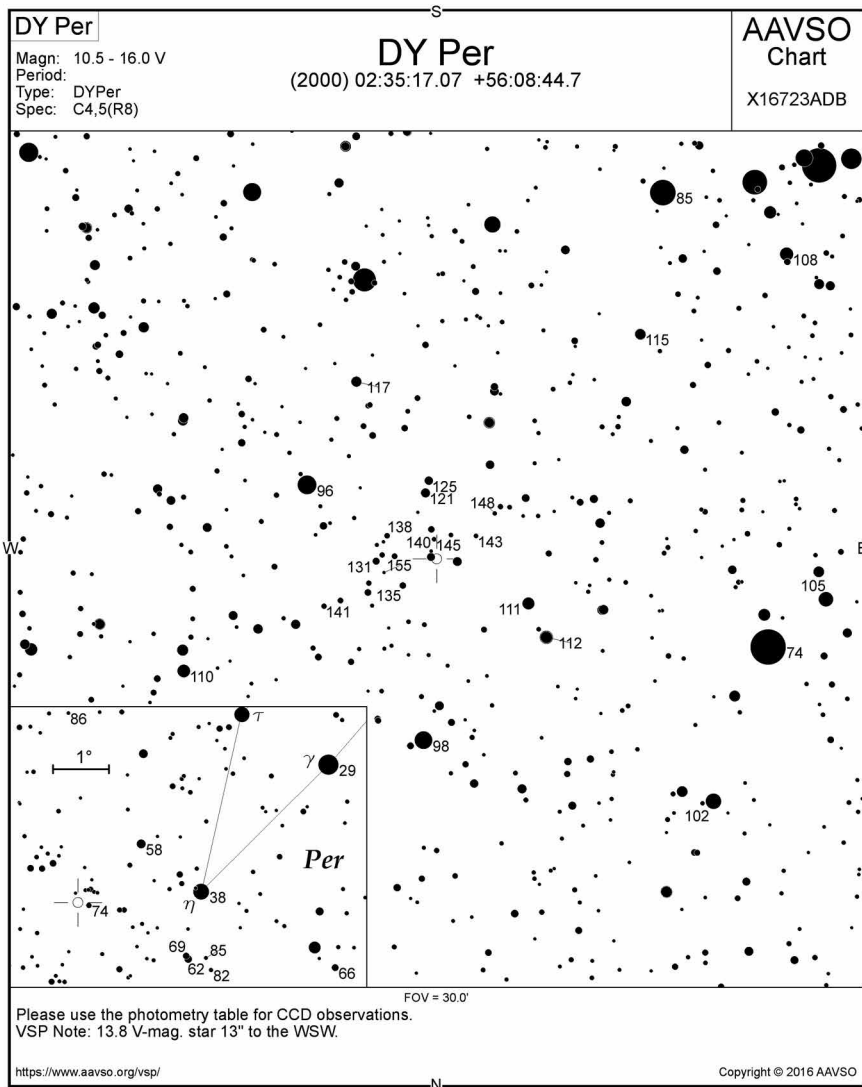
Kaposvári Zoltán

Hold-Aldebaran-együttállás december 13-án

Bár a téli éjszakák, különösen a hajnalok, gyakorta ködösek, talán megfigyelhetjük a szürkület kezdete előtt a Hyadok csillagai között az Aldebaranhoz közelítő égi kísérrőket. A telihold 4:00 UT-kor már csak 10° magasan tartózkodik, de a fényes csillagtól már csak 1,7 fokra lesz, az Aldebaran és a θ^1 és a θ^2 Tau között.

A hónap változócsillaga: DY Persei

Az R Coronae Borealis (RCB) típusú változó kiszámíthatatlan viselkedésük és egzotikus, ritkaságszámba menő fizikai folyamataik révén kedvelt célobjektumai a változócsillag-észlelőknek. A típusba sorolás nehézségein túl egyes csillagok egyedi jellemzői további alcsoportok felállítását tették szükségessé. Az egyik ilyen csoport névadója a DY Persei. A csillag még a rendkívül ritka RCB osztályon belül is unikumnak számít, a Magellán-felhőkben és a galaktikus dudorban felfedezett példányokkal együtt is mindössze 17 hasonló változót ismerünk. A DY Per csillagok az átlagos RCB csillagoknál alacsonyabb hőmérsékletű (3000–4000 K) és szimmetrikusabb elhalványodást-visszafényesedést mutató objektumok, jól kimutatható, de lényegében ismeretlen eredetű másodhullámzással. Rendkívül bizonytalan,

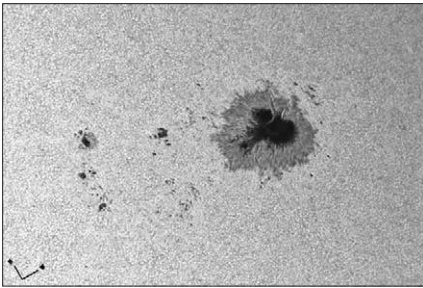


hogy pontosan hogyan is kapcsolódnak a forróbb, klasszikus RCB-khez. A DY Per-ről 1993 óta vannak adataink. Szembetűnő, hogy a „megszokott” RCB-fénygörbéekkel szemben szinte soha nincs nyugalmi állapotban. Az elmúlt negyed század során folyamatosan változtatta fényességét 10,5 és 16 magnitúdó

között – egészen 2014 derekáig, amikor is, váratlanul „beállt” egy 11–12^m közötti hullámlázmásba. Teljesen kiszámíthatatlan, hogy mikor indul be újabb aktív időszaka, így igen izgalmas észlelési feladatot jelent heti rendszerességű felkeresése.

Bagó Balázs

Polaris Csillagvizsgáló ÓBUDA



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

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

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

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

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

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

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

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

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

Helyi csoportjaink programjaiból

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

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

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

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

Esztergom: A Technika Házában minden szerdán 18 órákor 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 Múvelődési Központban.

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

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

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

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

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

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

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

Tata: Foglalkozások péntekenként 18 órától a Posztoczky Károly Csillagvizsgálóban.

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

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



Egy képkocka a *The Man from the 9 Dimensions* című filmből (bővebben lásd Fulldome Fesztivál című cikkünket)



A szeptember 16-i félárnyékos holdfogyatkozás Budapestről, Szakály Nikolettá sorozatfelvételén (Canon EOS 700D fényképezőgép, ISO 200 érzékenység)



Sötétködök a Cepheusban. A 6,5x9 fokos képmezőben a két legmarkánsabb alakzat az LDN 1251 (fent) és az LDN 1253 (középen). Szeri László felvétele 2016. szeptember 2-án készült a Meteor 2016/9. számában ismertetett műszerrel: 4 db párhuzamosan szerelt Sigma 150 objektívvel (Canon EOS100D, Canon EOS 600D fényképezőgép, MGEN vezetés, SkyWatcher AZEQ 5 mechanika, 51x4x4 perc expozíciós idő)

A Perseus-ikerhalmaz az IC 1805 és az IC 1848 jelű emissziós köd társaságában. A felvételt *Klamerius Adrién* készítette 2016 augusztusában, 200 mm-es F/2,8-as Canon teleobjektívvel, Canon EOS 60Da fényképezőgéppel 174x5 perc expozíciós idővel, 100 mm-es fókusztávolság mellett, f/4-es blendével a Mátrából és a Zselicből