



BAZÁR a BTC-ben

40-90% árengedménnyel

► Több száz termékünket (új, kifutó, bemutató, esetleg hiányos, bontott stb.) minimum 40% árengedménnyel kiárúsítjuk július 2. és 4. között (csütörtökön és pénteken 10–18 óra, szombaton 9–13 óra). Igazi csemegék guberálhatók!

Helyszín: a BTC korábbi üzlethelysége, Városmajor u. 19/b.

WWW.TAVCSO.HU

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

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



MCSE 2015/6

meteor.mcse.hu

meteor

Teljes napfogyatkozás



MTT 2015
augusztus 13–16.



meteor

2015 Távcsöves Találkozó
Tarján, 2015. augusztus 13–16.

www.mcse.hu

Magyar Csillagászati Egyesület

Fotó: Sztankó Gerda, Tarján, 2012



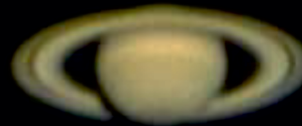
A FÉNY
NEMZETKÖZI ÉVE
2015

KOZMIKUS
FÉNY

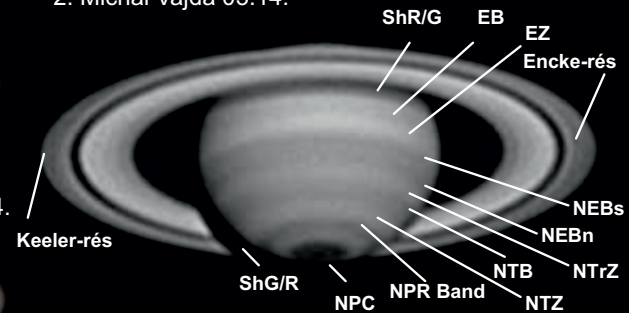
UAB

Szaturnusz

1. Bajmóczy György 03.13.



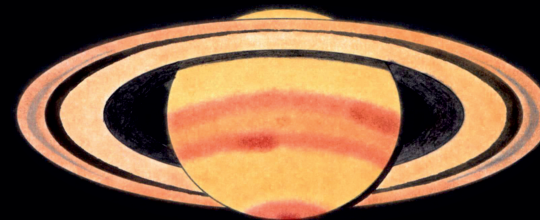
2. Michal Vajda 03.14.



3. Kunsági-Máté Sándor 03.14.



5. Szél Kristóf 06.06.



4. Molnár Péter 05.20.

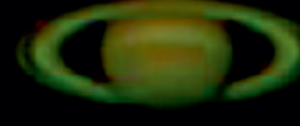


6. Békési Zoltán 06.08.

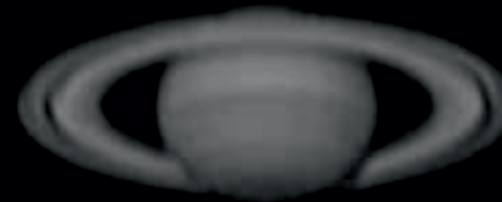


Nyugat (p) ←
Észak (N)

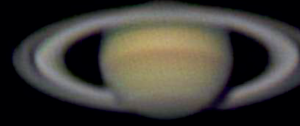
7. Haisch László 06.08.



8. Perkó Zsolt 06.09.



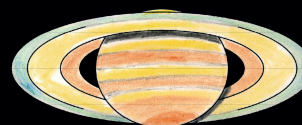
9. Békési Zoltán 07.07.



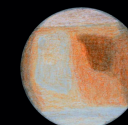
10. Csoknyai Attila 07.07.



11. Kovács Zsigmond 07.19.

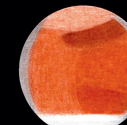


12. Kiss Áron Keve 03.01.



Titan

13. Szél Kristóf 08.02.



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 2015-re:

(nem tagok számára) **7200 Ft**

Egy szám ára: **600 Ft**

Az egyesületi tagság formái (2015)

- **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 **16 000 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 információtároló és visszakereső rendszerben tárolni a Magyar Csillagászati Egyesület előzetes írásos engedélye nélkül.

Magyarországon terjeszti a **Magyar Posta Zrt.**

Hírlap Terjesztési Központ. A kézbesítéssel

kapcsolatos észrevételeket telefonon, az ingyenes zöld számon (06-80-444-444) kérjük jelezni.

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

TARTALOM

Parkolópályán	3
Váratlan utazás a Feröer-szigetekre	4
Teljes napfogytakozás a Spitzbergákon	6
Csillagászati hírek	10
Interjú Csillagok útján	16
A távcsövek világa A Dall-Kirkham-távcső II.....	19
Szabadszemes jelenségek Itt a tavasz!	26
Nap Bombajó napfoltok és apró „bombák”	28
Meteorok Meteor(it)os találkozó	32
Üstökösök A Finlay-üstökös kitoréása	35
Bolygók Gyűrűs bolygó vár délen!	40
Változócsillagok Szakcsoportunk 2014-ben	48
Pest-budai csillagséták	49
Mélyég-objektumok Az NGC 2903 nyomában	52
Marik Miklós, a legendás ismeretterjesztő	58
Bajor csillagok	60
Jelenségnaptár 2015. július	64
Programajánló	67

XLV. évfolyam 6. (471.) szám

Lapzárta: 2015. május 25.

CÍMLAPUNKON: A MÁRCIUS 20-I TELJES

NAPFOGYATKOZÁS A SPITZBERGÁKRÓL. SOPONYAI GYÖRGY FELVÉTELE. (BŐVEBBEN L. AZ 57. OLDALON).

NAP

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

HOLD

Görgei Zoltán
6500 Baja, Kálvária u. 94..
Tel.: +36-20-565-9679, E-mail: hold@mcse.hu

BOLYGÓK

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

ÜSTÖKÖSÖK, KISBOLYGÓK

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

METEOROK

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: vcpsz@mcse.hu, Tel.: +36-30-491-1682

MÉLYÉG-OBJEKTUMOK

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

SZABADSZEMES JELENSÉGEK

Landy-Gyebnár Mónika
8200 Veszprém, Lóczy L. u. 10/b.
E-mail: 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@cfa.harvard.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 információkat 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 szög-távolság (kettőscsillagok)

Műszerek:

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

HIRDETÉSI DÍJAINK:

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

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

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

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

Parkolópályán

A Magyar Televízió időről időre meginvitál könnyed beszélgetésre egy-egy témában – mindig valamilyen érdekes aktualitás kapcsán. Legszívesebben természetesen olyan dolgokról beszélék, amelyek mindenki számára könnyen láthatóak különösebb égboltismeret nélkül is. Ilyenek például a napfogyatkozások (mint a március 20-i) vagy a valóban fényes tűzgömbök (mint például az április 6-i tűzgömb). Előbbi esetben a cél az volt, hogy minél többen értesüljenek az eseményről, az utóbbi esetben pedig annak reményében szólaltam meg, hogy hátha valakinek vannak további felvételei magáról a tűzgömbről, esetleg feltűnnek valakinek az újonnan keletkezett lyukak a tyúktól tetején. A napfogyatkozás sokak számára jelentett emlékezetes élményt, ellenben a miskolci tűzgömb meteoritdarabjainak megtalálásáról senki se küldött megbízható híradást – de még reménykedünk.

Legutóbb a Progressz-teherűrhajó balul sikerült útja kapcsán szólítottak a Kunigunda utcába. A Nemzetközi Űrállomást utánpótlással ellátó Progresszel megszakadt a kapcsolat, szerencsére nem is jutott az űrállomás közelébe a kontrollálhatatlan, bukdácsoló űreszköz. Azt lehetett tudni, hogy az orosz szakemberek sincsenek tisztában a baleset okával, és azt is csak úgy nagyjából, hogy mikor fog visszatérni a légkörbe, azt pedig egyáltalán nem, hogy hová csapódhatnak be a maradványai, ha ugyan egyáltalán földet ér belőle valami.

Élénken élt bennem, mekkora felhajtás övezte néhány évvel ezelőtt az olyan, valóban óriásinak számító műholdak kontrollálatlan légkörbe érését, mint az UARS, a Rosat vagy a Fobosz-Grunt. Meglehet, maguk az űrügynökségek is próbálták magukat biztosítani, amikor közleményt bocsátottak ki, és amely közleményeket a média újra meg újra elővett, bizonyos fókú pánikhangulatot eredményezve. A laikusoknak természetesen

nem elegendő az, hogy az emberi sérülés veszélye gyakorlatilag nulla, még akkor is pontos információkat követelnek, amikor ezek megadása lehetetlen. (És amely közhangulat kiváló indikátorai voltak a Polaris üzenetreggizítője által felvett emelt hangú üzenetek.) A Katasztrófavédelem olyannyira komolyan vette a veszélyhelyzetet, hogy azévi gyakorlatát egy képzeletbeli műhold becsapódása köré szervezte.

Nem, nem tudjuk megmondani, hogy az irányítását veszített Progressz pontosan mikor érkezik vissza a légkörbe és mely területek fölött ég el. Jó eséllyel valahol a világóceánok felett, mivel a világ tele van óceánnal. Ezt a Roszkoszmosz se tudta megmondani, az orosz szakemberek talán még e sorok írásának idején is elemzik a baleset létrejöttének körülményeit. Ilyen, asztropolitikailag korrekt közlemények természetesen nem elégtének ki mindenkit, de a helyzetről el lehet beszélgetni egy darabig anélkül, hogy bármilyen konkrét adatra fény derülhetne.

A stúdióbeszélgetés időpontjában már túl is voltunk a Progressz visszatérésén, a darabok valahol a Csendes-óceán térségében égtek el aznap reggel, és senkinek nem esett bántódása. A stúdióból hazafelé tartva eltűnődtem, mennyivel szívesebben „szakérttem” volna erről a meghibásodásról, ha 2015-ben a Progressz a Mars körül keringő Nemzetközi Űrállomásra tartva tévesztett volna pályát. Mert ez azt jelentené, hogy űrhajózásunk ott tart, ahol tartania kellene. Nem a Föld körüli űrállomással kellene bajlódunk, hanem a Mars lenne a következő nagy cél, ahol immár rendszeres az emberi jelenlét. Ahogyan ötven évvel ezelőtt, 1965-ben terveztük, amikor a Mariner-4 először küldött közlékeket a vörös bolygó felszínéről.

Mizser Attila

Váratlan utazás a Feröer-szigetekre

A cím ugyan az előzményekre utal, de a „váratlan” szó igaz az egész utamra is. Németországban élek és dolgozom lassan második éve, és azelőtt nem is gondoltam volna, hogy ilyen élményben lesz majd részem az életben. Március első hetében csupán kíváncsiságból rákerestem az interneten az elkövetkező teljes napfogyatkozásokra. Az a szerencse, hogy épp akkor, ugyanis láttam, március 20 a legközelebbi időpont, ráadásul nem is kell olyan messzire utazni. Mivel alig két hetem volt mindent elintézni, nem mondhatnám, hogy egy jól megtervezett út állt előttem. Döntöttem: ha török ha szakad eljutok a Feröer-szigetekre. Lefoglaltam egy aránylag tűrhető árú jegyet, viszont sajnos csak három nap szabadságra engedtek el a munkahelyemen. Így a rajtot március 18-ára időzítettem. Egy hátitáskával indultam útnak benne két váltás ruha egy Nikon D3200 18–55 mm-es kit objektív és egy 70–300 mm-es Tamron teleobjektív. A szállással úgy voltam, elég azzal törődnöm ha odérek - később kiderült, ez hiba volt.

Koppenhágai átszállással repültem. A Feröer-szigetek felé ereszkedve már láttam, hogy nem túl rózsás a helyzet: esőfelhők mindenfelé, ami nem meglepő, mert – utána néztem! – itt az év 365 napjából 300 ilyen. Az előrejelzések szerint másnap jó idő lesz, úgyhogy próbáltam ügyet sem vetni a körülöttem utazó vészmadarakra, akik szintén a teljes napfogyatkozás miatt jöttek, és az eső láttán előtört belőlük a pánik. Torshavn (Thor kikötője) a főváros, a repülőtértől háromnegyed órányi út volt busszal, és nagyszerű turistaúton vonalon megy végig. Ezalatt ízelítőt kaptunk abból, hová is érkezünk valójában. Hegy-völgyen majd egy irdatlan hosszú alagúton át vitt az út. Ahová az ember pillantott vagy egy öblöt vagy egy vízesést látott és mindezt tejködön át. A látvány így is lenyűgöző volt, gondoltam magamban milyen lehet mindez szép, tiszta időben... A fővárosba érve színes



A teljes napfogyatkozás épp csak megmutatta magát a Feröer-szigetekről

házak, szűk utcák, az öbölben rengeteg hajó fogadott. Na meg tízezer turista, akik béke-sen ugyan, de teljesen megszállták a máskor valószínűleg nyugodt városkát. Leszálltam a buszról, és foglalkoztatni kezdett szálláshelyem hiánya, majd összeállt a kép... A rengeteg turista akik valószínűleg jobban felkészültek, mint én, régen lefoglalhattak már minden szobát és ágyat a környéken. Egy információs pultnál magamhoz vettem egy város térképet és körbejártam a hoteleket, moteleket, szállókat. Jóformán kinevettek az összes helyen, és mondták is, hogy erre a pár napra sokan évekkal ezelőtt lefoglaltak a szállást. Úgy véltem, egy korsó sör mellett érdemes áttekinteni a lehetőségeimet. Egy közeli ír kocsmába tértem be, ahol kifejezetten vidám és jó kedélyű emberek fogadtak, többnyire a nyugdíjas korosztályból. Jazz és blues szólt, ami a korsó sör mellett igen kellemes háttérzaj. Viszont a probléma valahogy nem akart megoldódni. Már sötétedett, és bevallom töredelmesen túl voltam a negyedik korsó sörömön, kezdtem elveszteni a reményt - ma este az utcán alszom. A pultos öregúr, látva aggodalmamat, odajött, és kérdezősködni kezdett, mi a probléma. Hiányos angol és német nyelvtudásomat vegyítve

sikerült elmagyaráznom, hogy szállás kelle- ne, de reménytelennek érzem a helyzetemet. Erre egy igen meglepő alternatívát ajánlott, amit nem is értettem igazán. Elmondta, van egy fogház a közelben ami nem üzemel de az ismerőse kiadja a cellákat - ha jól értettem az arra járó hajósoknak, átutazóknak - egy-két napra. Elkértem a címet, meg egy „ajánlóle- velet” rajta egy rövid üzenettel az öregúrtól. Túrhető áron ki is béreltem két éjszakára egy cellát. Ugyanis azt gondoltam, 21-én este majd alszom a feröeri reptéren 22-én pedig indulok haza - később kiderült, tévesen okos- kodtam.

Másnap reggel korán keltem, ugyanis 9-kor már készenlétben kellett állnom a fogyatko- zás miatt. Elég jó helyet sikerült kifognom egy dombtetőn, ahol egy világítótorony áll. Az emberek gyűltek és gyűltek, akárcsak a felhők. Ám a remény mindenkiben erősen élt, jobb híján mivel másunk nem maradt. Bízunk Thor kegyelmében, sajnos mindhiába. Eleredt az eső, de mire a Nap első negyedét elnyelte a Hold , pár pillanatra előbukkant, amit hatalmas ováció fogadott a nézőközön- ség részéről. Majd lassan beállt a számomra kissé ijesztő sötétség, innen tudtuk, hogy a teljesség bekövetkezett. Ekkor észrevettem, hogy résnyre kinyílik a felhőzet, és előbuk- kan a Hold, körülötte a napkorona csodás látványával. Az emberek ujjongva fogadták ezt a pár másodpercet, amit próbáltam minél szebb képeken megörökíteni. Mivel ez volt az első napfogyatkozás-fényképezésem, úgy érzem, a lehetőségekhez mérten nem vallot- tam kudarcot. Hogy Napunk lassan előbújt a Hold mögül úgy tisztult ki az ég is.

Nem így képzeltem el az első napfogyatko- zás-fotózást, de azért a természet kárpótolt is valamivel. Mire kitisztult az idő elindultam gyalog végig a tengerparton és életem leg- szebb és legnagyobb szivárványát sikerült megörökítenem. Ahonnan az Isten elvesz, oda ugyanannyit ad is - szokták mondani. Másnap este sarkifény-észlelés volt a terv, ami ismét kudarcba fulladt viszont elég szép esti fotókat tudtam készíteni a kikötőről és a városról, meg az égboltról ami ismét csak az iménti szólást igazolja.

Zárásképp egy példa arra, hogy az ember- ség még nem halt ki teljesen. Utolsó napo- mon a szigeten barangoltam, felkerestem a Klaksvik nevű várost és egy szomszédos szigetet, majd majd estére betértem a repü- lőtérre. Gondoltam, alszom egyet a váróte- remben, ugyanúgy, mint Koppenhágában. Hamar tudtomra adták, hogy ne nagyon rendezkedjek be alváásra, mert 10 órakor zár a váró, sőt az egész épület is. A bejárat mel- lett csöves módjára a ruháimból kis kuckót csináltam, és a fényképeimet elemezgettem: melyik marad, melyik törölődik. Óránként jár- tam egyet ugyanis elég hideg szél fújt, és esett is, kellett egy kis mozgás, hogy ki ne hűljek. Éjfél előtt a biztonsági őr szokásos körútján látta, hogy a bejáratnál ülök, persze előtte már beszéltünk, épp ő adta tudomásomra,



Gyülekeznek a napfogyatkozás-nézők a világítótornyónál

hogy a repülőtér éjszaka bezár. Odajött hoz- zámm és azt mondta: na gyere, kinyitom a várót, de semmi hirtelen mozgás mert beriaszt. Feküdj a székekre. Kaptam az alkalm- mon, megköszöntem a kedvességét, és mire eldőltem, el is aludtam. A repülőre felszállva kis hiányérzetem támadt, hiába a rossz idő, hiába a „csalódások”, mégis annyi minden ellensúlyozta mindezt, hogy elterveztem ide: visszatérek egyszer.

Mindent összevetve nem volt sok ez a pár nap, de ez a majdhogynem spontán utazás mégis örök élmény marad. Talán pont azért, mert spontán volt, rövid, de velős.

Lőrincz Ádám

Teljes napfogyatkozás a Spitzbergákon

A sarkvidék mindig vonzó volt számomra, és a Spitzbergák is régóta szerepelt az ábrándjaimban, mint a legészakibb lehetőség, ahová az egyszerű ember is eljuthat. De mindenhez kell valami kezdő lökés, az enyém az volt, amikor felfedeztem, hogy a legközelebb esedékes teljes napfogyatkozás szerencsés esetben innen lesz látható. Úgy döntöttem, itt az idő, és mivel a szervezett utak számomra nem tűntek megfizethetőnek, kézbe vettem a szervezést. Mire egyáltalán belekezdtem és megvettem a repülőjegyet, a nagy eseményre való tekintettel a helyszínen már minden szállás megtelt, amik persze árban szintén nem az én lehetőségeimhez vannak szabva, ám örömmel fedeztem fel, hogy hivatalos kemping is működik, tehát legalísan lehet sátorozni. Na meg a sarki kaland is úgy az igazi, ha élesben zajlik.



Ilyen táblák emlékeztetnek a jegesmedve-veszélyre

Ennek első gyakorlati lépéseként a lelki ráhangolódást Norvégiában azzal kezdtem, hogy Oslóban elzarándokoltam a Fram Múzeumba. Egészen meg lehetett, hogy a legendás deszkákra léphetek. Ez a hajó megjárta az északi meg a déli sarkvi-

dék jeges tengereit, nem kisebb személyiségek vezénylete alatt, mint Fridtjof Nansen, Roald Amundsen vagy Otto Sverdrup kapitány. Belülről is be lehet járni, ahol döbbenet láttam, hogy a személyes kabinok mennyire kicsik! Nincs is bennük ágy, sőt még csak nem is pricc, hanem valami keskeny padka van, ami hosszában sem lehet több másfél méternél, ha kétfelé kinyújtom a karomat kishíján átérem. Hát ezen még én is alig férnék el, nemhogy egy megtermett férfi, a láb kinyújtásáról meg szó sem lehet, legfeljebb ülve. A síléceik viszont sokkal hosszabbak voltak a manapság használatosaknál. Miután jól kibáméskodtam magam, ha már ott volt a szomszédban, a Kon-Tiki Múzeumban is körülnéztem, ahol Thor Heyerdal hajóit lehet megcsodálni, amelyek hasonló nagyságrendű expedíciókon vettek részt a saját korukban. Igazi hősök voltak ezek a fickók, a vikingek kései utódai.

És aztán irány észak! Este szálltunk le Longyearbyen repülőterén, ahol minden érkező kapott térképet meg egy prospektust a városról. A reptér közvetlen szomszédságában az Adventfjord mellett van a kemping. Amíg elbaktattunk odáig, a -14 fokos hideg érzékletes eligazítást nyújtott afelől, hogy hová is érkeztünk. Szimpla kis túracipőmben percek alatt megdermedtek a lábujjaim. Jeges szélben egyedül sátort állítani vesződéses feladat, kesztyűben viszont végképp lehetetlen, egyszerűen küzdelmes volt. A hólapáttal eléggé melléfogtam, hó ugyanis nem nagyon volt, inkább csak jég. Viszont szerencsére eszembe jutott jégcsavart is vinni, másképp nem tudom, hogyan rögzíthettem volna a sátrat.

Errefelé több jegesmedve él, mint ember, és másnap estére már be is voltam osztva medveügyeletre, ami azt jelenti, hogy óránkénti váltásban egész éjszaka őrködik



Kirándulás egy gleccser belsejében

valaki. Körbe kell járni a tábor, és figyelni, hogy van-e valami mozgás. Ha előkerülne a jegesmedve, egy petárdaszerű kis szerkezettel riasztó lövést kell leadni, amire az otlétünk során szerencsére nem került sor. Ezen az éjszakán -16 fok volt a sátorban. A nagy nap reggelén eleinte mutatkozott egy kis felhőzet, de aztán teljesen kitisztult az ég, és minden tökéletesen alakult. Hétre jöttem értem, hogy hómobilos szafari keretében tekintsük meg a napfogyatkozást. Bent a városban a bázison ufónak öltöztünk a motorozáshoz, és kaptunk egy pár perces kiképzést a hómobil vezetéséről. Kicsit izgultam, hogy fog ez menni, de mondhatom, hogy ennél egyszerűbb gépjármű aligha létezik. Ötven kilométert robogtunk kelet felé a Tempelfjordig. A parti hegy 470 méterrel emelkedik a víz fölé, és egy szélesebb platón táboroztunk le, ahonnan tágas panoráma tárult minden irányba. A Rejmyrefjellet-hegy (614 m) fölött állt a Nap. Mindenki kipakolta az állványait, műszereit, ettünk, ittunk, készülődtünk, aztán elkezdett csökkenni a fény. Besötétedett, balra megjelent a Vénusz az égen. Szemközt a vízen túli horizonton rózsaszínben tündököltek a sötét ég alatt a hegyek. Lent a jégen egy befagyott hajó fénye világított, a napsugarak valahogy szálakra bomlottak, és furcsa

fényhálók vibráltak a havon. Ilyen látvány mellett még azt a -22 fokot sem veszi észre az ember, de sajnos hamar vége lett, a Hold mögül kivillant a gyémántgyűrű fénysugara, és ismét szétáradt a napfény. Egyszerűen pazar volt. Van, aki csak ezért a két percért utazott idáig. Éjjel kettőkor érkezett egy elkésett repülőgép, és többen már másnap délután mentek is haza.

Este -20 fok volt a sátorban, de a kempinghez tartozik egy épület is, ahol közösségi helyiség és konyha van egyben, itt lehet melegedni és barátkozni. Nemzetközi társaság gyűlt össze, a „napvadászok”, akik mindenhová elutaznak fotózni ezt a jelenséget. Van akinek ez már a tizedik napfogyatkozása volt. Nekem a harmadik, ha csak a teljesekeket vesszük figyelembe, 90%-os részlegest is láttam már, de az nem ugyanaz.



Ez a kemping volt a lakhelyem a Spitzbergákon

Éjszaka a sarki fényt lestem, de nem akart megjelenni, így aztán elcsomagoltam magamat. Kicsit később hallom, hogy kicsődülnek az emberek a házból, és kiabálnak, hogy nézd, nézd! Na erre én is kidugtam a fejemet a sátorból, és tényleg ott hajladozott fölöttünk a zöld fény! Csakhogy amikor az ember már beépítette magát éjszakára a hálósákba, nem olyan egyszerű kipattanni, cipőt, ruhát húzni, nemhogy még a fotós felszerelést is kirámolni. Szóval mire előkészülődtem addigra szépen eltűnt a fény, pedig tébláboltam még egy jó darabig, vizet melegítettem,



Napvadászok készülődnek a nagy eseményre

húztam az időt, de hiába, így aztán végül visszavonultam.

A következő napon esti túrára mentünk néhányan, egy ifjú hölgy és egy nagy mordály kíséretében felmáztunk a város fölé emelkedő 300 méteres kis hegyre, ahonnan megnéztük az alkonyati panorámát, és megesküszöm, hogy ezután még besötétedett, noha az ég alján valóban maradt egy halványabb csík. A Lonely Planet szerint ezekben a napokban exponenciálisan növekszik a nappali órák száma, és az itt eltöltött egy hetem utolsó éjszakáján már egyáltalán nem sötétedett be.

Egy újabb kiránduláson a gleccser belsejét látogattuk meg. Itt a sarki hidegben az jellemzi a jégárakat, hogy nem nagyon mozognak, csak évente néhány centimétert. Nyáron egy kicsit átalakulnak, ilyenkor veszélyes is a belsejükbe menni, de télen olyan hideg van, hogy gyakorlatilag nincs mozgás. A bejáratnál egy kis iglu alakú hóbarlangot ástak, innen létrán kellett lemászni a jégfolyosóba. Szép kerekded formák és csipkés jégcsapok váltakoztak, néhol a szikla is kilátszott, az egyik kövön a jég alatt kézfej nagyságú falevel fosszíliaák látszottak.

Éjszaka viharos szél szaggatta a sátramat, a porhó felhalmozódott az egyik oldalán, azt hittem, a fejemre dől az egész, de hála a jégcsavaroknak, a helyén maradt. Reggel hótalpas túrára indultunk a Trollsteinen csúcsra, bár én úgy vélekedtem, hogy ezen a firnen a hágóvas jobb választás volna, de a helyiek nyilván jobban tudják, én itt csak vendég vagyok. Sütött a Nap, egy darabig viszonylag szélvédett kuloárban haladtunk felfelé, aztán kiértünk egy fennsíkra, amelynek a túloldalán emelkedett tovább a hegy. Na itt már éreztem, hogy nagy bajban lennék, ha előző nap nem vettem volna egy arcmaszkot, így azonban épségben maradt az orrom. Ahogy viszont kiértünk a gerincre, egészen elszabadult a pokol, de még nagyobb baj, hogy a kesztyűm nem állt a helyzet magaslatán, ráadásul az egyik külső szélkesztyűm elszállt a szélben. Az ötujjas verzió itt fabatkát sem ér, komolyan félni kezdtem, hogy elfagynak az ujjaim. Óriási szél és hófúvás közepette előkotorásztam a kézmelegítő csomagocskát, amit a tenyeremben szorongatva egy kicsit javult valamit. Ilyen időben mi el se indulnánk sehova,



A totalitás pillanatai. Az előtérben útitársaim és a leparkolt hójárók

gondoltam magamban, de ezek itt harc-edzett népek. Kicsit később a többiek, akik előbbre jártak, jöttek is vissza. Hát ha a sátorban volt -20 , akkor most bőven alatta volt a hőérzet ezzel a szélviharral. Mi is megfordultunk, és a fennsíkon behúzódtunk egy kiemelkedés mögé, ahol nyugalmasabb volt, ott tartottunk pihenőt forró áfonyaszörpöt iszogatva, amiről azt mondták, hogy itt ez a helyi Red Bull. Egyszóval a sarkvidéken némileg átalakulnak az ember fogalmai a hidegről. De az tudja igazán megbecsülni a nagy teljesítményeket, aki maga is beleszagol, még ha csak ilyen szelidebb formában is. Merthogy ez még nem is az igazi tél, pedig akkor is élnek itt emberek. Aztán meg ott van a tenger! Trópuson már volt szerencsém viharban hajózni, de hogy milyen lehet az itt a jég hátán, abba jobb bele se gondolni.

Volt még egy hegymászótúránk, egy temperamentumos olasz vezetővel a Dolomitokból. Ezúttal is benéztünk egy jégbarlangba, a hegyen viszont nem fújt

végre a szél, sütött a Nap és kényelmesen élvezhettük a kilátást.

Utolsó estémen már csak néhányan lézengtünk a táborban, másfél óras őrzáratom volt az éjszaka közepén. A horizont alá lement ugyan a Nap, de nem lett igazán sötét, fél négy körül meg már szinte nappali világosság volt. Medvét nem láttam még messziről sem, de ott-tartózkodásom alatt cseh turisták lelőttek. Távolabb sátoroztak a várostól, és nem őrködtek, a kíváncsi jegesmedve meg odament megnézni őket. Valaki megsebesült, de hát az a puska azért van, hogy elriasszák a medvét, amíg még nem késő, nem pedig arra, lelőjék!

A Knud Rasmussen sarkkutatóról elnevezett repülőgép fedélzetén repültem vissza a tavasz és a sötét éjszakák felé, és ahogy elenyészett a hátunk mögött a hajnali derengés, még egy vágyam teljesült. Kinéztem az ablakon, és ott izzott az égen zöld sarki fény.

Szilágyi Lenke

Csillagászati hírek

Tizenegy szökevénygalaxis

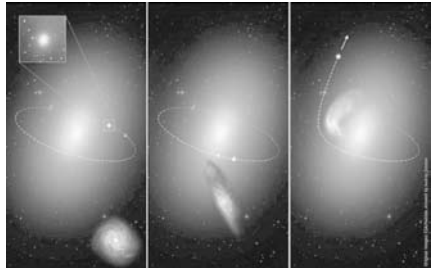
Egy objektumot akkor nevezünk szökevénynek, ha sebessége meghaladja a korábbi „otthonára” vonatkozó szokási sebességet. Jelenleg körülbelül két tucatnyi szökevény csillagot ismerünk, sőt egy csillaghalmazt is, amelyek örökre elhagyták gazdagalaxisukat, ezek esetében a szokási sebesség meghaladja az 500 km/s (1,8 millió km/h) értéket. Orosz kutatók most 11 szökevénygalaxist azonosítottak, amelyek saját galaxishalmazukból távoztak a múltban – ehhez viszont legalább 3000 km/s (majdnem 11 millió km/h) sebességgel kellett mozogniuk.

Igor Chilingarian (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics / Moscow State University) és Ivan Zolotukhin (L’Institut de Recherche en Astrophysique et Planetologie / Moscow State University) eredetileg az ún. kompakt elliptikus galaxisok osztályának új tagjait szerették volna azonosítani az SDSS (Sloan Digital Sky Survey) és a GALEX műhold (Galaxy Evolution Explorer) nyilvános adatbázisai alapján. (Ezek az objektumok a csillaghalmazoknál nagyobbak, a tipikus galaxisoknál azonban kisebbek, méretük mindössze néhány száz fényév körüli, ami körülbelül Tejútrendszerünk méretének ezredrésének felel meg.)

Chilingarian és Zolotukhin kutatásai nyomán az eddig ismert 30 objektum hirtelen mintegy 170 taggal bővült. Azonban az új példányok közül 11 teljesen izolált, nagy galaxisoktól és galaxishalmazoktól távol található. Ezen izolált kompakt elliptikus galaxisok léte azért meglepő, mert az elképzelések szerint olyan nagy galaxisok maradványai, amelyek csillagainak nagy részét egy még nagyobb galaxis elszippantotta, tehát a múltban ezeknek is nagy galaxisok közelében kellett elhelyezkednie.

A 11 új objektum azonban nem csak elszigetelt, de halmazbeli társaiknál gyorsabban is mozog. A modellek szerint a hipersebességű

csillagok kidobódásához hasonlóan ezek a rendszerek is gravitációs hatások következtében szakadtak ki egy galaxishalmazból: egy galaxispárt megközelítő harmadik, nagy tömegű galaxis hatására szakadt ki az egyik galaxis, míg a behatoló galaxis összeolvad a múltbéli galaxispár „helyben maradó” tagjával.



Galaxiszökevény születése. A kompakt elliptikus galaxis (balra kinagyítva) tartalmazó rendszert egy nagy tömegű galaxis közelíti meg (balra), majd gravitációs kölcsönhatások után (középen) a kompakt galaxis kidobódik, míg a két nagy tömegű rendszer összeolvad (jobbra) (ESA/Hubble / Andrey Zolotov)

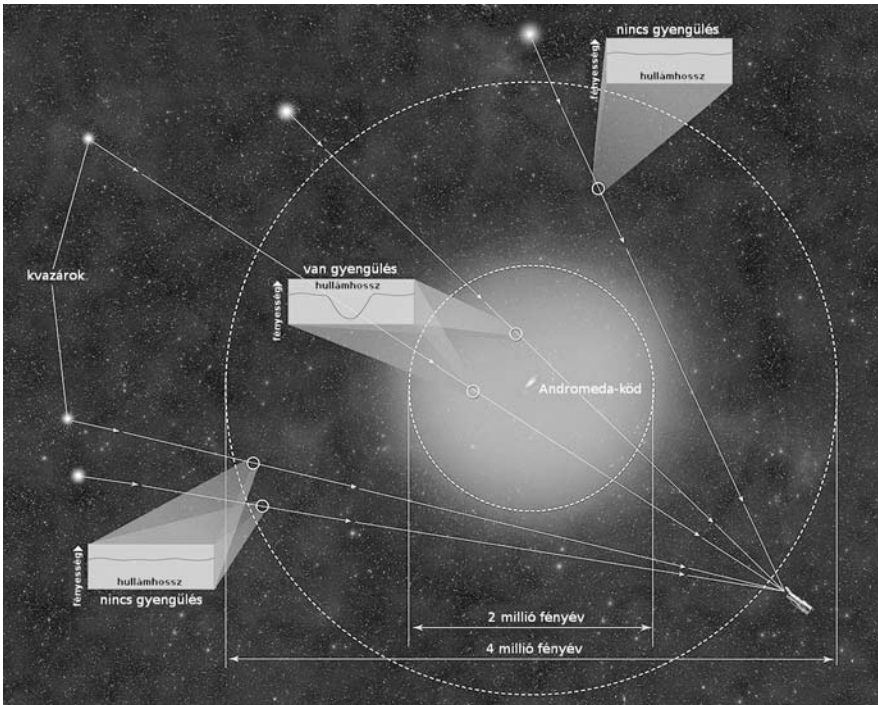
Maga a felfedezés kitűnően jelzi a Virtuális Obszervatórium projekt sikerét. A program célja, hogy a nagy égboltfelmérések adataihoz egy idő után minden kutató szabadon és nem utolsó sorban könnyen hozzáférhessen. A megnyíló óriási mennyiségű adatban végzett adatbányászat pedig láthatóan teljesen váratlan új felfedezéseket eredményezhet.

Science Daily, 2015. április 23. – Kovács József

Óriási halót detektált a Hubble az Andromeda-köd körül

A Hubble-űrtávcső öt évnyi archív spektroszkópiai adatai szerint az Andromeda-ködöt övező szinte láthatatlan haló mérete hatszor, tömege pedig mintegy ezerszer akkora, mint azt a korábbi megfigyelések alapján gondolták.

A halók lényegében a galaxisok légköreinek tekinthetők. A galaxisok kialakulására vonatko-



Az M31 körüli haló feltérképezése távoli kvazárok fényével (NASA, ESA, A. Feild (STScI))

zó modellek alapján jellemzőik meghatározzák a galaxisokban zajló csillagkeletkezés ütemét. Az új eredmény szerint az Andromeda-köd óriási méretű, diffúz, forró gázból álló halója körülbelül feleakkora tömegű, mint a galaxis, látszó mérete pedig a 100 teliholdnyi lenne.

Mivel az Andromeda-köd halóját alkotó gáz sötét, közvetlen érzékelésére nincs mód. Jellemzőire a háttérobjektumok által kibocsátott, a halón áthaladó fény változásai alapján lehet következtetni. Ideális háttérobjektumok a kvazárok, a rendkívüli távoli aktív galaxisok fényes, fekete lyukak által „gerjesztett” magjai. A kutatás során 18 kvazár fényét használták fel az anyag eloszlásának vizsgálatára. A halón áthaladó kvazárfény egy szűk hullámhossztartományban halványodik, ennek mértékéből meghatározható a kvazár irányába eső gáz mennyisége. Számos kvazárra elvégezve a mérést az anyag eloszlása is feltérképezhető.

A Hubble korábbi COS-Halo (Cosmic Origins

Spectrograph) programja keretében 44 távoli galaxist vizsgáltak, és mindegyik körül az Andromeda-ködéhez hasonló halót detektáltak, de ezek soha nem voltak a most észlelthez hasonló tömegűek. Ugyanakkor ezen galaxisok közelében csupán egy-egy kvazárt sikerült találni, így a halók méretének és tömegének meghatározása is bizonytalanabb.

A halót alkotó hatalmas mennyiségű gáz eredete egyelőre kérdéses. A galaxisok nagy léptékű szimulációi arra utalnak, hogy a haló az Andromeda-köd többi részével együtt alakult ki. A vizsgálatok szerint gazdag nehéz elemekben, amelyek jelen ismereteink szerint szupernóva-robbanások során jönnek létre – az M31 korongjában lezajlott robbanások ezek szerint messze az intergalaktikus térbe is kifújták a robbanás végtermékeit.

Vajon saját Tejútrendszerünket is hasonló tömegű, óriási kiterjedésű haló veszi körül? Mivel Naprendszerünk Galaxisunk belsejében

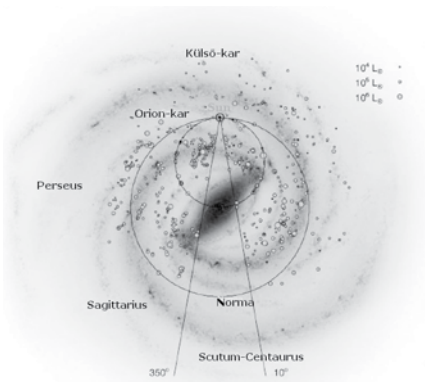
helyezkedik el, közvetlenül nem figyelhetjük meg. Mindazonáltal lehetséges, hogy a két galaxis halója már most is érintkezik, és a két galaxis körülbelül 4 millárd év múlva várható összeolvadása előtt egyesül.

HubbleSite NewsCenter, 2015. május 7.

– Kovács József

Négykarú óriás

Régóta ismert, hogy saját Tejútrendszerünk (horgas) spirálgalaxis, de kérdéses, hogy kettő vagy négy spirálkar nyúlik-e ki a rendszer magjából. A négykarú modellek viszonylag népszerűek, bár a NASA Spitzer-űrtávcsővével 2013-ban elvégzett megfigyelések arra mutattak, hogy galaxisunkban mindössze két spirálkar található.



Galaxisunk spirálkarjainak térképe (Urquhart et al, 2013, R. Hurt, Spitzer Science Center)

Brazil csillagászok egy csoportja a NASA WISE nevű szondájának szintén infravörös tartományban történt megfigyelései segítségével fiatal, még a szülő gázköddel körülvett csillaghalmazok eloszlását és tulajdonságait tanulmányozva arra jutottak, hogy Galaxisunkban valóban négy spirálkar található: a Sagittarius–Carina-, a Perseus- és a Külső-karok. Természetesen a legnagyobb probléma, hogy saját Napunk is a rendszer főkijában helyezkedik el, így nincs „madártávlati” képünk otthonunkról. Ezek a fiatal csillaghalmazok igen jó nyomjelzői a spirálkaroknak,

mivel kialakulásukhoz a spirálkarokban jelenlévő molekuláris hidrogénfelhők összeomlása, darabokra szakadására, van szükség. Mivel a fiatal csillaghalmazokat nem csak a gázanyag maradványa, hanem jelentős mennyiségű por is körülveszi, ezért mindenképpen infravörös tartományban működő rendszerekkel lehet vizsgálni ezeket. Az infravörös tartományban végzett munka eredményességét jelzi, hogy a vizsgálatok során hét új, még gázfelhőbe burkolózó halmazt sikerült felfedezni, amelyek közül a Camargo 441-444 esetében valószínű, hogy azok egy nagyobb struktúrának a részei a Perseus-karban.

A halmazok vizsgálatához a kutatók a 2MASS égboltfelmérés adatait is felhasználták. Alapvető fontosságú a halmazok pontos távolságának meghatározása az egyéb jellemzők pontos felmérése érdekében. Ehhez egy teljesen új algoritmust is kifejlesztettek, amely képes a halmaz látóirányába eső, előtér- és háttércsillagok zavaró hatásainak kiküszöbölésére. A halmazok vizsgálata szempontjából alapvetően fontos következő lépés annak megerősítése, hogy a halmazok közelítőleg egy időben jöttek létre, és nem időben egymás után.

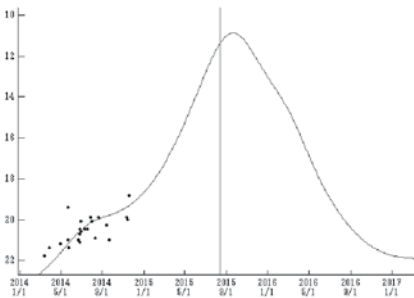
Universe Today, 2015. május 11. – Mpt

Minden szemre szükség van az üstökös megfigyelésére!

Az elült év végén tanúi lehettünk, ahogyan az első emberkez alkotta eszköz leszáll a Churyumov–Gerasimenko-üstökös magjára. A nevezetes üstökös jelenleg még közeledik a Naphoz, majd napközelpontját elérve ismét a Naprendszer külső régiói felé halad majd, mindeközben az üstökös magon levő leszállóegység, illetve a körülötte keringő szonda folyamatosan figyelemmel követi majd a kométa magjának viselkedését.

Bár több milliárd dollárba kerülő eszközök vizsgálják közelről az üstököst, semmi esetre sem szabad lebecsülnünk a földi megfigyelők, ezen belül az amatőr csillagászok munkáját sem. Éppen ezért indul a múlt év végén a szak- és amatőr csillagászokat egybefogó megfigyelési program, a Rosetta Worldwide Ground-based Observing Program.

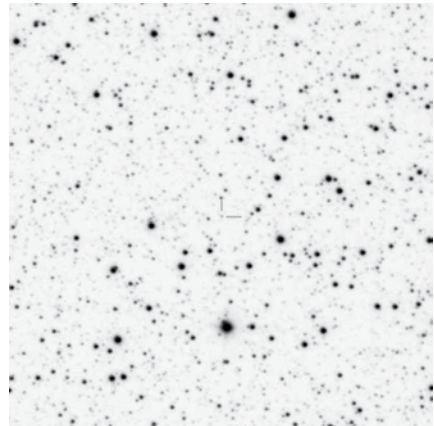
Úgy gondolhatjuk, hogy amatőrcsillagászként nem sokat tehetünk hozzá a megfigyelésekhez. Ez azonban egyáltalán nincs így, az amatőrök sok szempontban kifejezetten előnyben vannak a szakcsillagászokkal szemben. Egyrészt egy igazi, a teljes Földre kiterjedő világméretű hálózatot alkotnak, amelynek köszönhetően a múltban is számos alkalommal megesett, hogy egy-egy rendkívüli eseményt elsőként amatőrcsillagászok észleltek, majd riasztásuk alapján sikerült rövid időn belül professzionális eszközökkel is megfigyelni az adott jelenséget. Az amatőröket emellett nem köti bonyolult távcsőidő-kiosztási rendszer: annyi időt töltenek rajzolással, fotózással, esetleg spektrum-adatok felvételével, amennyit csak kívánnak. Kisebbségi eszközökkel, megfelelő gyakorlattal már akkor is végezhetnek értékes megfigyeléseket, amikor az üstökös még viszonylag közel látszik a Naphoz – míg a professzionális obszervatóriumok nagyobb és érzékenyebb műszereit ilyenkor még meglehetősen veszélyes lenne használni. Már egy viszonylag kicsi, 20 centiméter körüli Dobson-távcsővel is értékes adatokkal járulhatunk hozzá a megfigyelési kampányhoz: sok ezernyi amatőr- és szakcsillagással együttműködve az üstökös viselkedésének minél teljesebb képét alakíthatjuk ki.



Az üstökös eddigi fénybecslései és fényességének előrejelzett alakulása (Sky and Telescope)

A kampányt a szakcsillagászok oldaláról Colin Snodgrass (Open University) koordinálja, míg az amatőrök munkáját Padma Yanamandra-Fisher (NASA JPL/Space Science Institute) felügyeli. Yanamandra-Fisher már

korábban is részt vett hasonló programokban, például a C/2012 S1 (ISON) és C/2013 A1 (Siding Spring) megfigyelési kampányaiban. Ezen előző kampányok alapján nincs kétség afelől, hogy ez alkalommal is sikeres lesz a szakcsillagászok és amatőrök együttműködése. Mindenféle adat rendkívül hasznos lehet, akár csak egyetlen megfigyelésről legyen is szó. Készíthetünk fotókat, rajzokat, fénybecslést, spektrum-felvételeket, de akár egyszerű szöveges leírásokat is. Az amatőrök pedig nem csak beküldik ezeket a megfigyeléseket, de szükség esetén további pontosításokra is válaszolnak. A rengeteg észlelés segítségével nem csak teljesebb képet kaphatunk az üstökös viselkedéséről, de a megfigyeléseket összehasonlíthatjuk saját észleléseinkkel, illetve finomíthatjuk saját megfigyelési technikánkat is. Amatőrként a projekt honlapján történt regisztrációt követően a PACA (Pro-Amateur Collaborative Astronomy) Rosetta67P Facebook-csoportjának oldalán tájékozódhatunk, illetve tehetjük közzé észleléseinket.



Brás Pál felvétele 2014. augusztus 20-án távészleléssel készült, egy 70 cm-es f/6,6 műszerrel, 7,5 perces expozíciós idővel

A Churyumov–Gerasimenko-üstökös nemrégiben haladt át az Aquariusból a Piscesbe, majd a Nap mögül előbukkanva először a déli féltekén élő megfigyelők számára válik elérhetővé, bár 16 magnitudós fényességével elsősorban asztrofotós célpont lesz. Elongációja május



Nagy számú fényes folt és hosszú, közel párhuzamos törésvonalak is megfigyelhetők a felszínen (NASA/JPL-Caltech/UCLA/MPS/DLR/IDA)

közepére eléri a 37 fokot, fényessége folyamatosan emelkedik. Az északi féltekén élőknek azonban még várniuk kell. Július közepén várhatóan 13,5 magnitúdós fényességet ér el, így 20–25 centiméteres műszerekkel sötét égről már elérhető lesz, ekkor a Hyadok közelében, a szürkület kezdetekor, alig 10 fok magasságban lesz. Perihéliumát augusztus közepén éri el a Gemini csillagképben, 13 magnitúdós fényesség mellett, majd az ősz közeledtével a Rákon és az Oroszlánon áthaladva mind a Földtől, mind a Naptól távolodva folyamatosan halványodik, december közepén várhatóan már csak 15 magnitúdós fényességű lesz. Tudjuk azonban, hogy az üstökösök igen ritkán követik pontosan az előrejelzéseket, így szinte bármiféle meglepetés előfordulhat – legyünk részesei saját szemünkkel, távcsö-vünkkel, kameránkkal az emberiség eddigi egyik legnagyobb vállalkozásának!

Sky and Telescope, 2015. április 15. – *Mpt*

Újabb fehér foltok a Ceresen

Mint ahogyan arról korábban már beszámoltunk, a Ceres körül keringő Dawn-szonda furcsa, rendkívül fényes foltokat észlelt a törpebolygó felszínén már viszonylag nagy távolságból is. Bár a foltok természete még nem teljesen tisztázott, a mintegy 14 ezer km távolságból készített újabb felvételek, amelyek a foltok apróbb foltokból álló struktúráknak bizonyultak, segíthetnek megoldani a foltok rejtélyét.

Annai bizonyos, hogy a fényes foltok rendkívül jó fényvisszaverő-képességű (például jégből álló) területeket jelölnek. A Ceres körül a Dawn a felvételek készítésének idején 15 napos periódussal keringett, majd május 9-én ionhajtóművei segítségével ereszkedni kezdett a törpebolygó felszínéhez közelebbi pályája felé, amelyet előreláthatólag június 6-án fog elérni. Ekkor mindössze 4400 km-es magasságból fogja megkezdeni a felszín részletes fel-térképezését, ami nem csak foltok rejtélyének megoldását jelentheti majd, de az esetlegesen jelenleg is folyó geológiai folyamatokba is bepillantást engedhet.

Universe Today, 2015. május 11.

Amatőröké a David Dunlap Obszervatórium

A kanadai David Dunlap Obszervatórium 1935-ben kezdte meg működését, David Alexander Dunlap bányatulajdonos és amatőr-csillagász özvegyének anyagi támogatásával. A csillagvizsgáló 1,9 méteres tükrös teleszkópja akkoriban a világ második legnagyobb távcsöve volt, és jelenleg is Kanada legnagyobb átmérőjű műszere. Később azonban a város fejlődése egyre rontotta a komoly csillagászati kutatómunka feltételeit, ezzel párhuzamosan a szakcsillagászok érdeklődése is egyre inkább a rádiócsillagászat, illetve különféle együttműködésekben megvalósítható, távolabbi műszerekre épülő programok felé fordult.

Az University of Toronto a létesítményt néhány évvel ezelőtt mintegy 70 millió dollárért adta el, hogy fedezze a Dunlap Institute for Astronomy and Astrophysics intézet felállítását. Miután hat esztendőn keresztül keresték az intézményt megfelelő színvonalon és gondoskodással fenntartani képes üzemeltetőt, a létesítmény tulajdonosa, a Corsica Development az ismeretterjesztésben eddig is immár évtizedek óta tevékeny részt vállaló amatőröknek ajándékozta a csillagvizsgálót, mintegy 190 holdnyi területtel együtt. A hihetetlenül nagylelkű ajándékot, az idén éppen 80 esztendő csillagvizsgálót így a RASC (Royal Astronomical Society of Canada) torontói, mintegy 900 fős csoportja üzemelteti majd. A



Perseida-éjszaka a Dunlap-Obszervatórium kupolájánál
(Sky and Telescope)

Corsica Development ugyanakkor a fennmaradó 100 holdas területet a városnak adományozta a feltétellel, hogy azt beépíttelenül, természetes állapotában tartják meg.

Ez a gesztus valóban a szakcsillagászok és az amatőrök közötti együttműködés új dimenzióit nyitja meg az eddig is jelentős eredményeket elért amatőrök előtt. Amatőr csillagászok nélkül szinte elképzelhetetlen a váratlan események (pl. marsi porviharok) megfigyelése, vagy éppen a sok évtizedes programok (pl. változócsillagok fényességbecslése) elvégzése. Az új tulajdonosok immár ismeretterjesztő munkájuk kiterjesztését tervezik – például együtt fognak működni a városi vezetéssel az obszervatórium jobb megközelíthetőségének biztosítása érdekében.

Sky and Telescope, 2015. április 17. – Mpt

A szemnél egymilliószor érzékenyebb

A Magellan-távcsöveket mintegy 2500 méteres magasságban, a chilei Las Campanas Observatory területén található meg. A két távcső Walter Baade és Landon T. Clay nevét viseli, mindkét távcső tükrőrátmérője 6,5 méter.

Bár a körülmények nem voltak éppen szerencsések 2015 első ég alatt töltött éjszakáján, ezek összejátszása rendkívüli élménnyel ajándékozott meg néhány, éppen a távcső mellett dolgozó csillagászt. Az infravörös tartományban működő Clio kamera nem állt még teljesen készen a távcsőre való szerelésre, ugyanakkor más kamerák is tesztelésre vártak.

A körülmények se voltak megfelelőek – sötétedéskor még felhőzet borította az eget, ráadásul a távcső vezetéséhez elengedhetetlen vezetősrendszer egyik kábele, valamint a VisAO nevű rendszer egyik merevlemeze is meghibásodott. A műszaki személyzet hozzálátott a kábel helyreállításához, illetve a VisAO rendszer megjavításához. Ezen munkák alatt azonban lehetőség volt – első alkalommal – egy okulárt illeszteni a kamerák helyére.

Éjfélre a technikai problémákat sikerült meg-



Észlelés vizuálisan egy 6,5 méteres óriástávcsővel

oldani, és az ég is kitisztult. A távcsövet először az α Centauri A csillagra állították be a csillagászok, mivel fényes csillagként kiválóan használható a távcső beállítására. Végül sikerült a MagAO adaptív optikai rendszert is megfelelően beállítani, és összehangolni az okulárral. Ekkor a csillag képét a rendszer másodpercenként ezerszer korrigálta, a légköri zavarok kiküszöbölése érdekében.

A szerencsés csillagászok az α Centauri rendszerét a 6,5 méteres távcső teljesítőképességének határán észlelhették – és megörökíthették az eseményeket az éppen fent levő Hold fényénél. A 685 nm-nél hosszabb hullámhosszakat átértesztő vörös szűrővel felszerelt okulár segítségével a legapróbb megfigyelhető részletek mindössze 22 ezred-ívmásodpercesek voltak – soha nem keletkezett még ilyen felbontású kép emberi retinán.

Magellan AO, 2015. május 4. – Mpt

Csillagok útján

Úrutazás, a csillagok világa, sci-fi: a múlt század hatvanas-hetvenes éveiben sokkal erőteljesebben meghatározták a közgondolkodást és a populáris kultúrát, mint manapság. Az Omega együttes kiváló space-rock albumokat hozott létre ebben az időszakban. Mit jelent a csillagászat, az űrkutatás világa az együttes frontembere számára? Kóbor Jánossal beszélgetünk.

Meteor: Először is köszönöm szépen, hogy gondolatait megosztja a Meteor olvasóival. Természetesen a legelső kérdés: hogyan kezdődött? Mi volt az a meghatározó élmény, ami érdeklődését a csillagászat felé fordította?

K. J.: Nyaranta szerettem a szabadban aludni. Ez általában a Balatonon, vagy vidéken, nagyszüleimnél történt, vagyis olyan helyeken, ahol kicsi a fényszennyezés, jól látható az égbolt. Ilyenkor elkerülhetetlen, hogy az ember az eget bámulja, nézi a csillagokat, felfedez alakzatokat. A megfigyelések mellett elgondolkozik: a Világegyetemben mi, miért, és hogyan lehetséges? Az égboltot nézegetni önmagában is inspiráló.

Meteor: Amikor próbáltam felvenni Önnel a kapcsolatot az Omega.hu honlapon keresztül, kollégája említette, hogy sokszor okoz meglepetést csillagászati ismereteivel – legutóbb például a Jupiter-holdak árnyékjelenségeiről mesélt nekik. Eszerint fontosnak tartja az ismeretterjesztést? Elmesélné a legemlékezetesebb csillagászati ismeretterjesztéssel kapcsolatos élményét?

K. J.: Igen, a Jupiter-holdak árnyékai egy érdekes megfigyelésem. Régebben gyakran megfordultam a népligeti Planetáriumban. Az ott látottak és hallottak sokat segítettek a dolgok megértésében, persze olvastam is hozzá. Egyébként a Jupiter holdak-kapcsán elgondolkoztam azon is, vajon Galilei hogyan találta meg a holdakat, mintegy 400 évvel ezelőtt, a korabeli eszközökkel. A legnagyobb hatással talán Kopernikus volt

rám, hiszen az egyik legfontosabb lépést ő tette meg a mai világgépünk kialakításában.

Meteor: Zenei pályafutása alatt számtalan slágerük született, amelyek jó részét a mai fiatalok is ismerik. A 60-as években jártunk az űrverseny kellős közepén, egymást érték a jelentős űrsikerek, elsőként elért, korszakalkotó eredmények. Mennyiben hatott az űr, a Naprendszer pezsgő kutatása zenéjükre, jövőképükre? Hogyan viszonyulnak viszonyultak zenésztársai a csillagászatához, űrkutatáshoz?

K. J.: Valamilyen szinten az együttes minden tagja fogékony erre a témára. Van, aki a sci-fi felől közelítette meg az űrkutatás, a csillagászat kérdését; van, akit inkább a tények, az űrkutatás aktuális eredményei érdekeltek jobban. Ilyen értelemben 1978–80 körülre tehető a legaktívabb időszak, amely Farkas Bertalan űrrepülése körül tetőzött. 1979-ben a Kisstadionban egyenesen űrruhákban kezdtek a koncertet, az egész látvány erre épült. Akkoriban ez a kérdés valóban a mindennapok szerves része volt, a média naponta számolt be újabb és újabb eredményekről, természetesen mi sem vonhattuk ki magunkat ennek hatása alól.

Meteor: Az űrverseny időszaka nem csak a zenei világra, hanem az élet minden területére hatással volt, számos máig ható felfedezés született. Ekkoriban ismerték fel például a kozmikus háttérsugárzás létét, mint az Ősrobbanás egyik bizonyítékát. Hogyan hatottak az ezekkel a forradalmi felismerésekkel kapcsolatos olvasmányok, hírek a mindennapi életre?

K. J.: A kozmikus háttérsugárzás ténye teljesen rendben van, de az ősrobbanás elméletét nehezen feldolgozhatónak tartom. Nem azt mondom, hogy hihetetlen, vagy nem vagyok vele kibékülve, de vannak fenntartásaim. Az emberi dimenziók szerintem itt kevésnek bizonyulnak: amit térben,



tömegben, időben el tudunk képzelni, az rendkívül szegényes a mindenséghez képest. A legfontosabb mindenképpen a nyitottság, a kételkedés, hiszen nagyon nehéz bizonyosságot szerezni, ugyanakkor ezek a legizgalmasabb kérdések.

Meteor: Érdeklődésük az űrkutatás iránt később sem lankadt. A Challenger 1986-os katasztrófájának állít emléket a Fekete Doboz c. dal. Készült-e még más, közvetlenül egy bizonyos űr- vagy csillagászati eseményhez köthető daluk?

K. J.: A 7–8–9. lemezünket „space korszaknak” szokták nevezni, és azt hiszem, mindnyájunknak ez a legkedvesebb zeneileg is. Jó néhány számot lehet említeni, ahol közvetlenül erről szólnak a szövegek, pl. Csillagok útján, Start, Gammapolis, Égi vándor. A földön túli világgal kapcsolatos érzések végigvonulnak szövegi és zenei értelemben is az egész pályafutásunkon. A Challenger katasztrófája pedig egy meghatározó, sokkoló élmény volt, hiszen egyenes tv-közvetítésben láthattuk, megdöbbenten.

Meteor: Úgy tudom, nem csak a hírekből követi figyelemmel a csillagászat világát, de saját távcsöve is van. Van-e kedvenc objek-

tuma, esetleg másoknak is megmutatja-e az égbolt csodáit?

K. J.: Igen, néhány éve van egy komolyabb, amatőr megfigyelésekre kiválóan alkalmas távcsövem. Amikor egy gyermek számára is érdekes dolgot látok, azt mindig megmutatom lányomnak, aki 8 éves kora ellenére nagyon jól képben van a csillagászati alapismeretek terén. Az egyik kedvencem a Sarkcsillag, mint egyetemes tájékozódási pont. A Vénuszt pedig már gyerekkoromban is követtem, volt olyan időszak, amikor naponta jegyeztem fel a mozgását.

Meteor: Mi a legemlékezetesebb megfigyelése, vagy csillagászati jelenséggel kapcsolatos élménye?

K. J.: Az 1999-es napfogyatkozást a Balaton partjáról követhettem, ami páratlan élményt jelentett. Két emlékezetes momentumra emlékszem. Az egyik az, hogy az elsötétült égbolt körül világos maradt körben a látóhatár. A másik pedig az a morajlás, ami a parton végigfutott: ugyanis amikor teljes takarásba került a Nap, mindenki önkéntelenül felkiáltott. Gyakorlatilag a Balaton déli partja éppen egybeesett a teljes napfogyatkozás vonalával. A másik kedvenc



élményem a Szaturnuszhoz kötődik: amikor legutóbb földközelpontban volt, talán 2007-ben, egy orosz katonai távcsóvél sikerült megfigyelnem.

Meteor: Van-e olyan jelenség, égitest, amelynek megfigyelése még nem sikerült, de mindenképpen szeretné látni?

K. J.: Úgy emlékszem, éppen napfogyatkozáskor volt egészen jól látható a Merkúr, meglepően fényesen ragyogott a szokatlan égbolton. Őszintén szólva a két külső nagybolygót, az Uránuszt és a Neptunuszt sosem láttam, illetve nem sikerült beazonosítanom, most hirtelen azt sem tudom, merre kellene keresni. Azokat szívesen megnézném egyszer.

Meteor: Kétségtelenül megváltozott mára a világ: az üresemények, csillagászati felfedezések mindennaposak lettek, veszítettek súlyukból. Az internet segítségével pedig viszonylag könnyű – legalábbis ideig-óráig – sztárrá válni. Mit üzenne azon fiataloknak, akik komoly tervekkel tekintenek a jövőbe, akár a zene, akár a csillagászat, vagy általában a természettudományok terén?

K. J.: A zene terén, attól tartok, sokkal kevesebb újdonságra számíthatunk, mint

a természettudományok terén. A zenében nem végtelen a határ: előbb-utóbb körbejárnak melódiák és műfajok is. A természettudományokban viszont sok izgalmas felfedezés várható, sőt, meglepetéseket is várok néhány területen. Azt mindenki elismeri, hogy néhány szakterületen nagyon keveset tudunk, de minden bizonnyal ott sem minden úgy van, amiről ma úgy gondoljuk, hogy tudományos tény. Remek példa erre a csillagászat: az idők során számtalanszor változott meg alapjaiban a világgépünk. Vagyis úgy gondolom, nem minden teljesen igaz, amit ma tudományosan annak tartunk, egy új felfedezés megváltoztathat sok mindent. A fiataloknak azt üzenem, hogy legyenek nyitottak, kíváncsiak. Kétkelkedjenek, olvassanak sokat és gondolkodjanak önállóan is minél többet.

Meteor: Köszönöm szépen a beszélgetést! Valamikor késő nyáron, kora ősszel örömmel látnánk vendégül a Polaris Csillagvizsgálóban, hogy együtt figyelhesük meg Naprendszerünk peremvidékének bolygóit.

Molnár Péter

A Dall–Kirkham-távcső II.

A jó segédtükör elkészítésének egyik komoly feltétele, hogy a részben vagy teljesen kifényezett csiszolókorong mind ráccsal, mind késéllal vizsgálva tökéletes gömb legyen, mert a továbbiakban ezt fogjuk ellenőrzésre használni. Az a legjobb, ha nagyon sűrűn ellenőrizve, a homorú darab minél kevesebb munkával gömbbé polírozódik, mert ekkor a görbület gyakorlatilag semmit sem változik. Ellenkező esetben lehet, hogy kicsit többet kell majd dolgoznunk a segédtükörön. Ennek oka, hogy a fényezés, mint anyagleválasztó tevékenység közben mindig számolnunk kell bizonyos görbületváltozással is, ami azonban rendesen igen kicsimértékű, a távcső működésének szempontjából már számba sem vehető.

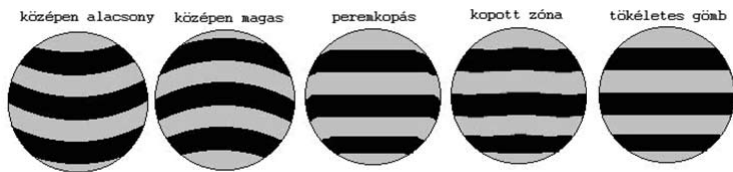
A segédtükör fényezését tükör lent, szerzőszám fönt módszer szerint végezzük, és nem is igen térünk el ettől. A művelet elég rövid idő alatt zajlik, de mindenkor – már a csiszoláskor is – sokat segít egy lassan forgó tengely, amelyre esetleg az apró optikákat foghatjuk, mert komfortosabbá teszi a munkát. Elérkezett a tesztelés időszaka, amit a főttebbi okok miatt rövid időközönként érdemes lesz elvégezni.

A vizsgálatban az interferencia jelenségét fogjuk segítségül hívni. Be kell szereznünk valami erősen vonalas spektrumú fényforrást, de a lézertény is szépen működik. A legolcsóbban egy HGLI izzó állítható üzembe, amit én jobban kedvelek a lézeres megoldásnál. Végső soron az energiatakarékos lámpa és a fénycső is működik, de némileg gyengébb kontraszttal.

Az „interferométer” legegyszerűbb esetben egy fényforrásból és egy kondenzorlencséből áll, amely a fényt párhuzamosítja. A fényforrást a lehetőleg síkdomború lencse fókuszpontjába helyezzük, amelynek átmérője legalább pár milliméterrel meghaladja a vizsgált segédtükör átmérőjét és

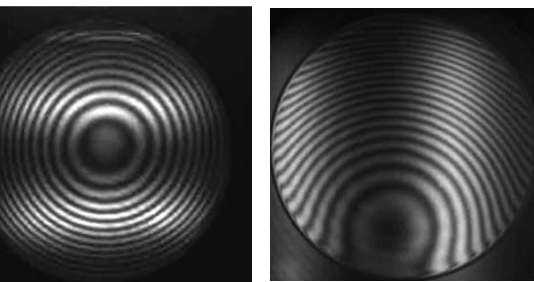
fényereje nem nagyobb $f/5$ -nél. A képet közvetlenül a fényforrás mellől, a lencsén át vizsgálhatjuk, de egy 45 fokban döntött üveglappal elérhetünk kényelmesebb betekintési pozíciót is. A lencse sík oldalával fordul a fényforrás felé, optikai minősége teljesen mellékes. A szerkezet nálam a falra van szerelve szemmagasságban, ami különben itt most nem fontos, azonban ha később síkok tesztelését is végezni szeretnénk, pl. vízfelszínhez képest, akkor gondolnunk kell a minimális rezgéshajlamra. A későbbiekre is gondolva igyekezzünk minél nagyobb átmérőjű lencsét beszerezni. Ha nem sikerül, akkor csiszoljunk egyet táblaüvegből, nem szükséges bonyolult ellenőrzés, a minősége teljesen lényegtelen lesz, de a jobb kontraszt elérése érdekében érdemes pusztá szemmel megítélve tökéletesen polírozni.

A vizsgálandó üvegeket kockázatos egymásra helyezni, három ponton kell hézagolással elválasztani őket. A hézagolókat egy nem enyvezett újságpapír széléből alakítjuk ki, kb. 5×5 mm-es négyzeteket, esetleg csikokat kivágva. Fontos, hogy ugyanazon lapról, közvetlenül egymás mellől vágjuk ki a hézagolókat. Az összefordított és legalább részben fényezett korongok rendszerre az első pillanattól valamiféle interferenciamintát produkálnak, mely leginkább koncentrikus gyűrűkből, vagy hajló vonalakból áll. Ahhoz, hogy értelmezni is tudjuk az képet, a következőt tesszük: Egyik ujjunkkal gyenge nyomást fejtünk ki, közvetlenül valamelyik hézagoló fölött. E mozdulatra az interferenciakép élénk változásokat mutat, mivel az újságpapír – bizonyos mértékig – rugalmasan összenyomható. Mikor koncentrikusak a vonalak, akkor a két görbület szimmetriatengelye egybeesik. Ha ügyesek vagyunk, akkor eltalálhatjuk azt a megfelelő nyomás erősséget, amely után kezünket elemelve



Néhány lehetséges interferenciaminta és ezek értelmezése (a vékonyabb távtartó minden ábrán lent)

koncentrikus gyűrűkből álló képet látunk. Most az egyik hézagolót nagyon gyengén összébnymova ívelt vonalak mutatkoznak. Jelenleg itt a legkisebb a két üveg közötti távolság. A cél az egyenes vonalak kialakítása lesz, mivel ezek a két görbület azonosságát jelzik. A vonalaktól a következők szerint nyerünk információt: Ha a vonalak az összenyomott hézagoló köré kanyarulnak, vagyis ujjunktól nézve homorúak, akkor a segédtükör domborúbb mint kellene, tehát a közepe magas. Ha a vonalak az ujjunktól nézve domborúak, akkor a görbületi sugár nagyobb mint kellene, tehát a tükör közepe alacsony.



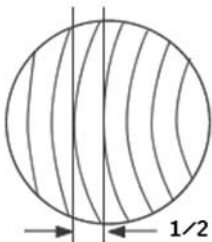
Interferenciaképek előbb koncentrikus, majd kissé megdöntött felületek esetén. Itt a világos koncentrikus gyűrűk számának fele lesz az eltérés lambdában kifejezve, amely mindenkor a vizsgálatra használt hullámhosszban értendő

Végül is a nyomás hatására az üvegek egyik oldala kissé közelebb kerül egymáshoz, mint az ujjunkkal átellenes oldal, vagyis akkor tudunk helyes következtetést levonni, ha ismerjük a két korong közötti „levegőék” irányát. Ha egyáltalán nem látunk interferenciát, annak oka csak az lehet, hogy a felületek nagy szögben hajlanak egymáshoz képest, tehát egy vagy

két hézagoló aránytalanul magasan tartja a peremet. A másik ok az lehet még, hogy a görbületek jelentősen különböznek egymástól. Ez utóbbira nagyon csekély esély van, mert végig együtt munkáltuk őket, tehát nagyon el kell rontani hozzá a polírozást. Az interferenciakép nagy ellensége továbbá a nedves felület is. Mindig igyekezzünk könnyű kézzel dolgozni, ne felejtsük el, hogy nagyon kicsi felületem munkálunk, amely gyorsan alakítható. Az eljárás egyszerűbbnek látszik leírva, mint amilyen valójában, de ezt már megszokhattuk az optikakészítés világában. Érdemes két sík-üveg darabjal játszani egy kicsit előtte, kísérletezni, hogy megszokjuk és érzékeljük a minden apró rezdülésre érzékenyen alakuló, tűnékeny vonalak megjelenését. Nehéz szabályt kimondani, tekintve, hogy igen kis felületet munkálunk, de polírozással kb. 15 gyűrűnyi görbületeltérést érdemes megpróbálni kijavítani, ennél nagyobb eltérésnél már érdemes lehet inkább a legfinomabb porral újra csiszolni a korongokat.

Hiába is próbálnánk receptet adni, biztosan működő eljárás minden eshetőségre nem létezik. Ahogy a főtükrökön végzett beavatkozások a szuroktárcsán, vagy a mozgások változása itt is gyakran együttesen vezetnek eredményre. A tökéletesen polírozott gömb segédtükör az ellendarabbal egyenes vonalakat rajzol, párhuzamos helyzetben pedig az egész felületen fénykioltás, vagy egy szín felfénylése jelzi, hogy a munkát befejeztük és a segédtükörhöz nem nyúlunk többé. Az ideális alak elérése persze türelem kérdése. A gyakorlott csiszoló maximalista, de tudjuk, hogy ez adott hibahatár alá szorított, de nem feltétlenül tökéletes felületet jelent. Hogy pontosan

mekkora adott hibával kell számolnunk, azt a vonalak görbületének mértékéből nagyon pontosan megtudhatjuk. A tükör fölött, annak átmérőjén át kifeszítünk pl. egy cérnaszálat, mely egy interferenciavonallal a tükör két peremén találkozik. (Az alábbi ábrán ez a jobb oldali egyenes vonal.) Most egy másik, párhuzamos szálat húzunk, amely ugyanennek az interferenciavonalnak a közepét érinti. (Jobb oldali vonal.) Most megmérjük, hogy a közöttük lévő távolságban hányszor fér el a hajlott vonalak távolsága, ugyanis annyiszor fél lambda eltérésünk van a felületben. Ha pl. úgy találjuk, hogy négy vonalnyi áthajlás van az interferenciaképen, akkor ez $4 \cdot \frac{1}{2} = 2$ lambda eltérés a felületen.



Egy vonalnyi áthajlás fél lambdányi felületeltérést jelent

Bizonyára felmerül a kérdés, hogy létezik-e ennél egyszerűbb megoldás a segédtükör vizsgálatára. A válasz igen, több ilyen is létezik, de csak bizonyos feltételek teljesülése esetén. Egyik a kész főtükörrel együtt való csillagteszt, a másik a Kutter-nullteszt. Előbbihez biztosan jó főtükör, utóbbihoz egyik oldalán optikailag sík üvegyanyag szükséges, ezek viszont általában nem állnak azonnal egy amatőr rendelkezésére, emiatt végül is nem feltétlenül könnyebb a megvalósításuk. Aki kész főtükör birtokában szeretne továbbhaladni, annak ezen elem elkészítésével kell kezdenie a munkát. Mostantól tehát a főtükör megmunkálásával fogunk foglalkozni.

A tükör fúrását a durvacsiszolás után kezdjük el, de kb. 2–3 mm-rel a görbült felület előtt abbahagyjuk, tehát a tükröt nem fúrjuk át teljesen.

A finom felület elérése után megkezdjük a polírozást. Igyekezzünk gömböt, vagy ahhoz közeli alakot előállítani. Mikor a felület már száz százalékban fényes és nincs nagyobb javítanivaló, akkor a továbbfúrás válik esedékessé. Ez kényes művelet, de nem érdemes elvégezni a gömbre polírozás előtt. Ennek oka a szilárd anyagokra is jellemző a felületi feszültség jelensége, amit a szakirodalom Twyman–Green-effektusként is említ, és szinte biztosan beleszól a felület alakulásába.

A tükröt polírozott oldala felől fúrjuk tovább, míg a közepén maradó üvegpor-gácsa teljesen el nem szabadul. A tükör felületét maszkolószalaggal elég védeni, nem baj, ha a szétcsapódó csiszolópor részben a polírozott felületre kerül, mert erős vízszugárral nyom nélkül el lehet távolítani. A polírozott felületre már ne nyomjunk melegragasztót, a homotú tükör ugyanis megtart némi vizet, de jó szolgálatot tesz esetleg egy vastagabb puha gumigyűrű, amit a furat köré fektethetünk. A szépen fénylő felületre sellak védelmet ajánl több irodalom is, de igazából ott van rá szükség, ahol fogjuk a korongot. Bekenhetjük a felületet, olvadt parafinnal, esetleg a már közölt ragasztóval, vagy leragasztathatjuk valamilyen öntapadós szalaggal, de ezek későbbi eltávolítása elég nehézkes tud lenni. Én eddig mindig csak széles maszkoló szalagot használtam, amellyel teljesen leragasztottam a felületet, kivéve a furat közvetlen környezetét. A maszkolószalag egyáltalán nem bírja a vizet, hamarosan felválk, de távolabb, a peremeknél elég védelmet nyújt a megfogás idejére. Minden mozdulatot fontoljunk meg, és ne töröljük le az esetleg rossz helyre elköbörgő csiszolózemcséket! Elég félelmetes látvány, de egyetlen karc sem keletkezik, ha nem nyúlunk a felülethez, mert gyakorlatilag nincs összenyomó erő a por és az üveg között. Mikor végeztünk, a szalagot visszafelé hajtva húzzuk le az üvegről, majd erős vízszugárral távolítsuk el a csiszolóport.

Problémát okozhat fúráskor, hogy pontosan szembetalálkozzanak a fúrásnyo-

mok. Erre az egyik megoldás, hogy a már hátoldalon meglévő körkörös horonyba illeszkedő szerszámot készítünk, amelyet a fűrőgép asztalára csavarozva a szerszámmal szembe állítjuk, majd erre fektetve fúrjuk tovább a tükröt. Ragaszthatunk az üvegre egy a fűrő belméretének megfelelő műanyag, vagy fapogácsát is, a lényeg, hogy a fűrőt középen tartsa. Mindenképpen igyekezzünk valahogy pontosan szembetálcálni az eredeti fúrásnyommal, különben azok találkozásakor a fűrő nagyon könnyen beszorul. Mikor a furat kész, akkor kb. 45 fokban letörjük a szélét egy fém-szerszámmal és csiszolóporral, de akár egy üvegpalack nyakát is használhatjuk.

Most nézzük meg a felületet! Szinte biztos, hogy változott. Általában homorúbb, vagy domborúbb lesz koncentrikusan, kb. az átmérő belső harmadát érintve. Nem baj, erre számítottunk. A szuroktárcsa már jól be van avatva, folytatjuk a polírozást a gömbig. Nem kell félni, a furat semmit sem változtat az eljárás, Hamarosan gömbhöz közel jutunk megint. Megkezdjük az ellipszoid kialakítását, a szokásos parabolizáló mozdulatokkal. Nagyon vigyázni kell, mert az ellipszoid eléréséhez kevesebb munka szükséges, mélysége csak töredéke a paraboloidénak. Amennyiben nem tudjuk egyszeri alkalommal befejezni a munkát, a tükröt ne hagyjuk a szuroktárcsán, mert a furatba türemkedő szurok lehetlenné teszi a munkát. A legjobb, ha vízbe tesszük a szerszámot, így akár hetekig is eltartható. Préselésnél a szurok rendszerint benyomul a furatba. Előfordulhat, hogy még erősebb hideg, vagy melegpréselés is szükségessé válik. Ha a szurok nagyon a furatba hatol, jobb, ha pl. forrasztópákával megmelegítjük ezt a részt, és eltolva tükröt, lesimítjuk a felületet. Megoldás az is, hogy a még lágy szurkon körkörösen mozgatva a tükröt, a kiemelkedés egyre kisebb körbe szorul, majd az üveg furatának széle idővel le fogja vágni a fölösleget, amit azután mint egy szurokhrukát kiemelhetünk a furatból. Ekkor a tükröt folyton mozgatni kell, amíg ki nem húl a szurok. Tíz esetből kilencszer

az sem okoz problémát, ha a furathoz eső részt kissé kivájjuk, így erősebben is lehet préselni. A furat szélének peremkopása nálam még egyszer sem jelentkezett, de tudjuk, hogy a szurok aktuális keménységétől nagyon sokminden függ. A szuroktárcsa karbantartása tehát az elkerülhetetlen préselések miatt több odafigyelést igényel, mint egy átlagos tükrőnél, de csupán precizitás kérdése a siker.

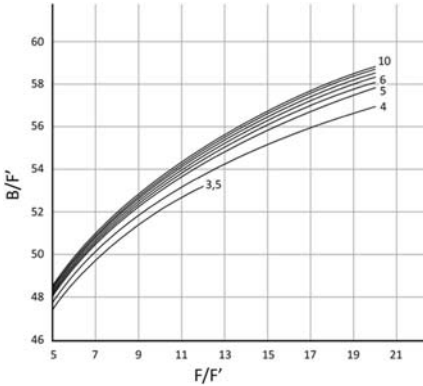
Elérkeztünk az ellenőrzés problémájához, amelyre a Dall nullteszt általánosított formája lesz segítségünkre. A Dall nullteszthez meg kell határoznunk tükrünk excentricitását. A segédtükrő ezen értéke nulla, hiszen gömbről van szó. A főtükrő excentricitása a már előzőleg közölt ábra alapján:

$$C = \frac{s(N-1)(N+1)^2}{N^3(N+s)} - 1, \text{ ahol}$$

$$S = \frac{P'}{d}$$

A kapott érték egy 0 és 1 közé eső szám, amely tulajdonképpen a tükrő mélységét mutatja egy ugyanolyan átmérőjű és fókusz távolságú paraboloidhoz képest, Vagyis például az eredményül kapott 0,71 érték a parabolikus mélység 71 százalékát jelenti. Ezen ismeret birtokában akár ki is mérhetjük késéllal a zónákat, ahogy azt a paraboloidnál minden csiszoló megtanulja.

De hogy lehet ezt felhasználni? A Dall-nullteszt részletezése már megtörtént a Meteor 2014/7–8. számában. Itt most egy bővített görbesereget közlünk, amely már hiperboloidra és ellipszoidra is használható, valamint pontosítva van paraboloid nyílászviszonyokra is. Csupán az excentricitás és a nyílászviszony értékének megfelelő grafikont kell kiválasztani, és a kompenzátor helyzetét ennek megfelelően kiszámítani, és beállítani. Az ellenőrzés a továbbiakban úgy zajlik, mint egy paraboloid esetén. A grafikonok adott nyílászviszonyokra vonatkoznak, de ha kicsi eltérésünk lesz a fókusz távolságban, ahhoz bátran becslhetjük a legközelebbi értéket, ugyanis ez



A Dall-nulltesztet már használók kedvéért íme egy külön a paraboloid nyílászviszonyokra pontosított görbesereg!

komoly eltérést nem okoz a végeredményben.

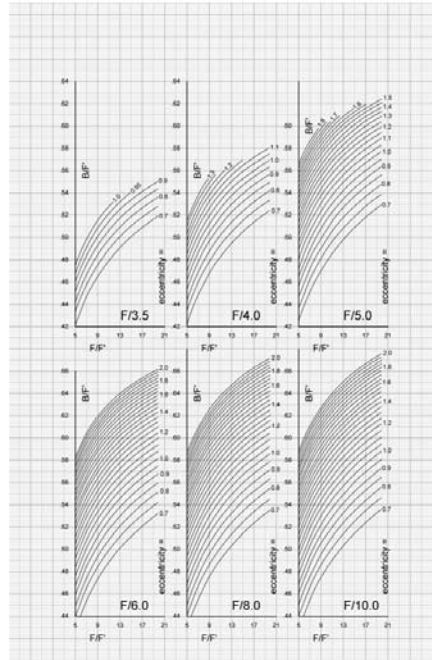
Meg kell említeni, hogy az ellipszoidot lehetséges egyszerűbben is nulltesztelni, mivel annak egyik fókuszpontjába helyezve a fényforrást, az a másik fókuszpontban tökéletesen képeződik le. Sajnos azonban a céljainknak megfelelő ellipszoidok egyik fókuszpontja rendszerint tízmeteres nagyságrendű távolságba esik, tehát többnyire igen nehézkes a módszer megvalósítása. Ilyen eljárást használva célszerű az apró fényforrást – rést, vagy műcsillagot – a tükör közelebbi fókuszpontjába helyezni, míg a vizsgálatot a távolabbi fókuszpontból végezhetjük. A fókuszpontok helyzete:

$$\text{Közelebbi fókuszptávolság} = \frac{R}{1+E}$$

$$\text{Távolabbi fókuszptávolság} = \frac{R}{1-E}$$

ahol R a görbületi sugár, E pedig az excentricitás. Az eljárás egy nullteszt, így a jó ellipszoid a görbületi sugárból vizsgált gömbre jellemző tulajdonságokat mutat késéssel, vagy ráccsal.

Nem szóltunk még az interferométer adta lehetőségekről. Ha a műszer jó és biztonságosan kezeljük, akkor kitűnő eredményt kaphatunk vele, de hazai szinten még manapság sem általánosan elterjedt esz-



A bővített görbesereg, amely már hiperboloidra és ellipszoidra is használható, valamint pontosítva van paraboloid nyílászviszonyokra is. Csupán az excentricitás és a nyílászviszony értékének megfelelő grafikont kell kiválasztani, és a kompenzátor helyzetét ennek megfelelően kiszámítani és beállítani. Az ellenőrzés a továbbiakban úgy zajlik, mint egy paraboloid esetén

közlől van szó. Aki már használja, annak nagy segítséget lehet, e sorok írója azonban nem tartja kikerülhetetlenül szükségesnek, ugyanis végül minden az égbolt alatt dől el. Évi egy-két tükör miatt nem érdemes pénzt és sok időt fordítani erre az egyébként nagyszerű, de a felületalakításhoz nehézkesen használható műszerre.

Nincs más hátra, mint hogy végezetül köszönetemet nyilvánítsam Nagy Tibor és Vizi Péter amatőrtársaimnak, akik hiányos grafikai ismereteimet pótolva, alig olvasható mintákról, igényes formában elkészítették a főntebb közölt grafikonokat.

Kurucz János

Itt a tavasz!

Mivel a rovat legutóbb teljes egészében a sarki fényről szólt, így most a többi márciusi és áprilisi jelenség kerül sorra. Szerencsére szép megfigyelések születtek a két hónap során!

A lassanként hosszabbodó nappalok végét tiszta, holdmentes tavaszi estéken az állatövi fény jelzi, március 9-én a rovatvezető Veszprém északi határában fotózta. Schmall Rafael április 15-én a varázslatos zselici sötét-ségben nemcsak az állatövi fényt, hanem az ellentényt is megörökítette! Az állatövi ellenfény – Gegenschein – megpillantásához valóban igen sötét ég és jó légköri körülmények szükségesek, így igazi inycenség a hazai észlelés! Április 10-én Márkó közeléből látszott az állatövi fény kúpja, majd április 18-án este különösen tiszta és száraz volt az ég, így a rovatvezetőnek Veszprémből, lakótelep közepéről (!) sikerült az állatövi fényt megpillantania és megörökítenie.



Schmall Rafael április 15-i zselici képén az állatövi fényt és az állatövi ellenfényt csodálhatjuk meg, az ellentényt a kép bal felső negyedében, a Szűz csillagképben látható

Szerencsére nem minden megfigyeléshez szükséges a zselici minőségű ég, így a kevésbé szerencsés lakóhelyű észlelőink is kaptak lehetőségeket a tavaszi égbolttól.

Együttállások terén március 22-én az alkonyi égen Hadházi Csaba a holdsarló és a

Vénusz kettősét örökítette meg, Kollár Ernő ugyanekkor készített szép sorozatot a párról, bevárva, míg be is sötétedik teljesen, így nála a Hold körül kis pártá is látható. Március 29-én a Hold már a Jupiter közelébe ért, erről Hegyi Imre küldött megfigyelést és fotót, képen a Hold körül színes pártá látszik. 30-án még közelebb volt holdunk a Jupiterhez, ekkor Rosenberg Róbert örökítette meg a párost, szintén holdpártával fűszerezve a látványt.



Április 21-én este 9-kor Hajdúhadházon így tündökölt a Hold és az Aldebaran kettőse, ráadásnak igen szép hamuszürke fény is mutatkozott. Hadházi Csaba felvétele

Hadházi Csaba március 21-én kora este a vékony holdsarló és a hamuszürke fény megfigyelésével járult hozzá a rovat gyarapodásához. 22-én Kollár Ernő, Belgiumban tartózkodó észlelőnk részletes beszámolót küldött a hamuszürke fényről. Utánanézt a körülményeknek, s az aktuális égbolt állapota alapján beigazolódt a megfigyelése. Értékes és egyúttal érdekes is, ha egy

megfigyelő alaposan utánajár a látottaknak! „Fényképezgetés közben a hamuszürke fény erőssége ejtett gondolkodóba, ugyanis a megszokottnál határozottabban erősebbnek látszott. Persze az emberi szem nem egy hitelesített műszer, és a szemlélő könnyen az érzékcsalódás áldozatává válhat, hiszen a kiszemelt objektumot a környezetéhez – a sötétedő éghöz – próbálja viszonyítani. Az észlelésem három nappal a 2015. március 19-i földközelség után történt, azaz az átlagosnál 6–7 %-kal közelebről vetődött a Holdra a fény, ezért intenzívebb volt a Holdat ért földi fényviszaverődés.

Meteorológiai műholdfelvétel alapján megpróbáltam igazolni, hogy az észlelés helyétől nyugatabbra az átlagosnál nagyobb felszíni és légköri albedójú feltételek álltak elő. Lehet, hogy ez kép nem alkalmas légköri képződmények szakszerű azonosítására, azonban az elmondható erről, hogy Európa és az Atlanti-óceán feletti területeken döntően átlagos feletti albedójú feltételek álltak elő. Véleményem szerint a hamuszürke fény szokatlan erőssége nem pusztán érzékcsalódás volt, hanem a fenti feltételeknek együttesének volt köszönhető.” Szintén 22-én a Hold és a Vénusz laza kettősét figyelte meg Hadházi Csaba.

Áprilisban az együttállások legszebbike a Vénusz–Fiastyúk kettős volt, szerencsére néhány napon át élvezhettük a közelségüket. Külön érdekesség volt, hogy ezekben a napokban a Nemzetközi Űrállomás rendre a páros közelében szelte át az alkonyi eget. 9-én és 10-én este a rovatvezető figyelte a párost, a Vénusz a közeledő fátolyfelhőzet hatására látványos koszorúval övezve nyugodott le. 10-én Laczkó Éva is megörökítette az együttállást A párosról a legszebb képet Rosenberg Róbert készítette 14-én este, nála igen látványos Vénusz-koszorú volt ekkor, jól láthatóan két színes fénygyűrűvel a bolygószomszédunk körül!

Április 20-án kora este a holdsarló, a Vénusz és a Fiastyúk laza együttállását örökölte meg Hadházi Csaba. Szakály Nikolett a budai vár felett örökölte meg gyönyörű fotókon az együttállást és a szép, hamuszür-

ke fényvel látszó holdsarlót. 21-én alkonyat után aztán ismét gyönyörű látványosságban lehetett részük az égre tekintőknek: a Vénusz ugyan már kb. 10 foknyira eltávolodott a Fiastyúktól, ám a Hold vékony sarlója beérkezett a Hyadok halmazába, ráadásul ahogy lassan sötétedett, a sarló déli csúcsa alatt az Aldebaran fénye is kigyúlt. Az Aldebaran fényessége igen látványossá tette az együttállást és azok is észrevették, hogy egy csillag van a Hold mellett, akik egyébként nem szoktak az égre csillagászati céllal felnézni. Keszthelyi Sándor és Keszthelyiné Sragner Márta budapesti útjuk végét koronázták meg az együttállás spontán megfigyelésével: „20:30-kor a Capella, a Procyon és a Betelgeuse is megjelent. És akkor 20:35-kor a hamuszürke fényvel díszített fénylő sarlóhold alatt észrevettünk egy fényes csillagot! Igen közel – talán csak 2–3 ívpercre – volt a Hold »alatt«, azaz a fényes ív déli részéhez közel. Már kicsit túlhaladt rajta az ekliptikán a Hold, de fél órával ezelőtt igen-igen közel, talán 1 ívpercen belül lehetett. Tőlünk északabbra és keletebbre nyilván csillagfedést is láthattak. 20:45-ig gyönyörködtünk az érdekes jelenségben. Az 1 magnitúdós csillag mibenlétét pár percig találgattuk, aztán az Aldebaranra (α Taurina) tippeltünk.” A rovatvezető a munkahelye ablakból figyelte a párost, a tiszta égnak köszönhetően már 20:20-kor látszott az Aldebaran a sarló csücskénél, és azután igen látványos gyorsasággal kúszott egyre távolab� tőle. Hadházi Csaba kicsit később, 21 óra előtt pár perccel készített gyönyörű fotót a párosról, amint a felhőzet megnyílt és lehetővé tette a fényképezést, ekkorra az együttálló égitestek mintegy fél fokra távolodtak egymástól. Ebben az időben figyelte az együttállást Rosenberg Róbert is, majd kicsit még tovább követte a kis felhőpamacskok közt bujkáló duót az egyre sötétedő égen felgyúló csillagok társaságában. Laczkó Éva is megörökítette az együttállást, képén a Vénusz és a Fiastyúk is helyet kapott: „Csodaszép, látványos együttállás, amiről csak szuperlatívuszokban lehet írni! A holdsarló alatt látható volt az Aldebaran is, még különlegesebbé téve az élményt.

10x50-es binokulárral is megfigyeltem: a terminátor kráterektől csipkézett vonala, és az Aldebaran felejthetetlené tette az élményt.”

Áttérhetünk a felhők okozta optikai jelenségekre is, ezekből is sok akadt március és április során. Tavasszal, amikor az időjárásunk a téli időszakra jellemző nyugalmas (sokszor ködös, rétegfelhős) időszakból átvált a melegebb, mozgalmasabb felé, gyakori vendégei hazánknak az átvonuló frontok. Ezek közeledtét sokszor jelzik felvonuló fátyolfelhők, így tavasszal láthatjuk a legtöbb halójelenséget. A látott jelenségek márciusi észleléseinkben a következők voltak:



Hadházi Csaba igazi tavaszi hangulatot hozott a 22 fokos halóról készült fotóján, április 26-án virágzó orgona és egy nektárra éhes méh társaságában látszott a jelenség

4-én a rovatvezetőnél 22 fokos holdhaló és mellékhold látszott, Kósa-Kiss Attila a déli órákban fényes 22 fokos naphalót, majd egy kondenzcsíkon kialakult igen fényes melléknapot látott. 5-én délelőtt a rovatvezetőnél 22 fokos naphaló volt, Szöllősi Tamás is észlelte, nála gyakorlatilag egész nap látszott, éjjel holdhalóval folytatódott a jelenség; Hadházi Csaba nagyon fényes melléknapot figyelt meg napnyugtakor, Kósa-Kiss Attilánál pedig este volt 22 fokos holdhaló és felső érintő ív. 7-én Hegyi István fényes melléknapot észlelt. 8-án Rosenberg Róbert és Szöllősi Tamás délután melléknapot látott. Kósa-Kiss Attila 10-én halvány, de teljes 22 fokos naphalót, 13-án a 22 fokos haló felső felét, majd 15-én ismét teljes gyűrűt alkotó 22 fokos halót észlelt. Ezt követően egy kis szünet után 25-én születtek a következő megfigyelések: Kósa-Kiss Attila 22 fokos halóval nyitotta a délelőttöt, ehhez kis ideig melléknap is társult, majd

felső érintő ív, este azután 22 fokos holdhaló alakult ki. A rovatvezetőnél gyakorlatilag ugyanezek a jelenségek látszottak, Szöllősi Tamásnál pedig a délelőtti órákban volt 22 fokos naphaló és egy ideig melléknap. 27-én reggel Kósa-Kiss Attila halvány, de teljes 22 fokos naphalót és fényes melléknapot figyelt meg. 29-én alkonyatkor Rosenberg Róbert naposzlopot fényképezett, 30-án Szöllősi Tamás 22 fokos halót figyelt meg.

Április során is sok szép jelenségünk volt, 2-án Kósa-Kiss Attila majdnem teljes 22 fokos naphalót figyelt meg. 5-én Szöllősi Tamás napkelte után látott 22 fokos halót, Kósa-Kiss Attila egére délutánra érkeztek meg a fátyolfelhők, alkonyat előtt nagyon fényes zenitkörülí ívet, majd este felső állású holdoszlopot és később a 22 fokos holdhaló felső részét hozták magukkal, aztán még másnap, 6-án reggel még egy felső érintő ívet is produkáltak. 10-én ismét Kósa-Kiss Attila jeleskedett, fényes, színes 22 fokos naphalót figyelt meg, Hadházi Csaba is 22 fokos halót fotózott ekkor. 12-én Rosenberg Róbert színgazdag 22 fokos naphalót fényképezett, 13-án Kósa-Kiss Attila a reggeli órákban 22 fokos halót, melléknapokat, majd felső érintő ívet látott. 13-án kora délelőtt Szöllősi Tamás látott halvány 22 fokos halót, a jelenség késő délután már Kósa-Kiss Attila egén tűnt fel. 14-én a rovatvezetőnél és Kósa-Kiss Attilánál is volt 22 fokos naphaló. 16-án újra legszorgosabb megfigyelőnket, Kósa-Kiss Attilát jutalmazta meg az égbolt némi látványossággal, reggel melléknapokat, 22 fokos halót, majd felső érintő ívet észlelt; Szöllősi Tamásnál pedig élénk színű 22 fokos haló volt a reggel során. 17-én reggel Lauer Zoltán figyelt meg fényes melléknapokat és zenitkörülí ívet, Szöllősi Tamás halvány 22 fokos halót látott, a rovatvezetőnél 22 fokos haló, melléknapok, zenitkörülí ív és felső oldalív tündökölt ezen a délelőttön; Kósa-Kiss Attila körülírt halót, 22 fokos halót, teljes melléknap-körívet, valamint bal oldali 120 fokos melléknapot látott. 18-án délelőtt Rosenberg Róbert fotózott 22 fokos halót. 20-án Kósa-Kiss Attila teljes körülírt halót látott, mégpedig igen fényes kivitelben. Ezen a napon Biró Zsófia fényes, feltűnő melléknap-körívet és a

rajta megjelenő 120 fokos melléknapot fényképezett, Szöllösi Tamás pedig fényes, de csak percekig látható melléknapot figyelt meg. 22-én kora este Schmall Rafael holdhalót örökített meg, érdekessége, hogy a Holdnak csak 20%-os megvilágítása volt ekkor és ráadás-ként mellette volt a Vénusz, gyönyörű színes pártával övezetten. 25-én éjjel a rovatvezető 9 és 23 fokos holdhalót figyelhetett meg, a Jupiter pedig a 9 fokos gyűrűn feltűnő pártával övezve fénylett. 26-án Hadházi Csaba fényes körülírt halót, Kósa-Kiss Attila fényes, teljes 22 fokos halót, 27-én halvány 22 fokos halót és felső érintő ívet, 28-án pedig halvány 22 fokos halót látott. 30-án a rovatvezetőnél 22 fokos, majd körülírt naphaló volt, Hadházi Csaba 22 fokos halót és melléknapot fotózott, Kósa-Kiss Attila reggel fényes zenitkörüli ívet, azután 22 fokos halót, majd felső érintő ívet, végül körülírt halót figyelt meg, délutánra fényes bal oldali melléknap jelent meg az égen, késő este pedig fényes és színes 22 fokos holdhalóval zárta a hónap halójelenségeit.



Bíró Zsófia nemcsak fényes melléknap-körívet látott, hanem a rajta ovális foltként ülő 120 fokos melléknapot is megfigyelhette árpilis 20-án délelőtt

A gyakran változó felhőzet további érdekességeket is hozott a két hónap során. Irizáló felhőkről, koszorúkról, pártákról, árnyékjelenségekről a következő megfigyelések születtek: március 1-jén Hegyi Imre a Hold körüli koszorút látott. 3-án Rosenberg Róbert gyönyörű, kontrasztos Tyndall-sugarakat látott, majd ugyanő 8-án napkoszorút fotózott kondenzárnyékkal – ezen a napon kondenzárnyéket Bánfalvy Zoltán is megfigyelt. 9-én Hegyi

Imre örökítet meg Tyndall-sugarakat. 10-én a Vénusz körül kialakult pártát a rovatvezető figyelte meg. 24-én Hegyi Imre napkoszorút látott, később Tyndall-sugarakat figyelt meg. 26-án Szöllösi Tamás számolt be irizáló felhőről, érdekes és okos fotót csatolva a megfigyeléshez: az égbolt helyett egy tócsában tükrözve fényképezte a jelenséget, ugyanis a vízfelület egyrészt kissé visszafogja a fényerőt, másrészt a visszatükrözött fény vízszintesen polarizáltá válik, s így a színes jelenség, mely egyébként is érzékeny a polarizációra, hangsúlyosabban látható. 29-én Hegyi Imre holdpártát fotózott, 30-án ugyanő alkonyatkor krepuszkuláris sugarakat észlelt.

Április 3-án alkonyatkor rendkívül látványos antikrepuszkuláris sugarak jelentek meg a rovatvezető égen, a fél égboltot átívelő, igen kontrasztos sugarakat az tette különlegessé, hogy hőzaporfelhőket világított be a lenyugodni készülő Nap fénye, s a hó hullósávok amúgy is kontrasztos megjelenését tették még hangsúlyosabbá a fény-árnyék váltakozó, legyezőszerű sugarai. 5-én Rosenberg Róbert élénk színű irizáló felhőt, Szöllösi Tamás a Hold körül megjelenő koszorút látott. 11-én a rovatvezető látott látványos Vénusz-koszorút a horizont felett pár fokkal lévő, közeledő felhőzónának köszönhetően. 14-én késő délután Rosenberg Róbert napkoszorút fotózott, és ugyan a Vénusz-koszorúja az együttállás kapcsán már szóba került, de olyan szép volt a jelenség, hogy érdemes még egyszer megemlíteni. 15-én a rovatvezető látott a Vénusz és a fényesebb csillagok körül színes, látványos pártákat a felvonuló fátyolfelhők hatására. 16-án ismét Rosenberg Róbertnél jelentek meg irizáló felhők, 21-én Szöllösi Tamásnál voltak a szélfúttá felhőkön irizáló területek, ezt a jelenséget Rosenberg Róbert is észlelte. 26-án Rosenberg Róbert ismét igen élénk színekkel irizáló felhőket látott.

A sok beérkezett észlelés is jelzi, hogy a tavasz igazi csemegéket hozott a szabadszemes jelenségek megfigyelőinek. Az egyre kellemesebbé váló hőmérsékleti viszonyok talán még több megfigyelőt csalogatnak majd ki az ég alá a következő időszakban!

Landy-Gyebnár Mónika

Bombajó napfoltok és apró „bombák”

A tavasz beköszöntével idén az időjárás is sokkal kedvezőbbé vált, mint tavaly ilyenkor, így észlelőinknek március 15-én nem kellett havat lapátolni, helyette kiélvezheték a napsütéses, tavaszi időt.

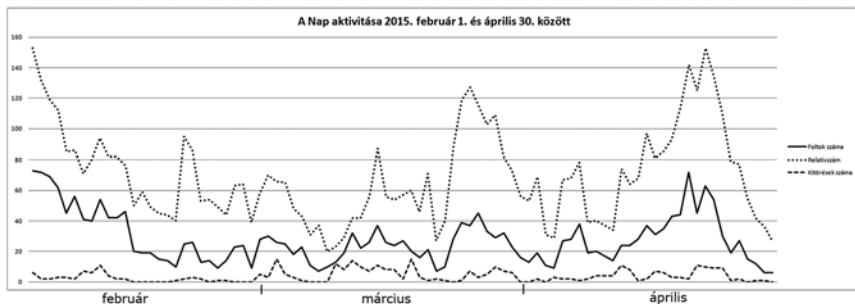
Központi csillagunk aktivitása sajnos közel sem volt olyan kedvező, mint tavaly ilyenkor. Február közepétől jól láthatóan zuhanni kezdett az aktivitás, a csoportok és foltok száma csökkent, és ez egészen március végéig kitartott, bár azért ebben az időszakban is akadtak érdekes, megfigyelésre alkalmas foltcsoportok, arról nem is beszélve, hogy az alacsony aktivitás ellenére március 17-én sarkifény-jelenség borzolta fel hazánkban a kedélyeket, amely egy G4-es erősségű geomágneses vihar következménye volt (Utoljára 2005-ben mértek hasonló erősségű geomágneses vihart. Ötös skálán a G4-es a második legerősebb érték). A jelenség két, egymás után bekövetkező anyagkilökődés eredménye volt, melyek érdekessége, hogy egyébként nem túl jelentős (legfeljebb M1.0 erősségű) napkitörésből származtak.

Az aktivitás csökkenését az is jól mutatja, hogy hidrogén-alfa tartományban a kromoszféra jelenségei is mérsékeltebbek voltak, mint a korábbi hónapokban, bár szép számmal akadtak kitörések, hatalmas

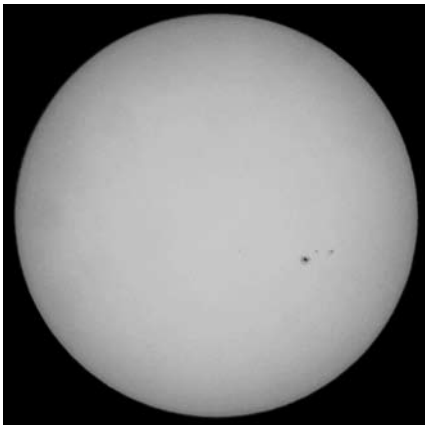
Név	Észl.	Műszer
Áldott Gábor	4	8 L
Bánfi János	2	20 T
Baráté Levente	12	8 L, H α , CaK
Békési Zoltán	1	30,5 T
Busa Sándor	2	sz
Czefernek László	1	8 L
Czinder Gábor	2	3,5 L, H α
Gráma Tibor	5	6 L
Hadházi Csaba	51	20 T
Hannák Judit	1	5,4 L, H α
Iskum József	6	10 L
Keszthelyi Sándor	1	10,2 L
Kiss Barna	18	20 T
Kondor Tamás	14	8 L, sz
Kovács Zsigmond	25	20 T
Molnár Péter	5	5 L, H α
Pásztor Tamás	1	12,7 MC
Somosvári Béla	1	15,2 L
Szeri László	2	15 L, H α
Török Tünde	3	10x50 B

protuberanciák és filamentek is. Észlelőink márciusban 68, majd áprilisban 82 észlelést küldtek be. Feltöltésre került további 11 szolárgráf észlelés is különböző időszakokból (néhányik néhány évvel ezelőttről).

Március elején még meglehetősen üres volt a korong, a néhány aktív terület már inkább nyugati irányba tartott a korongon kifelé. Közben keleten érdekes formájú filamentek tekergöztek a korongon. 5-én jelent meg a 12297-es csoport a keleti peremnél, akkor még nem lehetett tudni mi lesz belő-

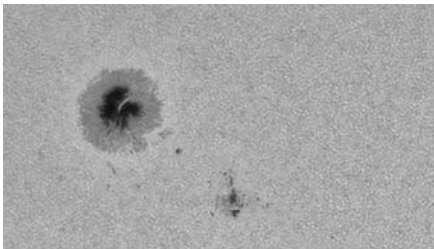


A Nap aktivitása 2015. február 1. és április 30. között. Jól látható, hogy milyen alacsony volt az aktivitás február közepe és március vége között, majd március végén és április közepén is jelentősebb kiugrást tapasztalhattunk



Iskum József felvétele 2015. március 15-én 14:00 UT-kor készült, 100/1000-es Zeiss AS refraktórral és Herschel-prizmával. Észlelünk egy C6.8-as erősségű kitörést is megfigyelt a 12297-es csoportban, amely leírása szerint 12:00-kor már tartott, 12:30-kor még valami látható volt belőle, azonban ekkorra már jelentős változáson esett át. A GOES adatai alapján a kitörés 11:31-kor kezdődött, 12:03-kor volt a csúcса és 12:20-kor ért véget

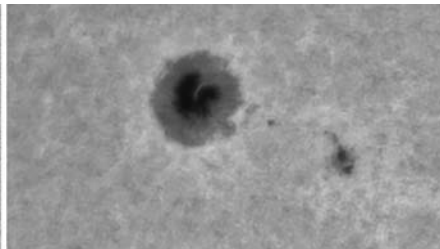
le, mivel a csoport kialakulóban volt. 7-én kapott számozást. 8-án, 9-én még viszonylag kisebb méretű volt, 10–13 foltból állt. 11-ére megduplázódott a mérete és a benne lévő foltok száma is, 32 foltot számláltak a NOAA adatai alapján. Busa Sándor észlelésein a csoport kicsi szabadszemes foltként jelenik meg 10-én és 11-én is, bár leírása alapján észrevehetősége és mérete jóval elmaradt a korábbi hónapok szabadszemes napfoltjaihoz képest. A terület, melyen a csoport elhelyezkedett, rendkívül aktívnek



bizonyult, 9-étől 20-áig folyamatosan nagy számban zajlottak benne kitörések. A rekordot 11-én produkálta, amikor 14 db kitörés zajlott benne; ezekből az egyik X1.2-es erősségű volt. A csoport formája nagyon izgalmasan alakult, az első napokban egy nagyobb, kerek vezető folt bontakozott ki benne, majd 10-ére a körülötte kialakuló pórusból is összeálltak kisebb foltok. 12-ére ezek az elszórt, letöredezett kísérők hosszan nyúltak el előre, egyengetve a nagy kerek folt útját. 14-én további pórusszerű foltok töredezték le, illetve alakultak ki a nagy kerek folt körül, majd ezek a következő naptól kezdve már lassan zsugorodni kezdtek, majd eltűnédeztek. Busa Sándor észlelésein 16-án és 17-én ismét szabadszemes, apró foltként jelent meg, majd végül a csoport 20-án teljesen eltűnt a korong nyugati szélén.

A 12297-es csoport kivonulása után bár továbbra is hat aktív területet lehetett össze-számolni, az aktivitás mégis nagyon leesett, mivel egyedül a 12303-as foltcsoport volt vizuálisan észlelhető. Az aktív területek a kromoszférában jól láthatóak voltak, és néhány nagyon szép, vizuálisan is jól megfigyelhető filament tarkította az északi féltekét.

Március végén rövid időre jelentősen megnövekedett az aktivitás. A 12305-ös foltcsoport 21-én jelent meg a keleti peremen, először bipolárisnak látszó, észak-déli irányban elhelyezkedő foltpárból állt egy látványos fáklýamezőben. 22-én számo-

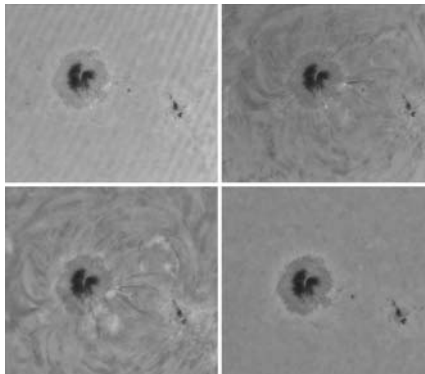


Szeri László felvételei 2015. március 29-én 07:45 és 09:04 UT között készültek 150/1500-as refraktórral, Baader Solar Continuum (balra) és K-line szűrővel (jobbra), ASI 120MM-S kamerával, a 12305-ös foltcsoportról. A bal oldali felvételen rendkívüli részletességgel látszik az umbra és penumbra szerkezete és a granulációs cellák. Nagyon érdekes az umbra közepét átszelő híd. A jobb oldali felvételen, amely a Kalcium K-line vonalban mutatja a csoportot, a foltot körülvevő fáklýamezők emelkednek ki nagyobb részletességgel

zást kapott, ekkorra már kialakult benne egy vezető, nagyobb méretű folt és néhány követő, elszórtabb kis foltocskák. Gyorsan nőtt a mérete, és folyamatosan változott a formája; a legtöbb foltot 26-án lehetett benne megszámolni (a NOAA adatai szerint 26-ot). Bár a következő napokban a foltok száma csökkent (22-re, majd 17-re), a vezető folt mérete és a csoport kiterjedése valahogy mégis nagyobbak tűnt, 29-én még a szabadszemes méretet is meghaladta, ez Busa Sándor észleléseiből ki is derül (középes, kerek szabadszemes foltnak látszott). A csoport aktivitása egyébként mérsékelt volt, mindössze néhány kitörés zajlott le benne.

Szeri László nagy odafigyeléssel készített felvételeket 29-én a foltcsoportról, nem csak a „szokásos” fehér fényben, hidrogén-alfa tartományban és Kalcium K-Line tartományban, de a Lunt 60 PT távcsőben található hidrogén-alfa etalon-szűrő segítségével meglepő részletességgel mutatja be felvételsorozatában a kromoszféra különböző rétegeit és egy ritkán látható, amatőrök által igen ritkán megörökített jelenségről, az Ellerman-bombákról is részletesen ír.

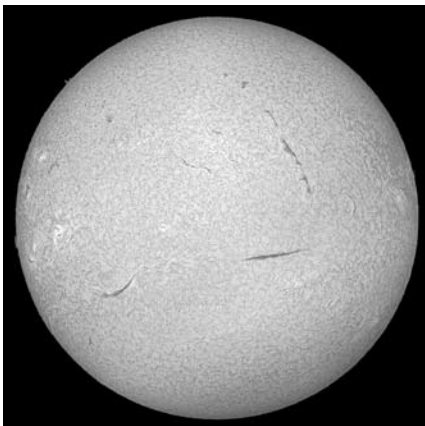
„Március 29-én igen tiszta és nyugodt égen észlelhettem a Napot. Amikor eltervezem, hogy a Napot fogom fotózni, először egy napfóliával ellátott keresőben nézem meg, vajon van-e nagyobb napfolt. Ezt is csak azért, mert ha éppen nem látható, akkor a vizuális szettet nem is szerelem fel a 150-es refraktorra kezdésképp, hanem egyből a H-alfa megfigyeléshez alkalmas, egyedileg gyártott Lunt 60-as toldatot, amelybe a H-alfa naptávcsövet szerelem. Ezen a reggelen ebben a keresőben látszott a kisebb napfolt, így hát a vizuális toldattal kezdtem. A Baader Double Stack Solar Continuum szűrővel egy nagyon szép, összetett, bár nem nagy folt látszott vizuálisan. Miután kigyönyörködtem magam, felszereltem a kamerát, és következett a fotózás. H-alfa után következett Double Stacked K-line szűrő, majd átszerelés a Lunt-toldatra. Még 2014. október 18-án készítettem egy sorozatot, melynél az egymás után következő képeknél csak a Lunt-távcsőben lévő



Szeri László felvételei a kromoszféra különböző rétegeiről 2015. március 29-én készültek 07:45 és 09:00UT között, 150/1500-as refraktorral, Lunt 60 PT hidrogén-alfa szűrővel, az etalon szűrő eltolásával. A kromoszféra belső rétegeiből a külső rétegei felé haladva (bal felső, jobb felső, bal alsó, jobb alsó kép sorrendben) többször is feltűnnek az Ellerman-bombák, amelyek helyzete a felvételeken kis vonalakkal lettek jelölve a bal felső, valamint a jobb felső felvételeken. Az itt látható fotók részletek egy 13 felvételtől álló sorozatból, amely megtekinthető az MCSE észlelésteliőlőjében

etalon szűrőt hangoltam. Ezt magamnak úgy fogalmaztam meg, hogy »utazhatok a kromoszférában«. Az egyik rétegen érdekes apró felvillanásokra lettem figyelmes. A napfolt körül mintha nagyon apró, de annál fényesebb kitérősek látszottak volna. Ezt a fotósorozatot viszontláltam a tavaly decemberi Meteorban, a kép alatt a magyarázattal: ezek Ellerman-bombák! Ezek érdekes játékaik a mozgó és folyamatosan változó mágneses erővonalaknak. Az Ellerman-bombák elég rövid életűek, jellemzően csak néhány percig léteznek csak. Ellentétes polaritású, a fotoszféra alatt levő mágneses erővonalak metszésekor jönnek létre, avagy egyező kiindulású, hasonló irányba tartó, de nagyságában jóval különböző erővonalak mentén. Minden esetben a fotoszféra felett, a kromoszféra adott magasságában jönnek létre, ezáltal lehet őket elkülöníteni az egész réteget »átszelő« apró flerektől. Megtanultam azt is a tavalyi sorozatnál, hogy az etalon elhangolása után fontosadni kell, ezért eltelik némi idő az egész »kromoszféra-utazás« közben. Érdekes, hogy a jellemző H-alfa

hullámhossztól mindkét irányban elhangolva láthatóak bombák. A felvétel elején több látható, de a felvétel végén, közvetlenül a fotoszféra határán ismét feltűnik egy igen jól látható bomba. Tanulság, hiába terveztem, hogy az Ellerman-bombákra jellemző hullámhosszeltolást meghatározom, utólag értelmezve a jelenséget, ezek kialakulása nincs eltoláshoz, adott frekvenciához kötve. Tehát a következő bomba-vadászatnál ismét »át kell fésűlni« a teljes elérhető hullámhossz-tartományt.”

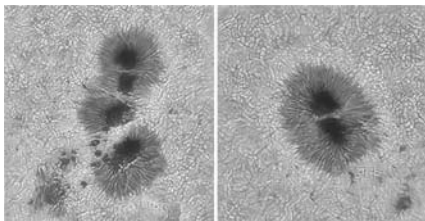


Baraté Levente felvétele 2015. április 4-én készült 08:01 UT-kor, WO 80/480-as LOMO távcsővel, ASI 174 MM monokorom kamerával, Lunt LS50F hidrogén-alfa szűrőrendszerrel, B1200-as blokkszűrővel. Hatalmas filamentek tekergőznek a napkorongon

A 12305-ös csoport távozása után igencsak lecsökkent az aktivitás. Bár a relatívszám még így sem volt túl alacsony (30-50 között ingadozott), de főleg kisebb, kevésbé látványos csoportokat lehetett megfigyelni, amelyek vizuálisan nem nyújtottak nagy élményt. A kromoszférában eközben ismét „zajlott az élet”, 3-án és 4-én több hatalmas, hosszan elnyúló filament is megfigyelhető volt, majd a következő napokban inkább sok kisebb, darabokra töredezett filament volt látható, melyek kígyószerűen tekergőztek az aktív területek körül.

12-én jelent meg a 12321-es csoport, majd követte 15-én a 12324-es és 12325-ös, vala-

mint 17-én a 12327-es csoport keleten. Az aktivitás jelentősen megnőtt, és 20-ára erőteljes kiugrás figyelhető meg az áprilisi relatívszámokban. Április során most először a napkitörések nem csak egyetlen területre korlátozódtak. A 12322-es csoportban 21-én 6 db M-es erősségű kitörés is lezajlott itt (bár ekkor a csoport már vizuálisan nem volt megfigyelhető a nyugati peremnél, csak az utána maradt fáklyamezők).



Szeri László részletfelvételei a 12324-es és 12325-ös foltcsoportokról 2015. április 19-én 08:40 UT-kor készültek 150/1500-as refraktorral, ASI174MM kamerával, 5x-ös Powermate fókusznyújtó segítségével. Rendkívüli részletességgel tárul elénk az umbra erővonalainak merőleges és a penumbra erővonalainak szálak szerkezete, valamint a foltot körülvevő granulációs cellák szerkezete. A foltok körül a granulák kissé elnyúlt formája is megfigyelhető

Busa Sándor észlelésein 19-én és 20-án is feltűnik kicsi kerek foltként a 12325-ös foltcsoport, amely eddigre közelebb érve a korong közepéhez bipoláris umbrájú nagy, függőlegesen kissé elnyúlt folttá nőtte ki magát. Bár a csoport mérete a következő napokban is legalább ekkora volt, de a következő napokban már nem volt szabadszemes.

A látványos csoportok levonulása után a korong szinte kiürült, április utolsó napjában az aktivitás jelentősen lecsökkent. Bár a 24-es napfoltciklus már a leszálló ágában van, ilyenkor jellemzően ciklikusan jelennek meg akár hatalmasra növvő, bonyolult és főképp elnyúlt szerkezetű napfoltcsoportok. A továbbiakban is előreláthatóan hol emelkedést, hol csökkenést láthatunk majd az aktivitásban: biztosan tartogat még meglepetéseket ebben a ciklusban is központi csillagunk.

Hannák Judit

Meteor(it)os találkozó

Több évnyi szünet után 2015. április 18-án szombaton ismét megrendeztük a meteorészlelők találkozóját az óbudai Polarisk Csillagvizsgálóban; a rendezvényhez most először a meteoritgyűjtők és a meteoritika iránt érdeklődők is csatlakoztak. A meteoritok tudománya szervesen kapcsolódik a meteorcsillagászathoz, ugyanis az égből érkező anyagok kézzel foghatóak gyakorlatilag mindenki számára és tudományosan tanulmányozhatóak különböző elemzési, analitikai eljárásokkal, amelyről több előadásban is meggyőződhetnek a hallgatók.

Mizser Attila köszöntője után elkezdődött a szakmai találkozó. Az első előadásban a rovatvezető ismertette az április 6-i húsvéti tűzgömb észleléseit. A Magyar Csillagászati Egyesülethez rengeteg észlelés érkezett be a tűzgömbörről, de főként annak sokáig látszó nyomáról, amelyről a Meteor Olvasói az előző lapszámunkban olvashattak. A rendelkezésre álló videós észleléseket tekintettük meg, és a legszebb, leglátványosabb, a tűzgömb nyomát megőrzítő felvételeket, amelyeket a modern technika eszközeivel, okostelefonokkal, táblagépekkel és fényképezőgépekkel dokumentáltak a szerencsés szemtanúk.

Ezt követte Kereszty Zsolt előadása, amelynek során megismerkedhettünk a meteoritok egyik csoportjának jellegzetes összetevőjével a kondritokban található gömböcskék (kondrumok) fajtáival, különös tekintettel az egyik alosztályuk, a magas széntartalmú szenes kondritok szerkezetével. A kondrumok a Naprendszer ősi anyagát testesítik meg, a meteoritika egyik hazai szakértője rendkívül élvezetes előadásban ismertette ezek típusait, amelyet egy csillagásztörténeti előadás követett.

A Meteor folyóirat alapító atya, Bartha Lajos az első hazai meteorvadászokról és a meteorcsillagászat korai történetéről tartott izgalmas beszámolót. (Lapunk legel-

ső száma 1971-ben jelent meg.) A meteorészlelő hálózatot az Alfa Capricornidák meteorrajt is felfedező Konkoly Thege Miklós irányította. Az észlelésekhez egy meteoroszkóp nevű műszert használtak, amivel megállapították a hullócsillagok feltűnési és eltűnési pontjainak horizontális koordinátáit és ismerve két észlelőállomás távolságát a meteor feltűnési és eltűnési magassága is megállapítható volt. Ezen adatokból a radiánspont aktuális helyzetét is meghatározták. A kor meteorészleléseit a Magyar Tudományos Akadémia III. oszt. Értesítőjében, az Értekezések a Matematikai Tudományok köréből című sorozatban közölte, valamint 1879-től német nyelven az Ógyallai Asztrofizikai Observatórium kiadványában jelentek meg megfigyelések, így a magyar észleléseket a külföldi szakemberek is megismerhették.



Meteorészlelők 1905-ben, Konkoly Thege Miklós nagytagyosi birtokán. A meteoroszkóp mellett Konkoly Thege Miklós áll

A szünetben a pizzázás közben kötetlen beszélgetés folyt a találkozó résztvevő között, valamint testközelből is megtekinthettük a Kereszty Zsolt által rögtönzött meteoritkiállítását, amely rendkívül különleges példányokat is tartalmazott. A magyarországi meteoritokat a mezőmadarasi (hullott: 1852), a mócsi (1882), a kabai (1857), a nyírabrányi (1914) és a kisvársányi



Meteorészlelők 2015-ben: a találkozó résztvevői a Polaris teraszan

(1914) meteorit képviselte, így együtt látni ezen darabokat nagy élvezetet jelentett. Híres külföldi meteoritok is képviseltették magukat: a közel negyed mázsás Campo del Cielo-meteoritdarabot alig lehetett megemelni, így saját magunk érezhettük fémessé összetételét. Ez a közel 4000 éves argentin IAB oktahedrit vasmeteorit sokak kedvence. A namíbiai Hoba-meteorit is az egyik sztárpéldány volt a találkozón. Mindemellett az 1992-ben hullott híres peekskill-i meteorit egy darabkáját is kezünkbe vehettük (sajnos csak dobozostul), ez volt az az égi kő amely pontosan telibe találta egy szerencsés (!) autótulajdonos gépjárművét, ami által a kocsii értéke megtöbbszöröződött! Természetesen a kollekciónak nem maradhatott ki a 2013. február 15-én hullott cseljabinszki, az 1947-ben földet ért Szihotel-Aliny-i meteorit sem, valamint feltételezhetően a Vesta kisbolygóról származó égi jövevény. Aki akart, vásárolhatott magának holdi, marsi és merkúri meteoritot is. A DAG 400 holdi meteoritot 1998. március 10-én találták Líbiában. Oxigénizotópos eljárással a német Max Planck Intézet kuta-

tói megállapították, hogy a meteorokó a rendkívül ritka és nagyon értékes anortozitos breccsa csoportba sorolható, melyek jellemzője, hogy kőzetcsövetük még inkább összetöredezett, mint a sima holdi kéreg breccsái. Az anortozit a Hold felföldjeinek megszilárdult magmája. A vörös bolygó egy kis darabját is megcsodálhattuk, nem kellett drága űreszközöket felbocsátani ahhoz, hogy kezünkbe foghassuk a Mars egy darabját: a Tissint-meteorit 2011. július 8-án hosszú bolygóközi utazása után, hatalmas hangrobbanás és fényjelenség közepette, a marokkói Tata városa mellett ért Földet. A legbelső bolygót a NWA8409 meteorit képviselte, amely összetételében az NWA7325 párja, amelyet a Messenger-űrszonda adatai alapján merkúri eredetűnek gondolnak a tudósok, bár megjegyzendő, hogy űrszondás felszíni mérés sokat segítené az eredet megerősítésében.

A délutáni szekciót Mizser Attila az MCSE főtitkára, a Meteor főszerkesztője nyitotta: észtországi meteoritkráterekhez kalauzolta el a hallgatóságot. A Saaremaa-sziget egyik nevezetessége a Kaali-meteorit-

kráter, amelynek átmérője 105–110 méter, mélysége pedig 22 m. A sáncfala 4–7 m-re emelkedik a környező táj fölé, a 4000–7500 évvel ezelőtt keletkezett krátert állítólag a Kalevala is megemlíti. A kráter látványa mindenkit lenyűgözött, előadónk további kisebb méretű, a nagyobb becsapódás közelében lévő krátereket is felkeresett. Baltikum újtjának ismertetése során még két meteoritkráterrel is megismerkedhettünk. Az Ilumetsa melletti Pörguhaud-kráter átmérője 80 méter, mélysége csak 12,5 m, így a Kaali kistestvérének tekinthető. A Simuna közelében lévő apró, 8,5 m átmérőjű és 1,3 m mély meteoritkrátert 1986-ban találták meg, és valószínűleg az 1937. június 1-jén felrobbant tűzgömb becsapódása által keletkezett.

Ezután Kereszturi Ákos repítette a hallgatókat abba az időbe, amikor a Naprendszerben még több mint száz őskisbolygó létezett. Valószínűleg a Ceres törpebolygó az egyik ilyen megmaradt és nem szétföredezett égitest. Az előadásból megtudhattuk, hogy egy meteoritosztálynak egy szülőégiteste van, és több meteoritosztálynak is lehet egy szülőégiteste. Ásványtani, kémiai, és izotópos adatokból 100–150 ilyen őskisbolygóra következtethetünk. Egy-egy kisbolygót nehéz meteoritcsoporthoz kapcsolni, mert sok hasonló aszteroida van. A CV3, CK3 és CK4 típusú meteoritok hazai elemzését optikai mikroszkóppal, mikroszondával és infravörös spektrométerrel végzik a kutatók.

Presits Péter meteoritikai előadásában bevezetést nyújtott a meteoritika rejtelmeibe, a meteoritok csoportosításába. Részletesen ismertette a részben a budapesti Eötvös Loránd Tudományegyetemen kidolgozott analitikai (elválasztástechnikai) módszert, amelyet a NASA kutatói használnak antarktisi CM2 típusú meteoritok aminosav és egyéb szerves komponenseinek meghatározására. A szerves anyagok eredete nem teljesen bizonyított, származhatnak a világuűrűből, de a meteoroidtest Földre érkezés utáni szennyeződés, kontamináció is lehetséges. Így nagyon fontos, hogy

ha találunk meteoritot, a környezetéből is vegyünk mintát. Az sem elhanyagolható, hogy milyen anyagú mintavevő eszközben gyűjtjük, mert mint az az előadásban is elhangzott, érzékeny analitikai módszerekkel a mintatartó anyaga is kimutatható: az antarktisi minták esetén a Nylon monomerjét mutatták ki a kutatók az egyéb szerves anyagok mellett.



Részlet Kereszty Zsolt gazdag meteoritgyűjteményéből

A rovatvezető ezután áttekintette a szóróvány, azaz a sporadikus meteorok fajtáit. Részletesen bemutatta a Föld mozgásának irányából érkező apex, az ezzel ellentétes irányból érkező antiapex, továbbá a Nap felől jövő helion meteorokat. A korábban ekliptikai rajokként kezelt, ma már egy csoportba tartozó antihelion meteorok is terítékre kerültek, valamint a toroidális komponensek is, amelyeknek radiánisa az ekliptikától 50 fokkal északra és délre van. Az egyes csoportok eredetéről, pályájáról és megfigyelhetőségükről is volt szó.

A rovatvezető előadásában külön kiemelte, hogy az észlelőlapon nagyon fontos feltüntetni a rajtagság/rajkód oszlopban a meteorészlelő által meghatározott rajtagságot, sporadikus azaz rajkhoz nem tartozó meteorok esetén pedig az SPO rövidítést, ez nagyban segíti a feldolgozás folyamatát.

Az előadások után még pár humoros dia is előkerült, méltó befejezést adva a tartalmas találkozáson. Reméljük, hamarosan újra egybegyűlnek a meteorcsillagászat és meteorittudomány barátai.

Presits Péter

A Finlay-üstökös kitörése

Név	Észl.	Műszer
Csukás Mátyás RO	1	20,0 T
Gubicza László	1d	10,0 L
Hadházi Csaba	5d	20,0 T
Jung Ervin	1d	15,0 T
Kárpáti Ádám	1C	10,0 L
Kocsis Antal	2d	30,4 T
Landy-Gyebnár Mónika	1d	
Nagy-Mélykúti Ákos	2d	8,0 L
Sárnecky Krisztián	1	15,0 T
Szabó Sándor	11	50,8 T
Tóth Zoltán	10	50,8 T

Tudjuk, hogy minden észlelő a Lovejoy-üstökösről szóló beszámolót várja, ám a sok szép színes felvételtől a nyári összevont számunkban többet tudunk bemutatni, így most még a tél egyéb, sajnos többnyire halvány vándoraival foglalkozunk. A sok gyengén észlelt üstökös közül egyetlen égitest, a 15P/Finlay emelkedik ki, amely kitöréseivel jelentősen emelte a szabadszemes Lovejoy miatt egyébként is izgalmas téli esték fényét. Ennek megfelelően a 11 észlelő által a téli hónapokban összegyűjtött 23 vizuális és 13 digitális megfigyelés fele a Finlay-üstökösről készült.

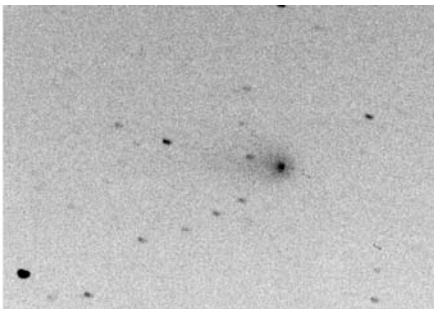
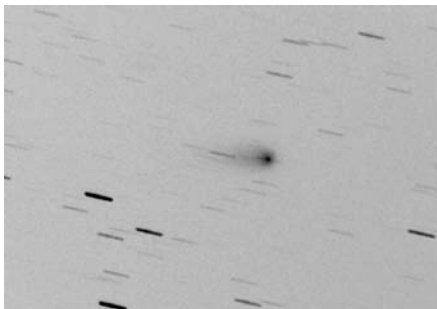
15P/Finlay

Ezt a szebb napokat látott üstököst William Henry Finlay fedezte fel 1886. szeptember 26-án Fokvárosból. Azóta négy alkalommal is megközelítette a Jupitert, de pályája nem változott meg drámaian, felfedezése óta tartja 1 CSE körüli perihéliumtávolságát, vagyis a földszúroló üstökösök közé tartozik. Ennek megfelelően a megtalálása utáni évtizedekben rendszeresen 8–9 magnitúdóig fényesedett (az 1906-os 0,25 CSE-s földközelség idején 6 magnitúdóig), ám ezt követően veszített abszolút fényességéből. A XX. század közepén már csak 10–11, a végén pedig 13–14 magnitúdós maximális fényességet ért el,

bár legutóbbi, 2008-as visszatérése alkalmával 1–2 magnitúdóval fényesebbnek látszott, mint korábban. Emiatt a 2014. december 27-ei napközelség idejére várt fényessége meglehetősen bizonytalan volt, de a pesszimista forgatókönyvek is legalább 13 magnitúdós fényességgel számoltak, az optimisták viszont a 10–11 magnitúdó sem tartották elképzelhetetlenek.

Ilyen előzmények után érdeklődéssel vártuk az üstökös érkezését, különösen azért, mert az inkább a déli féltekéről megfigyelhető vándor mostani visszatérése olyan helyzetben következett be, hogy számunkra is könnyen elérhető volt az esti égen. A szórványos külföldi észlelések szerint november végétől a pozitívabb forgatókönyv szerint fényesedett, így egy ausztrál megfigyelés szerint december 15-én fényessége elérte a 11 magnitúdót. A nap második felében azonban történt valami, mert a magyar idő szerint 16-án reggel készült képeken már egy jelentősen kifényesedett központi sűrűsödést mutató üstökös látszik, másnapra pedig a 9 magnitúdó fölé fényesedő kóma már mutatta azokat a jellegzetességeket, amelyeket a Holmes típusú, robbanásos kitöréseknél megszoktunk: medúza alakú kóma éles Nap felőli peremmel, és különböző hosszú szálak az ellenkező irányba. Nyolc éven belül már az ötödik ilyen jellegű kitörést látjuk, bár ennek mértéke messze elmaradt a Holmes-üstökös-nél megfigyelttől.

A kitörés híre futótűzként terjedt az észlelők között, így december 19-én este négy észlelőnk is rajta volt, hogy megfigyelje a különleges jelenséget. Tóth Zoltán egy közelgő front miatt igencsak megszenvedett a sikerért: „123x: Épp ideér nyugat felől a front felhőzete, néha a Mars is eltűnik. A tőle alig 2 fokra lévő 15P pedig már csak ritkán bújki ki a felhőből. Olyankor gyönyörű a kitörésen átesett égitest. Nehéz a becslés, de 9 magnitúdó körüli és 2'-es kómája DC=4-5-ös.



A kitörésben lévő Finlay-üstökös december 19-én este Jung Ervin (balra), valamint Kocsis Antal és Gubicza László (jobbra) felvételein

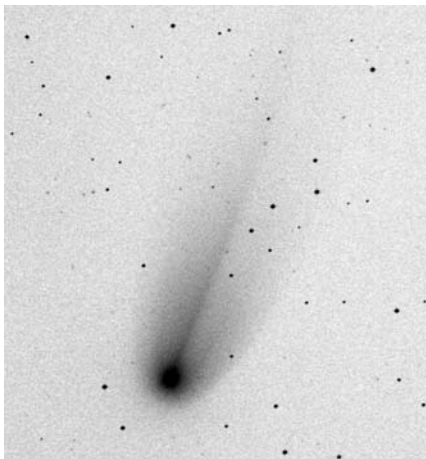
Néha pár másodpercre kitisztul, ekkor PA 80-ra 4'-es csóvjája van." Gyönyörű képet mutat az üstökös Jung Ervin fél óras, valamint Kocsis Antal és Gubicza László húsz perces felvételén. Középen erős sűrűsödés, a kóma Nap felőli pereme éles, a csóva pedig érdekes szerkezetet mutat. A pajzs alakú kóma hátrafelé két bajuszban folytatódik, ezek között pedig külön szerkezetet formál a „hagyományos” csóva, melynek hosszát utóbbi észlelőink 5'-nek, irányát pedig PA 83 foknak mérték.

Sajnos az anyagfelhő gyorsan oszlott, ami már a két nappal későbbi észleléseken is látszott. Hadházi Csaba hat perces fotóján már sokkal lágyabb az égitest megjelenése, felületi fényessége sokat csökkent, ugyanakkor a csóva hossza eléri a 10 ívpercet. A központi rész fényességcsökkenése olyan mértékű volt, hogy a szürkületben észlelő Cukás Mátyas csak a 11,5 magnitúdós központi sűrűsödést tudta megpillantani. A jobb égen és nagyobb távcsővel dolgozó Szabó Sándornak több szerencséje volt: „25 T, 77x: Az ősz második üstököse amely nagyon közel megy a Marshoz, most épp csak 1 fokra van a bolygótól. Felhőrések között fél órán át kerestem a Marsot, mikor kitisztult, az üstökös azonnal meglett. Könnyen látszó folt, a kitörés után nagy, diffúz, 2,0 ívperces kóma látszik, fényessége 9,9 magnitúdó. Valószínűleg csak a belső része figyelhető meg a 10 fokos magasság miatt. K-Ny irányban kissé megnyúlt, ez 100x-sal látszik a legjobban.”

Az utolsó decemberi megfigyelést bő két nappal a perihélium előtt, Szenteste készítette Hadházi Csaba. Az üstökös megjelenése tovább gyengült, az igazi látványosságok azonban a mindössze 8 ívpercre járó Mars adta. Az üstökösészlelés nagykönyve nem nagyon tart számon olyan esetet, hogy két hónapon belül két fényes üstökös is ilyen közel látszon a vörös bolygóhoz, még ha ez utóbbi közelítés csak látszólagos volt.

A gyorsan oszló kitörési felhő miatt januárban már nem sok érdekességre számítottunk, ám pontosan egy hónappal az első kitörés után egy másik, még nagyobb következett. Az esemény első észlelője az ausztrál Michael Mattiazzo volt, aki január 16-án egy 8 magnitúdóra fényesedett, szinte csillagszerű égitestet fotózott le az üstökös helyén. A felszabadult portömeg szokás szerint rendkívül gyorsan tágtul, mi pedig nem győztünk szentségelni, mert itthon napokig borult volt az ég. Sajnos csak tíz nappal később, január 26-án derült ki, amikor az esti égen már a Hold is erősen világított. Ilyen körülmények között Szabó Sándor és Tóth Zoltán nyomát sem látta a kitörésnek, az ívpercnél is kisebb kóma 11 magnitúdónál is halványabb volt.

Februárban már csak a távolodó kométa fényének gyengülését követhettük. Bár február 7-én és nyolcadikán vizuális észlelőink továbbra is 11 magnitúdósra becsülték, ez már 2 ívperc átmérőjű felületről érkezett. Az időszak utolsó megfigyeléseit Nagy Mélykúti Ákos készítette, aki 12-én és 15-én is lefotózta



Michael Mattiazzo január 21-ei felvétele a legszebb formájában mutatja a 15P/Finlay-üstökösöt a második, nagyobb kitérés után

a vándort, melynek fényességét 12,5 és 13,5 magnitúdóra tette. A gyors halványodás reálisnak tűnik, ugyanis márciusban már hiába kerestük.

17P/Holmes

Feledhetetlen 2007-es kitérése után sem hanyagolták el az észlelők, amatőr és profi csillagászokból álló csapat követte végig közel hét éves pályáján. A naptávolban 22 magnitúdós vándor több kisebb, 1 magnitúdó körüli felfényesedést is produkált, amely vélhetően más rövidperiódusú üstökösök életének is velejárója, csak nagy naptávolságban nem követjük őket rendszeresen. Tavaly márciusi napközelsége után júliusban észlelte Szabó Sándor és Tóth Zoltán a 14 magnitúdó körüli üstökösöt, beszámolójuk végén megemlítve, hogy várják az újabb kitérést.

Nos, az újabb kitérés meg is történt 2015. január 26-án, ismét távolodóban, közel 3 CSE-s naptávolság mellett, ám amplitúdója „csak” 3–4 magnitúdó volt. Mivel az esemény kezdetén már 18 magnitúdó körül volt, csak nagyobb távcsövekkel lehetett remény vizuális észlelésére. A híreken fellelkesülve a fenti észlelőpáros mindkét tagja próbálkozott vele január 31-én este, de a 90%-os, 40

fokra látszó Hold miatt csak annyit tudtak megállapítani, hogy 14 magnitúdónál halványabb lehet.

A Holmes-üstökös eddigi észlelt kitéréseinek időpontja és amplitúdója Z. Sekanina és R. Miles nyomán

1892. november 4.	9–10 magnitúdó
1893. január 16.	4–6
1899. július 4.	3–4
2007. október 23.	13–14
2009. január 4.	0,9
2012. május 10.	1,3
2014. november 8.	0,6–0,7
2015. január 26.	3–4

A Hold elvonulta után mindketten ismét próbálkoztak, de február 7-ei, illetve 8-ai megfigyeléseik nem teljesen passzolnak össze. Szabó Sándor leírásából idézünk: „El-sal egyértelműen látszik, fényessége 14,7 magnitúdó. Már halványulóban van, szerencsére a zenitben tartózkodik, így a 40 centisesel is sikerült elcsípnem. Egyenletes felületi fényességű, platószerű megjelenésű, mérete fél ívperc. Érdekes, hogy Zoli egy nappal később nem tudta megpillantani, de nekem ekkor egyértelmű volt a látványa. Sajnos a lassú mozgása miatt az elmozdulását nem lehetett megvárni.” Tóth Zoltán másnap fél ívperces átmérőt feltételezve 15,4 magnitúdónál halványabbnak említi. A különleges üstökös következő visszatérése 2021 elején várható, így újabb kitérésében azév második felében reménykedhetünk.

110P/Hartley

Az üstökösöt 1988 elején fedezte fel az ausztrál Malcolm Hartley a Siding Spring obszervatóriumban felállított 1,24 m-es UK Schmidt-teleszkóp egyik felvételén. A tavaly decemberi már a negyedik visszatérése volt, de korábban még sosem került ennyire kedvező helyzetbe. Ez persze egy halvány rövideperiódusú üstökösnél relatív, hiszen ősszel még csak fotografikusan tudtuk elérni (l. Meteor 2015/2., 35. o.). A 2,475 CSE-s perihéliumát december 17-én elérő üstökös az év

utolsó napján került földközelségbe, így ennél jobb helyzetben aligha láthatjuk.

A novemberi észlelésen felbuzdulva Kocsis Antal folytatta az üstökösök követését a Balaton Csillagvizsgáló 30,4 cm-es Schmidt-Cassegrain-távcsövével. A december 19-én este készült 7 perces összegképen szépen látszik az üstökös kompakt kómája, és egy nyugat felé mutató, 20" hosszú, enyhén görbült porcsóva is észrevehető. A Geminiben látszó kométa következő észlelője Tóth Zoltán volt, aki egy sikertelen októberi kísérlet után január 11-én már nem hiába próbálkozott vele. Az apró, 15"-es kóma fényessége 14,9 magnitúdó volt. Két nappal később Szabó Sándorral közösen ismét látták az üstököst, amely kompakt megjelenésének köszönhetően meglepően könnyen látszott az 50,8 cm-es távcsővel.

Az első sikereken felbuzdulva vizuális észlelőink tovább követték a látványosnak éppen nem mondható üstököst, így január 26-án, majd február 7-én is látta valamelyikük. Megfigyeléseik szerint mérete mintha nőtt volna egy kicsit, fényessége pedig elérte a 14,3 magnitúdót. Malcolm Hartley egyébként 13 üstököst fedezett fel, melyek között meglepően sok fényeset találnak, holott a fotografikusan talált égitestek általában halványak voltak, és azok is maradtak. A 103P/Hartley rendszeresen elérhető binokulárral is, de szintén ebbe a csoportba tartozott két parabolikus üstökös, a C/1985 R1 (Hartley-Good) és a C/1999 T1 (McNaught-Hartley), valamint kisebb távcsövekkel 21-22 évente látható a 161P/Hartley-IRAS is.

Gyengén észlelt üstökösök

C/2012 K1 (PANSTARRS). Az előző tavasz és nyár kellemes üstökösét az őszi hónapokban déli fekvése miatt nem tudtuk megfigyelni hazánkból (l. Meteor 2015/2., 31 o.), ám január elejére megfelelő magasságba emelkedett egy búcsúészlelésre. Ezt Szabó Sándor vállalta magára, aki január 6-án este látta egy 25 cm-es reflektorral: „Diffúz, 1,2 ívperces folt, ami nagyon alacsonyan van (9 fok, -32 fok deklináció) a Sculptorban. A

Fomalhauttól kezdve könnyű volt rátalálni, déli útja után most bukkan ismét a horizontunk fölé, fényessége 10,4 magnitúdó. Még nincs teljesen sötét, de sietni kell a 15P és a holdkelte miatt.” A Naptól 2,3 CSE-re járó üstökös elongációja ezt követően gyorsan csökkent.

C/2013 A1 (Siding Spring). Októberi nevezetes Mars-közelsége után egyre rosszabb helyzetbe került a távolodó üstökös, ám november 10-én külhoni észlelők még elcsípték 2^m-s kitorését, melynek eredményeként elérte a láthatóság legnagyobb, 9^m körüli fényességét. December elejére elongációja 20 fokra csökkent, s mire eltávolodott a Nap közeléből, fényessége sokat csökkent, ráadásul a vártnál sokkal gyorsabban. Az apró magvú, különös viselkedésű vándort végül Kárpáti Ádám fotózta le február 18-án hajnalban. A 2,1 CSE-re távolodott, halvány foltnak mutatkozó üstökös elmozdulása húsz perc alatt is szépen látszik, de ennél többet nem nagyon lehet elmondani róla.

C/2014 Q3 (Borisov). Az ősszel nagy kihagyásokkal észlelt (l. Meteor 2015/2., 32 o.), november 19-én napközelségbe jutó (q=1,647 CSE) üstököst kedvező esti láthatósága ellenére csak Hadházi Csaba észlelte december 12-én. A 151 éves keringési idejű kométa a Dracóban mutatta magát, kómájának mérete a négy perces felvételen fél ívpercnyi, fényessége 14-15 magnitúdó körül lehet.

C/2014 R1 (Borisov). Ez a Borisov-üstökös is november 19-én érte el napközelpontját, csak valamivel közelebb, 1,346 CSE-s távolságban csillagunktól. Kellemes fényessége ellenére csak egyetlen megfigyelést kaptunk róla, melyet Szabó Sándor készített december 20-án hajnalban: „Nagy, diffúz folt a Virgóban, elsőre látszik 3,0 ívperces, 10,9 magnitúdós, kerek foltja. Hajnali 5-kor vonultak el a felhők, így nagy szerencsém volt a derülttel. (40 T, 154x)” A 10 fokos pályahajlású égitest visszatérésére mintegy 2070 év múlva számíthatunk.

C/2014 W11 (PANSTARRS). November második felében csak úgy záporoztak az üstökös felfedezések, így két hét alatt ez már a 11. új kométa volt, amely 18,6 magnitúdós

fényességével nem tűnt különösen érdekesnek. Idén júniusban bekövetkező napközelsége ($q=3,427$ CSE) felé haladva azonban rendkívüli ütemben fényesedett. Míg egy átlagos üstökösnél a fényesedést kifejező n paraméter értéke 3,5–4, és az $n=8$ már igen gyors fényesedést jelent, ez az égitest a február végéig $n=40$ -es értékkel fényesedett. Így nem csoda, hogy február 19-én este Tóth Zoltán vizuálisan is észlelni tudta ezt a 30,6 éves keringési idejű vándort: „A párás égen nem mondhatni könnyűnek, de EL-sal egyértelműen felsejlik nagyon apró, 15"-es foltja, amely 14,8 magnitúdós fényességgel párosul. Erőteljes sűrűsödést mutat, $DC=6-7$. (50,8 T, 307x)” Rendkívüli fényesedésének okát az égitest dinamikájában kell keresnünk, korábban csak 4,8 CSE-re közelítette meg a Napot, jelenlegi pályájára egy 1990 novem-

beri, 7,5 millió km-es Szaturnusz-közelség térítette. Az üstökös életében sosem volt erősségű napsugárzás okozhatja a robbanás-szerű fényesedést. Érdekes, hogy 2020-ban és 2049-ben is hasonló mértékben megközelíti a gyűrűs bolygót, de míg az első esemény csak 0,4 CSE-gel növeli meg a perihélium-távolságot, a második után már csak 5,4 CSE-re fogja megközelíteni csillagunkat.

201P/LONEOS. Az októberben 15,2–15,4 magnitúdónál már észlelt (l. Meteor 2015/2., 35. o.), 6,4 év keringési idejű üstökös január 14-én érte el napközelpontját ($q=1,34$ CSE), de Szabó Sándor február 7-ei megfigyelése szerint fényessége 14 alatt maradt. Következő napközelségei idején sajnos kedvezőtlen helyzetben láthatjuk.

Sárneczky Krisztián

Határ a csillagos ég – észlelési pályázat középiskolásoknak

Az MTA Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpontja a Fény Nemzetközi Éve alkalmából észlelési pályázatot hirdet középiskolai tanulóknak távcsöves megfigyelés elvégzésére Piszksés-tetőn, az ország legnagyobb csillagvizsgálójában.

A versenyen olyan 3 fős középiskolás csapatok indulhatnak, amelyek tagjai magyarországi vagy határon túli magyar nemzetiségű, 14–18 év közötti fiatalok.

A pályázóknak választaniuk kell egy olyan, októberben hazánkból látszó égi objektumot, amelyet az MTA CSFK Piszksés-tetői Observatóriumának 60/90/180 cm-es Schmidt-teleszkópjával meg szeretnének örökíteni. A pályázat révén a tanulók a gyakorlatban találkoznak olyan alapvető csillagászati ismeretekkel, fogalmakkal, mint például egy objektum láthatósága, fényessége, látszó mérete, a színszűrők használata, a digitális képrögzítés sajátosságai.

Az első három helyezett csapat 1–1 óra távcsőidőt kap 2015 októberében az MTA CSFK Piszksés-tetői Observatóriumának 60/90/180 cm-es Schmidt-távcsövére, hogy a megpályá-

zott képek elkészülhessenek. Az I. helyezett csapat egy felkészítő tanárral együtt meghívást kap a Piszksés-tetői Observatóriumba, ahol csillagász szakember segítségével személyesen működhetnek közre a csillagászati észlelés lefolytatásában. A II. és III. helyezett csapat programjához intézetünk munkatársai készítik el a felvételeket. A nyertesek a képek feldolgozásához is kapnak segítséget. Az elkészült képeket 2015 novemberében, A Magyar Tudomány Ünnepe rendezvény-sorozat keretében hozzuk nyilvánosságra az MTA honlapján (mta.hu), a Csillagászati Intézet honlapján (konkoly.hu) és a www.csillagaszat.hu csillagászati hírportálon, valamint a magyar tudományos sajtóban.

A pályázatot kizárólag e-mailben lehet benyújtani az alábbi elektronikus formák egyikében: PDF, RTF, Microsoft Word, OpenOffice vagy PostScript.

A pályázatokat a hatar@konkoly.hu címre kérjük elküldeni, a tárgymezőben a „Határ a csillagos ég 2015” jellege feltüntetésével.

Beküldési határidő: 2015. szeptember 18. 11:59 NYISZ.

A részletes pályázati felhívás hírportálunkon olvasható: www.csillagaszat.hu

Gyűrűs bolygó vár délen!

A 2014-es évben 14 amatőrtársunk összesen 28 észlelést végzett a Szaturnuszról és holdjairól. Az észlelések többsége digitális bolygófotó. Rajzos megfigyeléseket csak Szél Kristóf, Kovács Zsigmond, Világos Blanka és a szerző készített, nem kevés izgalmas részletet örökítve meg a bolygón és holdjain. A digitális felvételek közül Michal Vajda és Perkó Zsolt nagytávcsöves felvétele gyönyörű részleteket rejtenek, de Bajmóczy, Békési, Haisch és Molnár felvételein is sok részlet kel életre. Színszűrős, főleg infravörös felvételeket Vajda, Haisch, Perkó és Csoknyai készített.

A bolygó a 2014-es évében nem tűnt a legaktívabbnak – első látásra. A 2011-ben kitört Nagy Fehér Folt és a széteszáló fehér viharfolt nyomán az NTrZ-ben kialakult diszturbancia 2014-re teljesen lenyugodott. Míg 2013-ban az igen széles és kétosztátú NEB északi határa magasra nyúlt, és az északra tolódott NTrZ sem volt teljesen eseménymentes, 2014-ben egyre inkább visszataláltak a sávok és zónák a régi helyükre. A SEB, bár még mindig tekintélyes vastagságú, vékonyabb lett, és az NTrZ is délebbre került. A bolygókorong alapvető kinézeté azonban nem sokat változott: Mivel mind az NTrZ, mind az NTZ csak egy meglehetősen halvány, sárgás sávként tűnik fel az északi korongrészen, a világos EZ-től élesen és kontrasztosan elváló NEBs fölött egyetlen sötét sávrégióvá mosódik össze a bolygó északi féltekéje. Ebben csak nagyon finom, árnyalatnyi különbségekkel válnak el a sáv-zóna határok. Egyetlen üdítő jelenség az egyre erősebben felénk hajló északi póluson ülő apró, de igen sötét Északi Poláris Sapka. Az északi félteke egybecsomottsága a legújabb felvételek alapján idén csak fokozódott: árnyalatnyi különbségek vannak csak a sávok és zónák közt az összefüggően sötét északi féltekén. Most pedig nézzük végig részletesebben a bolygó egyes alakzatait, és hogy milyennek látták észlelőink:

A színes képtábla (l. a hátsó belső borítót): Szaturnusz és Titan-felvételek és -rajzok időrendben a 2014-es láthatóságból. A főbb sávok és gyűrűrések a 2. ábrán jelöltek. Szaturnusz:

Név	Észl.	Műszer
Bajmóczy György	2w	20 T
Békési Zoltán	7d	30 T
Csoknyai Attila	1w	20 T
Hadházi Csaba	1w	20 T
Haisch László	2w	20 L
Kiss Áron Keve	3r	30,5 T
Kovács Zsigmond	2r	20 T
Kunsági-Máté Sándor	1w	8 L
Molnár Péter	1w	20 T
Perkó Zsolt	1w	40,6 SC
Szél Kristóf	4r	30,5 T
Szűcs Mátyás	1w	10,2 L
Vajda, Michal SK	1w	30 T
Világos Blanka	1r	30,5 T

1: 03:58 UT, 20 T. 2: 03:10 UT, 30 T, IR pass. 3: 04:43 U T, 8 L, Baader IR pass. 4: 20:45 UT, 20 L. 5: 20:30 UT, 10 L. 6: 21:01 UT, 30 T. 7: 23:09 UT, 20 L. 8: 21:16 UT, 40,6 SC. 9: 19:50 UT, 30 T. 10: 21:46 UT, 20 T. 11: 20:30 UT, 20 T. Titan: 12: 04:25 UT, 30,5 T. 13: 20:58 UT, 30,5 T

Egyenlítői Zóna (EZ): Feltűnően világos, sárgásfehér, kifejezett zóna az egyenlítőn. A sötét NEB-bel markáns kontrasztot ad, ami minden felvételen és rajzon látszik.

Egyenlítői Sáv (EB): Igen halvány, de érzékelhető vastagságú, narancsszürke sávocska a bolygó egyenlítőjén, Vajda, és Békési felvételein egyértelműen látszik.

Északi Egyenlítői Sáv (NEB): A pólussapka után a legsötétebb alakzat a korongon, széles, kétosztátú, markáns sáv. Igen vékony, világos zónavonallal oszlik ketté a két hasonló vastagságú NEBs és NEBn komponensre. Míg a sötétebb NEBs erőteljes barnásnarancsos színű, a világosabb NEBn inkább sárgászöld. Míg integrált fényben a NEBn-től kevésbé különül el egyértelműen a sárgás fakó NTrZ, infravörösben mindkét sávkomponens sötétsége hasonló, és a NEBn élesen elkülönül az NTrZ-től. Míg a NEB teljes kiterjedése 2013-ban +15–44°-ig tartott (29° széles), addig Vajda infravörös felvételén 2014-ben a NEB kiterjedése +13–28°-ig tart (15° széles). A

sáv összehúzódása és az NTrZ délebbre tolódása látványos. A NEB-et azonban mégsem a kiterjedése vagy a kontrasztossága tette igazán érdekessé, hanem a benne látható apró kondenzációk és inhomogenitások. Mind az északi, mind a déli komponensben szinte folyamatosan jelen voltak kis méretű, kissé diffúz szélű, sötét, megnyúlt kondenzációk, melyek azonban csak nagyon finoman és alacsony kontraszttal emelkedtek ki a háttérből. Vizuálisan 8–10 cm-es távcsóval nézve mindig egyértelműen mutatkoztak. Szél június 6-i és július 29-i kistávcsöves észlelésein szépen fel vannak tüntetve: „A bolygón az NEB nagyon feltűnő volt, tele kisebb-nagyobb kondenzációkkal.” Alacsony kontrasztjuk és diffúzságuk miatt a digitális felvételeken nehezen bukkantak elő. Vajda, Kunsági-Máté, Molnár és Perkó felvételein leleletfinoman látszanak az apró, hosszúkasan elnyúlt sötétedések, leginkább a NEBs-ban, néha az EZ-be is bedudorodva. A NEB belső zónarégiójában mintha nagyon finom, gyöngyszerű világos inhomogenitások látszanának néhány felvételen. A NEB nehezen megfogható diffúz kondenzációi igen érdekesek: Mivel az alakzatok nehezen kimérhetők, és egymáshoz képest szinte azonosíthatatlanok, semmit sem tudunk élettartamukról és változásaikról. A jó minőségű, rendszeres, ugyanazon CM mellett készült felvételek segíthetnének jobban megismerni változásaikat.

Északi Trópusi Zóna (NTrZ): Az EZ-hez képest igen halvány zöldessárgás zónaként húzódik a NEB alatt. Az integrált fényű felvételeken vékony és diffúz, az infravörös képeken vastagabb és élesebb peremű. A 2013-as évhez képest a délnak húzódó NEB peremével együtt szintén délnak húzódtott.

Északi Mérsékelt Sáv (NTB): A leghalványabb, nehezen látható, fakó barnászörös sáv a NEB és a pólusrégió között. Vizuálisan nehezen látszott, Szél július 29-i észlelésen rögzítette. A digitális képek közül is csak a részletesebbeken különült el, mint közepesen vastag, éles peremű, de igen halvány sáv.

Északi Mérsékelt Zóna (NTZ): Az NTrZ-nél is halványabb, de szélesebb fakósárga zóna az NTB és a pólusrégió közt. Csak a részletes felvételeken látszik (Vajda, Perkó, Haisch, Békési).

Északi Poláris Régió (NPR): A sötét poláris régió izgalmas és részletdús sapkaként koronáz-

ta a bolygó északi féltekéjét. A legtöbb felvételen szélesebb, sötét foltként borította a pólust, melynek délebbi része világosabb, északi csúcsa igen sötét. A színes felvételeken déli része barnásbordó, míg északi csúcsa szinte fekete színű. Vizuálisan szintén egy apró sötét sapkára és egy körülötte látszó világosabb gallérra bomlott. Vajda infravörös felvételen kiválóan látszik a régió szerkezete: Kívül, délen egy közepesen vastag, sötét NPR Sáv látszik, gallérgyűrűként öveze a pólust. Ezen belül egy szélesebb, világosabb poláris zónarégió húzódik, míg legbelül, a póluson az Északi Poláris Sapka (NPC), igen apró, fekete, kerekded foltja ül. A folt szélén finom szögletesség is sejthető – ez a poláris hexagon sötét örvényének hatszögletes széle.

A gyűrű árnyéka a korongon (ShR/G): A bolygó déli féltekéjéből egyre kevesebb látszik. A gyűrű növekvő rálátási szöge miatt a korong déli csúcsa már eltűnt, teljesen takarja a gyűrű. A B gyűrű vonala az egyenlítő déli részén, a SEB szélességén keresztezi a korongot. Előtte, az EZ déli részén látszik halványabban a gyűrű bolygóra vetett árnyéka, amely egy ködös, nem túl sötét foltként követi a gyűrű peremét. Az árnyék minden felvételen és rajzon látszott. Vajda oppozíció előtti infravörös képén több izgalmas részlet is felsejlik: a keletről jövő megvilágítás miatt a bolygó (f) oldalán a B gyűrű fekete árnyéka túléles, a CM-ig be nem érő fekete ívként fut a B gyűrű belseje mellett. E fölött látszik a ködös, szélesebb árnyék, mely pontosan a fátolgyűrű kiterjedésében övezi a korongot. Az ShR/G ködös sávja így egyrészt a fátolgyűrű árnyékából áll, melyet tovább sötétít az, hogy a finoman leárnyékolat koronghátteret a fátolgyűrűn át nézzük.

C gyűrű, fátolgyűrű: Igen halvány, széles belső gyűrű. Bajmóczy, Vajda és Perkó felvételein sejthető. Szél mindkét észlelése során látta vizuálisan, az egyikről így ír: „Az észlelés legvégén még a rendkívül halvány -és diffúz fátolgyűrű is láthatóvá vált. Na ez már kemény diónak ígérkezett, mivel még nem volt teljesen sötét.”

B gyűrű: A belső, legszélesebb és legfényesebb gyűrű több finom részletet is tartogatott megfigyelőinknek. A gyűrűre való növekvő rálátási szög kedvez a gyűrű különböző fényességű sávjainak, intenzitásgradiensének megfigyelé-

séhez, és a finom rések észleléséhez. A belülről kifelé 1-től 9-ig számozott részekben a B1-B4 volt a legsötétebb rész az anák mélyén. Viszonylag hirtelen világosodás után a B6-B7 fényes platója következett, melyből egyértelműen kiugrott a B8-B9-nek, a gyűrű legfényesebb részének sávja. A keleti és nyugati anák intenzitásprofilja között enyhe különbségek látszanak Vajda felvételén: A (p) anzában lépcsősen emelkedik B1-B3, B4-B6, B7-B8, majd B9 fényessége, míg az (f) anzában kevésbé lépcsős az emelkedés; a B1-B3 utáni lépcsőt követően folyamatosan nő a fényesség a Cassini-rés melletti B9 maximumáig.

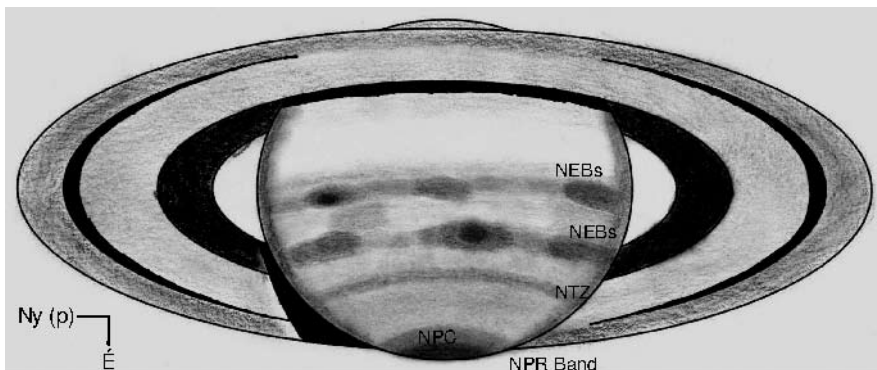
Cassini-rés: Az A és B gyűrűt elválasztó rés a nagy gyűrűrálátási szögnek köszönhetően könnyen és jól látszott. Minden felvételen felismerhető, egy 63/840-es Zeiss-refraktor is szépen mutatja vizuálisan. Szél leírása: „A Szaturnusz mindig elkápráztatja a szemlélődőt fenséges gyűrűrendszerével. Ez velem sem volt másképp. A gyűrűben körbefutó Cassini-rés és a kettévált NEB azonnal beugrott.”

A gyűrű: A halványabb legkülső gyűrű tartogatja a bolygó legfinomabb réseit, melyeket többek is sikerrel észleltek. Az A gyűrű fele előtt, A4 táján kezdődő Encke-rés megfigyelhető Vajda, Szél, Békési és Perkó észlelésein. Szél így ír a látványról: „Külön öröm volt számomra, hogy a gyűrűre pillantva az Encke-rés is megmutatta magát a keleti és nyugati anzában. Percekig csodáltam a »felfedezésemet«. Keskenyebb és jóval halványabb is, mint a Cassini-rés, de egyáltalán nem nehéz a látványa.” Vajda felvételén a rés mindkét anzában látható, de az (f) anzában jóval egyértelműbb a már A3-nál lezuhanó intenzitás, sőt A3–A4 közt kifejezett vékony sötét rész látszik. Az Encke résnél sokkal nehezebben észlelhető Keeler-rés egyedül Vajda felvételén látszik. A (p) anzában A7–A8 körül sötét vékony sáv húzódik. Az A gyűrű intenzitásprofilja Vajda felvételén mindkét anzában hasonló: A3-ig fényes, majd jelentős visszaeséssel folyamatosan fut ki A9-ig, csak a réseknél van további fényességsökkenés. Az A4–A9 sötét sávja az (f) anzában érzékelhetően világosabb, mint a (p) anzában.

A bolygó árnyéka a gyűrűn (ShG/R), Terby Fehér Folt (TWS): Az oppozíció előtti képeken jól látszik a bolygókorong szabályos, konvex, széles alakja a gyűrűn (Bajmóczy, Vajda).

Az oppozíció utáni egyes felvételeken (Békési, Perkó) az árnyékvonal a B gyűrű mentén vastag volt, a Cassini-résnél konvexen beöblösödött, majd az A gyűrűn vékonyan, horgas kompozitőrűen futott végig. Ez az alak sok nemzetközi felvételen is látszott. A nagy felbontású képeken feltárul a furcsa alakzat mivolta: A B gyűrűben vastag, majd az A gyűrűre érve ívesen elvékonyodó árnyékban a Cassini-rés okoz törést, kontraszthatásával zavar, és ez okozza a közepen beöblösödött kampós sarló alakot. A feltehetően szintén kontraszthatás okozta TWS Vajda, Kunsági-Máté és Perkó felvételein látszik, Szél július 29-i észlelésekor is látta.

Holdak: A kísérők fotózásával, azonosításukkal, szín- és fényességbecslésükkel nem foglalkozott senki. A Titan korongjáról Kiss készített 3, Szél 1 és Világos 1 észlelést, 30,5 T-vel jellemzően 900–1100x-os nagyításon, zöld szűrővel. Kiss március 1-i észlelésén a korongon nagyon finom, alacsony kontrasztú alakzatok látszottak, intenzitásukban az Uránuszhoz hasonlóak. A 2013 nyarán megfigyelt feltűnő, világos pólussapka hiányzott: az északi póluson csak egy halvány, diffúz világos sapka ült, a déli pólus is enyhén világosabb volt. A középső részekben a hold (p) oldalán világos, (f) oldalán sötét diffúz alakzatok tűntek fel. Kiss július 29-i észlelésén alacsony kontrasztú, de igen finom részletek bukkantak fel a holdon. A halvány világos északi pólussapkában egy, a kicsit világosabb déliben kettő apró világos folt látszott. Az északi mérsékelt öv (p) oldalán apró világos folt ült, míg az ellentétes oldalon az egyenlítőn kiterjedtebb diffúz sötét alakzat derengett. Augusztus 2-án Szél és Kiss szimultán észlelést végeztek ugyanazzal a műszerrel (fekete és színes táblák). A bolygó viszonylag feltűnő északi pólussapkáját, a hold keleti (p) féltekéjének világosabb voltát, és a délnyugati korongfélről benyúló felhősávot mindketten látták. Szél így ír erről: „Nagyon látványos volt a hold (Titan)! Az északi része szinte majd' kiszúrta a szememet, olyan világos volt. A déli pólus elég nehezen volt észrevehető. A peremsötétedés szűrő nélkül is kiválóan látszott, bár vele sokkal kontrasztosabb. Az óriáshold délnyugati részéről egy sötét, benyúló felhősáv látszott a déli pólus alatt.” A Titan magaslégtörő párájának mozgásáról keveset tudunk, feltehető-



Szél Kristóf Szaturnusz-rajza 2014. július 29-én 19:39 UT-kor készült, 10,2 cm-es refraktorral

en gyorsan szuper-rotál a lassan forgó felszínhez képest. A két nap különbséggel látott alakzatok így eltérőek lehetnek. A hold alakzatainak időbeli nyomon követése így igen izgalmas feladat!

Az Iapetusról Kiss, majd Szél készítettek észlelést 30,5 T-vel, 1500x-os nagyításon, zöld szűrővel. Az apró, 11,6 magnitúdó fényességű hold igen sötét, alacsony felületi fényességű volt. Jellegtelen feketés színébe enyhe lilás vegyült, halványasága miatt nehéz volt megfigyelni. Színei, textúrája és sötétsége miatt leginkább a Callistóra hasonlított, csak jóval kisebb méretben. Kiss március 1-jei észlelésén (CM=55) egy világos déli, és egy világos északi pólussapkát látott, utóbbi a (p) oldalra világos ívként lefutott az egyenlítőig. Szél március 2-án (CM=59) mindkét poláris ívet látta, az északi kevésbé mélyen nyúlt le nyugatra. A déli sapkát mindkét észlelésen a kétarcú hold világos Saragossa Terra-jának póluson átnyúló része alkotta, míg az északi póluson a kifelé forduló, de a (p) peremen lenyúló Ronchevaux Terra világos részének lenyugvó széle látszott. A hold nagy részét a sötét, feketés féltéke uralta.

A Szaturnusz soron következő láthatóságainak észlelése nem könnyű, a bolygó horizont feletti magassága jelenleg deleléskor is csak 24°. Ennek ellenére a gyűrűrendszerre való igen kedvező (24°-os) rálátási szög gyönyörűvé teszi a látványt. A bolygó északi féltekéjén, a NEB-től északra meglehetősen egybemosódnak a sávok és zónák, a finom sáv-zóna határokat, esetleges színelkülönbségeket megfigyelni szép feladat. A NEB nagyon finom diffúz kondenzációi is ész-

lelésre várnak, csakúgy, mint az egyre jobban megfigyelhető északi pólusrégió, a sötét poláris hexagonnal és a poláris sáv gallérjával. A színes felvételek mellett próbálkozunk infravörös képekkel is: a sáv-zóna határok sokkal élesebbek, és a bolygó sokkal kontrasztosabb itt, ráadásul az alacsony helyzet miatti rosszabb seeing, és az atmoszferikus diszperzió életlenítő hatása is csökkenthető szűrővel. A gyűrűrendszer csodálatos: míg a gyűrű bolygó előtti íve a déli pólust teljesen elnyelte, a hátsó része a sötét északi pólust gallérként övezi – az egész korong eltűnt a gyűrű ölelésében. Vizualis észlelőink használják az észlelesek.hu oldalra feltöltött új, nagy gyűrűhajlási szögre tervezett észlelőlapokat! A déli féltekén az ShR/G fátyolgyűrű által vetett finom árnyéka előtt a SEB északi pereme kezd megjelenni. Az ShG/R ezzel szemben az eddigi rövid, éles vonal helyett hosszú ívvé nő, amely laposan, szinte a gyűrűvel párhuzamosan követi az északi pólusrégiót, majd a pólus mentén ívesen visszafordulva öleli a pólussapkát. A finom árnyékív szerkezetének, esetleges irregularitásainak megfigyelése nehéz, de izgalmas feladat. A B gyűrű intenzitásprofiljának, az A gyűrű lehető finom réseinek és az anzák belső szerkezetének megfigyelésére kiváló lehetőség nyílik. A Titan apró korongjának alacsony kontrasztú részletei is felfedezésre várnak. Ne csüggedjünk hát a bolygó alacsony helyzete miatt, észleljük bátran, és fotózzuk vörös, infravörös szűrővel a gyűrűs bolygócsofadt!

Kiss Áron Keve

Szakcsoportunk 2014-ben

2014-ben sem szakadt meg a 1948 óta tartó folyamatos változócsillag-észlelés Magyarországon. Bár nem történt olyan nagy esemény, mint egy évvel korábban a Nova Del 2013, azért így sem unatkozhatunk. Volt néhány fényesebb nívánk, egy fényes szupernóvánk, „eltűnt” egy csillag, részt vehettünk egy kampányban, valamint a technikai fejlesztések mellett tavaly is megünnepelethettük a „változós újévet”.

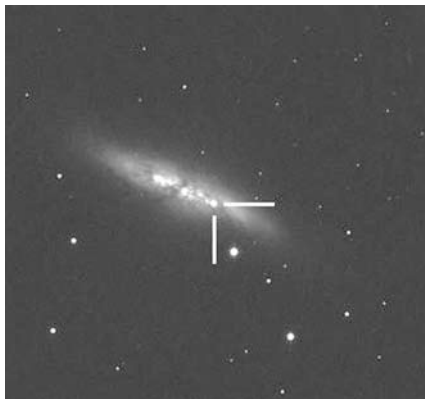
Mielőtt részletesen kifejtjénénk, hogy mi minden is történt az elmúlt évben, hagyományainknak megfelelően előbb következzen a kicsit szárazabb, de ugyanakkor érdekes és tanulságos statisztika.

2014-ben 64 észlelő összesen 39 380 észlelést küldött be szakcsoportunknak. A 64 a tavalyi 81 észlelőhöz képest visszalépést jelentene, de akkor a Nova Del 2013-nak köszönhetően nagyon sok olyan észlelő is észlelt, aki már évek óta nem, illetve sok új észlelő csak a nívát kereste fel. Ha a 2012-es 59 észlelőhöz viszonyítjuk, akkor némi emelkedést is tapasztalhatunk. Az észlelések száma is folyamatosan emelkedik az elmúlt években, de az 1995-ös ill. a 2003-as csúcstól még sajnos messze vagyunk, így van még mit tennünk, különösen az új észlelők bevonása területén.

A legtöbb hazai észlelést Bakos János (BKJ, 4642) küldte be, de további hét észlelőnk ért el több, mint ezer észlelést: Kósa-Kiss Attila (KKA, 4017), Papp Sándor (PPS, 3045), Asztalos Tibor (AZO, 2343), Hadházi Csaba (HDH, 2332), Bagó Balázs (BGB, 1997), Tepliczky István (TEY, 1202), Csukás Mátyás (CKM, 1090). Ez szinte teljesen megegyezik a tavalyi listával.

Hazánkban még mindig erősen dominálnak a vizuális észlelések – és ez valószínűleg még évekig így is marad. Tavaly 4222 fotometriai mérést küldtek be, ami az összes észlelés közel 11 százalékát teszi ki. Sajnos a mérések feldolgozása és beküldése sokszor

nagyon sok időt vesz igénybe, így sok, 2014-ben született észlelés a jelen összefoglaló írásakor még nem került be az adatbázisba, és valószínűleg csak hónapok múlva fog. Fotometriai méréseket kilenc észlelőnk küldött be: Brlás Pál (BLP), Fidirich Róbert (FID), Hadházi Sándor (HDS), Jakabfi Tamás (JAT), Máday Attila (MDA), Németh László (NLZ), Gary Poyner (POY), Tímár András (TIA) és Tordai Tamás (TOR).



Máday Attila felvétele a Szivar-galaxisban felrobbant SN 2014J-ről

A Nova Del 2013-nak köszönhető visszaesése után tavaly ismét az SS Cyg „gyűjtötte be” a legtöbb észlelést (457), amit az R Sct (361), az R CrB (359) és a Z UMa (310) követett. Összesen 1420 változóról érkezett észlelés, melyek közül 88-ról érkezett több, mint 100.

A mellékelt ábrán az összes hazai vizuális észlelés látható egy grafikonon, a „halványabb, mint” észlelések nélkül, azaz összesen 23 846 pont. Vízszintesen az idő Julián Dátumban, függőlegesen a fényesség magnitúdóban. Az ábrán nagyon jól kivehetőek a derült időszakok, ill., hogy 6 és 13 magnitúdó között közel egyenletes az észlelések eloszlása, bár 6–8 magnitúdó között egy kis sűrűsödés figyelhe-

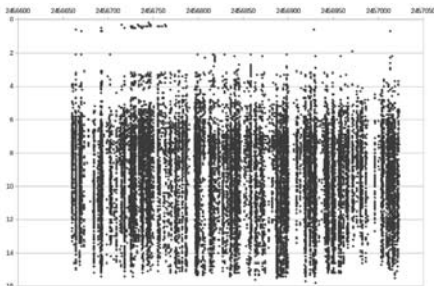
Észlelő	Névkód	Észl.	Észlelő	Névkód	Észl.
Asztalos Tibor	AZO	2343	Kósa-Kiss Attila	KKA	4017
Bacsa János	BCJ	367	Laczkó Éva	EVA	1
Bagó Balázs	BGB	1997	Laczkó Tibor	LAR	60
Bakos János	BKJ	4642	Maros Szabolcs	MSZ	9
Baráth Tamás	BTA	2	Mádai Attila	MDA	36
Bartha Lajos	IBQ	805	Mizser Attila	MZS	491
Bathó Attila	BTH	3	Nagy Adrienn	NAD*	10
Bécsy Bence	BEB	10	Nagy Mélykúti Ákos	NMA	101
Brlás Pál	BLP	2	Nagy Olivér	NOL*	5
Csukás Mátyás	CKM	1090	Németh László	NLZ	423
Cziniei Szabolcs	CIN	3	Papp Sándor	PPS	3045
Dálya Gergely	DAG*	7	Poyner, Gary (GB)	POY	8519
Dorogi László	DLA	5	Ratz, Kerstin (D)	REK	355
Erdei József	ERD	513	Sajtz András	STZ	264
Fidrich Róbert	FID	2	Sonkoly Zoltán	SOK*	46
Fodor Antal	FOD	309	Szabó Kitty	SBK	3
Fodor Balázs	FOB	39	Szauer Ágoston	SZU	141
Hadházi Csaba	HDH	2332	Szegedi László	SED	580
Hadházi Sándor	HDS	498	Szeles Péter	SEP	107
Hosták Gyula	HGY	7	Tábi Dávid	TAD*	3
Illés Elek	ILE	380	Tepliczky Csilla	TEC	15
Jakabfi Tamás	JAT	27	Tepliczky István	TEY	1202
Jankovics Zoltán	JAN	219	Tímár András	TIA	293
Juhász László	JLO	154	Tordai Tamás	TOR	1956
Kalup Csilla	KCS	4	Uhrin András	UHA	89
Kárpáti Ádám	KTI	25	Váczai Szandra	VAC	3
Keszthelyi Sándor	KSZ	272	Vigh Benjámin	VIG	26
Keszthelyiné S. Márta	SRG	1	Világos Blanka	VIB	15
Kiss Szabolcs	KIS	11	Vincze Iván	VII	184
Klajnik Krisztián	KLK	17	Vizi Péter	VZP	102
Kocsis Antal	KOC	205	Zvara Gábor	ZVG	401
Komáromi Tamás	KMR	32			

Ez történt 2014-ben

Már rögtön az év elején, január végén megtörtént az év egyik legnagyobb eseménye: fényes szupernóva robbant az M82-ben. Az Ia típusú új csillag az SN 2014J nevet kapta, és néhány nappal a maximum előtt sikerült először távcső végre kapni. A maximumot már-már az SN 2011fe magasságába vártuk, de végül 1 magnitúdóval halványabb lett, és 10,5 magnitúdónál állt meg a fényesedés. A maximumát február elején érte el, és másfél hónap múlva már 13 magnitúdó alá csökkent a fényessége.

Nem csak az észleléshez, de a távcsöves bemutatásokhoz is jó célpont volt a szupernóva. Az M82 önmagában is hálás célpont, de a szupernóvával együtt kitűnő alkalmat adott egy kis asztrofizikai ismeretterjesztésre.

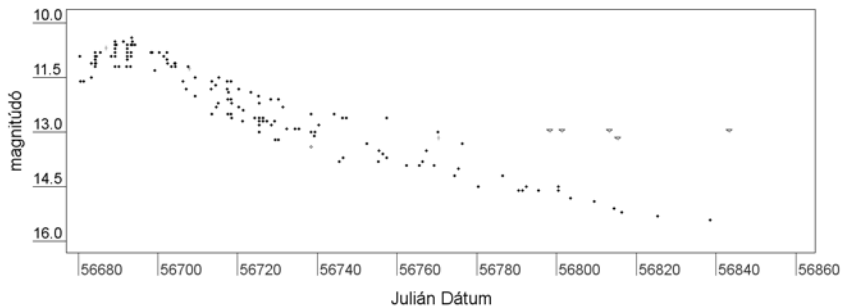
Három fényesebb novát is észlelhetünk 2014-ben: a Nova Sgr 2014, a Nova Cep 2014



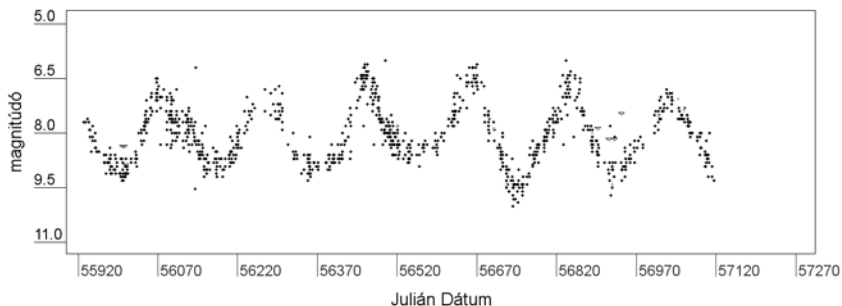
Összes pozitív észlelésünk egyetlen fénygörbén. Jól kirajzolódnak a borult időszakok

tő meg. Az észlelések 29 százaléka a binokuláros tartományba esik. Ennek valószínűleg az az oka, hogy a hosszúperiódusú Mirákat inkább a maximumhoz közel észleljük.

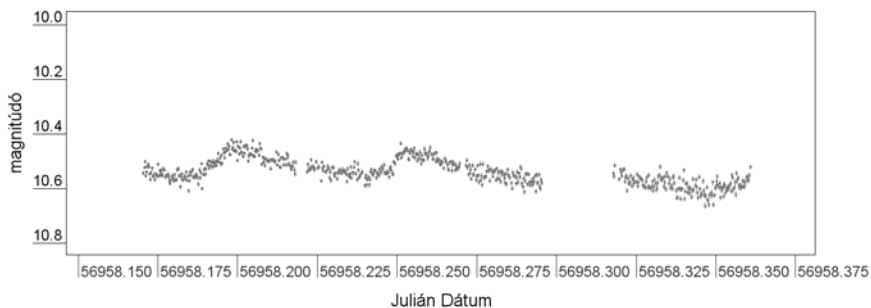
Az aktuális statisztikák honlapunkon (vcssz.mcse.hu) a Statisztikák, ill. az Észlelők listája menüpontokban tekinthetőek meg.



Az SN 2014J fénygörbéje



A Z UMa fénygörbéje 2012 eleje és 2015 áprilisa között

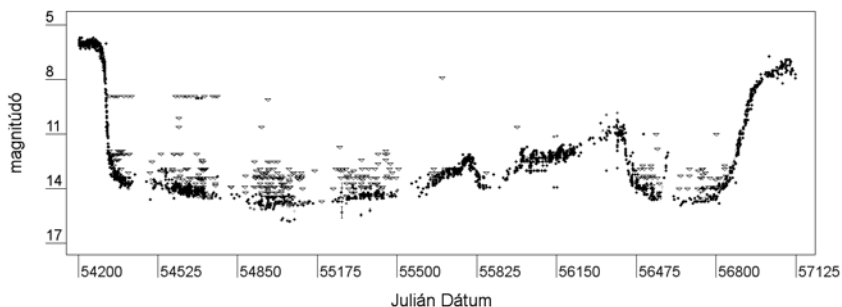


Az UGSU típusú 1RXS J213807.1+261958 fénygörbéje Tordai Tamás (TOR) szűrő nélküli fotometriai méréseiből

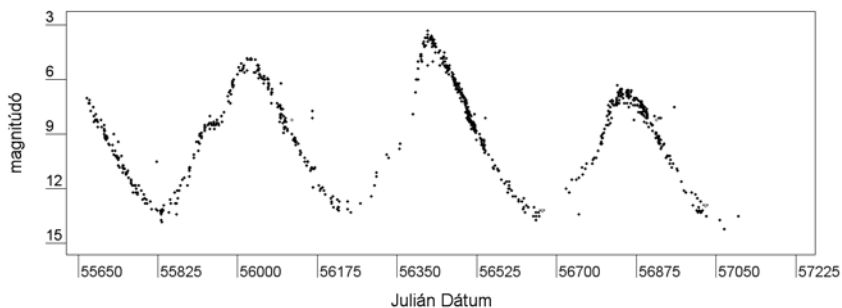
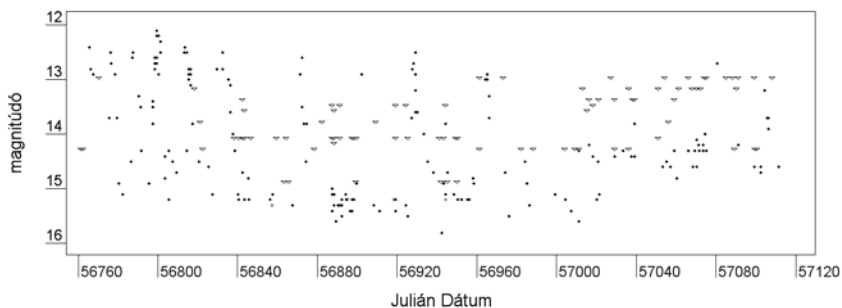
és a Nova Cyg 2014. Ezek közül az utóbbi, áprilisban feltűnt nóva volt a legfényesebb (a maximum 10 magnitúdo körül volt), de így is Gary Poyneren kívül csak Németh László észlelte, de ő fotometriával. A Nova Sgr 2014-ről egyetlen hazai észlelés sem született, míg a Nova Cep 2014-et csak Poyner észlelte.

A nóváknál nagyobb érdeklődést keltett

észlelői körökben a Z UMa megszokottnál mélyebb március végi, csaknem 10 magnitúdós minimuma. A kisebb binokulárokkal észlelők számára a Z UMa gyakorlatilag eltűnt. Az MCSE észlelői 1948 óta követik ezt a csillagot, és ez volt a legmélyebb minimuma, amely fél évvel később, szeptember végén megismétlődött. (Idei májusi minimu-



Az utóbbi 8 év az R CrB „életéből”

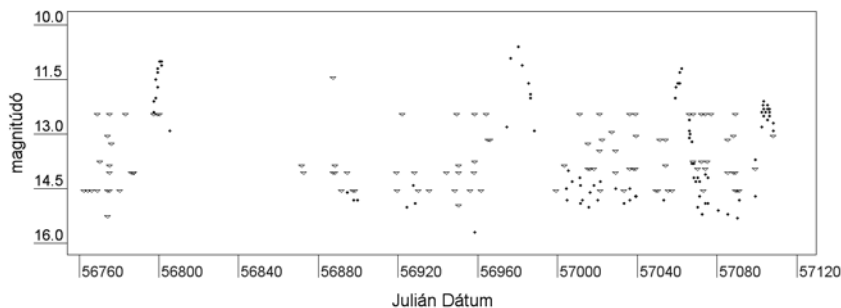
A χ Cygni fénygörbéje

Az AB Draconis törpenóva fénygörbéje

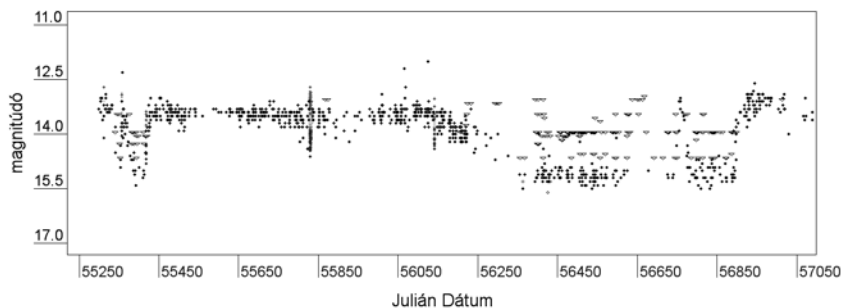
ma ismét rendkívül mély.) Könnyen lehet, hogy mostantól már ez lesz a megszokott.

Csatlakoztunk az AAVSO által meghirdetett EE Cephei kampányhoz, melynek során minél több fotometriai és vizuális észlelés végzését kérték a fedési változó augusztus közepi elhalványodásáról. Mivel kevesebb, mint 1 magnitudónyi halványodás volt várható, ezért első-

sorban a fotometriai mérésekre koncentráltunk, de több vizuális észlelés is született. Mivel nem lehetett pontosan megmondani a fedés kezdetét, ezért az AAVSO kérése szerint már a nyár elején megérkeztek az első észlelések. A legkésőbb észlelők Márai Attila (MDA) fotometriai méréssel, valamint Illés Elek (ILE) és Bagó Balázs (BGB) voltak vizuális becsléssel.



Az SS Aurigae törpenóva fényváltozásai



Az AM Herculis változásai

Február végén megjelent a VObs sokak által várt következő verziója, a 3.0 béta. Több új funkcióval is bővült az észlelésbeküldő program. Hogy csak a legfontosabbakat említsük: külön lett választva a vizuális és a fotometriai észlelések felvitele, valamint a saját észleléseinkből kirajzolhatjuk egy-egy csillag fénygörbéjét. A program követi az előző verziók szerkezetét, így nem okozhat nagyobb problémát az áttérés.

A korábbi évekhez hasonlóan tavaly is októberben került sor a változócsillag-észlelők találkozójára, melynek az egrri Varázstorony adott otthont. A családias hangulatú találkozón számtalan elméleti és gyakorlati előadást hallgathattunk meg, kezdve a változócsillagászat legújabb eredményeitől egészen a digitális fotometriai tapasztalatokig. A találkozóról a Meteor 2014. decemberi számban olvashatunk.

Az év folyamán szakcsoportunk honlapja, a vcssz.mcse.hu is új funkciókkal bővült. A kisebb- nagyobb fejlesztések közül kiemelkedik, hogy regisztrációt követően bárki feltöltheti a saját észleléseit, akár rögtön az észlelés után is. Ezt szerencsére sokan ki is használták, és – hasonlóan az AAVSO-honlapjához – immár nálunk is „előben” lehet követni egy-egy változó alakulását.

2012. március 13-a után, tavaly december 8-án ismét JD-váltást ünnepelhettünk. Bár a JD-váltás hétfőre esett, az ünneplést egy nappal később – hasonlóan az 1001 nappal korábbi eseményhez – egy keddi előadással ünnepeltük meg, vendégünk Kiss László volt, aki A változócsillagok változatos világa címmel tartott előadást. Ismét nagyon sokan összegyűltünk, és végül jó hangulatban zártuk az estét.

Jakabfi Tamás

Pest-budai csillagséták



Az ELTE Múzeum körüli csillagvizsgálója 1983-ban

A „kettős város” csillagászati múltját megidéző csillagsétáink 2012 decemberében indultak. (Valójában 1998 nyarán már volt egy hasonló sétánk, akkor a gellérthegyi, illetve a várbeli csillagvizsgáló nyomait kerestük – inkább csak az emléküket, hiszen mindkét létesítmény nyomtalanul eltűnt az évszázadok forgatagában.) Szerencsénk van, hiszen a főváros csillagászati múltját egészen könnyű „felfűzni” egy 4-5 kilométeres séta útvonalára. Eddigi sétáink útvonala alig-alig tért el egymástól. A Nemzeti Múzeum elől indulva a Belváros csendes utcáin jutunk el a Duna partjára, az MTA székházához, majd átkelünk a Lánchídon, hogy a budai Várban fejezzük be emlékidéző utunkat. Akkor is szép, érdekes lenne egy ilyen városnéző séta, ha nem lenne semmilyen csillagászati vonatkozása. Hát még így, hogy minduntalan meg kell állni egy-egy érdekesség miatt!

Vannak olyan látnivalók, amelyek az utcáról is megtekinthetők – mégse tudnak róluk a csillagászatkedvelők. Vagy azért, mert nem született pestiek, vagy azért, mert idejük sincs arra, hogy a napi rohanásban megmégállva rácsodálkozzanak a mi közös értékeinkre. Mert hogy értékekről van szó, az nem vitás. És bőven vannak olyan látnivalók is, amelyek az utcáról nem láthatók, és a bejutás sem egyszerű.

Január eleji csillagsétánkon 24 érdeklődő vett részt – jó részük nem MCSE-tag, de csillagászat- és városkedvelő. Közben Arany János szobránál várakoztunk, próbáltuk felidézni nagy költőnk csillagászati vonatkozású műveit, de nem nagyon jutott eszünkbe a januári langymelegben ilyesmi. (Kimondottan meleg volt aznap, 15–16 fokok téli hőség.) Első állomáshelyünk a Gschwind-ház szokott lenni, most is felkerestük a Puskin utca 19. számú épületet, amely 1901-es „keltezésű” napórája miatt érdekes. A Palotaváros nevű városrész egyik szép épülete az egykori likörgyáros romantikus lakóháza, melynek napórája csak néhány éve kapott árnyékvetőt, Marton Géza jóvoltából.

A Múzeumkert után következik a Múzeum körút, ahol a pestiek évszázados időmérését keressük fel – ott rejtőzik az egyetem vaserítése mögött. A Hoser Viktor órásmester által



A Heyde gyártmányú passzázstávcső 1983-ban, eredeti helyén

készített ingaórát nemrégiben ugyan felújították, de ezúttal épp nem működött.

Az igazi látnivaló csak ezután következett! A korábbi sétákon csak messziről tudtam megmutatni az ELTE ma már használaton kívüli dobkupolás csillagvizsgálóját. Ezúttal – Tubay Tiziano jóvoltából – sikerült bejutnunk az egykori „Kozmográfiai Intézet” helyiségeibe! Bő három évtizede jártam itt, az akkor éppen 100 éves csillagvizsgáló helyiségeiben. A kupolában már nem az eredeti 10 cm-es refraktor állt, hanem egy új, 150/2250-es Zeiss Meniscas távcső. Eredeti helyén áll azonban a passzázstávcső, és sok tekintetben úgy tűnt, hogy évtizedek óta nem sok dolog változhatott a pesti háztetők magasságában rejtőző csillagdában, mely az 1980-as években még az ELTE Csillagászati Tanszék kezelésében szolgálta a csillagászképzést. A távcső kis mérete és a belvárosi égbolt állapota miatt komoly észleléseket innen már régóta nem végeztek, azonban a hallgatók elsajátíthatták a távcső kezelését, az osztottkörök alkalmazását és a csillagászati fotográfia alapjait. A kilencvenes évek végén aztán kiköltözött innen a csillagászat, a kupolát átalakították, melynek eredményével csak most szembesültem. Messziről úgy tűnik, minden rendben van, azonban a rés nem nyitható, OSB-lap és egy közönséges ajtó került rá. A műszaki emléknek is beillő kupolaforgató- és nyitószerkezet is eltűnt – úgy látszik, egyszerűbb volt így a felújítás.

A két kis észlelőteraszról viszont most, 2015-ben is csodálatos a kilátás, amint azt túratársaim is megállapíthatták. A helyiségek most üresen állnak, pedig érdekes kis csillagászzottörténeti kiállítást is el tudnék itt képzelni a háztetők között rejtőző „titkos csillagvizsgálóban”.

Tekintettel arra, hogy sétáinkat általában szombati napokon szervezzük, bajban vagyunk, ha középületekbe szeretnénk bejutni. Az Egyetemi Könyvtár 1876-ban készült sgraffitóját szerencsére az utcáról is látni. A Reáltanoda utca felőli homlokzaton fedezhetjük fel Galilei és Newton ábrázolását – nem árt azonban, ha kisebb binokulár vagy jól zoomoló fényképezőgép is van nálunk.



Csoportunk a Múzeum körüli csillagvizsgáló passzázshelyiségében.



Az Uránia-kütszobor a Megyeháza udvarán



Itt állt egykor a Heyde gyártmányú passzázstávcső (I. a 49. oldalon!)



A kozmográfia allegóriája az MTA székházán

A Városháza homlokzatdíszjeinek felfedezéséhez se kell bejutni a hatalmas épület belsejébe, szépen sorjában megtekinthetjük a Zach-emléktáblát, a „napfogyatkozásos” Savoyai-reliefet vagy a nyolcvanas évek végén rekonstruált Atlasz-szobrot.

A Vármegyeházába viszont igenis be kell jutni, szerencsére január 10-e áthelyezett munkanapra esett. Így hát ismét felkereshettük a belső udvarok kincseit: a vertikális napórát és a klasszicista Uránia-kütszobrot. Sokszor jártam már itt, de csak most először tűnt fel, hogy Uránia szokásos attribútumai (éggömb és íróvessző) mellett, illetve helyett fellelhető egy további, egészen egyedi jelkép is: a csillagászat múzsája nem íróvesszőt, hanem evezőt szorongat bal kezében.

Ugyancsak könnyű dolgunk van az MTA székházával, a homlokzatán jeles fizikusok szobrai sorakoznak (Newton, Lomonoszov és Galilei), a vízpartra néző homlokzaton pedig egy nőalakban felfedezhetjük „Cosmographia” allegorikus ábrázolását. A Cosmographia-szobor csillagászati vonatkozását nem csupán a felirat, hanem egy éggömb és egy körző is nyomatékosítja.

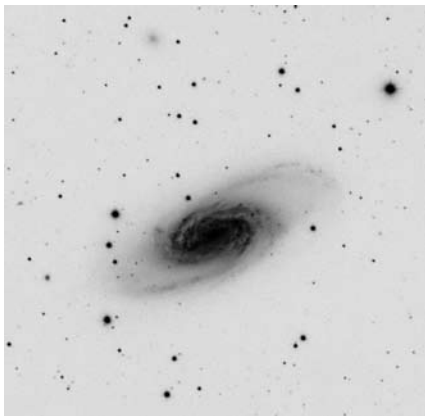
Atkelve a budai oldalra a Fő utcában felkereshetjük a (talán) egyetlen hazai köztéri Konkoly-emléktáblát, majd irány a Vár! A budavári palota egykori csillagvizsgálójára a rövidke Móra Ferenc utcában emlékeztet egy emléktábla, az Úri 17. falán pedig Toroczka Wigand Ede emléktáblája állítja meg a sétálót (épp 100 éve jelent meg Öreg csillagok című munkája). Mióta a várbeli házakat is zárják, nem könnyű bejutni az udvarokba. Nagyon megéri egy kis szervezés, mert például az Úri utca 19. kis udvara igen hangulatos, és szép napórát is rejt. Ez már „csak” másolat, az eredeti a Budavári Önkormányzat aulájában kapott helyet néhány éve.

Pest-budai sétáink egyik szívet melengető állomása volt a Bécsi kapu tér 7. Két évvel ezelőtt ottani lakásában kerestük fel és köszöntöttük fel Ponori Thewrewk Aurélt, születésnapja alkalmából. Mostani sétánkon már csak emlékezni mehettünk a Bécsi kapu térére. Elkövetkező sétáinkon is így teszünk!

Mizser Attila

Az NGC 2903 nyomában

2015. február 14-én az alkonyat után arra várva, hogy a távcsövem felvegye a környezet hőmérsékletét, a Rák csillagképben járó Jupiterben és holdjaiban gyönyörködtem. Mind a négy Galilei-hold látszott, szépen egyvonalban sorakoztak fel a látómezőben. Lassan beállt a teljes sötétség, és eljött az idő, hogy a távcsöveget egy kicsit arrébb mozdítsam térben és időben. A Jupiter azon az éjszakán 4,36 CSE-re, vagyis nagyjából 36 fényperc távolságra volt a Földtől. A távcsövemben így 36 perccel korábbi állapotát vehettem szemügyre. Új célpontom azonban az Oroszlán csillagkép fejeénél, sokkalta messzebb, 29 millió fényévi távolságban. Így a távcsövet bár alig mozdítottam arrébb, máris több tízmillió évet utaztam vissza az időben. Izgalmas dolog a csillagok világa.



Az NGC 2903 a szerző felvételén. 102/635 UMA-GPU APO Triplet, SkyWatcher HEQ-5 Pro mechanika SynScan vezérléssel, SXVR-H18 CCD kamera, Astronómik RGBL fotografikus szűrőszett, 39x480 s L, 10x480 s R, 10x480 s G, 10x480 s B

Az NGC 2903 küllős spirálgalaxis. Fényessége 8,1 magnitúdó (vizuális tartományban), míg mérete 12,6x6'. Ez az impo-

zans csillagváros 80 000 fényéves átmérőjével alig kisebb Tejútrendszerünkénél.

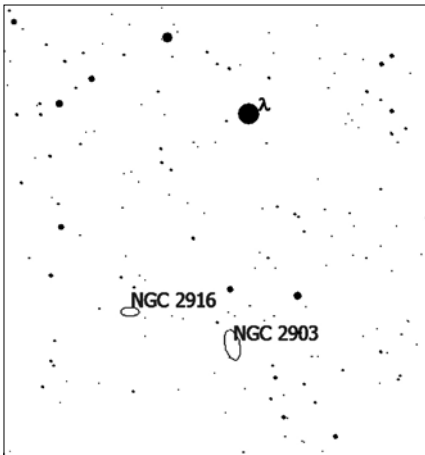
Szeretek megfigyelési programokat összeállítani. Nem kell komoly tudományos tevékenységre gondolni, csupán valami vezérelvet követve böngésem végig az eget, választom ki az egyes célpontokat. Ez a felvétel folytatása annak a sorozatnak, amit még az NGC 7331-gyel kezdtem el. Az NGC 2903 egy újabb tagja azoknak az objektumoknak, amelyek valamiért kimaradtak Messier katalógusából.

Charles Messier korának ismert üstökös-vadásza volt. Amint G.M. Cagliaris is rámutatott, és Messier eredeti észlelőnaplójából is kiderül, három üstökös is az NGC 2903 közelében haladt el az égen Messier pályafutása során. Hogyan lehetséges akkor, hogy egyszer sem vette észre a galaxist?

Az 1760-as év második üstököse február 11/12-én éjszaka 1°40'-re közelítette meg a csillagvárost. Azonban a fényes üstökös csóvája épp a galaxis irányában látszott, ami minden bizonnyal megnehezíthette vagy meggátolhatta észrevételét.

De mi a helyzet az 1762-ben és 1771-ben feltűnt csóvás égi vándorokkal, melyek szintén nem voltak különösebben messze az NGC 2903-tól? Alaposabban utánajárva kiderül, hogy Messier az 1762-es üstököst július első napjaiban látta utoljára az Oroszlán fejeben, még elég messze a galaxistól. Utána már nem tudta megfigyelni. Ez az égterület a kora nyári időszakban már nagyon alacsonyan, 10–20 fokon áll a sötétség beálltakor, így kizárt, hogy Messier észrevehette volna a galaxist.

Végül, bár az 1771-es kométa épp a galaxis mellett haladt el, Messier a közelítés idején kb. 10 napig nem végzett megfigyelést – valószínűleg a borult ég miatt. Mivel az együttállás június közepén történt, így az 1762-es üstökösnél leírtak itt is helytállóak, Messier nem láthatta a galaxist.

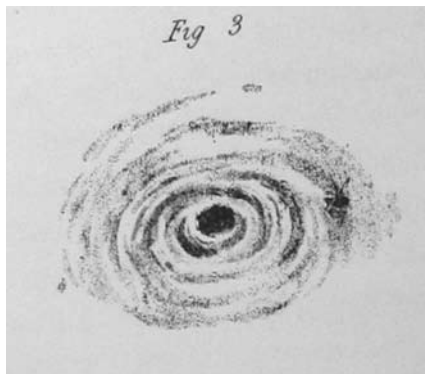


A λ Leonis és környezete: keresőtérkép az NGC 2903 megtalálásához

Messier azért állította össze katalógusát, hogy kiszűrje azokat a távcsőben látható, általa még nem igazán értett objektumokat, melyek zavarták őt az üstökösök felfedezésében. Nem egyet közülük több éjszakán keresztül is megfigyelt, hátha elmozdul, és így bebizonyosodik róla, hogy valójában üstökös. Ő tehát inkább a buktatókat látta ezekben az égitestekben, és ez inspirálta őt a katalógus összeállítására. Gyakorta azt is szemére vetik, hogy nem volt igazán alapos és módszeres a „kódok” megfigyelésében. Azonban Messier minden más területen nagyon precíz észleléseket végzett, így miért épp az általa felfedezett vagy katalogizált égitestek lettek volna kivételek? Tudjuk, hogy számos kódot évről évre többször szemügyre vett, méghozzá különféle távcsövekkel. Az elődei által felfedezett objektumok után addig kutatott kitartóan, akár évekig, míg létezésükről – vagy épp hiányukról – meg nem bizonyosodott.

Leírásai minden szempontból korrekt mélyég-megfigyelések, amelyek az objektum pozícióján túl tartalmazzák pl. azt, hogy csillagokra bontható-e az égitest. Messier – magyar nyelven soha meg nem jelent – észlelőnaplójából kiderül, hogy nagyon is érdeklődött a kódok iránt, olyan-

nyira, hogy követője, William Herschel is példaként tekintett munkájára. Az első, valóban szisztematikus távcsöves égbolt-felmérés épp Herschel nevéhez köthető. A megfigyelési helyéről látható teljes égboltot végigpásztázta, és eközben akadt rá 1784-ben az NGC 2903-as spirálgalaxisra, mely saját katalógusában a H I.56 jelölést kapta. Herschel a galaxison belül egyedi azonosítóval is ellátott egy fényesebb csomót. Kettős kódnek írta le ezt az objektumot. A H I.57, a New General Catalogue-ba (Új Általános Katalógus) is bekerült NGC 2905 elnevezéssel. Ez a fényes HII régió, Lord Rosse (William Parsons), több mint fél évszázaddal később készült rajzán is felismerhető.

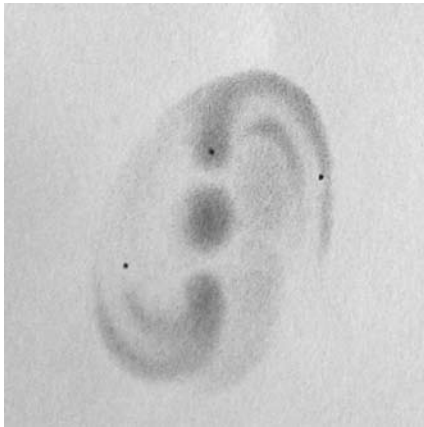


Lord Rosse az NGC 2903-ról készített rajzán is feltűnik a fényes HII terület, vagyis az NGC 2905

Lord Rosse ugyan örvényszerű kódként ábrázolja az NGC 2903-at, de én nehezen ismerem fel benne magát a galaxist. Bindon Stoney rajza, melyet szintén az 1800-as évek derekán készített, talán jobban visszatükrözi az okuláron keresztül látható főbb vonásokat.

Mielőtt nekiálltam a fotózásnak, én is megcsodáltam az okuláron keresztül. A csillagkörnyezet mintázata is annyira megragadott, hogy a kamerát is úgy állítottam be, hogy ez valahogy a képeken is megjelenhessen. Természetesen más hatást kelt egy kör alakú látómezőben a látvány, mint a kamerám szögletes keretében.

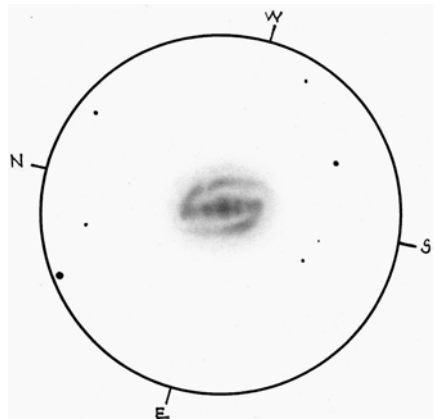
Viszonylag fényes galaxisról van szó, azonban nemcsak az optikai tartományban ragyog. Szinte „tűvölt” a rádió tartományban, de infravörösben, ultrabolyában és röntgentartományban is tekintélyes mennyiségű sugárzást bocsát ki. Hamarosan látni fogjuk, hogy a különböző hullámhosszakon végzett megfigyelések, hogyan tárták fel az NGC 2903 újabb, és újabb titkait.



Bindon Stoney rajza az NGC 2903-ról

A Hubble-űrtávcső 2000 galaxist magában foglaló felmérése, a Cosmic Evolution Survey (COSMOS) eredményei szerint a múltban kisebb volt a küllős galaxisok aránya a spirális galaxisok között. A mai Univerzumban a spirálgalaxisok körülbelül 70%-a mutat küllős szerkezetet, míg a régmúltban ez az arány mindössze 20% volt: 7 milliárd év alatt megháromszorozódott a számuk. Az is kiderült, hogy a galaxis tömege is fontos szerepet játszik abban, hogy mikor válik egy spirál küllőssé, vagyis mikor éri el a fejlettség/érettség eme szintjét. A nagytömegűek gyorsan legyártják csillagaikat, miközben felélik intersztelláris gázkészletük jelentős részét. A rövidéletű forró kék csillagok eltűnésével, az újabb populációk utánpótlásának hiányában, idős, vörös csillagokat tartalmazó korongokká válnak az űrben. A kisebb tömegű galaxisok azonban nem fejlődnek olyan gyorsan. Náluk később alakul ki a küllős struktúra. A csilla-

gázok ma úgy vélik, hogy a küllős szerkezet létrejött a spirálgalaxisok fejlődésének egyik állomása.



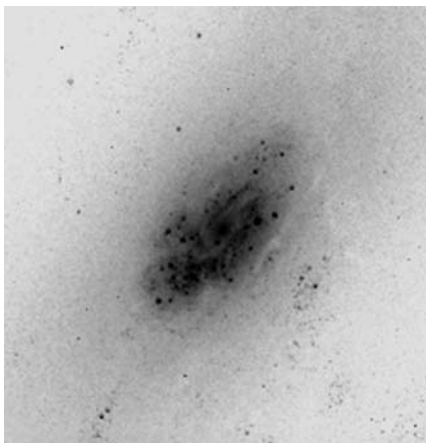
Szél Kristóf rajza az NGC 2903-ról. 15 T, 200x, LM=18'

A masszív és hatalmas küllő gravitációs hatásának köszönhetően a gáz összegyűlik és összenyomódik az NGC 2903 bizonyos pontjain, így indukálva intenzív csillagkeletkezést. A küllő mentén és környékén aktív csillagkeletkezés zajlik. Még az én, viszonylag kis távcsővel készült felvételemen is láthatóak aktív csillagkeletkezési régiók, illetve fiatal fényes csillaghalmazok a karokban és a küllő közelében. Igaz, csak apró pöttyök, vagy elmosódott apró foltok gyanánt. Van azonban még ezeknél is sokkal aktívabb terület a galaxisban, az én felvételemen azonban ez már vehető észre.

A küllő a mag irányába is nagy mennyiségű gázt és port juttat el, így ott számtalan fényes csillag ragyogott fel az elmúlt néhány millió évben. A közeli infravörös tartományban elvégzett vizsgálatok tanulsága szerint a heves csillagkeletkezés a magot körbevevő 2000 fényév átmérőjű gyűrűben éri el a csúcspontját. Ez a struktúra egyáltalán nem egyedül, és nemcsak az NGC 2903-ra jellemző. A küllős spirálgalaxisok számottevő része mutat mag körüli gyűrűvel (nuclear ring), melyben aktív csillagkeletkezés zajlik.

Az NGC 2903 esetében a gyűrűben található fiatal csillagok jelentős része egy viszony-

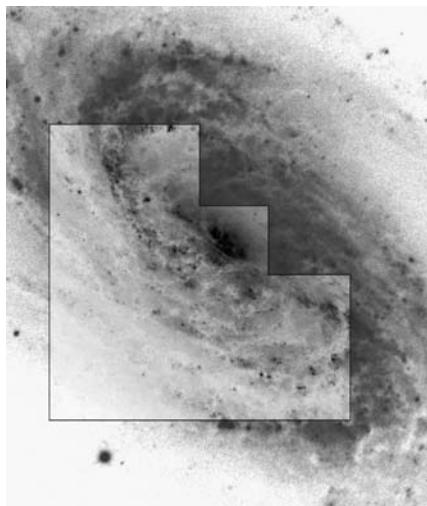
lag rövid, 4–7 millió éves időintervallumban született. Szinte robbanásszerű volt a folyamat, koruk mindössze 6,5–9,5 millió év. Ezen fiatal csillagok populációja a mag körüli 2000 fényéves régió tömegének számottevő, 7–12%-os részét teszi ki. A csillagok hatalmas halmazokat alkotnak, melyek tömege több tízezer naptömeg. A mag körüli gyűrű fontos építőkövei a nagyszámban előforduló fényes HII régiók (ionizált hidrogént tartalmazó csillagközi gázfelhők), melyekben valószínűleg hamarosan újabb csillaggenerációk születnek majd. Ezeket a környező fényes, fiatal, kék csillagok által kibocsátott nagyenergiájú fotonok gerjesztik, ionizálják. A HII területek luminozitása összemérhető a Nagy Magellán-felhőben található Tarantula-kód 30 Dorado körüli tartományaival.



A Hubble-űrtávcső közeli infravörös tartományban készült felvételén jól látszik a mag körüli gyűrű; megfigyelhetőek a fiatal csillaghalmazok, és az ionizált hidrogént tartalmazó (HII) területek (ESA/NASA/William Sparks, Space Telescope Science Institute)

Mégis, mekkora ütemben gyártja a csillagokat ez a galaxis? A válasz nagyban függ attól, hogy milyen módszereket, illetve összefüggéseket (modelleket) használtak fel a csillagászok kutatásaik során. A csillagkeletkezési ütem egyrészt meghatározható a HII területek luminozitásából. Ebben az esetben 2,2 naptömeg/év értéket kaptak a kutatók az egész galaxisra. Összehasonlításként a

Tejútrendszerben nagyjából 1 naptömeg/év ez az érték. Másrészt a távoli infravörös luminozitás (LFIR) és a csillagkeletkezési ráta is összefügg, ez alapján 5,7 naptömeg/év lett az eredmény. Ennek a másodikként említett vizsgálatnak egyik érdekes rész-eredménye, hogy egyedül a mag körüli régió 2,6 naptömeg/évet képvisel. Ez igen kiugró érték, ha a gyűrű 2000 fényéves átmérőjének és a galaxis 80 000 fényéves átmérőjének arányait nézzük. Végül a galaxis röntgentartománybeli luminozitásából is meghatározható az ütem nagysága, így 1,4–2 naptömeg/évet kaptak eredményül. Bár a három különböző módszert alkalmazva végül más-más értéket kaptak a csillagászok, az látszik, hogy az NGC 2309-ban a csillagkeletkezés üteme túlszárnyalja a Tejútrendszerünkét. A mag környéke pedig a galaxis egészéhez viszonyítva kiemelkedően aktív ebből a szempontból.



Aktív csillagkeletkezési régiók az NGC 2903-ban a Hubble-űrtávcső felvételén (ESA/NASA/William Sparks, Space Telescope Science Institute)

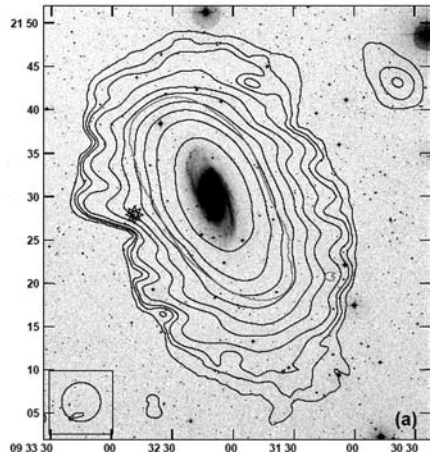
A heves csillagkeletkezés a röntgentartományban is otthagya nyomát a galaxison. Az NGC 2903-at forró gázokból álló, úgynevezett röntgenes haló (X-ray halo) veszi körül, mely tipikus jellemzője a magjukban heves csillagkeletkezést produkáló galaxisoknak. De

hogyan jönnek létre ezek a több kiloparszek méretű kiáramlások?

Az egyik mozgatórugó az intenzív csillagkeletkezésben születő fényes, forró és nagytömegű csillagok erős csillagszele, mely hatalmas intenzitással fújja ki az anyagot a csillag környezetéből. A másik hatás éppen az ilyen nagytömegű és éppen ezért gyorsan fejlődő csillagok tragikus halálát jelentő szupernóva-robbanásoknak köszönhető. Ezek a hatalmas erejű robbanások szintén hozzájárulnak az anyag kilöködéséhez, továbbá felhevítik a csillagközi anyagot. A gáz hőmérséklete eléri a 107–108 K-t, így sugározni kezd a röntgentartományban. A kiáramlás iránya jellemzően merőleges a korongra, sebessége pedig az 1000 km/s nagyságrendbe esik. Az NGC 2903-hoz hasonló, azonban élével felénk forduló galaxisok megfigyeléséből tudják a csillagászok, hogy ezek a kiáramlások bipoláris szerkezetűek. Az NGC 2903 esetében azonban csak az egyik oldalon sikerült megfigyelni ilyen struktúrát. A probléma csak látszólagos, ugyanis az NGC 2903-at nem az éléről látjuk. A velünk ellentétes oldalon keletkező sugárzásnak a teljes galaxisokorongon kellene keresztülműtenie, hogy hozzánk eljusson. Ahogy a gáz távolodik a csillagváros síkjától, lehűl, így a röntgensugárzás is lágyabbá válik. Ezt pedig a galaxis korongja blokkolja.

Van azonban más is, ami az optikai tartományban készült felvételeken rejtve marad. A csillagászokat nagy meglepetés érte, amikor a 21 cm-es hullámhosszon rádiótávcsővel feltérképezték az NGC 2903 HI régióit, vagyis a főleg atomos hidrogént tartalmazó gázfelhőit.

Judith A. Irwin és kollégái az arecibói rádiótávcsővel végzett megfigyelésekből kiderítették, hogy az NGC 2903 az optikai tartományban megfigyelhető méreteinél háromszor nagyobb kiterjedésű atomos hidrogénfelhőbe burkolódik. Ez a felhő elnyúlik egészen az UGC 5086 (PGC 027115) kísérőgalaxisig. (A 16,3 magnitúdós UGC 5086 halvány, szinte tökéletesen kör alakú foltja az én felvételemen is látható, az NGC 2903 közelében. Az



Az NGC 2903 rádiótérképe a 21 cm-es hullámhosszon.

Látható, hogy a galaxis optikai méretét nagyjából háromszorosan meghaladó hatalmas atomos hidrogénfelhő veszi körül. A csillag az UGC 5086 kísérő galaxist jelöli. A jobb felső sarokban az N2903-HI-1 rádiókонтúrja fedezhető fel, mely az NGC2903 halójával utközve folyamatosan veszít a gázkészleteiből (Judith A. Irwin és mtsai)

UGC 5086 törpegalaxis a megfigyelések alapján nem tartalmaz detektálható mennyiségű atomos hidrogént. Ennek a legvalószínűbb oka az, hogy túl közel van az NGC 2903-hoz.

A Lokális Csoportban található törpegalaxisok vizsgálata során a csillagászok észrevettek egy érdekes összefüggést. Amennyiben egy törpegalaxis bizonyos távolságnál közelebb van egy nagyobb galaxishoz, akkor nem tartalmaz gázt, és nem folyik benne csillagkeletkezés, míg ezen a távolságon túl egyértelműen detektálhatóak bennük HI régiók. A „vízvázlatzó” nagyjából 270 kpc a Tejútrendszerünkhez hasonló galaxisok esetén. Ez a szabályszerűség nemcsak saját galaxisunk körül figyelhető meg a Lokális Csoportban, de az M31 esetében is. A pontosság kedvéért meg kell jegyezni, hogy bár a legtöbb törpegalaxisra igaz ez, de természetesen pár renitens mindig akad. A tapasztalt jelenség oka az, hogy a nagy spirálgalaxisokat kiterjedt haló veszi körül, amely gázt is tartalmaz. Ha egy törpegalaxis megfelelő közelségbe kerül, akkor beleütközik ebbe a gázba, és a fellépő torlonyo-

másnak köszönhetően elveszíti a csillagközi anyagát (Ram Pressure Stripping), hasonlóan ahhoz, ahogy a menetszél kerékpározás közben lefújja az ember fejéről a sapkát. Az NGC 2903 HI környezetének megfigyelése közben a Lokális Csoporton kívül is sikerült tetten érni ezt a jelenséget. Judith A. Irwin és csapata talált egy új HI régiót az NGC 2903-on kívül, mely a kutatóktól a N2903-HI-1 jelölést kapta. Később az optikai tartományban ezt a rádióorrást az SDSS J093039.96+214324.7 törpegalaxisal azonosították, melyről megállapították, hogy ez is az NGC 2903 egyik kísérőgalaxisa. A N2903-HI-1 külön érdekessége, hogy üstököszerű struktúrát mutat a 21 cm-es hullámhosszon, vagyis éppen azt figyelhetjük meg, ahogy az NGC 2903 halójával ütközik. A torlonyomás „kifújja” a gázt a kis galaxisból. Miközben az NGC 2903 újabb csillagpopulációkhoz gyűjt készleteket, a csillagközi anyagától megfosztott törpegalaxisokban leáll a csillagok kelet-

kezése. Igen valószínű, hogy ez a sors vár az SDSS J093039.96+214324.7 galaxisra is.

Herschel hitt abban, hogy az általa ködöknek nevezett objektumok (a planetáris ködöket leszámítva) csillagokra bonthatóak. Mindez csak a távcső teljesítőképességének a kérdése. Nos, ha a ködjei esetében nem is lett teljesen igaz, az kétségtelen, hogy a mai műszerekkel képesek vagyunk sokkal „mélyebben” belelátni a kozmoszba, és mindezt az elektromágneses sugárzás különböző tartományában. A csillagászok az elmúlt több mint 200 évben messzire jutottak attól az éjszakától, amikor Herschel felfedezte az NGC 2903-at. A motiváció azonban mit sem változott ez idő alatt: megismerni, megérteni a környező világot. Végére is ebben élünk.

Köszönöm Sánta Gábornak a Messier üstökös-megfigyeléseivel kapcsolatos lektori munkáját.

Tóth Krisztián

Azstrofotók a Spitzbergákról

A március 20-i napfogyatkozás során több fotót is készítettem. A képmellékletben bemutatott **totalitás-fotó** két felvétél felhasználásával született, melyek pillanatokkal a totalitás vége előtt készültek, 200-as teleobjektívvel (Canon EOS 5D Mark II + Canon EF 200/2,8 L, 2x1/150 s, f/6,3, ISO 2000).

A **hónap asztrofotója** a teljes részleges fázis alatt készült, 5 perces időközönként az analommafotómnál kikísérletezett és jól begyakorolt módon: mindig két felvétel készült fotóállványra helyezett kamerával. Az első képen Baader AstroSolar fóliát helyeztem az objektív frontlencséje elé, így láthatóvá vált a Nap korongja. A második felvételnél a fóliát elvettem az objektív elől, és változatlan beállításokkal a kamera elmozdítása nélkül exponáltam, aminek az eredménye egy teljesen beégett kép ahol azért látszik a hegyek/dombok körvonala. A két képet egymásra illesztve meghatározható, hogy a körvonalakhoz képest pontosan hol helyezkedik el a Nap. A kivágott napkorongokat pedig egy, a totalitás

második percében készült képre illesztettem rá. (Az előtér-kép adatai: Canon EOS 5D Mark II + Samyang EF 24/1,4, 1/25 s, ISO 125)

Hasonló módon készült a **címlapon látható felvétel**. Napkeltétől napnyugtáig 15 percenként két képet készítettem halszemobjektívvel, az egyiket Baader AstroSolar fóliával, míg a másikat fólia nélkül. Az előtér a totalitás első percében négy darab, a teljes eget lefedő halszemes kép felhasználásával készült, amire „kiterítve” ráilleszthettem a napkorongokat, végül az egészet „feltekerem” egy Little Planet-effekttel.

Sokan reménykedtek benne, mégsem sikerült senkinek megpillantani/megörökölni a teljesség alatt a sarki fényt, amely később, aznap este csodálatos tűzijátékot produkált. Legelőször 15 másodperces expozícióval próbálkoztam, ami teljesen beégett majd gyorsan lecsavartam egy másodperc alá, így már elfogadható lett a **képmellékletben** bemutatott végeredmény. Az előtér-kép adatai: Canon EOS 5D Mark II + Samyang EF 8/3,5, 4x1/13 s, f/5,6, ISO 1250.

Soponyai György

Marik Miklós, a legendás ismeretterjesztő

Még gyerekkoromból emlékszem egy televíziós ismeretterjesztő sorozatra, amelyben ő is szerepelt. Meglepődtem azon a lendületes és dinamikus beszéden, ahogyan előadott. Első hallásra és látásra kissé mulatságosnak hatott az előadásmódja. Tele volt túzzel, heves gesztusai itt vannak most is a szemeim előtt.

Azután Kiepenheuer: A Nap című könyvében olvastam a nevét, majd a Modern csillagászati világtkép és A Vénusz és a Mars ostroma szerzőjét tisztelhettem benne.

Gimnazistaként hallhattam előadásait a TIT Stúdióban megtartott Szabadegyetem jóvoltából. Akkor jöttem rá, hogy az a tipikus „marikos” stílus a lelkéből fakad, és a tudomány iránti óriási lelkesedését mutatja. Sok-sok humoros megjegyzéssel kísérte mondandóját.

1977-ben kerültem az ELTE TTK-ra, mint matematika-fizika szakos hallgató. Mivel gyerekkori álmom volt a csillagász diploma megszerzése, ezért már az első évtől kezdve jártam az ő kurzusára – Bevezetés a csillagászatba címmel tartotta. Itt is ugyanazzal a lendülettel és lelkesedéssel beszélt, mint a nagyközönségnek tartott előadásain, de a hasonlatai már emelt szintűek voltak az egyetemi épület előadójában. Partnerként kezelt bennünket.

Néhány hallgató mosolygott és nevetett az előadói stílusa miatt. Így történt, hogy az egyik előadás alatt elszakadt nála a cérna, és a vigyorgó „kollégát” kiküldte a teremből. Az illetőt soha többet nem láttuk...

Az egyik előadása után megkerestem a szobájában, és elmondtam neki, hogy csillagász szeretnék lenni. Felvilágosított, hogy kemény fába vágtam a fejszemet, mivel csak három embert lehet felvenni, és a második év végén felvételi vizsgát kell tenni. Érdeklődött az eddigi csillagász előéletemről. Mindent elmondtam. Nem szólt semmit, csak mosolygott.

Eljött a felvételi. 55-en (!) voltunk az írásbelin. Néhány nap múlva ballagtam az emeleten az előadó felé. Marik Miklós éppen a szobája felé tartott. Észrevett. Maga az Orha? – kérdezte. Igen! Felvesszük! – majd bement a szobájába. Én akkor úgy éreztem magam, mint addig soha. Megkaptam a lehetőséget!

Bekopogtam hozzá, és elmondtam az érzéseimet, és azt, hogy az édesapám nem élhette meg ezt a mai napot. Szerintem ekkor döntött úgy, hogy a „szárnyai alá vesz”.



A tanszéki ajtóra kifüggesztette a hibás címzéseket. Most csak annyi jut eszembe, hogy „Csillagászati Tausrak”. Akkoriban minden évben megtartottuk a Csillagász Napot. Ezeken ő évről évre a sajtóban megjelent csillagászati sületlenségeket ismertette.

A szakdolgozatom szakértőjének kértem fel, így rendszeresen bejárhattam a szobájába, válogathattam a tanszéki könyvtár szakmai anyagaiból. A széke melletti üvegszekrény ajtajában egy megsárgult újságcikket láttam. A címe „A rögeszmés Marik” volt. Az írás nem róla, hanem egy csillagászat iránt elhivatott érdeklődőről szólt.

Ekkor már tegeződtünk. Ez számomra óriási megtiszteltetést jelentett. Nagyon sok segítséget kaptam tőle az asztrofizikai dol-

gozat elkészítéséhez. Itt éreztem az atyai törődését. Terelgetett, nyugtatott, kiváló tanácsokat adott, és egyre inkább barátként kezelt.

Egyébként ő mondta el a csillagász szakos hallgatók számára az asztrofizika elméleti ismereteit is. Itt is megnyilvánult a sajátos humora. Négy pí, az két csirke, kis ró, vagyis róka. Időnként eszébe jutott néhány vizsgázó, akik a vizsgakérdésekre nem adtak jó választ, ezeket felidézte. HRD-diagram, szupernovák, vagy a napfoltok periódusával kapcsolatban a lepke-diagram, érzékenyebb lelkületűeknek pillangó-diagram.

1982-ben vettem át a csillagász diplomát. 1986-ban útjaink ismét találkoztak – a Föld és Ég szerkesztőségében, ahol ő szerkesztőbizottsági tag volt.



Véletlen szerencse folytán 1986 decemberében lehetőséget kaptam a Magyar Televízióban csillagászati ismeretterjesztésre. Néhány évvel később a TV-magiszter című heti műsorban tudtam számára szereplési lehetőséget teremteni. Így most már rendszeresen élvezhették a nézők az ő ismeretterjesztő kiselőadásait.

A Pónori Thewrewk Aurélról készült filmben (1994) nagy lelkesedéssel beszélt Aurél bácsi tanszéki munkájáról.

Sikerült vele egy exkluzív félórás műsort készítenem, amelyben a csillagászat legújabb eredményeiről volt szó.

1996 őszén volt egy 60%-os napfogyat-

kozás. Pizskés-tetőre mentünk a stábbal együtt. Ott nyilatkozott a napfogyatkozásokról: „Nincs még egy hely a világegyetemben, ahol ilyen szép napfogyatkozások lehet látni, mert a Hold 400-szor kisebb, mint a Nap, de a Nap 400-szor távolabb van. [...] A teljes napfogyatkozás olyan, mint amikor a szobában lekapcsolják a villanyt, hirtelen lesz sötét.”

Együtt néztük végig az égi eseményt, és megbeszéltem vele, hogy a '99-es fogyatkozásnál főszerepet adok számára az élő közvetítés során, melynek Tihany lesz a centruma.

A Duna Televízió Heuréka című műsorában is volt lehetőségem arra, hogy megismerjek őt a határon túliak.

Az egyik alkalommal, az előzetes megbeszélés kapcsán meglátogattam a szobájában. Úgy ült a székén, mint a szárnyaszegett madár. Mi baj van – kérdeztem? Eltörtém a kezem. Miért nem mentél orvoshoz? Megvártalak!

Később szóba került a nyári szabadság. Említette, hogy Tenerifére mennek. Véletlenül mi is abban az időpontban terveztük az utat. Van ott egy kiváló napfizikai obszervatórium, remélem, hogy ott összefutunk – mondtam. Nem találkoztunk.

Miután hazajöttünk, kerestem a tanszéken. A portástól értesültem arról, hogy Miklós Tenerifén meghalt. Nem kaptam levegőt.

Este felhívtam a lakást, ahol a feleség megerősítette a szomorú hírt.

Másnap a Televízió Híradójában készítettem egy megemlékezést róla.

A Csillagvárosban írtam róla évekkel ezelőtt. Nemrég egy fiatal reagált a soraimra. Nagy tisztelettel idézte fel Marik Tanár Úr emlékét.

A minap az egyik, velem egyidős kollegina kérdezte tőlem, hogy ismertem-e őt, aki csodálatos előadásokat tartott a matematika-fizika tanár szakos hallgatóknak.

17 éve hunyt el. Hiányzik, nemcsak nekem. Második apám volt...

Orha Zoltán

Bajor csillagok

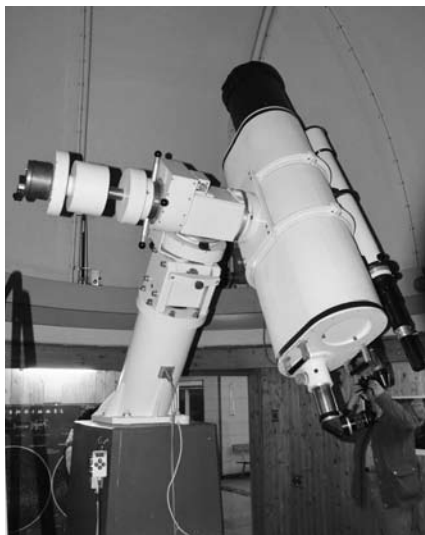
A véletlen úgy hozta, hogy tavaly viszonylag gyors egymásutánban több külhoni, csillagászati vonatkozású helyszínt is felkereshettem. Harmatta Jánossal és Sánta Gáborral először március végén a nebrai korong apropóján látogattunk a németországi Halléba, majd április elején az MCSE szervezésében egy igen jól sikerült kirándulást tettünk Csehország csillagászatiilag jelentős helyszíneire (l. Meteor 2014/6.). Május első napjaiban pedig a Münchentől kb. 40 km-re lakó édesapámékat kerestük fel.

Amatőrcsillagászként valószínűleg mindenki számára természetes, hogy utazás előtt felderíti a környék csillagászati vonatkozásait. Nem történt ez másként most sem, hosszasan böngészünk a csillagászati szempontból érdekes helyeket és a bajor tartományi székhelyhez kötődő személyeket. Nem maradhatott el a müncheni bemutató csillagvizsgálónak (Sternwarte München) küldött tájékoztató e-mail sem. Ez utóbbi levélre a vezető, Peter Stättmayer néhány napon belül válaszolt, éppen érkezésünk napját jelölve meg ideális időpontnak.

Ennek megfelelően péntek este mintegy másfél órával a hivatalos 9 órai nyitás előtt éreztünk meg a helyszínre. A korai érkezésnek megvolt az előnye is, mivel az obszervatórium eléggé nehezen megtalálható helyen van.

Az irodaháznak tűnő épület első emeletének magasságában neonreklám („Sterwarte”) hívja fel a figyelmet a csillagvizsgálóra, hiszen a kupolák a belső udvar mögötti, a hatodik emeleti épületrész tetején vannak, és még a belső udvarról sem láthatók.

A negyedik emeletre liftezve a csillagvizsgáló nem túl tágas előterében találjuk magunkat, ahol érdeklődésünkre nem sokára megjelenik az intézményt 1991 óta vezető Peter Stättmayer, aki a hivatalos nyitásig rendelkezésre álló időben mindent megtett azért, hogy minél részletesebben, minél tel-



A 25 cm-es, összehajított fénymenetű refraktor

jesebben bemutassa az intézményt. Egy kis, ajándékboltként funkcionáló polcso mellett elhaladva kiállítóterembe jutottunk, ahol egyebek mellett a Nemzetközi Űrállomás kb. félméteres „fesztaóvságú” modellje mellett néhány érdekes szemléltető eszköz látható.

A körülbelül 30 fő befogadására alkalmas előadóterem áthaladva a hangulatos planetáriumba érkeztünk. Habár a műszer pontos paramétereinek megismerésére nem jutott idő, engem nagyon emlékeztetett a brnoi bemutató-komplexum kisplanetáriumának régi, még jóval a digitális korszak előtti Zeissvetítőjére. A korlátozott képességeik ellenére valahogy úgy érzem, sok szempontból többet nyújtanak ezek a tisztán mechanikus és optikai alapokon nyugvó berendezések, mint az óriási kupolákat hihetetlen képminőséggel bevetítő digitális csodák. Ugyanis lehetőség van ezeket körbejárni, alaposan megszemlélni – így olyan fogalmak, mint például az égbolt forgásának mikéntje, az

égi egyenlítő és hasonló alapfogalmak sokkal könnyebben megérthetőek. (Hasonló okokból egyre inkább megkedveltem a mindenféle elektronikát nélkülöző, sokszor hihetetlenül egyszerű, de egy-egy fizikai-csillagászati jelenséget szinte egy pillantással érhetően elmagyarázó bemutató eszközöket.)

A planetáriumban bemutatott jó 20 perces műsor után a csillagvizsgáló irodaszintjéről csigalépcsőn juthattunk fel a tetőre, ahol a klub műszerei találhatóak. A csigalépcsőn felfelé haladva a falat különféle ismeretterjesztő tablók díszítik. A borult idő következtében nem volt módunk a műszerek kipróbálására, de gyanítható, hogy a másfél milliós nagyváros belsejében levő obszervatórium ege nem sokkal lehet jobb, mint a Polaris Csillagvizsgálóé – bár talán a környező épületek és az utcai közvilágítás szintje feletti magasság csökkenti valamelyest a fényszennyezés hatását. A viszonylag zsúfolt teraszon összesen négy fix felállítású műszer mindegyike külön-külön is megállná helyét az itthoni bemutató csillagvizsgálókban.



A 80 cm-es óriás bemutatóban (astrode.de)

Az első kupolában egy 18 cm-es, mintegy 3 méter fókuszu Zeiss-refraktor található. Érdekessége a vele párhuzamosan szerelt 90 mm-es naptávcső (Coronado-szűrővel) mellett a távcsőpáros mechanikája, amelyet teljes egészében az obszervatórium saját munkatársai készítettek. A később megtekintett műhelyeket megismerve a saját építési mechanikával kapcsolatos büszkeség teljesen érthető. A második kupolában eredeti mechanikáján egy más szempontból érdekes

műszer található: egy 25 cm átmérőjű, összehajtott fénymenetű, összesen 4 méter fókuszu refraktor. A letolható tetejű észlelőházikóban kapott helyet a harmadik műszer: egy 40 cm-es Schmidt–Cassegrain-teleszkóp.

A negyedik műszer mind felépítését, mind pedig „kupoláját” tekintve igen figyelemre méltó. A közelítőleg négyzet alapterületű házikónak az épület széle felé eső oldalán egy motorral felhúzzható garázsajtó helyezkedik el. A távcső használatba vételekor ezt a garázsajtót felhúzzák, majd az épület egészét – a másodikként említett kupola irányába – letolják. Ez a távcső a helyi klub büszkesége: egy 80 cm-es (!) Cassegrain, kis módosításokkal (pl. a kép egy másodlagos segédtükrő segítségével az azimutális tengelybe is kivetíthető). A műszer lelkét, a 800 mm átmérőjű tükröt Olaszországból szerezték be, míg a távcső többi alkatrésze a már említett műhelyekben készült, beleértve nem csak az azimutális mechanikát, hanem a hosszú expozíciós idejű felvételek készítéséhez ilyen rendszer esetben elengedhetetlenül szükséges látómező-elforgató elektronikus kiegészítőt is.

A tetőn mindezekon kívül helyet kapott még egy kisebb méretű észlelő-melegedő házikó, ahonnan az óriásműszer vezérelhető, illetve néhány kisebb távcső és kiegészítő tárolására szolgál.

A borult égbolt alól ismét az épület belsejébe jutva fény derült a saját készítésű mechanikák és távcsőalkatrészek titkára is. Az 1947-ben egy mindössze 50 mm-es refraktorról mint főműszerrel megnyílt csillagdában ma már nem csak (számunkra inkább a nagyobb méretkategóriába eső) távcsőtükör-csiszolással foglalkoznak a tagok. A csillagda folyamatos működtetése érdekében két lelkes tagtárs dolgozik rész munkaidőben az obszervatóriumban, akik a legkülönfélébb karbantartási-alkatrészke-szítési munkákat végzik. A tükrörcsiszolásra, a készülő optikai felületek ellenőrzésére szolgáló kis műhelyek megtekintése után a meglepetések sora még nem ért véget: a kissé labirintusszerű épületben további három műhelybe jutottunk el, ahol fa-

illetve különféle fémalkatrészek megmunkálására szolgáló gépek, szerszámok sorakoztak rendezetten, de láthatóan rendszeres használatnak kitéve. Ezzel a háttérrel jóval könnyebb akár kész távcsöveket is készíteni/készíttetni a tagoknak. A műszerkészítés mellett a bemutatásokhoz, járdacsillagászati eseményekhez szükséges háttérrel pedig a mintegy 550 tag és műszereik biztosítják, akik közül körülbelül 50 a többé-kevésbé rendszeresen a bemutatón is „hadra fogható” amatőr. Az évente mintegy 20 ezer látogatót fogadó, a város által is támogatott intézmény veterán munkatársai azonban – hozzáink hasonlóan – szintén megtapasztalják a fiatalok bevonásának nehézségeit. Peter Stättmayer szerint míg 20 esztendővel ezelőtt az utánpótlás-nevelés, főképpen pedig az érdeklődő ifjúság bevonása a csillagvizsgáló munkájába mindenféle zökkenő nélkül ment, manapság a legkülönbözőbb elérhető hobbik és a virtuális világ jelentősen csökkenti a hasonló önkéntes munka iránti érdeklődést.

Mindazonáltal nincs kétségem a kis számú, de lelkes amatőrök üzemeltette csillagvizsgáló jövőjével kapcsolatban. Távozásunkkor a meghirdetett esti 9 órás hivatalos nyitás előtt 5–10 perccel már körülbelül 20 fős társaság várakozott az előtérben, hogy megsejmelje a csillagda kiállítását és műszereit, és részt vegyen egy planetáriumi előadáson.

Az intézmény egyébként a Polarishoz hasonló konstrukcióban működik: az éves tagdíj fejében az előadások díjtalanul látogathatók, a tagok részt vesznek a megfigyelőmunkában, használhatják a műszereket, a tetőn pedig felállíthatják saját távcsöveiket. Használhatják a könyvtárat, illetményként kapják az obszervatórium negyedévente megjelenő, A4-es formátumú, néhány oldalas tájékoztatóját. A rendes tagsági díj számunkra kissé borsosnak tűnő 60 euró (mintegy 18 ezer forint), de ugyanúgy elérhető az ifjúsági (diák) tagság, valamint a családi tagság a rendes tagdíj 50, illetve 150%-ának befizetésével.

Felkerestük a híres Oktoberfestnek helyet adó óriási tér szélén álló Ruhmeshallét (kb.

Hírességek Csarnoka). Az impozáns épület U alakú falán a városhoz és Bajorországhoz valamilyen módon kapcsolódó hírességek mellszobrai sorakoznak.



A Ruhmeshalle hírességei

Végighaladva a szobrok előtt, zeneszerzők, mérnökök (pl. Rudolf Diesel), fizikusok (pl. Ohm, Sommerfeld, Heisenberg) és természetesen természettudósok, csillagászok portéival találkozunk.

Csillagászati érdeklődésünktől vezérelve elsősorban Christopher Scheiner (Galilei kortársa és ellenlábasa, kiváló napészlelő), illet-



Az első nagy Zeiss planetáriumvetítők egyike

ve Joseph von Fraunhofer (a Nap színképvo-nalaiban a róla elnevezett elnyelési vonalakat felfedező csillagász) felkeresése volt a cél.

A bajor fővárosban járva kihagyhatatlan a Deutsches Museum. Méreteire jellemző, hogy a múzeum az Isar folyó Múzeum-szigetének felét elfoglalja. A múzeum területére lépve az amatőrcsillagász-turista szeme rögvest két dolgon akad meg: az egyik a szemközti levő kapu felett elhelyezett óra, amely a pontos idő mellett az aktuális holdfázist is tetszetős formában mutatja. A másik látványosság a Napunkat szimbolizáló aranyszínű gömb, amely a közelben húzódó Naprendszer-séta kiindulópontja.



Az űrutazással kapcsolatos kiállítás mellett felállított utánépített (a V2-re épülő) A4 rakéta

Hasonlóan a prágai Technikai Múzeumhoz (l. Meteor 2014/6.), a Deutsches Museum is hatalmas, több napra érvényes belépőjegyek is válthatóak. Sajnos a planetárium felújítás miatt zárva volt, azonban az összesen három szintre terjedő csillagászati anyag alapos megtekintéséhez így is több órára van szük-

ség. A számtalan csillagászati óra, passzázműszer, és hagyományos távcsövek igen sok érdekesség is található. Ilyen például egy 8 méter fókuszú, egytagú lencsével épített refraktor, Fraunhofer első spektroszkópjának másolata, illetve az első Zeiss planetáriumi vetítők egyike.

A külső falakon számos napórával is díszített múzeumban – a már említett csehországi kiállításokhoz hasonlóan – láthatóan gondot fordítottak rá, hogy a kiállítási anyag ne csak holt, mozdulatlan tárgyak gyűjteménye legyen, hanem életre keltésükkel közvetlenebb élményt nyújtsanak a látogatóknak. A Nap belső szerkezetét ismertető résznél például egy nem túl bizalomgerjesztő, ezüstös színű, sűrű folyadékot melegítettek finoman, folyamatosan alulról, aminek következtében kiválóan megfigyelhető volt a csillagunk felszínén is észlelhető granulációs hálózat kialakulása. Érdekes módon néhány esetben (például a látogató súlyát különféle égitesteken kijelző mérlegnél) az volt a benyomásom, hogy lassan ráférne ezekre az eszközökre a korszerűsítés. Ebben bizonyára közrejátszik az a tény, hogy a Deutsches Museum bemutatótárgyai esetleg már több mint egy évtizede teljesítenek szolgálatot, míg például a brnói Exporatorium ehhez képest viszonylag új kiállítás, nyilvánvalóan újabb technikákat alkalmazva.

Mire e sorok megjelennek, már tart a nyári vakáció időszaka. Talán még nem késő tájékozódni a nyaralásunk (vagy bármiféle utazásunk) célpontja körül fellelhető csillagászati vonatkozású intézményekről, múzeumokról, a terület jeles személyeinek emlékhelyeiről. Egyrészt érdekes élmény ugyanazt a földet tapodni, amelyen a számunkra már történelemnek számító korszak csillagászai éltek életüket, másrészt saját amatőr- és járdacsillagász munkánkhoz is számtalan érdekes, könnyen és költséghatékonyan megvalósítható ötletet leshetünk el – hogy még közelebb hozzassuk a csillagok világát a látogatóknak.

Molnár Péter

2015. július

Jelenségnaptár

HOLDFÁZISOK

Július 2.	02:20 UT	telehold
Július 8.	20:24 UT	utolsó negyed
Július 16.	01:24 UT	újhold
Július 24.	04:04 UT	első negyed
Július 31.	10:43 UT	telehold

A bolygók láthatósága

Merkúr: A hónap elején másfél órával kel a Nap előtt, a keleti ég alján kereshető napkelte előtt. Láthatósága lassan romlik, 15-én már csak egy órával kel korábban, és lassan elvész a Nap fényében, 23-án kerül felső együttállásba.

Vénusz: Fényesen ragyog az esti nyugati égen, de láthatósága rohamosan romlik. A hónap elején még két órával nyugszik a Nap után, a hónap végén már csak húsz perccel! Fényessége $-4,6^m$ -ról előbb $-4,7^m$ -ra nő majd csökken $-4,5^m$ -ra. Átmérője rohamtempóban nő $32,6''$ -ről $51,8''$ -re, fázisa ezzel párhuzamosan drasztikusan csökken $0,34$ -ról $0,08$ -ra.

Mars: Előretartó mozgást végez a Gemini csillagképben. A hónap végén már kereshető napkelte előtt a keleti látóhatár közelében, láthatósága gyorsan javul. Fényessége $1,6^m$ -ról $1,7^m$ -ra csökken, látszó átmérője $3,6''$ -en állandósul.

Jupiter: Előretartó mozgást végez a Leo csillagképben. Az esti nyugati égbolt feltűnő égiteste, késő este nyugszik. Fényessége $-1,8^m$, átmérője $32''$.

Szaturnusz: Hátráló mozgást végez a Libra csillagképben. Az éjszaka első felében látható, éjfél után nyugszik. Fényessége $0,3^m$, átmérője $18''$.

Uránusz: Éjfél körül kel, az éjszaka második felében látható. 26-án előretartó mozgása hátrálóná válik a Piscesben.

Neptunusz: A késő esti órákban kel. Az éjszaka nagy részében látható az Aquariusban.

Kaposvári Zoltán

A hónap mélyég-objektuma: az M23

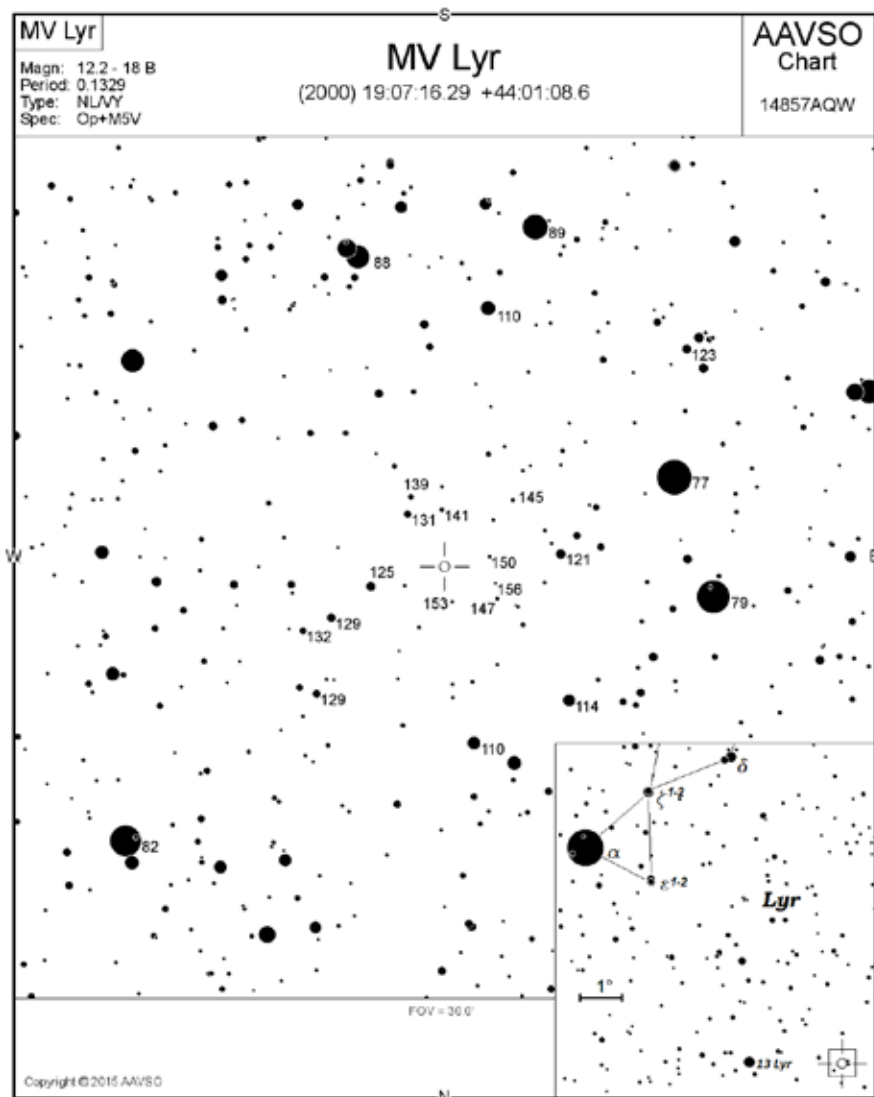
Az 1764-es esztendő rendkívül fontos Charles Messier munkásságának történetében, mivel csupán ebben az évben 38 bejegyzéssel gazdagított katalógusa. 1764. május 23-án, június 3-án, 5-én és 20-án egyaránt 4–4 taggal gyarapodott listája. A legerdekesebb, hogy ebben az időszakban (késő tavasztól kezdődően) nem látszott az égen üstökös, így teljesen kizárt, hogy a nagy francia csillagász egy kométa megfigyelésének „melléktermékeként” fedezte volna fel őket. Az oppozíciós pont környékén, a Naptól messze végzett észlelései talán nem is elsősorban csak üstököskeresésre irányultak - Tejút centrumának szépsége, objektum-gazdagsága őt is magával ragadhatta.

A ma M23-ként ismert 5,5–6 magnitúdós, 25'-es, szabad szemmel sötét égen könnyen látszó nyílthalmazt június 20-án fedezte fel. A 9–12 magnitúdós tagokból álló, sűrű, de nem koncentrált csillagcsoport rendkívüli látványt nyújt kisebb, 8–10 cm-es távcsövekkel is. Ha egy júniusi vagy júliusi éjjelen szemügyre vesszük a Tejút porfátyla előtt, alig 2150 fényévre lebegő csillaghalmazt, jusson eszünkbe: még az „unásig” ismert Messier-katalógus is tartogathat rejtelmeket.

Sánta Gábor

A hónap változócsillaga: az MV Lyrae

A kataklizmikus változókat fényesség-változásuk alapján több alozstálya szokás csoportosítani, annak ellenére, hogy alapvetően ugyanolyan rendszerekről van szó: a főkomponens fehér törpe anyagbefogási korongot hoz létre a vörös törpe másodkomponenstől kapott anyagból, a fényváltozást pedig a korong állapotváltozásai idézik elő. Az, hogy egy kataklizmikus változócsillag nőva, visszatérő nőva, törpe nőva, vagy valami egészen más, elsődlegesen a fehér törpe



jellemzőitől és a tömegátadás sebességétől függ.

A kitéréses kataklizmikusok mellett kevésbé látványosak, ámde folyamatos észlelési célpontot nyújtanak a nóvaszerű változók. Kitérés helyett az idő legnagyobb részében maximumban található, aminek az oka

a közel állandó állapotú, nagy sebességű tömegátadás (az akkréciós korong fényessége ugyanis ezzel egyenes arányban áll). A VY Sculptoris típusú csillagokban, amilyen az MV Lyrae is időnként leáll az erős tömegátadás, amikor az akkréciós korong összehúzódik, de akár el is tűnhet, ilyenkor

a rendszer összfényessége több magnitúdóval csökken.

Az MV Lyr általában 12–13 magnitúdó között található, amikor kisebb műszerekkel is észlelhető. Időnként hirtelen elhalványodások történnek, ekkor a csillag fényessége 16–18 magnitúdóig is süllyedhet. Észlelését hetente egy-két alkalommal, le- és felszálló ágában akár napi rendszerességgel is érdemes megpróbálni.

Bagó Balázs

Photo Nightscape Awards 2015

February 1st, 2015, the Association Francaise d’Astronomie (AFA) launches the second edition of the Photo Nightscape Awards.

The Photo Nightscape Awards is organized in partnership with the ESO, Nikon, La Cité de Sciences et de l’Industrie de Paris, AIP, the Alqueva Dark Sky Reserve, the Refuge aux Etoiles, Médas and Picto Laboratory.

Opened to hobbyist and professional photographers from around the world, the Photo Nightscape Awards rewards the most beautiful pictures of night landscapes into 4 categories (Nightscape, In Town, Timelapses and Junior).

New trend of astrophotography, the Nightscape or night scenery, requires photographers to include a landscape and a night skyscape on the same photograph. The winning photographers will be awarded a trip to Chile to visit the Very Large Telescope, a trip to the Alqueva Dark Sky Reserve in Portugal, cameras, telescopes, binoculars... Photographers can send their application from February 1st, 2015 to September 30th, 2015. All the information on www.photonightscapeawards.com

Meteor 2015 Távcsoves Találkozó

Idei nagy távcsoves találkozókat augusztus 13–16. között tartjuk Tarjánban, a Német Nemzetiségi Táborban. Gyere el Te is! Hozd el távcsovedet, hozd el családodat, észlelő jökevedet! Az MCSE nagy nyári találkozója távcsoveseknek és mindenkinek, akit

érdekel a csillagok világa! Az autóval és Volán járatokkal egyaránt jól megközelíthető táborhely Tarján községtől 2 km-re D-re található, a Tatabánya–Tarján műút mellett, 250 m tengerszint feletti magasságban (GPS: 47,59213, 18,49482) A helyszín közvetlen zavaró fényektől mentes, óriási észlelőréteken használhatjuk távcsoveinket.

A 2015-ös távcsoves találkozóra 3–400 amatőrcsillagászt várunk hazánkból és a szomszédos országokból. Minden korosztályt szeretettel várunk az észlelőréte távcsovekavalkádjában, az asztrobazáron, a tábori előadásokon és a tükörcsoszoló körben. Az éjszakai égboltot a Perseidák is színesítik majd, bízunk benne, hogy ismét egy emlékezetes távcsoves találkozónk lesz! Az érdeklődők számára fakultatív kirándulást szervezünk a közeli Tatára, ahol a város csillagászati nevezetességeivel ismerkedünk meg.

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

Ifjúsági tábor a Hortobágyon

Az MCSE idei ifjúsági táborát a 14–19 éves korosztály számára szervezzük a Hortobágyi Nemzeti Parkban, a Fecskeház Erdei Iskolában, július 11–16. között. Az észlelési gyakorlatok mellett felkeressük Debrecen csillagászati nevezetességeit (Agora, Napfizikai Observatórium), továbbá az ATOMKI-t.

Ismerd meg Te is a Hortobágy csillagos egét és csillagmondáit épp úgy, mint a korszerű megfigyelési módszereket – a csillagok világát. Jelentkezés: mcse@mcse.hu

Tábori információk: www.mcse.hu



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 sötétedéstől 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.

Csütörtöknként 18 órától nyári ifjúsági szakkör 13–19 éveseknek, folyamatos jelentkezéssel.

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-tag-ságot.

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: Összejövetel keddenként 16:30-tól 18:00-ig 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 összejövetel a Munkás Művelődési Központban.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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: zetal@freemail.hu

Jelentkezési lap Meteor 2015 Távcsoves Találkozó augusztus 13–16., Tarján

Név: _____ Életkor: _____ év
 Cím: _____
 Tel.: _____ E-mail: _____ MCSE-tag-e? (i/n)
 Érdeklődési kör: _____
 Az MTT 2015-re az alábbi távcsoveket viszem: _____

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

Előadást szeretnék tartani, címe: _____
 időtartama max. 30 perc i/n

A szombati távcsoves fórumon be szeretnék mutatkozni (max. 10 perc) i/n

A szombati Mutasd meg távcsoved! akcióban be szeretném mutatni távcsoveimet i/n

Kedvezményes részvételi díjak június 30-ig történő befizetéssel:

- kóház+étkezés: 22 500 Ft (MCSE-tagoknak 18 000 Ft)
- saját sátor+étkezés: 16 500 Ft (MCSE-tagoknak 12 000 Ft)
- saját sátor, étkezés nélkül: 2700 Ft (MCSE-tagoknak 2400 Ft)

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

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

- kóház+étkezés: 25 500 Ft (MCSE-tagoknak 21 000 Ft)
- saját sátor+étkezés: 19 500 Ft (MCSE-tagoknak 15 000 Ft)
- saját sátor, étkezés nélkül: 3000 Ft (MCSE-tagoknak 2700 Ft)

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

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

Köszönjük!

Részletes tábori információk: www.mcse.hu



A március 20-i napfogyatkozás részleges fázisa a Feröer-szigetekről, *Lőrincz Ádám* felvételén (lásd *Váratlan utazás* című cikkünket)



Sarki fény az esti szürkületben, 2015. március 20-án, a Spitzbergákról
(*Soponyai György* felvétele)



Teljes napfogyatkozás a Spitzbergákról.
Soponyai György felvétele 2015. március 20-án készült a totalitásról

A
H
Ó
N
A
P
A
S
Z
T
R
O
F
O
T
Ó
J
A

Sarkvidéki napfogyatkozás 2015. március 20-án.
Soponyai György sorozatfelvétele Longyearbyen
mellől készült, a Spitzbergákról
(Canon EOS 5D Mark II fényképezőgép,
Samyang EF 24/1,4 objektív)

