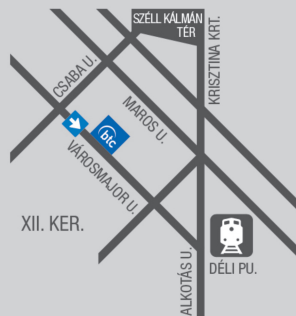




BUDAPEST XII. VÁROSMAJOR U. 19/B  
EGY PERCRE A DÉLI PÁLYAUDVARTÓL

TELEFON (1) 202 5651, (20) 484 9300  
FAX (99) 332 548 NYITVA H-P: 10-18H  
SZO: 9-13H EMAIL INFO@TAVCSO.HU



WWW.TAVCSO.HU  
WWW.TAVCSO.COM



## WILLMAN-BELL KÖNYVEK

A Willman-Bell amerikai könyvkiadó kizárólag csillagászati témájú könyveket ad ki 1973 óta, széles választékuk megtekinthető a [www.willbell.com](http://www.willbell.com) weboldalon. A Távcső Centrumban 2011 óta vásárolhatók meg a legjobb könyvek amelyek nem várt népszerűségnek örvendenek a magyar amatőr csillagászok körében is. A speciális atlaszok, észlelési útmutatók még szerényebb angol nyelvtudással is élvezetesebbek, használhatók. Néhány kiadvány:



### THE NIGHT SKY OBSERVER'S GUIDE

KEPPE, SANNER 10 990 FT-TÓL

A mély-ég objektumok szerelmeseinek készült ez a három kötetes kiadvány. Csillagképekről csillagképekre igen részletesen taglalja, hogy milyen objektumok vannak, miket lehet megfigyelni az égen, ezek különböző távcsövekkel hogyan látszanak. Térképekkel, részletes keresőtérképpel, rajzokkal, fényképekkel és természetesen szöveges leírással segít minket kiválasztani, hogy adott csillagképekben mely objektumokat figyeljük meg.



### PHOTOSHOP ASTRONOMY

2ND EDITION / R. SCOTT IRELAND 13 210 FT

Ez a könyv az Adobe Photoshop képfeldolgozó program azon részét mutatja be, amely szerves része a csillagászati képekkel való munkának is. Nélkülözhetetlen információkat tartalmaz a gyönyörű csillagászati fotók elkészítéséhez!



### STAR TESTING ASTRONOMICAL TELESCOPES

2ND ED. / HAROLD RICHARD SUITER 10 850 FT

A csillagászati távcsövek egyik legérzékenyebb és legfinomabb tesztjét lehet a csillagok képén tanulmányozni. A csillagtesztet a kiváló optikán túl rengeteg optikai tökéletlenség is felismerhető. Hogy hogyan végezzük a tesztet és hogyan értelmezzük a látottakat, arra ez a könyv ad bőséges információt.



### URANOMETRIA 2000.0 CSILLAGATLASZ

TIRION/RAPPAPORT/REMAKLUS 14 990 FT-TÓL

Ez a legendásan jó csillagatlasz sok amatőr csillagász legtöbbet forgatott térképe. Nagyon részletes, több, mint 30 000 mély-ég objektumot jelöl, melyek a jól áttekinthető csillagtérképek segítségével egyértelműen felkereshetőek. A csillagok 9,75 magnitúdó határélességig vannak benne feltüntetve. Első két része csillagtérkép, a harmadik a térképeken feltüntetett objektumok katalógusa.



### THE ARP ATLAS OF PECULIAR GALAXIES

JEFF KANIPE AND DENNIS WEBB 12 990 FT

A különleges, kölcsönható, ütköző galaxisok világa rendkívül érdekes. Ezek megfigyelése nem könnyű, de lehetséges. A könyv ebben nyújt segítséget, mindemellett számos egyéb érdekes és hasznos információt tudhatunk meg e különös galaxisokról.

MCSE 2012/11

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

# meteor

## A Súlyzó-köd



AZ UNIVERZUM  
BENNE ELSZ, FEDEZŐ FEL  
A CSILLAGÁSZAT  
NEMZETKÖZI  
ÉVE UTÁN IS!



Nemzeti  
Kulturális  
Alap







A greenwichi obszervatórium immár a csillagászat világörökség része  
(lásd cikkünket a 3. oldalon)



Marczell György festőművész 1955-ben készítette ezt a portrét Kulin Györgyről.  
A festmény megtekinthető a Polaris előadótermében





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

HU ISSN 0133-249X

FŐSZERKESZTŐ: Mizser Attila

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

SZINES ELŐKÉSZÍTÉS: KÁRMÁN STÚDIÓ

FELELŐS KIADÓ: AZ MCSE ELNÖKE

A Meteor előfizetési díja 2012-re:

(nem tagok számára) **7200 Ft**

Egy szám ára: **600 Ft**

**Az egyesületi tagság formái (2012)**

- **rendes tagsági díj (jogi személyek számára is)**  
(illetmény: Meteor+ Csill. évkönyv) **6900 Ft**
- **rendes tagsági díj (Románia, Szerbia, Szlovákia)** **6900 Ft**  
más országok **14 500 Ft**
- **örökös tagdíj** **345 000 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, ha csak a szerző írásban másként nem rendelkezik.

Magyarországon terjeszti a **Magyar Posta Zrt.**

**Hírlap Terjesztési Központ.** A kézbesítéssel kapcsolatos észrevételeket telefonon, az ingyenes zöld számon (06-80-444-444) jelezzék

TÁMOGATÓK:

KÖZIGAZGATÁSI ÉS IGAZSÁGÜGYI MINISZTERIUM

**AZ SZJA 1%-ÁT AZ MCSE SZÁMÁRA FELAJÁNLÓK**



Nemzeti  
Kulturális  
Alap

## TARTALOM

A csillagászat a világörökség része lett . . . . . 3

A moszkvai Űrhajózási Emlékmúzeum . . . . . 6

Csillagászati hírek . . . . . 12

Hold

A déli pólus felfedezése . . . . . 20

Kirándulás a Holdra . . . . . 24

Bolygók

Jupiter: a nagy északi megbolydulás . . . . . 28

Meteorok

Perseida-maximum 2012 . . . . . 35

Üstökösök

Tavaszi tévelygők . . . . . 39

Változócsillagok

Tejutas égbolt alól . . . . . 44

Mélyég-objektumok

Asztrofotósok maratona . . . . . 48

A Súlyzó-köd külső halója . . . . . 52

Elefántormány ananással . . . . . 53

Kettőscsillagok

Kettőscsillagok távcsövénen III. . . . . 56

MCSE-hírek

Napórások Egerben . . . . . 60

A Hold éjszakája Nagyszalontán . . . . . 63

Jelenségnaptár

December . . . . . 65

Programajánlat . . . . . 67

**XLII. évfolyam 11. (440.) szám**

Lapzártá: 2012. október 25.

CÍMLAPUNKON: A SÚLYZÓ-KÖD. FRANCISCS LÁSZLÓ ÉS DAN ANDRÁS FELVÉTELE ÖSSZESEN 38 ÓRÁNYI EXPOZÍCIÓS IDŐVEL KÉSZÜLT. BŐVEBBEN L. A SÚLYZÓ-KÖD KÜLSŐ HALÓJA C. CIKKÜNKET AZ 52. OLDALON!



## NAP

Balogh Klára  
 Dlhá 24F, 903 01 Senec  
 E-mail: nap@solarastronomy.sk

## HOLD

Görgei Zoltán  
 MCSE, 1300 Budapest, Pf. 148.  
 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

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

## FEDÉSEK, FOGYATKOZÁSOK

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

## KETTŐSCILLAGOK

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

## VÁLTOZÓCSILLAGOK

Dr. 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  
 5310 Kisújszállás, Arany J. u. 2/B/9.  
 E-mail: melyeg@mcse.hu

## SZABADSZEMES JELENSÉGEK

Landy-Gyebnár Mónika  
 8200 Veszprém, Lóczy L. u. 10/b.  
 E-mail: moon@vnet.hu

## CSILLAGÁSZATI HÍREK

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

## CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

Keszthelyi Sándor  
 7625 Pécs, Aradi vértanúk u. 8.  
 Tel.: (72) 216-948, E-mail: keszthelyi.sandor@pte.hu

## A TÁVCSÖVEK VILÁGA

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

## DIGITÁLIS ASZTROFOTÓZÁS

Dr. 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 információk a [meteor.mcse.hu](http://meteor.mcse.hu) honlapon megtalálhatók. Ugyanitt letölthető az egyes rovatok észlelőlapjai.

## Észlelési rovatainkban alkalmazott gyakoribb rövidítések:

AA aktív terület (Nap)  
 CM centrálmeridián  
 MDF átlagos napi gyakoriság (Nap)  
 U umbra (Nap)  
 PU penumbra (Nap)  
 DF diffúz köd  
 GH gömbhalmaz  
 GX galaxis  
 NY nyílthalmaz  
 PL planetáris köd  
 SK sötét köd  
 DC a kóma sűrűsödésének foka (üstökösöknel)  
 DM fényességkülönbség  
 EL elfordított látás  
 É, D, K, Ny észak, dél, kelet, nyugat  
 KL közvetlen látás  
 LM látómező (nagyság)  
 m magnitúdó  
 öh összehasonlító csillag  
 PA pozíciószög  
 S látszó szögtávolság (kettőscillagok)

## Műszerek:

B binokulár  
 DK Dall-Kirkham-távcső  
 L lencses 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) 240-7708, e-mail: [meteor@mcse.hu](mailto:meteor@mcse.hu). A hirdetéseket tartalmazó szerkesztőségünk nem vállal felelősséget.



# A csillagászat a világörökség része lett

Az ENSZ Nevelésügyi, Tudományos és Kulturális Szervezete, az UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation) nem várt döntéssel, azonban hézagpótlóan és számunkra fontos elvekkel ismerte el a csillagászatot az emberiség kultúrájának részeként. Azonban ez a feladat nem kis fejtörést okoz az UNESCO szakértőinek. Az alapelvet, mely szerint a csillagászat értékeit, a tudományt és eszközeit „megvédjük”, egyszerűen összegezzük, habár ennek a kivitelezéséhez komplex rendszerben kellett gondolkodni. E kis összefoglaló ehhez az új követelmény-rendszerhez kíván útmutatóul szolgálni.

A történet 2003-ra nyúlik vissza. Ekkor próbálkoztak először listát készíteni a csillagászat értékeiről. E lista célja a kapcsolódó tudományos emlékek, történelmi helyszínek, épületek számba vétele és rangsorolása volt, egyszerűen az azonosítás végett. Ám a lista egyre inkább a tagállamok kulturális sokszínűségét, emlékeinek megőrzését, egymás közti megosztását és védelmét irányozta elő. A „kockázatok és mellékhatások” e tekintetben igen hasznosnak bizonyultak, hiszen az UNESCO azokat a „dolgokat” emeli a világörökség részévé, amelyeket éppen a fenti elveknek megfelelően véd, megőriz és megismert a világgal.

A csillagászati emlékek listája később kezdett átláthatatlanná, rendszertelenné válni. Dőltek az ötletek, jöttek a nagyobb csillagvizsgálók, majd a műszerek, miközben a történelmi emlékek is elaraszították az adatbáziskezelők monitorait és a jegyzetpapírokat. A lista teljesen kaotikussá válását megakadályozandó a kérdést „elméleti” síkra kellett helyezni. Megfogalmazták, hogy a csillagászat és a tudományághoz kapcsolódó értékek nem csak a fizika, hanem teljes mértékben az emberi kultúra része is. Sokszínűsége miatt világosan definiálták, hogy a világörökség csillagászati részét alkotja mindaz, ami a

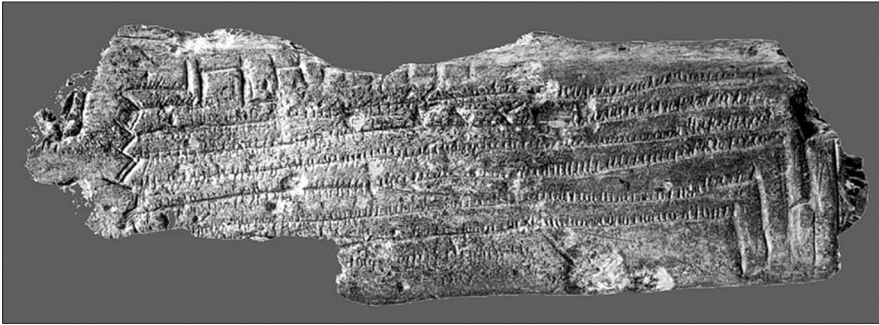


Ulugh Bég szamarkandi kvadránsa immár a csillagászati világörökség része

tudományhoz (műszerek, intézmények), a történelemhez (emlékhelyek, épületek), az emberhez (személyek, elméletek, munkák) kapcsolódik. Sőt, rövid időn belül kiegészítették azzal, hogy a csillagászat az emberiséggel együtt él, így maga a természeti környezet is legyen a Világörökség része (pl. a Himalája, a védett, sötét természetes megfigyelőhelyek, és az égbolt látványa). Hozzáfügték, hogy a legkiemelkedőbb értéként kell kezelni a csillagászati folyamatok megértését (kutatás, oktatás és nevelés). (A szerző megjegyzése: ebben a tekintetben Kulin György munkássága is a világörökség része.)

A „Csillagászat és Világörökség Tematikus Kezdeményezés” elnevezésű UNESCO munkacsoport (Astronomy and World Heritage Thematic Initiative) 2004. március 17–19. között a brit kormány támogatásával az itáliai Velencében tartotta első ülését. Az





A Thais-csont, melynek rovásai egy ősi luniszoláris naptár emlékéét őrzik

ülésein a stratégiai elvek megfogalmazását tűzték napirendre. Felvették a tagállamokat, és megjelentek az UNESCO-üléseken. Rá egy évre, az Orosz Tudományos Akadémián időben ütemezték a tervezetet, majd elindították a csillagászati örökség részeit képező elemek felkutatását. A Csillagászat és Világörökség Tematikus Kezdeményezés 2007-ben, a Sziputyik felbocsátásának 50. évfordulóján indítványozta a lista kiterjesztését az emberi alkotó géniusz újtechnikai alkotásainak védelmére. Végül 2009-ben és 2010-ben az IAU és az ICOMOS együttműködési megállapodást kötött az UNESCO Csillagászat és Világörökség Tematikus Kezdeményezéssel. A szövetségek és szervezetek teljes anyagi és szakmai együttműködése mára teljessé vált, éppen 2012. szeptember 24-én az IAU ígéretet tett, hogy szakmailag segíti az UNESCO-t a csillagászati emlékek feltárásában, felmérésében, felkutatásában és publikálásában.

A lista átláthatósága szempontjából az UNESCO négy tematikus egységben állapodott meg. Az emberhez közvetlenül kapcsolódó, kézzel fogható fix és mozgatható, illetve a kézzel nem fogható örökség, továbbá maga a természeti környezet.

A felosztástól függetlenül azonban egyfajta fontossági, vagy ahogy a listát áttekintjük, érezhetően értékbeli sorrendet volt szükséges meghatározni a műemlékvédelem szempontjait is szem előtt tartva. A lista többekévesé követi a történelem menetét: élén az a 14 ezer éves Thais-csont (Franciaország, 1968) áll, melynek prehisztórikus értéke a



A mexikói Boda de Porerillos 8000 éves sziklarajzai a Napot és a Holdat ábrázolják

rajta található karcolatokban őrzik a legősibb csillagászat időmérés (Nap és Hold periodikus járása) nyomát.

A mindenki által ismert Stonehenge „csak” az őtődik helyen áll. Közvetlenül mögötte a Boca de Potrerillos (Mexico, 1963). E völgy kövein ősi sziklarajzokon a Föld, a Nap és a Hold 8000 éves ábrázolása látható, a ma ismert csillagászati jelekkel.

Ulugh Bég 1438–39-ben készítette azt a hatalmas kvadránst, amivel a legpontosabb szabadszemes méréseket végezték. 1960-ban ásták ki a ma már szigorú védelem alatt álló kő szögmérőt. A szögmérő műszer család leghíresebb tagja (a Nap iránya határozható meg vele) és időmérő eszköz, illetve a csillagászati örökség része a Pantheon (Róma). Korát megelőző optikai műszerezettségét dicséri a greenwichi Royal Observatory. Több nagyméretű meridián- és ismétlőkör,





A legismertebb megalitikus emlék Európában: Stonehenge



Az új-zélandi Lake Tekapo Observatórium és a fölé boruló csillagos ég is a csillagászati világörökség része lett

illetve megfigyelő teleszkópja méltán emeli a csillagvizsgáló színvonalát a mai modern asztrofizikai eszközök közé. A greenwichi obszervatórium azonban nem kimondottan az épület, hanem a benne dolgozók emléket őrizi: Flamsteed, Halley, Bradley, Dallmeyer. A mai obszervatóriumok elképesztő teljesítményük miatt kerültek fel a listára (Royal Observatory, Dél-Afrikai Köztársaság), Meudoni Observatórium (Franciaország), Mt. Wilson Observatory (USA), Stoc kert Radio Telescope (Németország), Mauna Kea Observatory (USA), AURA Observatory

(Chile), a Kanári-szigetek obszervatóriumai (Spanyolország), Lake Tekapo Observatory (Új-Zéland).

A természetes értékek között a legszebb égbolt látványát nyújtó Keleti-Alpok csillagfényes területe került a lista ezen szekciójának élére.

Jelenleg a listán magyar „dolog” nincs, azonban szükséges, hogy a jövőben minél több minden kerüljön fel. A szerző szíve diktálta „magyar lista” élén a Sváb-hegyi, a Piszkes-tetői és bajai csillagvizsgáló, illetve a Mátra völgyei, a Pilis csúcsa mind-mind háttérbe szorulnak a Nagy Károly-féle csillagvizsgáló romjaihoz képest. Bicske mellett, ahol az égbolt kevésbé fényszennyezett, a romcsillagvizsgáló erdei tisztásáról tisztán világít a Tejút, Nagy Károly szellemi hagyatékát megannyi múzeum és irattár őrzi.

*Nagy Richárd*

*A képek a Portal to the Heritage of Astronomy képtárából származnak.*



# A moszkvai Űrhajózási Emlékmúzeum

Manapság viszonylag keveset hallunk az orosz űrkutatósról. Tudjuk persze, hogy a Szozuz űrhajók immár több mint 40 éve megbízható igászlóként szolgálnak és újabban az ISS-hez történő személyszállítás egyedüli eszközei, illetve tapasztaljuk, hogy nem nagyon sikerülnek a Naprendszer kutatására irányuló orosz küldetések. Régen bezzeg sokkal többet hallottunk erről a témáról, amikor az űrkutató eredményeinek propagálása a szocialista társadalmi rend felsőbbrendűségének bizonyítását is szolgálta.

2012 márciusában egy szűk napot Moszkvában töltöttem, és az alkalmat kihasználva felkerestem az 1981-ben megnyitott és 2009-ben felújított Űrhajózási Emlékmúzeumot (Memorialnij Muzej Koszmonavtyiki). A téma iránti általános érdeklődésem mellett furdalt a kíváncsiság, hogy milyen ma a szovjet-orosz űrkutató bemutatásának tárgyilagossága és stílusa. A múzeum honlapján ([www.space-museum.ru](http://www.space-museum.ru)) olvasható, hogy deklarált céljuk az űrkutató-űrhajózási eredményeinek tudományos-technikai oldala mellett azok társadalmi hatásának a bemutatása is.

A rendkívül gazdag kiállítási anyag nyilván nem teszi lehetővé a részletes beszámolót az összes kiállítási tárgyról, de még csak az összes témáról sem, ezért igyekszem csak azokat kiemelni, amelyeket leginkább érdekesnek, fontosnak, esetleg meglepőnek találtam. Inkább csak arra törekedtem, hogy átfogó képet adjak a múzeumról, a kiállításközpontokról szerzett benyomásaimat.

A múzeumba igazán könnyű ráakadni még akkor is, ha az ember nem tudja a pontos címet. Az Interneten minden fontos információ megtalálható a látogató számára. A moszkvai metró VDNH nevű állomásán kell kiszállni, ahol azonnal feltűnik „A kozmosz meghódítóinak” elnevezésű emlékmű (készült 1964-ben, magassága 100 m, tömege 250 tonna), amelynek köszönhetően a tájéko-

zódásra képtelen ember is egyből rátalálhat a helyes irányra. Az emlékmű egy mesterséges magaslaton áll, amelyhez az űrhajósok sétánya vezet.



A Naprendszer 1957. október 4-én, az első szputnyik felbocsátásakor

A park emlékművel szembeni bejáratától indul a sétány, a közelében található egy bronzból készült, stilizált Naprendszermodell, amely a bolygók 1957. október 4-ei állását hivatott bemutatni, amikor a Szovjetunió felbocsátotta az emberiség első mesterséges holdját, a Szputnyik-1-et. A Napmodellje egyben napóra is. Az emlékműhöz közeledve ötágú csillag alakú, vörös márványból készült oszlopokat látunk, ahová a szovjet és orosz űrhajósok nevét vésték fel. Még van néhány üres oszlop, kiadó helyekkel az elkövetkezendő űrhajósok számára. Közvetlenül az emlékmű talapzatánál látható Konsztantyin Eduardovics Ciolkovszkij szobra, tőle nem messze pedig a főkonstruktor, Szergej Pavlovics Koroljové. A lépcsőfokokon felsétálva a múzeum süllyesztett épületének felszín feletti része mellett találhatjuk az első űrhajósok mellszobrát. A sort természetesen Gagarin kezdi. Az emlékmű talapzatán az 1960-as évekre jellemző stílusú domborművet láthatunk.

Maga az emlékmű egy magasba törő rakétát ábrázol, amelynek alakja erősen stilizált,





Meteorral a világ körül Cikkünk szerzője Moszkvában,  
„A világűr meghódítóinak” nevű emlékmű előtt

minden bizonnyal még azokból az időkbelől származott a művészi ihlet, amikor a rakéta valódi alakja titoknak számított (Schuminszky Nándor e témában tartott előadásain láthattuk a korabeli újságok címlapjait, ahol ezek a rakéták a művész, vagy a cenzor fantáziájának megfelelően kerültek ábrázolásra). Engem mindenesetre a korai rakétákra, a német A-4-re, illetve az abból kifejlesztett R-1-re emlékeztetett. Az alkotás monumentalitását feltétel nélkül el kell ismerni, méltó emléket állít a kozmosz úttörőinek.

Miután kívülről körbejártuk a múzeumot, lássuk, mi található odabenn. A bejárati ajtón belépve egy nagyobb terembe jutunk, ahol a pénztár, a ruhatár és a múzeumbolt mellett helyet kapott a jól ismert repülő-szimulátoros attrakció, amelyben ezúttal a vállalkozó szellemű látogatók a Burán repüléséről kaphatnak imitált élményeket. A falon bronz domborművek vannak, amelyek csillagászati eszközöket, egy obszervatóriumi kupolát, egy okuláron át észlelő csillagászt és egy

egyet kémlelő ókori szakállas görög fejet ábrázolnak, kellően megalapozva a látogató hangulatát. A jegykezelést követően az előtérben találjuk magunkat, ahol a falon Newton, Keplert, Einstein és Lomonoszovot ábrázoló domborművek, illetve különböző, űrhajózási témájú festmények láthatók. Asztali vitrinekben kisebb kiállítási tárgyak, pl. egy vasmeteorit, a múzeum makettje, tervezési dokumentációk tekinthetők meg. A festmények között találjuk Alekszej Leonov szovjet űrhajós néhány alkotását, aki elsőként hajtott végre űrsétát.

Ahogy bejutunk magába a múzeumba, egy nagyobb hallban találjuk magunkat. Ebben van elhelyezve többek között az első három szputnyik makettje. Láthatjuk a Voszhoz-2 űrhajóban, Leonov által a világ első űrsétáján 1965. március 18-án használt, Berkut megnevezésű szkafandert, amelyről ma már tudjuk, hogy olyan lágyszövetből készült, ami miatt a ruha fel tudott fűvödni, és óriási gondokat okozott az űrhajóba való visszatéréskor. Ugyanitt kiállították a Voszhoz-2 zsilipkamrájának másolatát is. Megdöbbenő, hogy az egész egy vászonszerű anyagból készült, amely ennek ellenére biztosította a hermetizációt. Használat előtt felfűjták, és ezen keresztül mászott ki az űrhajós a nyílt világűrbe.



Gagarin stilizált szobra az emlékműzeumban

A hallban korai hold- és bolygókutató szondák makettjei, vagy másolatok láthatók (Luna-3, Luna-9, Venyera-1), a világűrbeli sikeresen visszatérő Bélka és Sztrélka nevű kutyák kitömött teste és kabinjuk visszatérő

egysége. Ki van itt állítva Gagarin katapultülésének másolata, a kísérőszövegben immár korrektil fel van tüntetve a Vosztok űrhajó leszállásának menete, benne az a tény, hogy az űrhajós 7 km magasságban katapultált és elhagyta az űrhajót.

A terem végében, középen a teret Gagarin szobra és egy óriási, művészi ábrázolású földgömb uralja.

Ebben az időben rendeztek egy űrutasági tematikájú, időszaki gyermekrajz és képzőművészeti kiállítást. Érdekes látni, hogy a gyerekek hogyan képzelik el az űrhajózást, hogyan jelenítik meg saját vágyaikat, hogy egyszer ők is részesévé váljanak. Az alkotások közül kettőt szeretnék megemlíteni. Az egyik festmény témája az Avatar című film ismert figurája volt, míg egy másik műalkotásban elképedve ismertem fel II. Rákóczi Ferenc fejedelmünk régi 50 Ft-os bankjegyről kivágott arcképét.

A hall után egy emlékszobába jutunk, ahol az űrutaság egyik megalapozójának, Ciolkovszkijnak, illetve a hőskorban tevékenykedő személyeknek, kiemelten Koroljovnak munkásságából, személyes tárgyaiból kaphatunk ízelítőt. Mindenképpen említésre méltó Ciolkovszkij 1903-ban kiadott könyve, illetve az általa megálmodott rakéta-űrhajó modellje, amelyből láthatjuk, hogy a tudós akkoriban hogyan képzelte el a bolygóközi űrrepülés megvalósítását. Az emlékszoba közepén a Koroljov vezetésével készült RD-214 rakétahajtómű látható. A kiállított korabeli fényképekről meggyőződhetünk arról, hogy az első szovjet rakéta, az R-1 még kísérletesen hasonlít hírhedt német elődjéhez.

Az űrutaság előzményeit bemutató részt követően egy kétszintes bemutatótérbe jutunk, ahol az ember igazán sokkot kaphat a kiállított tárgyak sokaságától. Bár maga a helyiség nem túlzottan nagy, ahhoz, hogy valamennyire át lehessen tanulmányozni az összes tárgyat, elolvasni a hozzájuk tartozó írott információt, legalább egy egész napra lenne szükség.

A felső szinten a szovjet-orosz űrállomások bemutatása látható számtalan makett, szkafander, részegységek, alkatrészek, a vit-

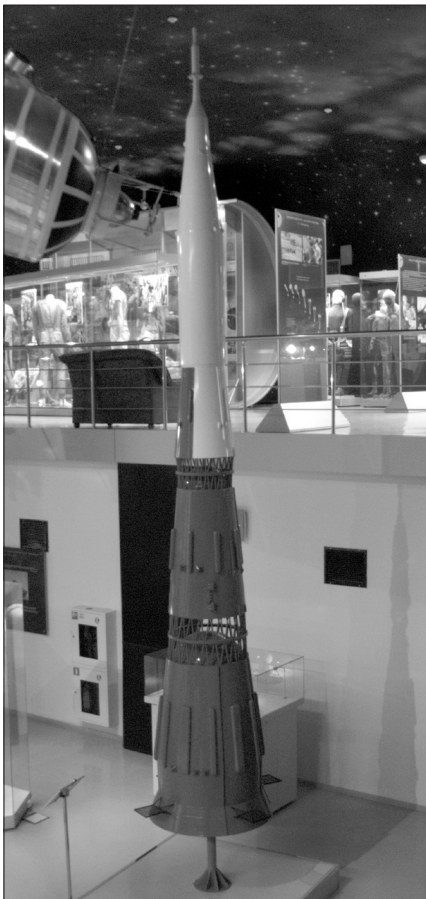


Ciolkovszkij bolygóközi űrhajója

rinekben pedig emlék-, és használati tárgyak, szerszámok, élelmiszer, az űrben végzett kísérletek és a mindezt magyarázó, szemléltető képes plakátok révén. Több olyan, életnagyságú makett is látható, amelyek méretük révén mindkét szintet elfoglalják. Ezekbe a makettekbe bepillantva fogalmat kaphatunk arról a valójában szűkös térről és körülményekről, amelyben az űrhajósok adott esetben hónapokat töltöttek el. Láthatjuk a Szojuz orbitális és visszatérő egységét, amely tényleg csak arra jó, hogy az űrállomáshoz oda- és onnan visszaszállítsa a legénységet. Mai ésszel nehezen képzelhető el, hogy valaha a holdutaszt is ezzel a konstrukcióval kívánták megoldani. A Mir űrállomás makettjébe teljes körű bepillantást nyerhetünk. Ez már sokkal tágasabb, mint a Szojuz űrhajó, de így is csak szűk szoba méretűek a különböző helyiségei.

A felső szint végén az extrém körülmények közötti visszatérést bemutató, láthatunk egy kompozíciót, amely azt szemlélteti, ahogy az űrhajósok táborúzt mellett várják a mentőegységeket. Az űrhajósokat ábrázoló bábuk mellé egy valódi visszatérő modul került.



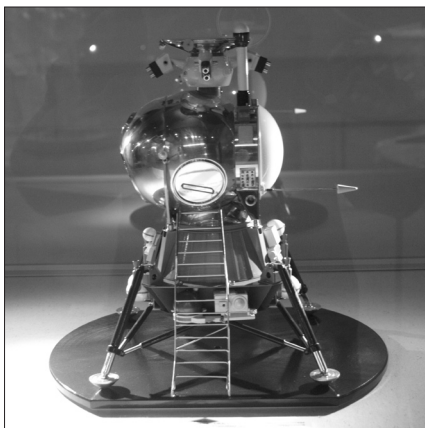


Az N-1 rakéta

A terem végében lépcsőn ereszkedhetünk le az alsó szintre, ahol az első kiállítási tárgyak a holdkutató hősorát idézik. Láthatjuk a Lunahod (Holdjáró), illetve a Luna-16 másolata mellett ez utóbbi valódi visszatérő egységét is (kéretik nem hozzányúlni!). Csak pár lépésre a sikeres kísérleteket idéző modellek mellett áll egy kicsinyített méretarányaiban is lenyűgöző rakéta makett, a híres, hírhedt N-1. Egy vitrinben, fényesen megvilágítva egy piciny csillogó makett van mellette kiállítva, a tervezett szovjet holdkomp, amely végül sohasem töltötte be a neki szánt szerepet. Az N-1 rakéta szomszédságában pedig

békésen pihen egy vitrinben az egykori nagy vetélytárs amerikaiak közül Michael Collins szakafandere. Kiállításra került egy darabka holdközet is, amit az Apollo 11 legénysége hozott, mellette egy kis szovjet zászló, amely szintén velük járta meg a Holdat. Kissé távolabb, a hordozóeszközöket bemutató részben láthatjuk a Saturn V rakétakomplexum makettjét.

Továbbhaladva a bolygó kutatás eszközeit szemlélhetjük meg. A Mars és Venyera szondák láttán felmerül a kérdés, vajon mikor olvashatunk ismét sikeres orosz bolygó küldetésekről? Anno szinte unalmas volt szemlélni ugyanezeket az eszközöket az egykori VDNH űrkutatási pavilonjában. Most, sok évvel később sajnálattal vesszük tudomásul, hogy igen kevés az új projekt, és azok közül is sok kudarcba fullad, mint például az Marsz-96 vagy a Fobosz-Grunt.



A szovjet holdkomp

A kiállításon helyet kapott egy hatalmas képernyő, amelyen valós időben látható a moszkvai repülésirányító központban kivetített kép, így kényelmes karosszékekben követhetik nyomon a látogatók az ISS mindenkori helyzetét, láthatják a közvetített képeket, hallhatják a repülésirányítók és az űrhajósok közötti beszélgetéseket.

A kiállítás vége felé szépen, részletesen kidolgozott rakéták és kilövőkomplexumok makettjei mellett haladunk el. Itt láthatjuk a

Szozuj űrhajók bajkonuri, illetve Korou-i, az amerikai Shuttle floridai indítóállását, valamint négy ország közös projektjeként létrehozott csendes-óceáni tengeri kilövőállomást (angolul: Sea Launch). Az űrrakéták között, szó szerint egy sarokban meghúzódva áll az R-5 M szovjet interkontinentális ballisztikus rakéta makettje, amely elsőként volt felszerelve nukleáris robbanófejjel.

Említésre méltó a világűr kutatásában történő nemzetközi együttműködés bemutatása. Nagy hangsúlyt kapott az 1975-ös Szozuj–Apollo repülés dokumentumainak és tárgyi emlékeinek a kiállítása. Láthatjuk az erre a repülésre kifejlesztett dokkoló berendezés másolatát, a Szozuj–19 űrhajó visszatérő egységét, szakafandereket és egyéb tárgyakat. Érdekességgént említhető az a pad, amelyet Tom Stafford űrhajós a saját tervei alapján készíttetett. Később ezt a padot a múzeumnak ajándékozták és ma minden látogató leülhet rá.

Egy nagyméretű interaktív képernyőn az összes külföldi űrhajós képe megtalálható, aki részt vett a nemzetközi repülésekben. Kinagyítva az űrhajós képét, megtudhatjuk róla a legfontosabb adatokat, a nevét, nemzetiségét, az űrhajó típusát, a fellövés és visszatérés idejét, valamint a repülés időtartamát. Ellenőriztem, úgy Farkas Bertalan, mint Simonyi Károly repülései korrektil benne vannak az adatbázisban.

Mindkét szinten a mennyezetre függesztve számtalan űrszonda, vagy személyszállító űrhajó, űrállomás makettje látható, amelyek érthető módon főleg a szovjet-orosz űrkutatás eredményeit demonstrálják, de az oroszok dicséretére legyen mondván, más nemzetek által felbocsátott eszközök is bemutatásra kerültek, így például láthatjuk az amerikai Hubble űrtávcsövet, és az űrsiklót is.

A múzeum belső falain, több helyen domborművek formájában megjelenítették a csilgképeket. Nem tudom, hogy mind a 88 ott van-e, nem számoltam össze. Nagyon szép a kivitelezésük, némelyik izléselesen meg van világítva.

A végén még futotta egy mintegy 20 perces mozira, ami a maga több mint 10 éves korával,

elavult információival kissé csalódást keltett. A kiállítás olyan gazdag, hogy a helyszűke miatt helyenként már a zsúfoltság érzetét is kelti. Ugyanezen okok miatt sok eszközt nem lehet eredeti méretben bemutatni, meg kell elégedni a kicsinyített makettekkel. Idő hiányában nem volt módom megtekinteni a múzeum interaktív részét, ahol az űrhajósok felkészítéséhez használt eszközökhöz hasonló trenazsőrök, számítógépes játékok és más multimedias berendezések várják a látogatókat. Ugyanígy nem maradt idő a közelben található Koroljov emlékházra sem.



Az Energija-Burán komplexum

Összességében nagy élmény volt végigsétálni a kiállításon. A tudomány és a társadalom bemutatásának kettőssége valóban érzékelhető, de immár ideológiai felhangok nélkül. Javasolom, hogy akit a világnak erre a részére visz a dolga, látogasson el ide, nem fogja megbánni. Tudom, hogy nem egyszerű és főleg olcsó dolog az Oroszországba történő beutazás, talán ezért is szántam rá magam, hogy ezzel az írással megosztom a Meteor tisztelet olvasóival az általam látottakat, tapasztaltakat.

Juhász László



# MCSE 2013

Hagyományainknak megfelelően már októberi számunkban felhívtuk tagjaink figyelmét: közeledik az év vége, az MCSE-tagság megújításának időszaka. Kérjük tagjainkat, minél előbb fizessék be az MCSE-tagdíjat, ezzel is megkönnyítve a tagnyilvántartás munkálatait és 2013-ra szóló Évkönyvünk gördülékeny postázását. Arra kérjük jelenlegi és leendő tagjainkat, lehetőleg átutalással egyenlítsék ki tagdíjukat. A banki átutalás nemcsak korszerűbb, hanem gyorsabb is, mint a sárga csekkes befizetés. Banki átutalás esetén kérjük, hogy a megjegyzés rovatban minden esetben adják meg teljes lakcímüket is! A sárga csekkes befizetések után igen jelentős összeget von le tőlünk a bank, több Meteor-számot is ki lehetne adni a levonások összegéből – már csak ezért is buzdítunk mindenkit a banki átutalásra.

Tisztában vagyunk azzal is, hogy sokak számára kényelmesebb a megszokott sárga csekk (a tagdíjak 50%-a még mindig így érkezik be hozzánk), ezért jelen számunkkal együtt mindenki számára küldünk csekket, függetlenül attól, hogy a lapszám megérkezéseig intézte-e 2013-as tagdíját vagy sem. A plusz csekket tovább is lehet adni esetleges érdeklődőknek – kérjük is tagjainkat, hogy ki-ki folytasson tagtoborzót környezetében!

A 2012-es év nem alakult jól a civil szervezetek számára. Az SZJA 1%-os felajánlások a Magyar Csillagászati Egyesület esetében 20%-kal csökkentek az előző évhez képest (hasonlóan sok más egyesülethez). Ennek oka valószínűleg nem a felajánlási hajlandóság csökkenése, hanem az SZJA-törvény módosítása volt.

Kérjük tagjainkat, hogy aki csak teheti, segítsen újabb MCSE-tagok toborzásában is, illetve akinek módjában áll, az MCSE Elnöksége által meghatározott tagdíjnal magasabb összeggel támogassa Egyesületünket.

A rendes tagdíj összege 2013-ra 7300 Ft. Rendes tagjaink illetménye a Meteor 2013-as

évfolyama és a Meteor csillagászati évkönyv 2013 c. kötet. Szlovákiában, Romániában és Szerbiában élő tagtársaink számára a 2013-as tagdíj összege megegyezik a magyarországgal, vagyis 7300 Ft (ezekbe az országokba meg tudjuk szervezni a Meteor és az Évkönyv alternatív kijuttatását). Más országokban élő amatőrtársaink számára az MCSE-tagdíj összege 15 500 Ft (a rendkívül magas postaköltségek miatt).

Nem tagok számára a Meteor 2013-as évfolyamának előfizetési díja 7200 Ft, a Meteor csillagászati évkönyv 2013. évi kötete pedig 3000 Ft. Mindazok tehát, akik az MCSE-tagságot választják, 2900 Ft-ot takarítanak meg.

A Meteor csillagászati évkönyv 2013. évi kötetét várhatóan november második felétől kezdjük el postázni mindazoknak, akik a jövő évre is megújítják tagságukat.

Budapestiek és Budapest környékiek személyesen is rendezhetik tagdíjukat a Polaris Csillagvizsgáló esti ügyeletein, illetve – telefonos egyeztetés alapján – napközben is (tel.: 06-70-548-9124). A csillagvizsgálóban természetesen mindenkor szeretettel látjuk a Budapestre látogató vidéki és külföldi tagtársainkat is.

Köszönjük a támogatást!



Az MCSE bankszámla-száma:  
62900177-16700448

# Csillagászati hírek

## A Hubble-állandó eddigi legpontosabb értéke

Edwin P. Hubble amerikai csillagász az 1920-as években extragalaxisok távolodási sebességét vizsgálva ismerte fel, hogy a galaxisok távolodási sebessége arányos távolságukkal. A csillagászat és a műszertechnika fejlődésével a Hubble-állandó értékét több alkalommal pontosították, több esetben jelentős mértékben. Napjainkban már közismert ténynek számít, hogy a modellek szerint egész Világegyetemünk 13,7 milliárd évvel ezelőtt keletkezett az Ősrobbanás során. Az 1990-es években az is világossá vált, hogy napjainkban az Univerzum egyre gyorsuló ütemben tágul. A tágulás jelenlegi sebességének, illetve múltbeli alakulásának ismerete pedig roppant fontos az Univerzum pontos korának, méretének és esetleg jövőbeli sorsának meghatározása szempontjából.

A Spitzer-űrtávcső segítségével a kutatóknak sikerült az állandó eddigi legpontosabb értéket meghatározniuk. A Hubble Ūrtávcsővel ellentétben, amely elsősorban a látható fény tartományában, illetve az ahhoz közeli tartományban dolgozik, a Spitzer hosszabb hullámhosszakon végzett megfigyelései jóval pontosabb méréseket tettek lehetővé. Az infravörös sugárzás ugyanis jobban áthatol a kozmikus por- és gázfelhőkön, így a cefeidaváltozók jellemzőinek pontosabb mérését tette lehetővé. A Spitzer mérései során összesen 10 saját Galaxisunkban levő cefeidát és 80, a Nagy Magellán-felhőben levő cefeida változót figyeltek meg. A mérések bizonytalansága így alig 3% körüli értékre volt leszorítható. A végeredményül kapott  $74,3 \pm 2,1$  km/s megaparszekenkénti érték így jelenleg a legpontosabb értéke a Hubble-állandónak.

Az eredmények jól jelzik a szonda sokrétű felhasználhatóságát: az infravörös tartományban sugárzó objektumok felfedezése, exobolygó-légkörök beható vizsgálata mel-

lett a műszer az Univerzum nagyléptékű szerkezetének, múltjának és jövőjének vizsgálatában is fontos szerepet játszott.

A kapott adatokat végül az infravörös háttérsugárzás eloszlását vizsgáló WMAP szonda által készített térképpel is összevetették, amelynek révén lehetőség nyílt az Univerzumot kitöltő titokzatos sötét energia független mérésére is, amely a gravitáció egyetemes vonzásával szemben hatva a Világegyetem egyre gyorsuló tágulásáért felelős.

*Spitzer Space Telescope News – Mpt*

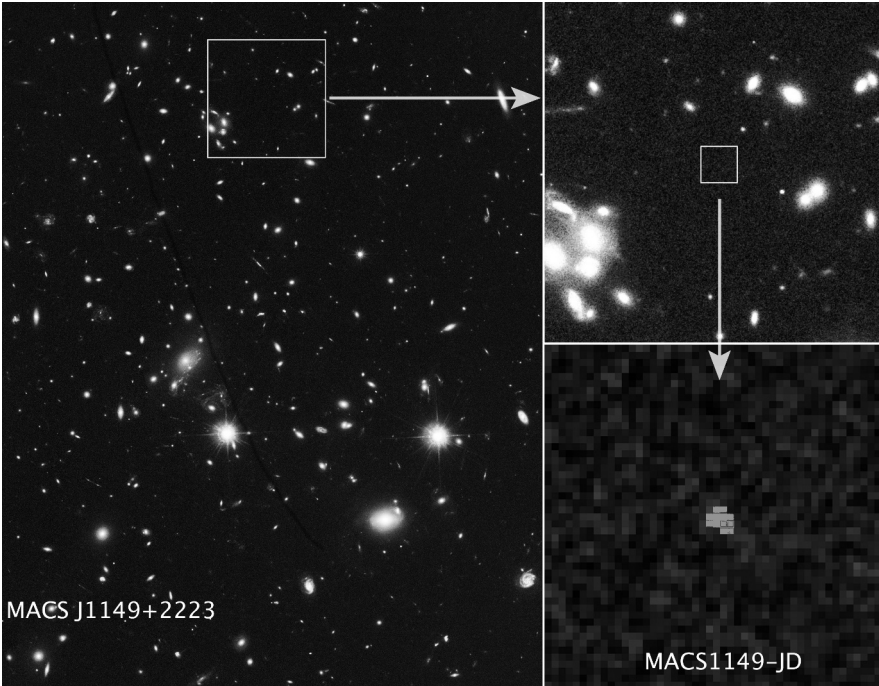
## Galaxis a kozmikus sötétkorszakból

A NASA Hubble és Spitzer ūrtávcsőveinek képességeit, valamint a nagy tömegű galaxishalmazok óriási távolságokon át érvényesülő gravitációs lencsehatását kihasználva sikerült megörökíteni az eddigi legtávolabbi észlelt galaxist. A roppant távolságban levő tejútrendszer fénye abból az időből származik, amikor a napjainkban 13,7 milliárd éves Világegyetem alig 500 millió esztendő volt, azaz jelenlegi életkorának alig 3,6%-át élte csak le.

Ez a  $z=9,6$  vöröseltolódású galaxis az Univerzum történetének egy igen fontos korszakáról ad hírt. A keletkezése után a kezdetben nagyon forró, majd fokozatosan hűlő világban semleges hidrogéngáz keletkezhetett az addig csupán plazmaállapotban levő anyagból. Ebből az alapanyagból születtek meg az első, igen nagy tömegű és luminozitású csillagok, majd belőlük az első ősgalaxisok, néhány százmillió év alatt, az ún. reionizációs korszakban. Ekkor az első csillagok által kibocsátott sugárzás ismét ionizálta a környező semleges hidrogéngázt. Ezen első csillagok és galaxisok felragyogása jelentette a kozmikus sötétkorszak végét.

Az eddigi megfigyelésekkel ellentétben, amikor a hasonlóan ősi galaxisokat csupán egyetlen, viszonylag szűk hullámhosszon





MACS J1149+2223

MACS1149-JD

sikerült megfigyelni, a jelenlegi távolságrendert öt különböző színben is lefotózták. A Hubble Űrtávcső segítségével négy, a látható tartományba, illetve a közeli infravörösbe eső hullámhosszon sikerült az ősi tejútrendszer megörökíteni, míg a Spitzer segítségével egy távolabbi infravörös hullámhosszon is felvétel készíthetett. Az ebben a messzeségben található objektumok általában jóval kívül esnek napjaink távcsöveinek és műszereinek érzékenységi határain. A hasonlóan halvány objektumok megfigyeléséhez azonban segítséget nyújt az Einstein által már egy évszázaddal ezelőtt megjósolt gravitációs lencsészés jelensége: a Föld és a távoli, megfigyelt objektum közé eső hatalmas tömegű galaxishalmaz anyaga a teret oly módon torzítja, hogy az gyűjtőlencseként működve a távoli galaxis képét felnagyítja, ugyanakkor az mintegy 15-ször fényesebbé is válik.

Az alig 200 millió évesnél is fiatalabb állapotában megfigyelhető galaxis kicsi és kom-

pakt, tömege Tejútrendszerünk tömegének alig 1 százaléka. Ez megfelel a kozmológiai modellek előrejelzéseinek, melyek szerint az ősi galaxisok igen aprók voltak, majd folyamatos összeolvadások sorozata révén fejlődtek át nagyobb, a modern Univerzumunkban is megfigyelhető galaxisokká.

Ezen izgalmas korszak további vizsgálatát a jelenlegi eszközök utódjával szánt James Webb-űrtéleszköppel folytatják majd, amelynek indítása 2018-ra várható, célpontjai között pedig kiemelt helyet foglal el a most felfedezett ősgalaxis is.

*HubbleSite.org, 2012. szeptember 19. – Mpt*

### Más csillagok üstökösei

„Vajon léteznek-e más csillagok körül is a Nap Oort-féle üstökösfelhőjéhez hasonló képződmények, vagy Napunk ebből a szempontból egyedülálló? A kérdésre nehéz válaszolni, bár újabb három megfigyelés arra enged következtetni, hogy másutt is létezik

ilyen üstökösfelhő. A kérdés azért különösen fontos, mert az üstökösök keletkezése valószínűleg együtt jár a bolygók keletkezésével.

Több műhold megfigyelte már a távoli világűrből érkező rövid gammakitöréseket. Ezek egyik lehetséges magyarázata az, hogy neutroncsillagokkal összeütköző üstökösök okozzák a felvillanásokat. A csillagroncs erős gravitációs tere olyan nagy sebességre gyorsítja fel a becsapódó üstököst, hogy az ütközés pillanatában gammasugárzás keletkezik. Két kanadai csillagász újabb számításai megerősítik ezt az elképzelést. Ők azonban nem abból indultak ki, hogy az üstökösök saját – neutroncsillaggá vált – csillagukba ütköznek, hanem feltételezték, hogy a csillag közelében elhaladó neutroncsillag szakít ki üstökösöket annak üstökösfelhőjéből. Ha azt tételezték fel, hogy minden csillagot üstökösfelhő vesz körül, és az ebben található üstökösök száma független a csillag tömegétől, akkor a számítások eredménye a megfigyelések egy részére magyarázatot ad.

Az idegen üstökösök megfigyelésének másik módszere kevésbé látványos. A Coloradói Egyetem csillagásza kimutatták, hogy a késői típusú (vörös óriás, aszimptotikus óriás) csillagok erős sugárzása az üstökösfelhő anyagának számottevő részét elpárologtatja. A folyamat során nagy mennyiségű víz és bonyolult molekulák szabadulnak fel. Ha az üstökösfelhő korong alakú, akkor gyűrű alakú víz-mézzert és molekuláris rádióemisziót lehet megfigyelni. Ez az, amit mira változóknál és úgynevezett OH/IR csillagoknál már meg is figyeltek. Az üstökösök párolgása jól értelmezi a megfigyeléseket.

A harmadik érvet az amatőrök által jól ismert NGC 2392, vagyis az Eszkimó-köd szolgáltatja. A Rice Egyetem kutatói szerint a köd sugárirányú szálas és csomós szerkezetét csak az magyarázhatja, hogy a központi csillagból kifelé áramló forró plazma elsodorja az üstökösök illékony anyagát. Az Eszkimó-köd esetében a jellegzetes szerkezetű köd ugyanolyan messze van a központi csillagtól, mint az Oort-felhő a Naptól.

*Meteor 1991/7–8. (Sky and Tel. 1991/3.)  
– Both Előd*

Múltidézésünk során egyre közeledünk napjainkhoz, az egyre fejlettebb, egyre érzékenyebb műszerek világához. Mégis mindössze 21 esztendővel ezelőtt is még elérhetetlen volt a nem túl távoli csillagok körüli, kialakulófelben levő bolygórendszerek detektálása. Pedig abban az évben került sor például a 10 méteres Keck-távcsővel végzett első próba-észlelésekre is, amelyek során kiderült, hogy a még nem az összes szegmenssel felszerelt új óriás is messze felülmúlja a híres 5 méteres Palomar-hegyi műszer teljesítményét. Az 1993-ban befejezett, majd 1996-ban átadott Keck-II távcsövek felbontása elérheti 0,04"-et is, megfelelő körülmények között, és ezek a műszerek maradtak a világ legnagyobb tükrőrátmérőjű műszerei a 10,4 méteres Gran Telescopio Canarias (GTC) 2007-es átadásáig. A Hubble sikeres javítását követően pedig az egyre újabb űrteleszkópok nem csak a Világegyetem mélyét kutatták-kutatják, de az 1991-es Meteorból idézett cikk által felvetett kérdés megválaszolását is segítik, ahogyan erről alábbi cikkünkben beszámolunk.

*Mpt*

## Üstökös-kristályok egy közeli naprendszerben

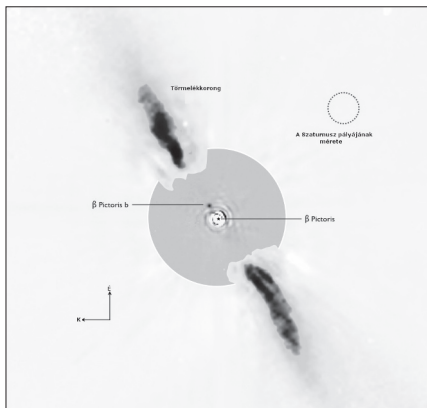
A  $\beta$  Pictoris jelű, mindössze 20 millió éves csillag alig 63 fényév távolságban helyezkedik el Földünkötől. Régóta ismeretes, hogy a csillag körül éppen bolygórendszer keletkezik, környezetében kiterjedt porkorong észlelhető, amelyben a megfigyelések szerint legalább egy gázóriás is található. A bolygórendszer születésével párhuzamosan ez a törmelékanyag lassan egy hatalmas, jeges égitestek alkotta tóruszá alakul majd, hasonlóan a belső Naprendszert a Neptunusz pályáján túl övező Kuiper-övhöz.

A Herschel-űrtávcső műszereinek rendkívüli felbontása révén most első alkalommal sikerült a már ismert gyűrű külső tartományában elhelyezkedő anyag összetételének vizsgálatra. Különös érdeklődéssel kutatták a szakemberek az olivin nevű ásvány jelenlétét, amely a protoplanetáris korongból az újszülött csillagok közelében kristályosodik



ki, és a később keletkező aszteroidák, üstökösök, és bolygók anyagába épül be.

Ez az ásvány azonban többféle formában is létezik. A magnéziumban gazdag változatát kisebb méretű, primitív szerkezetű jeges égitestekben, így például üstökösökben találhatjuk meg, míg vasban gazdag formája nagyobb égitestekben fordul elő, amelyek legalább részben átestek egy megolvadási és differenciálódási folyamaton.



A  $\beta$  Pictoris és környezetében megfigyelhető protoplanetáris korong

A megfigyelések szerint a  $\beta$  Pictoris rendszerében a magnéziumban gazdag változat fordul elő, még hozzá a csillagtól mért 15 és 45 CSE közötti tartományban, ahol a hőmérséklet a mérések tanúsága szerint mintegy  $-190\text{ }^\circ\text{C}$ . Ebben a térrészben az olivin mintegy 4%-át képviseli a jelen levő anyagnak.

Mind a megfigyelt távolság, mind pedig az olivin gyakorisága jó egyezést mutat saját Naprendszerünk hasonló jellemzőivel. A Naprendszer Kuiper-öve 30 és 50 CSE közötti távolságban helyezkedik el; emellett mind a 17P/Holmes, mind például a 73P/Schwassman–Wachmann 3-üstökösben megfigyelhető, magnéziumban gazdag olivin gyakorisága 2–10% között van.

Mivel az olivin csak körülbelül 10 CSE távolsáig, magasabb hőmérsékleten képes kikristályosodni, így bizonyosnak látszik, hogy ez az anyag valamikor a múltban a csillaghoz jóval közelebb keletkezett, majd

a bolygórendszer kialakulása során jellemző, a csillagszéllel, valamint az örvénylő protoplanetáris korong mozgásával kapcsolatos folyamatok sodorták a rendszer külső tartományaiiba, amelyek a jelek szerint igen hasonlóak voltak a  $\beta$  Pictoris és saját Napunk környezetében. Mivel a  $\beta$  Pictoris tömege mintegy másfélszerese Napunk tömegének, fényessége pedig nyolcszorososan haladja meg központi csillagunk fényességét, úgy tűnik, hogy a hasonló folyamatok a rendszerek jellemzőitől függetlenül zajlanak, bár természetesen a kialakuló bolygórendszerek jelentős eltéréseket mutatnak.

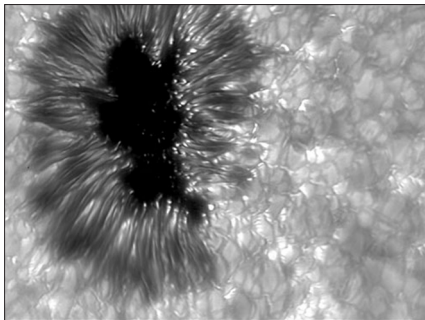
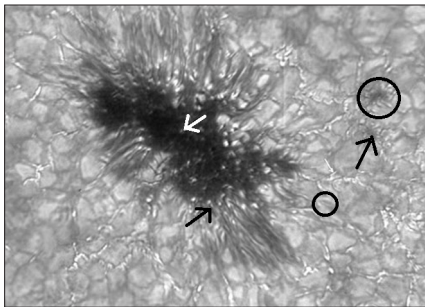
ESA News, 2012. október 3. – Molnár Péter

## A legélesebb földfelszíni képek Napunkról

A kaliforniai Big Bear Solar Observatory 1,6 méteres naptávcsövére telepített adaptív optikai rendszer beváltotta a hozzá fűzött reményeket: a földfelszínről eddig készült legélesebb képeket sikerült elkészíteni. Az adaptív optikai rendszer az éjszakai megfigyelésekhez hasonlóan nagymértékben csökkenti a földi atmoszférában megfigyelhető mozgások képrontó hatását azáltal, hogy a műszer főtükkrét másodpercenként több ezerszer deformálják az éppen tapasztalt torzulásnak megfelelően. Mivel nappal nem látszanak a kalibrálásához (a tökéletes csillagalaktól való eltérés megállapításához) használható csillagok, így „vezetőcsillagokként” a napfelszín apró struktúráit használják fel. A műszer kamerája másodpercenként 1500 felvételt készít, így akár viszonylag rövid életű jelenségek is kiváló célpontokként használhatók az adaptív rendszer számára.

A fejlesztésnek köszönhetően a rendszer felbontása eléri 0,05 ívmásodpercet még a legrövidebb használható hullámhosszon is, ahol általában a legerősebb a légkör zavaró hatása. Ennek megfelelően a Napon megörökíthető legapróbb részletek néhányszor 10 km méretűek.

Az itt bemutatott felvételek a továbbfejlesztett műszer tesztelési fázisban készített legelső képek. A fotókon számos különféle



struktúra ismerhető fel. Az első nyíl a napfolt középpontja környezetében megtalálható világos foltot jelzi. Némelyik ilyen apró, világos folt kávébabhoz hasonló formájú: két, elnyúlt világosabb területet egy vékony, sötét szál választja el. A lejjebb elhelyezkedő nyíl a napfolt külső régióiban levő penumbrát átszövő szálak finom szerkezetét mutatja. A karikával jelölt nagyobb területen egy nagyobb, százsorszéphez hasonló szerkezetű ún. mikropórus látható.

A két nappal később készült, ugyanazon napfoltot ábrázoló felvételen kiválóan látszik a gyors változás, mindkét felvételen pedig eltéveszthetetlenek a napfelszín granulációjának jellegzetes struktúrái.

*Sky and Telescope, 2012. szeptember 13. – Mpt*

## A Nap okozza a Mars drámai klímaváltozásait

A Mars kilométer vastagságú poláris sarkái jégből és porból állnak. A sapkák réteges szerkezetéről – ami jól megfigyelhető a völgyek oldalfalain – évtizedek óta tudunk.

A rétegződésről azt gondolják, hogy a Mars múltbeli klimatikus viszonyait tükrözi, hasonlóan ahhoz, ahogyan a földi klímátörténetet is kiolvasható a grönlandi és antarktisi fúrásokból származó jégmagokból.

A Marsot érő besugárzás a múltban időről időre jelentősen ingadozott, főleg a bolygó tengelyferdeségének változása miatt, ez pedig drámai klímaváltozásokhoz vezetett. A kutatók a besugárzás változása és a sarki sapkák rétegeinek kialakulása közötti kapcsolatot sokáig úgy akarták kimutatni, hogy a rétegződés 500 méternyi felső, látható részében igyekeztek periodicitást találni. Egy ilyen rétegeriodicitás talán összeköthető a marsi besugárzás ismert múltbeli változásaival, mindeddig azonban senkinek sem sikerült ilyen korrelációt egyértelműen kimutatni.

Christine Hvidberg (University of Copenhagen) és munkatársai más irányból közelítettek a problémához: kifejlesztettek egy modellt, amely az alapvető fizikai folyamatok alapján követi a por és a jég akkumulációját, és megmutatja, hogy az eredményeként előállt rétegződési szerkezet valóban korrelál a besugárzás változásával. Hvidberg magyarázata szerint a réteges szerkezet kialakulásának oka tehát a Naptól érkező sugárzási energia változása, a porban gazdag rétegek pedig kétféle módon alakulhatnak ki: (1) A jég fokozott nyári szublimációja azokban a korszakokban, amikor a bolygó forgástengelye erősen megdőlt állapotban volt. (2) Változások a por feldúlásában a rotációs tengely dőlésszögének változása miatt.

A kutatók modelljükkel sikeresen tudták reprodukálni a Mars északi sarki sapkájáról készült nagyfelbontású műholdfelvételeken megfigyelhető rétegződési szerkezetet. A modell jól magyarázza a jégsapka felső, körülbelül az elmúlt 1 millió évben lerakódott 500 méterének struktúráját, a jég és a por átlagos akkumulációs rátájára 0,55 mm/év értéket megadva. Az egyes rétegeket a Nap sugárzásának maximumaihoz kapcsolja, Hvidberg szerint ezáltal tulajdonképpen a Mars északi poláris jégsapkájának klímátör-

ténétét adja 1 millió évre visszamenőleg. Bár a modell csak az 500 méteres felső, látható réteggel foglalkozik, előzetes vizsgálatok jelzik, hogy a teljes jégsapka belső szerkezetét magyarázhatja, azaz nem csak egy, de több millió évre visszamenőleg kapcsolhatja össze a jég és a por akkumulációjának folyamatát a szoláris besugárzás változásaival.

*Science Daily, 2012. szept. 6. – Kovács József*

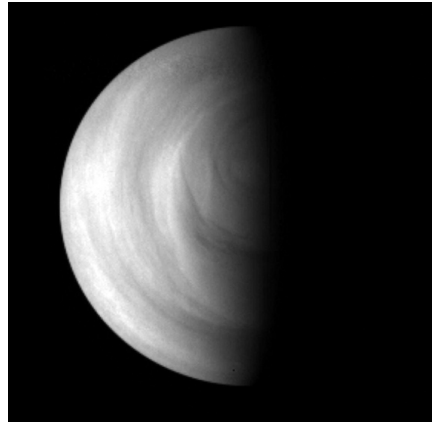
**Érdekes hideg réteg a Vénusz atmoszférájában**

Belső bolygószomszédunk közismert vas-tag, túlnyomórészt szén-dioxidból álló, rendkívül erős üvegházhatást okozó légköréről, amelynek hatására a felszínen roppant nyomás mellett pokoli forróság uralkodik. Így a méretben és tömegben saját bolygónkhoz hasonló planétát szokás Földünk pokoli iker-testvéreként is említeni.

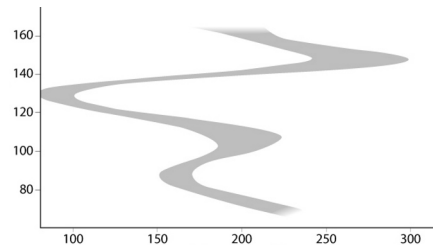
Az elmúlt öt év során az ESA Venus Express nevű, a bolygó környezetében működő szondája által összegyűjtött adatok alapján úgy tűnik, hogy létezik egy körülbelül -175 Celsius-fokos, rendkívül hideg, a felszín fölött közelítőleg 125 km magasságban húzódó réteg. Ez a tartomány jóval alacsonyabb hőmérsékletű Földünk atmoszférájának bármely rétegénél, dacára a Vénusz kisebb nap-távolságának.

A bolygó légkörén átszűrődő napfény vizsgálatával a kutatók meghatározták az egyes rétegekben található szén-dioxid mennyiségét a terminátor vonala mentén. A szén-dioxid mért koncentrációjának, valamint az adott magasságban uralkodó légköri nyomás ismeretében kiszámítható volt a réteg hőmérséklete is, amely a jelek szerint ebben a rétegben a szén-dioxid fagyáspontja alá zuhan. Ennek következtében itt a fagyott szén-dioxid jégkristályokat, vagy hópelyheket alkot, amelyekből akár felhők is képződhetnek, melyek rendkívül magas fényvisszaverőképességgel bírnak. Bár a Venus Express már észlelt rendkívüli finnyességű tartományokat a bolygó légkörében, egyelőre további megerősítésre szorul, hogy ezeket valóban szén-dioxid felhők okozzák-e.

Az eredmények azt is megmutatták, hogy az igen hideg réteg két, viszonylag melegebb tartomány közé ékelődik: a hőmérsékleti jellemzők a forró nappali és a hideg éjszakai oldalon még 120 km magasságban is igen eltérőek. A terminátor vonalában egy olyan átmeneti zóna figyelhető meg, ahol mindkét szélsőség hatása érvényesül. A modellek szerint azonban az éjszakai oldal hatása jelentősebb a felszín felett nagyobb magasságokban, míg a nappali oldal hatása inkább a felszínhez közelebbi régiókban dominál.



A Vénusz terminátora a déli pólus irányából fotózva



A megfigyelt hőmérséklet-eloszlás. A függőleges tengelyen a felszín feletti magasság (km), a vízszintes tengelyen a hőmérséklet (Kelvin)

A Vénusz ezek alapján még egy további szempontból számít rendkívüli bolygónak, hiszen más bolygókon, mint például a Földön és a Marson nem figyelhető meg hasonlóan furcsa hőmérsékleti eloszlás a terminátor közelében.

*ESA News, 2012. október 1. – Molnár Péter*



## Megacunami és jégkorszak

Mintegy 2,5 millió évvel ezelőtt a Csendes-óceán déli medencéjébe egy akár 2 kilométer átmérőt is elérő, azóta Eltanin névre keresztelt óriásmeteorit csapódott. A legutóbbi kutatások szerint ez az esemény nem csak megacunamit okozott, de a katasztrófa a jelenlegi hosszú jégkorszak kezdetét is jelentette.

Az eddigi kutatások többsége nem vette figyelembe, hogy az égitest igen mély vízbe csapódott, és így eddig nem megfelelően becsülték fel a katasztrófa parti területekre gyakorolt közvetlen romboló, illetve a bolygó klimatikus rendszerére kifejtett globális destabilizáló hatását. James Goff (University of New South Wales, Australia-Pacific Tsunami Research Centre and Natural Hazards Research Laboratory) szerint a Föld történetében ez az egyetlen ismert becsapódási esemény, ami mély vízbe történt, de a viszonylag szembetűnő és tanulmányozható kráter hiányában kevesebb figyelmet kapott, mintha a test szárazföldre ütközött volna.

A szárazföldi becsapódások energiája legnagyobb részben lokálisan abszorbeálódott, a chilei partok és az Antarktisz között lezuhant égitest azonban a becsapódási pont közelében akár több száz méter magas hullámokat is indukálhatott. Néhány modell szerint ez a megacunami végigsöpört az óceánon, és mélyen behatolt a kontinensekre. Emellett volt még egy hatása is: óriási mennyiségű vízpárát, ként és port lökött a légkörbe, egészen a sztratoszféráig. A cunami által okozott közvetlen pusztítás hatása csak rövid távú volt, a magaslégtérbe került rengeteg anyag viszont elég lehetett ahhoz, hogy hosszabb időre elhomályosítsa a Napot, csökkentve ezzel a besugárzást és a felszíni hőmérsékletet. A Föld akkoriban éppen a fokozatos lehűlés fázisában volt, a katasztrófa ezt a folyamatot gyorsíthatta fel, egy jégkorszak beköszöntét eredményezve.

Goff és munkatársai szerint a geológusok és a klimatológusok a Chilében, az Antarktiszon, Ausztráliában és egyéb helyeken található, általában a negyedidőszak kezdetének jeleként értékelt geológiai rétegeket a klí-

maváltozással magyarázzák, míg az általuk sugallt alternatív magyarázat a megacunami hatásának tulajdonítja ezt a rétegződési szakaszt. Mike Archer szerint nem kétséges, hogy bolygónk a pliocén kor közepe és vége felé már a lehűlés szakaszában volt, ők mindössze azt gondolják, hogy az Eltanin-becsapódás felgyorsította ezt az egyébként lassú folyamatot, és Földünket „pillanatszerűen” az utolsó 2,5 millió évet jellemző jégkorszaki állapotba sodorta, felgyorsítva egyúttal fajunk fejlődését is. Eszerint a pliocén és pleisztocén korokat elválasztó Eltanin hatásában sokkal jelentősebb lehetett, mint a nem repülő dinoszauruszokat 65 millió évvel ezelőtt kipusztító becsapódás. A szerzők végül arra ösztönzik a többi kutatót, hogy vizsgálják meg újra alaposan a geológiai rétegződés konvencionális interpretációit, hogy vajon az adott rétegek nem tekinthetők-e inkább egy kisbolygó által kiváltott megacunami eredményének.

*Science Daily, 2012. szept. 19. – Kovács József*

## Négy óriáskamera szegeződik az égére

Nemrégiben kezdte meg működését összesen négy, minden eddigi csillagászati kameránál fejlettebb és nagyobb kamera, amelyek mindegyike más-más módszerrel keres választ a Világegyetem nagy kérdéseire.

A Dark Energy Camera a 4 méteres, Cerro Tolón levő Blanco-teleszkópon, a Hyper-Suprime-Cam a 8,3 méteres, Manua Keán levő Subaru-távcsövön, az One Degree Imager a 3,5 méteres arizonai WIYN Műszeren, a Large Monolithic Imager pedig a Discovery Channel Lowell Obszervatórium területén levő 4,3 m-es teleszkópján kapott helyet. Ezen kamerák nem csak fizikailag nagy méretűek: az általuk előállított nagyfelbontású képek is hatalmasak lesznek.

Az első három kamera nagylátószögű, mindegyik az eddig épített legnagyobb digitális kamerák közé tartozik. Míg a legtöbb csillagászati célú kamerában legfeljebb néhány CCD-szenzor található az égbolt fotózásához, a Dark Energy Camera és az One Degree Imager egyenként több mint 60

egyedi érzékelőből épül fel, míg a HyperSuprime-Cam összesen 116 lapkát rejt. A kamerák mérete és tömege is ennek megfelelő, a HyperSuprime-Cam például 3 méter magas és mintegy 3 tonnás. Mindegyik kamera egyenként több százmillió pixel felbontású képeket állít elő, így ezek kezelése is nehéz feladat: egyetlen teljes, letöltött felvétel mintegy 2 gigabájt tárhelyet igényel.

A kutatási területek között a csillagászat legnagyobb aktuális kérdései szerepelnek. Hogyan fest világunk a legnagyobb méretskálákon? Mi okozza az egyre gyorsuló ütemű tágulását? Mi valójában a sötét anyag és a sötét energia forrása és természete?

A kérdésekre különböző szempontokból fognak válaszolni a műszerek. A Dark Energy Camera az égbolt körülbelül egy nyolcadát fogja roppant alaposan vizsgálni 2012 decemberétől öt éven keresztül, miközben roppant távoli szupernóvákat észlel, vizsgálja a korai Univerzumot átjárt hullámok nyomait, és kutatja a titokzatos, szétszórt sötét anyag által okozott gyenge gravitációs lencsék jeleit. A Large Monolithic Imager jóval kisebb égterületet, alig 13x13 ívperces darabot vizsgál majd, de ezt a hold-átmérő felének megfelelő oldalhosszúságú négyzetnyi területet 36 megapixeles felbontással örökíti meg, és rendkívüli érzékenységének köszönhetően képes lesz a nagyon alacsony felületi fényességű objektumok detektálására is.

Mindezek a berendezések előfutárai a jövő még nagyobb tudású kameráinak, illetve az azokra épülő égboltfelmérő programoknak. Ezek között a leginkább nagyratörő terv a Large Synoptic Survey Telescope, amelynek Chilében épülő 8 méteres távcsövén egy kisebb autonóm megfelelő kamera kap majd helyet. A rendszer tíz éven keresztül térképezi majd az eget, méghozzá hihetetlenül gyorsan: három naponként végigfotózza a teljes, onnan látható égboltot. A rendkívüli adatmennyiségben megbúvó galaxis-számliók és egyedi csillagok milliárdjai Univerzumunk legrészletesebb képét rajzolják ki.

*Sky and Telescope, 2012. szeptember 19. – Mpt*

## Irány a Ceres!

A 2007-ben indított Dawn űrszonda 2011 júliusában érte el első úticélja, a Vesta kisbolygó környezetét. A szonda pályára állt a Naprendszer jelenleg ismert legnagyobb, 525 km átmérőjű aszteroidája körül, és számos felvételt készített róla. Munkája végeztével ez év szeptember 4-én indult útnak következő célpontja, a Ceres törpebolygó felé.

A Vesta-küldetés egyik legérdekesebb eredménye a kisbolygón húzódó óriási mélyedések felfedezése, melyek nagy valószínűséggel két, évmilliárdokkal ezelőtti, óriási becsapódás emlékét őrzik. A legnagyobb hasadék, a szinte a teljes égítetet átívelő Divalia Fossa hossza 465 km, legnagyobb szélessége 22 km, legnagyobb mélysége pedig 5 km.

A másik, talán még fontosabb újdonság hidrátok (azaz kötött állapotú vízmolekulákat tartalmazó ásványok) felfedezése. A Vesta esetében vízjég jelenlétére a pólusok közelében számítottak, azonban a felszíni hidrogéntartalom kimutatásához használt neutrondetektorok adatai alapján az egyenlítő környékén magas a hidrogénkoncentráció, míg a pólusok környékén alacsony. Így a kimutatott hidrogén nagy valószínűséggel hidrátokat tartalmazó kőzetek formájában van jelen. Elképzelhető, hogy időszakosan akár folyékony víz is lehetett a Vesta felszínén. Az egyenlítői régióban lévő, 70 km átmérőjű Marcia-kráter belsejében a Dawn képein olyan „lyukacsos” felszíni területek figyelhetőek meg, mint amilyeneket korábban a Marson is találtak. A legelfogadottabb elmélet szerint a hidráttartalmú ásványok alacsony sebességgel becsapódó, szénben gazdag meteoritok anyagából jöttek létre; későbbi, nagyobb energiájú becsapódások hatására viszont a kőzetek egy része megolvadhatott, az olvadáknagy egy része pedig folyékony vízzé vált. Ez a vízmennyiség nagyon gyorsan elpárolgott, s ennek a folyamatnak köszönhetően maradtak hátra a „kátyús” területek.

A Dawn 2015-ben éri el végállomását, a Ceres törpebolygót.

*NASA Dawn Mission, News and Events, 2012.09.26. – Szalai Tamás-Papp Dávid*

# A déli pólus felfedezése

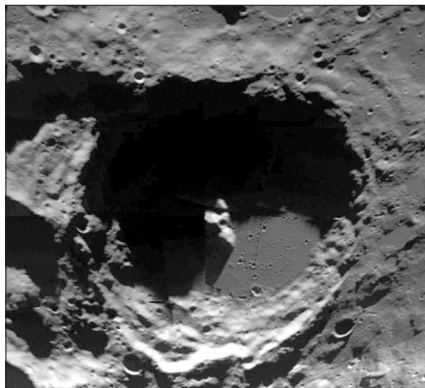
Immár több mint egy évszázada, 1911. december 14-én sikerült először elérni Földünk legdélebbi pontját. A történet közismert, először a norvég Roald Amundsen csapata érte el a déli sarkot, majd utánuk egy hónappal a britek. Az utóbbi expedíció sajnos tragikus véget ért: Scott kapitány és társai történetét többször is feldolgozták, irodalmi alkotások és mozifilmek is emléket állítottak az öt felfedező tragédiájának.

Magán a déli sarkon 1956 óta áll az Amundsen-Scott kutatóállomás, azonban gyenge seeingje miatt inkább az Antarktiszí plató mozgatja meg a csillagászok képzeletét, ezen belül is például a C Dóm. Az ottani asztroklióma kiváló, mi több, a legjobb egész bolygónkon. Rendkívül kevés a csapadék, sok a derült idő, ami jó légköri nyugaltsággal is társul, és természetesen a fényszennyezésnek sincs nyoma (leszámítva a sarki fényt, ami legalább természetes eredetű. A klíma emberpróbáló, nyáron  $-25$  és  $-50$  fok közötti a hőmérséklet, ezek után a télről már nem is érdemes beszélni.

Az Antarktisz valóságos riviéra Holdunk „Antarktiszához” képest – hogy miért, nem szükséges eszetelni. Égi kísérőnk déli sarkvidéke is a nagy sarkkutatók emlékét őrzi: van itt Amundsen, Scott-, Shackleton-kráter is. Egyszer talán a távoli jövőben ezen a vidéken épülnek első holdbázisaink, talán éppen az Amundsen-kráter belsejében.

Idén szeptemberben igen jó felbontású földi felvételt kaptunk a Hold déli pólusvidékéről. Ami a hazai amatőrök számára külön érdekesség, hogy a kedvező librációnak köszönhetően több, egyébként ritkán látható alakzat mellett a Hédervári-kráter (korábbi nevén Amundsen A) is szerepel ezen a nem mindennapi képen. A felvételt Stefan Buda készítette, aki Ausztráliában él és dolgozik. Az erdélyi származású Buda István, akit a nemzetközi amatőr csillagász világ Stefan Buda néven ismer, kiváló bolygófelvételei-

vel komoly tekintélyt vívott ki magának az elmúlt években. A 2012. szeptember 25-én, 11:40 UT-kor készült felvétele mintha nem is Föld felszínéről, hanem a világűrből, egy űrhajó ablakából készült volna! Pedig nagyon is a Földön készült, egészen pontosan Ausztráliában, Melbourne-ben. A használt műszer a 405 mm-es Dall-Kirkham-reflektor volt egy DMK21AU 04-es webkamerával felvértve. A felvétel megjelent a Csillagvároson és az LPOD-on is (Lunar Photo of the Day), ahol Chuck Wood, a honlap üzemeltetője egy rövid kis leírást mellékelte hozzá.

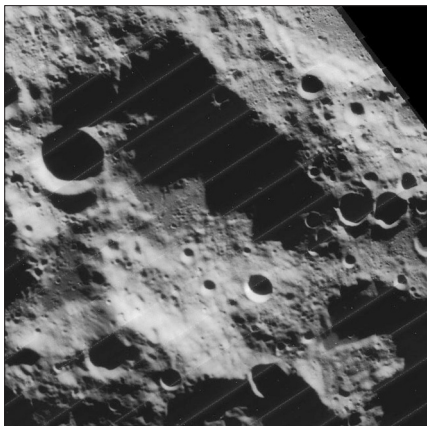


Ezen a felvételen a 105 kilométer átmérőjű Amundsen-kráter látható. A kráter érdekessége, hogy belsejének jelentős része örök sötétségben van. A képet a Clementine amerikai holdszonda készítette

A Hold déli pólusának érdekes objektumairól már jelent meg cikk a Meteor hasábjain, és a Hédervári-krátert is többször bemutatuk. Ennek ellenére úgy tűnik, hogy sohasem fog megszűnni az érdeklődés a terület iránt, újra és újra terítékre kerül. Ez így is van rendjén, mert nem mindennapi területről, és nem mindennapi alakzatokról van szó. Arról nem is beszélve, hogy a libráció és a megvilágítottság mértékének a változásai miatt nincsen és nem is várható két azonos felvétel, vagy rajz. A most bemutatott felvétel (l. a



következő két oldalon látható fotót és a térképet) csak kis szeletét ábrázolja a déli pólustól kissé keletre fekvő kráterdzsungelnek. Ez nagyjából a 70° déli szélességtől egészen a tényleges „túloldalig”, vagyis a libráció következtében befordult kráterekig, hegyekig tart. A kép szélessége a Hold pereménél mérve hozzávetőlegesen 250 kilométer. A déli pólus nem szerepel a képen, az még egy kicsit nyugatabbra esik, talán 30–40 kilométerrel a kép jobb felső szélén látható kráterektől. Egyébként a felvétel készítésének az idején a szélességi libráció értéke  $-5^{\circ}27'$ , a hosszúságié pedig  $+5^{\circ}29'$  volt, vagyis a Hold délkeleti fele fordult felénk.

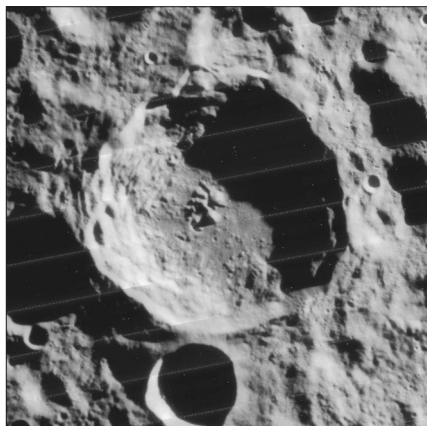


Az erősen erodálódott, 108 kilométeres Scott-kráter. Ezt a felvételt is a Lunar Orbiter IV készítette

A Hold déli krátermezéjének távcsöves látványa magával ragadó élmény. Valójában kevés olyan látnivaló akad az égbolton, ami felvehetné vele a versenyt, de erről a legtöbbször megelégedünk, vagy igyekszünk megelégedezni. Ha viszont tájékozódni akarunk ebben a kráterrengetegben, vagy tegyük fel, meg szeretnénk keresni egy kisebb krátert, könnyen eltévedhetünk, még akkor is, ha már tapasztaltabb holdészlelők vagyunk. Ez fokozottan igaz a déli pólus közvetlen környezetére. Ez a terület csak erős déli librációnál látszik, amihez viszont jó librációs térképek kellenek. E sorok írójának a tapasztalata szerint az egyik legjobban használható anyag

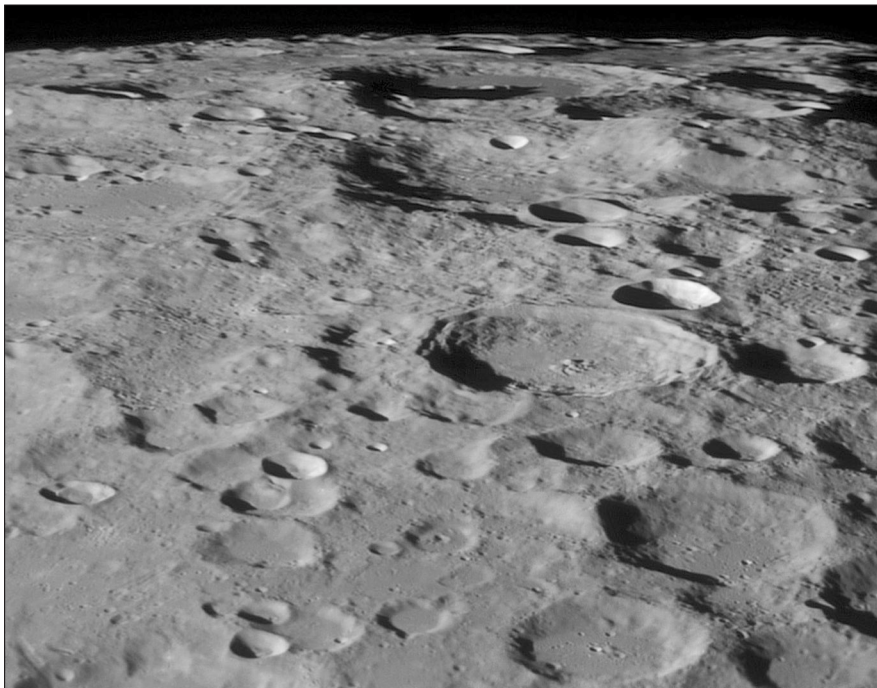
Ewen Whitaker 1954-es térképe. A Whitaker-féle térképpel bátran nekivághatunk a déli pólus krátereinek a felfedezésébe.

Stefan Buda felvételének legközepebbi fiatalos megjelenésű, teraszos falszerkezetű, központi csúcsos komplex krátert láthatunk, a Schombergert. Ez a 85 kilométer átmérőjű és 3400 méter mélységű kráter lesz kiindulási pontunk. A Schomberger átmérője megegyezik a Tycho-kráterével, bár ez utóbbi jóval fiatalabb, és vagy 1000 méterrel mélyebb is. Ha a Schomberger a mostani pozíciójától északabbra fekédné, igen feltűnő, látványos kráter lehetne. Holdrajzi koordinátái:  $76,7^{\circ}$  déli szélesség és  $24,9^{\circ}$  keleti hosszúság. A Schombergerhez közvetlenül délnyugatról kapcsolódik a 31 kilométeres Schomberger A-kráter. A napfényben fürdő délnyugati belső sáncfal nagyon fényes, rajta talajcsuszamlásokat is felfedezhetünk.



A 85 kilométeres Schomberger-kráter a Lunar Orbiter IV felvételén. A Schomberger egy viszonylag fiatal, összetett szerkezetű, teraszos falszerkezetű központi csúcsos kráter

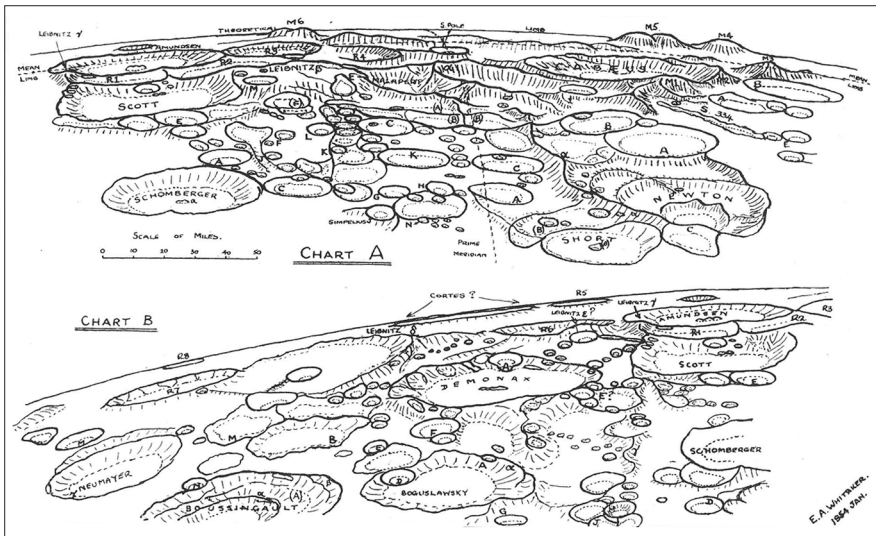
A Schombergertől északra, vagyis a fényképen lefelé haladva, a jobb alsó sarokban egy különös, hatszög alakú krátert találunk. Ez a kráter a 70 kilométeres Simpelius. Furcsa módon a déli kráterfal sokkal szélesebb, mint az északi. Sima krátertalaján a sok kis kráteren kívül egy apró központi csúcs látszik. A holdkutatók a Simpelius keletkezését a pre-nectari korbá helyezik (4,5–3,92 milliárd



Stefan Buda szenzációs felvétele a déli pólus környékéről. A kép közepén lévő nagy központi csúcsos kráter a Schomberger. Tőle délre találjuk (képen felfelé) a még nagyobb Scott-krátert, majd még távolabb, egészen közel a holdperemhez, a hosszú árnyékcikkal díszített Amundsen-krátert. A perspektivikus torzulás miatt igen erősen eltorzult alakú Hédervárit a kép bal felső sarkában láthatjuk

év). Ha a Simpeliust a Schombergerrel összekötő képzeletbeli vonalat meghosszabbítjuk és rámérjük e két kráter egymástól való távolságát, akkor egy jókora méretű, teljesen lekoptatott peremű romkráterhez érünk. Ez a 108 kilométeres Scott-kráter. Koordinátái: déli szélesség  $81,9^\circ$ , keleti hosszúság:  $45,3^\circ$ . Figyeljük meg, hogy a kráter teljesen lepusztult, megjelenése mosdótálszerű. Központi csúcs nincsen, északi falára egy 28 kilométeres kráter telepedett, jelzése Scott E. A déli kráterfalon is látható egy jelzés nélküli másodlagos kráter, ennek mérete 10 kilométer körüli. A Scott minden bizonnyal a Hold legöregebb krátereire közé tartozik, jóval idősebb lehet, mint 4 milliárd év. Hátborzongató belegondolni, hogy ennek a viharvert kráternek a kora egyharmada az egész Világ-mindenségnek.

A Scott-krátertől közvetlenül délre találjuk az Amundsen-krátert. Ez is egy jókora „mélyedés”, átmérője csak kevéssel marad el a Scott mögött, hozzávetőlegesen 105 kilométer. Az Amundsen-kráter kissé fiatalabb északi szomszédjánál, falai épebbek, és jókora központi csúccsal büszkélkedik. Az Amundsen belsejének a jelentős része mindig árnyékban van, leginkább csak a központi csúcsot és a déli belső sánctalakat éri napfény. Ez nem is csoda, hiszen csak  $5,5^\circ$ -ra helyezkedik el a Hold déli pólusától. Szelegrafikus koordinátái:  $84,5^\circ$  déli szélesség,  $82,8^\circ$  keleti hosszúság. Stefan Buda felvételén szépen látszik, hogy a kráter aljának déli része sima és egyenes, mintha látáival lenne kitöltve. Összetett központi csúcsának csak a legmagasabb pontjai ragyognak a napfényben.



Ewen A. Whitaker 1954-es térképe, még ma is a legjobban használható segédlet, ha a Hold déli pólusának a krátereit észleljük



A Hédervári-kráter a Clementine felvételén. A Hédervári a magyar holdészlelő amatőrök kötelező célpontja. A kép alsó részén az Amundsen-kráter sötétlik

Az Amundsentől keletre, a felvétel bal felső sarkában találjuk a Hédervári-krátert. A Hédervári, vagy ahogyan régebben hívták, Amundsen A, gyakorlatilag érintkezik az Amundsennel. Átmérője 69 kilométer, és egy jókora méretű, szabálytalan alakú központi

csúccsal rendelkezik. A Hédervári belsejének keleti felén egy másodlagos kráter fekszik, aminek eredeti neve Amundsen C volt. Ez a másodlagos kráter meglehetősen nagy, úgy harmad akkora, mint maga a Hédervári. A felvételen szépen kivehető ennek a kráternek a napsütötte déli sánca, mint egy vékony gerinc, ami éppen csak kiemelkedik a Hédervári árnyék borította keleti feléből. A Hédervári délnyugati fele sokkal romosabb és alacsonyabb az északkeletinél, talán ezért olyan nehéz értelmezni a látványát a távcsőben. Kisebb műszerekkel szemlélve legtöbbször mindössze egy ék alakú koromfekete árnyékcsíkot látunk, ami valójában csak a keleti sánc árnyéka, a kráter többi része beleolvad a fényes háttérbe. Ha alaposabban megnézzük Stefan Buda felvételén a Hédervárit, azonnal helyére kerül minden. Felfedezhetjük az erősen lekoptatott dél falakat, a központi csúcsot és néhány apró részletet, amit idáig még nem láthattunk. Például a központi csúcs vékony árnyékcíkját, vagy a déli sánccfalak másodlagos krátereit.

Görgei Zoltán



# Kirándulás a Holdra

A természettudományok századának szereti nevezettni magát korunk. Vitatkozni lehet ugyan, vajon elvi fontosságú természettudományi fölfedezései föltétlenül fölműlják-e azokat, melyeket az elmúlt századok magasröptű szellemei tettek, de annyi minden kétségen kívül igaz, hogy iparunk és most már nélkülözhetetlen kényelmünk majdnem kizárólagosan a természeti tudományok sűrű alkalmazásának köszönhető. De hogy a század büszke elnevezése teljesen érdemelt legyen, még más, eddig csak részben teljesített kötelességet kell még lerónia, tudományunkkal meg kell ismertetnie az emberiségnek kivétel nélkül minden rétegét. Nem elég, hogy csak a kiválasztott úzze tudományát, át kell azt adni a népnek is: a megtalált igazság tiszta örömeben osztozkodhatik a legegyszerűbb lelkületű ember is s e gyönyörhöz joga van.

Hogy e téren a jóakarát nem hiányzott s épen korunkban nagy dolgok történtek, bizonyítja azt a legjelesebbeknek egész névsora, kik a szó legszorosabb értelmében komoly tudósok lévén, ép legjobban értettek tudományuk népszerűsítéséhez, legérthetőbben tudtak beszélni a nép nyelvén is. De ez még mindig nem minden: a mit ők mondanak és irnak, nem hat az el mindenüvé, talán épen oda nem, hol a tudománynak bár elemi megismertetése is a legáldásosabb lehetne. A különböző természettudományi népszerű társaságok nemesítő befolyása sem érvényesülhet föltétlenül, mert a társadalom természetszerű kiválasztó rendszere mellett képzelhetetlen, hogy egymástól nagyon is elütő előtanulmányokkal bíró elemeket tőrjön meg egymás mellett egy és ugyanazon egyesület kebelében.

A nemes törekvés azonban itt is megengedte találni valahára a helyes eszközt, s a legmerészebb újítások közé, melyeknek a berlini Uránia társaság fellépett, hogy célját, a természetmegismeréssel járó kedvtelés és öröm

keltését és terjesztését elérje, mindenestre az tartozik, hogy népszerű csillagvizsgáló, népszerű tudományos laboratórium berendezésén és kellően megválasztott színvonalú előadások tartásán kívül a tudományt a szó teljes értelmében a színpadra is vitte s így mindenki számára hozzáférhetővé tette. A legnagyobb igényeket is kielégítő színpadján állandóan tudományos tartalmú darabokat adnak, mint azt a legegyszerűbb szemléltető és formája miatt legmegkapóbb eszközt, melylyel a közönség minden rétegében a tudomány iránti kedvet kelthetni, mely jóformán semmi előismeretet sem tételez fel, a legegyszerűbb kedélyre is ösztönző befolyással bír s különösen a serdülő ifjúságra hat.

Nem is maradt el e törekvés áldásos hatása: a berlini közönség rendkívül hálás a neki nyújtott szellemi élvezetekért, és most már szívesen társalog az Uránia estéiről is.

A színdarabok, bár számuk még kicsiny, valóban jól tagolt drámai alkotások, s a szemünk előtt végbemenő természeti folyamatokat igazán költői szöveg kíséri. Első kezdetben s különösen a berlini hivatalos tudományos felfogás nyomása alatt cselekvő személyek közrehatásától el kellett tekinteni, de a dramatizálásra való törekvés már ott is mutatkozik. Meg van különben e darabokban a dráma minden kelléke, csakhogy mindenütt szenvedélyeinkre, érzéseinkre ható cselekvések helyett szigorúan tudományos, de bárki által is könnyen érthető, értelmünkhöz szóló jelenetek játszódnak le. A díszletek mind természet-hűek, mert elsőrendű festő a helyszínén vette fel, a csillagászati tárgyak pedig távcsővi photographia és pontos mérés alapján készültek.

Az eddigi sorozat természetesen még nem nagyon terjedelmes, s ezért rövid keretben is könnyen ismertethető. Az egyik, még pedig legelső darabot, a «Kirándulás a Holdra» címűt a budapesti általános polyklinikai egyesület kórháza javára adták elő nálunk,

a magyar kir. operaházban folyó hó 8-án díszes közönség előtt.

Az «Ősvilág története» című darabban özönvíz előtti tájakat barangolunk be. A sötét ősidők kháoszából, melynek fekete ege még a Napot sem ismeri, melyben rengő mennydörgés, sűrű vulkános kitorés és földrengés, a tűz és víz mindenütt és mindig megmegujuló elkeseredett harcza megreszketteti a nézőt, mind kedvesebb, fénytelibb korszakokba emelkedünk, míg végre a földközi tenger partjain a leáldozó Nap sugarai által festőién megvilágított tájképekben gyönyörködhetünk.



A budapesti Operaház a századfordulón. Itt adták elő a Kirándulás a Holdra című ismeretterjesztő szindarabot 1897. március 8-án

«A víznek művei» főleg légkörünk meteorológiai folyamatait festi le, a ködök képződését, esőt és a zivatart. A legremekebb optikai jelenségeken, szivárványon, melléknapon, nap- és alkonypiron át vezet bennünket az örök jég tájára, melyen pompás sarkifény lövelő sugarait figyeljük.

«A Nap gyermekei» látogatás bolygócsaládunkban. A Nap felületén végbemenő jelenségek, protuberantiák, izzó gázkévék hatalmas kitorései szemlélhetők. Középről vizsgálhatjuk a Mars szomszédos világ talányos felületi alakulásait és gyönyörködünk Jupiter s különösen a gyűrűs Saturnus világában.

«A Föld színe» a felületalakító erőket legjellemzőbb tájaiban mutatja be. Úgy a mélységben honoló tűz, mint a tenger felé

siető vízcsepp munkája eleven díszletekben tanulmányozható. A jelenetek a régi virágzó Pompeiben folynak le; átéljük a Kr. u. 79-iki rémes kitorést s a városnak most kiásott romjai között barangolva ismerkedünk meg a tűz hatalmával. A híres kék barlang Capri szigetén és különösen remek arco naturale-je az esőcsepp aknamunkáját bizonyítja, míg a Riviéra partjai a tengerhullám erejéről szólnak. Ha átteszszük a szín helyét az újvilágba, a Yellowstone-parkban ismét a vulkános és meteoros folyamatok nagyszerűsége tárul elénk és a Colorado river sötét szűk völgyeiben a víznek sziklát vágó lankadatlan tevékenységét csodálhatjuk.

Az «Amerikai út 1492-ben és 1892-ben» tárgyát már pusztá címe ismerteti. A «Gottard-alagút» átvezet szebbnél szebb képekkel az egész Svájcra át és tudományos mozzanata különösen a fúrás munkálatok s a megelőző szükséges geometriai felvételek bemutatásában van.

Az Uránia legújabb darabja, meg csak múlt hó 23-án került először színre, az éjszaki sarkért vitt harcot tárgyalja, s a német, osztrák-magyar s a Nansen-féle sarki utazásból mutat be sikerült jeleneteket. A díszleteket maga Payer vizsgálta fölül. Különös tudományos érdeket kölcsönöz a darabnak, hogy az összes a sarki év lefolyása alatt beálló csillagászati és meteorológiai jelenségekkel megismerkedhetünk.

A «Kirándulás a Holdra» az 1887 augusztus 19-iki napfogyatkozást írja le s ennek kapcsán általában a Nap- és Holdfogyatkozások létrejöttét ecseteli. Mivel a sötétülés két neme érdekes viszonyban áll egymással, a megfelelő tünetényeket a Holdról is szemléljük, mi alkalmat ad arra, hogy a Föld e kísérőjének felületét tanulmányozzuk s a Földnek is azon pontjait szemügyre vegyük, melyek a Hold tájaival legalább némi hasonlatosságot tüntetnek fel.

Az első szín szép tájékba vezet a Havel partján, melyet még a kezdődő regghajnal sötétje főd. Pompás hajnali hangulat közepette kel a Nap, ijesztő, szokatlan alakban, mert az eléje lépett Hold már keskeny sarlóra szorította le fényes korongját. A mint a rémes

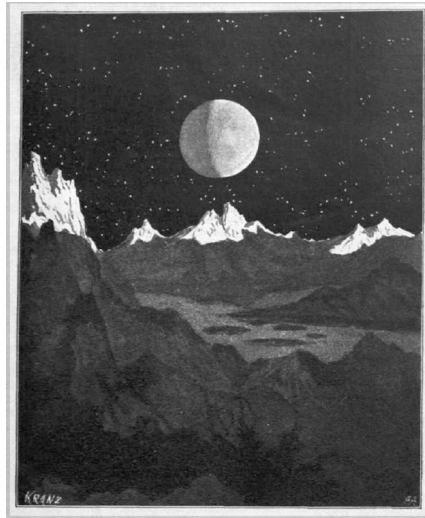
tünemény feljebb kúszik az égen, a sarló is keskenyedik, az alig kezdő napra alkonyat következik. Most födi el teljesen a Hold sötét tányérja nappali csillagzatunkat, feltűnik az őt övező ezüstszerű korona, melyet kitérő lángnyelvek, a protuberantiák szelnek át. A tájon zivataros sárga fény honol, a levegő lehül és hirtelen szél emelkedik. De csak egy-két perczig tart a rémes látomány: a Nap ellenkező oldalán feltűnik ismét a fényes sarló, mely bármily keskeny is, eltünteti a koronát pillanat alatt, és bevonja a tájat a nappal barátságos világosságával. A jelenet pompásan festi a napfogyatkozásnak mindig és mindenütt mély benyomást keltett hangulatát, melyről a khinai krónikák már a Kr. előtti XXII. században beszélnek, rendesen az egész országot érdeklő fontos esemény kapcsán.

A második jelenetet a Hold felé vezető útnak első tizedéből szemléljük, mintegy 38500 kilométernyi távolságban a Földtől. A csillagokkal behintett világűrben emelkedik a Nap sugarai által vakítóan megvilágított Föld, a nap és éj határa mint a mondott sötétülés alkalmával Németországot szeli át. Ekkor bocsátkozik a Földre a Föld s a Nap közé lépett Hold gömbölyű árnyéka s tova vonul Oroszországon, Szibérián át az Amur torkolata felé a csillagászok által előre kiszámított útvonalon.

A harmadik jelenet a Hold távolságának felében, 192,500 km. távolságban talál. A Holdat immár a Földnek a Naptól elfordított oldalán találjuk: holdtölte van. Most bolygónknak messze vetett árnyékába lép éjjeli csillagzatunk, és beáll a Holdfogyatkozás, mely bár kisebb mértékben hat lelkületünkre, mély benyomás keltése nélkül nem vonulhat el.

Feljebb és feljebb emelkedünk, és 7700 kmnyi távolságból szemlélhetjük immár a Holdnak domborzatát. Ugyanazon képet nyerjük, mint a melyet tiszta, nyugodt levegő mellett ötvenszer nagyító jó távcső szolgáltat. Az Apenninok hegyláncza, a Mare Imbrium (Esők Tengere) síksága s annak szélén Aristillus, Autolycus és Archimedes kráterei fekszenek előttünk. A Nap kelőben

van s megaranyozza már a legmagasabb hegyek kopár csúcsait. A mint emelkedik a fény, rövidülnek az árnyak s ha a 14 földi napot tartó holdnappal vége felé közeledik, ellenkező oldalra vetve árnyait a hegyeknek, letűnik a Nap.



A Föld a Hold égen (V. Kranz illusztrációja)

A második felvonás első színében a Mare Imbrium túlsó oldalán, a Laplace fok tövében állunk. Nappal van, de a Holdnak légkör nélkül szűkölködő és ezért bársonyfekete égen a csillagok mind látszanak, és a talajon bántó fényesség és a Földön nem ismert sötétségű árnyék átmenet nélkül váltakozik. A következő szín Herodotos és Aristarchos nevét viselő kráterekhez vezet. Emez inkább a háttérben áll és kráteréből kiemelkedő középponti hegykúppal bír, amaz az előtérben kiszáradt beltenger medenczéjéhez hasonlítható. Mélyen hasadt barázdák vonják be a Holdnak kihalt fölszínét, melyen immár a víznek nyomát sem találjuk, habár e barázdák régen kiszikkadt vizek által kimosott völgyelésekhez, canonokhoz hasonlítanak.

Feljebb kúszik a Nap, eléri zenithűnkét. Bántóan fehér a harmadik szín vidéke, sehol árnyék és sehol semmi nyoma növényzetnek avagy eszes lények kultúrtörekvésének. Cso-



dás sugárrendszerek sugároznak ki egyes kráterekből, hasonlóak azon repedésekhez melyeket vízzel telt üveggömb fagyasztása után észlelhetünk.

A negyedik színt kékes világítással bevont tájképen látatja a felgördülő függöny. Az égboltozat egy pontjához szegezetten áll a Föld, természetes következménye ama ténynek, hogy a Hold mindig ugyanazon oldalát fordítja felénk. Valamint a mi szemünk megkülönböztet a Holdon fényesebb és sötétebb foltokat, úgy látjuk most a négyszerte nagyobb korongon már elég tisztán a Földnek szárazföldjeit. Szóval újhold után vagyunk s a kékes fény a Földtől ered; ugyanazon fény, melyet a Hold hamuszürke világítása nevének ismerünk, midőn mint vékony sarló az esteli égen áll. E színárnyalat még halványabbá, a halálhoz hasonlóbbá teszi felszínét. Csalódott reményeinkhez, hogy a Holdon is hozzánk hasonló lényeket találhatnánk, dr. Meyer szép kísérő szövegében, melyet gróf Csáky Albinné oly sikerülten fordított magyarra, a következő megjegyzéseket fűzi:

«Nem találtuk meg itt tehát azt, mit kerestünk, midőn reményteljes hangulatban nekiindultunk a mindenségbe való utazásunknak, találkozni vágyva testvéreinkkel, kiknek világokon átható szelleme onnan indulna élnékbe rokon vágyakozással telve. Pusztá és kihalt a Hold, és logikusan fürkésző szellemünk, mely mind idáig oly megbízható vezetőnk vala, súgja nekünk, miszerint lég és víz nélkül élő lény nem létezhet, — ha csak annyira elütők nem találának lenni a Holdon az élet alapföltételei, hogy ama világ megértése és a fölötte való elmélkedés egyáltalán lehetetlenné válnék számunkra.

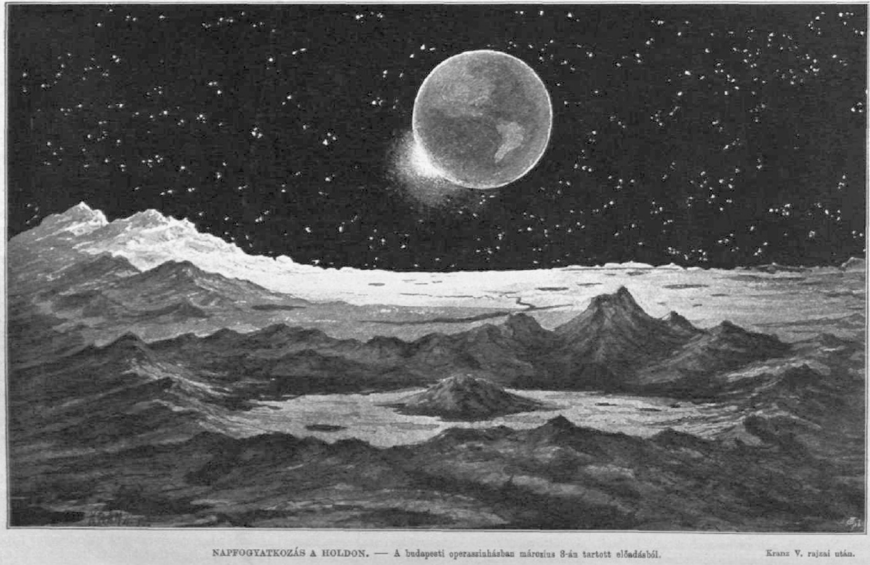
Más életföltételek azonban más természeti erőket is tételeznének fel, melyeknek ott uralkodniuk kellene. Ezzel szemben pedig az égi térségekben tett ezer meglepő felfedezés által bebizonyított tény, miszerint mindenhol, a világépület legtávolabbi zugaiban is, hova fürkésző szemünk csak képes még ellátni és természeti erők működését konstatálni, ezen erők mindenkor és mindenhol a földiekkel teljesen azonosak. Végtelenül jótékony, megnyugtató érzéssel tölti el lelkünket a termé-

zeti erők általános érvényességének ezen nagyszerű felfedezése: közös nagy világladalalom polgárainak érezzük magunkat. A rend és szépség szelleme, melynek jellegével ez álladalom Földünket ellátta, mindenfelé uralkodik az égi térségben, és ezért meg lehetünk róla győződve, miszerint semmiféle váratlan forradalmas külső befolyás fel nem forgathatja körülményeinket; hiszen rendezett viszonyok között egymás mellett élő egyének, kik ugyanazon törvények uralma alatt állanak, nem viselnek egymás ellen háborút. Ellenkezőleg — istápolják egymást kölcsönösen, jótétemények kiosztása által.

Létezik azonban ezen természeti törvények között egy olyan is, mely, a mint mi rövid eszünkkel hiszszük, arra való csupán, hogy kérlelhetlen következetességgel kínokat mérjen reánk. Azon törvény, mely alól kivétel soha nem létezett: miszerint mind annak, mi megszületett, halnia kell. Az Univerumban is érvényesül e törvény kérlelhetlenül. Támadnak és múlnak csillagok, és ha képesek volnánk az évek millióit néhány másodpercnyi tartammá tömöríteni, úgy látnók lehullani az égről a csillagokat, mint az ősz leveleit a fákról. Leszolgáltatta e törvénynek adóját a Hold: elhalt; — bolygó hullá ő az égi fénytetek között. »

Most kel a Nap, a színen még sötétség van ugyan, de a magas hegyek csúcsai már vakító napfényben fürdenek, mely lassan-lassan leszáll a síkságba is. E jelenetet örökítette meg képünkön Kranz festő, a berlini Uránia színház vezetője, ki a Budapesten előadott darab próbáit személyesen vezette.

A következő ötödik színt is képben mutathatjuk be. A holdkorong széléhez közel eső vidéken vagyunk, a Föld sötét, tehát egyelőre láthatatlan korongképen lebeg a Hold égen. A csillagok elvonulnak lassan és fölkel a Nap, mérséklő hajnal nélkül. A légkör hiánya mellett még koronája is élesen látható s a Nap közelében még a leggyöngébb csillag sem enyészik el. Útja a Föld felé vezet, már-már belemerül fénye a sötét korongba. Esthajnal van a Földön most. És a mint eltűnt egészen a Nap a Föld mögött, az esti pir színében ég légkörünk. Gróf Csáky Albinné



NAFFOGYATKOZÁS A HOLDON. — A budapesti operaszínházban március 8-án tartott előadásból.

Kranz V. rajzi után.

Napfogyatkozás a Holdon. A budapesti operaszínházban március 8-án tartott előadásból

kitűnő fordítása így szól a Holdon észlelt napfogyatkozásról:

«A Nap már most teljesen a Föld korongja mögé lépett és a földi esthajnal kör vörös sugarai annyira gyarapodtak erőben, hogy szétszagotott sziklareneteket. A Földről jön a barátságos pitymallat, az anyai csillagzatról. Az egyetlen úton, mely összekötheti még kettejüket, a világot átható fény útján üdvözli utójára még, korán elhunyt egyetlen fiát, és elárasztja őt az élet és szeretet színének rózsás sugaraival.

A napfogyatkozás, mely Földünkön az összes természetet megrettentő benyomást kelt, eme másik világon, mely réges régen viseli már a halál irtózatos színeit, megnyugtató perczévé válik a visszaemlékezésnek szebb napokra, melyek kétségkívül egykor e sivár hegyszakadásokat is pezsgő élettel és virágzó, kúszó növényzettel töltötték el.

Vigyük magunkkal, hosszú utazásunkból a visszaemlékezés és jótékony perczét, és induljunk már most hazafelé a földre.»

A harmadik felvonás két első jelenetében már hazatérőben vagyunk. Megállapodunk azonban messze utunkon, hogy madártávlatból szemléljük Földünk azon helyeit, melyek a Hold részleteivel még némi hasonlóságot mutatnak. A dolomitok hó- és jégta-karta csúcsain, meg a Hawai szigeti Mauna Loa kráterjében megleljük e hasonlatokat; az utóbbi alakjával a Hold kráterjeit utánozza és az éj beálltával mind tüzesebbé váló füstoszlopja és látatója bemutatja, ama plutonikus hatásokat, melyek a Holdon már réges régen pihenni tértek. A hegységekben majdnem naponta találjuk napnyugta után a Holdat csak oly ritkán élénkítő rózsás fényt. Felkel a Hold s a hónap kék színe, de különösen a beálló holdfogyatkozás fakó világa ismét nyugtalansággal tölt el. A különben mosolygó Földet a fogyatkozás rövid időre gyászlepelbe burkolja; a kihalt Holdnak ellenben a fogyatkozás lehel még pirt orczájára. A szöveg végső sorai gr. Csáky Albinné fordításában így hangzanak :

## Kövesligethy Radó (1862–1934)

«Tetemes magasságban vagyunk még, ama ritka légrétegek közepette, melyek csekélyebb ellenállással bírnak még a fénysugarak iránt, tehát nem is tartóztatnak fel belőlük eleget arra, hogy általános, szétáradó világosságát idézzék elő az égnek. Azért az ég magas hegyek tetején mindenkor sokkal mélyebbnek, feketébbnek látszik, még holdfényben is, nappal pedig sötétebb kéknek.

Elkísér bennünket néhány hulló csillag, a nagy világúrból betörők, milyenek magunk is vagyunk, a holdról visszatértünkkor. Hírnökei ők is hazatérésünknek. Ugyanilyen magasságban a Hold felülete fölött észre se vennők őket, mert nincs ott levegő, mely izzókká kényszeríti őket.

És még egy jele a földi természetnek hat el füleinkhez: Súséges mennydörgés moraja. — Örömmel üdvözöljük azt, az aggasztó halotti csönd után, mely bennünket ott fenn kihalt kíséző bolygónkon körülfogott. E mennydörgés kifejezője a hatalmas teremtési vágynak, mely világtestünkben életerősen forrong még.

Azonban a harc, mely elkerülhetlen még a földi világ tökéletlensége mellett, szerencsére már rég óta sokkal rövidebbé vált, mint a nyugodt élvezet békés korszakai, melyek a szükségesség kiegyenlítés paroxizmusai között fekszenek. — Derül már az ég. És ime! — felmerül a Föld zöldelő szőnyegével, ezüstös folyóival, lakályos kunyhóival, mintha szeretetteljesen sietne a vakmerő szökevények elejébe. Gondtalanul szunnyad a különben oly élénk világ. Hisz tudja, hogy visszatér mindenkoron a Nap, s eláraszt mindent boldogító sugarainak soha ki nem apadó forrásával.

És amaz ezüst szálak, melyekkel amott a békés tó tükrén a Hold játszadoz, üdvözletei a Napnak biztosítanak minket arról, hogy most is öröködik felettünk és működik érettünk.»

*Kövesligethy Radó*

*Vasárnapi Ujság 44. 1897. márc. 14. 11. sz.  
pp. 163–166.*

A Kirándulás a Holdra című cikk újraközlésével Kövesligethy Radóra, a XIX/XX. század fordulójának jeles csillagászára és geofizikusára kívánunk emlékezni. Kövesligethy százötven évvel ezelőtt, 1862. szeptember 1-jén született Veronában. Pályája kezdetén az ógyallai, majd a kiskartali csillagvizsgáló obszervátora volt. Legemlékezetesebb megfigyelése az S Andromedae-vel kapcsolatos, 1885-ben elsősk között észlelte az első ismert extragalaktikus szupernóvát (Dégenfeld Schomburg Bertával közösen). Egyebek mellett foglalkozott a magyarországi meteorészlelések feldolgozásával, legjelentősebb eredményeit azonban spektroszkópai vizsgálatok terén érte el, doktori disszertációját is ebben a témában írta.

1887-től a Királyi Tudomány Egyetem Kísérleti fizika tanszékének tanársegédje, 1889-től a Budapesti Tudományegyetem tanít egészen nyugdíjba vonulásáig. Az 1890-es években már nem a csillagászat számít fő érdeklődési területének, hanem a szeizmológia, 1895-ös akadémiai székfoglalójának tárgya sem csillagászati, hanem földrendéstani volt. 1906-ban hozta létre az egyetem Földrendési Számoló Intézetét és a Földrendési Obszervatóriumot. Ekkorra már Kövesligethy a szeizmológiai kutatások nemzetközileg ismert szakteknitelyévé vált.

A tudományos ismeretterjesztést is magas színvonalon művelte, egyebek mellett az Uránia Tudományos Színház egyik alapítója volt. A tudományos színházban a Kirándulás a Holdra című előadáshoz hasonló programokat is megtekinthettek az érdeklődők. Kövesligethy itt közölt írása azért is értékes, mert nagyon szemléletesen ábrázolja, milyen lehetett egy „high-tech” tudománypszerűsítő előadás a mozifilmek elterjedése, vagy a modern Zeiss-planetáriumok kora előtt.

A NYME Kövesligethy Radó Oktató és Bemutató Csillagvizsgálója mellett ez évtől immár az MTA CSFK Szeizmológiai Obszervatóriuma Geodéziai és Geofizikai Intézete is a tudós nevét viseli.

*Mizser Attila*



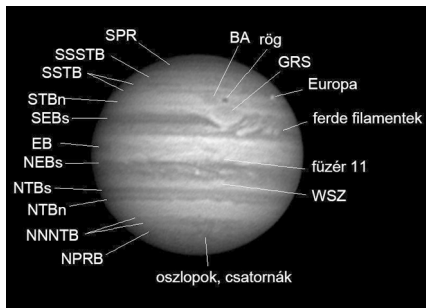
# Jupiter: a nagy északi megbolydulás

A Bika szarvai közt járó fényesen ragyogó óriásbolygó egyre inkább uralja az esti égboltot. A  $-2,8^m$ -s planéta látványa a legkisebb távcsövekkel is óriási: a  $48''$ -es elliptikus korongon hemzsegnak a részletek. Az éjfélt után  $60^\circ$ -os horizont feletti magasságot elérő bolygó különösen jól megfigyelhető a kis hóingású és nyugodt levegőjű téli esteiken. A december 3-án szembenállásba kerülő Jupiter megfigyelésére mindenkit buzdítunk, és mi sem lehetne jobb kedvcsináló, mint egy rövid összefoglaló a bolygó nyári és őszi esteiken mutatott, szó szerint is igazán viharos aktivitásáról: a nagy északi megbolydulásról.

Nagy örömünkre szolgál, hogy a rovatban az észlelői, és kiváltképpen a beküldői aktivitás igazán örvendetes módon újra feléledt. Ebben nagy szerepe van az MCSE Molnár Péter által készített egységes észlelésbeküldő oldalának, az eszlelesek.mcse.hu-nak! Sok észlelőnk már rutinszerűen ide tölti fel az észleléseit: ezzel nem csak az észlelések jó minőségű kiértékelését tesszük lehetővé, de munkájuk a legtökéletesebb helyen archiválódik későbbi feldolgozásokhoz is. Kérünk minden észlelőt, hogy bátran használják az oldalt, küldjék be észleléseiket, és elsősorban ide töltsék fel képeiket. Az emailen képeket küldő, illetve a képeiket különböző fórumokon (Csillagváros, asztrofoto.hu, saját blogok...) közzé tevő tagtársainkat kérjük, hogy az alábbi adatokat mindenképpen adják meg, illetve tüntessék fel a képnél a fórumokon is: Észlelés időpontja, percre pontosan, UT-ben!; Észlelő neve, emailcíme; Észlelés helye; Távcső átmérője, fókusza, típusa; Fókusznyújtás mértéke; Seeing; Átlátszóság; Kamera és szűrők típusai. Ezek nélkül az adatok nélkül sajnos a rovatvezető sem tudja az észleléseket feltölteni az eszlelesek.hu-ra, így még ha ki is értékelhetők, archiválásuk megoldatlan marad.

A beküldés után, pedig lássuk az eredményeket! Július elejétől október elejéig 78

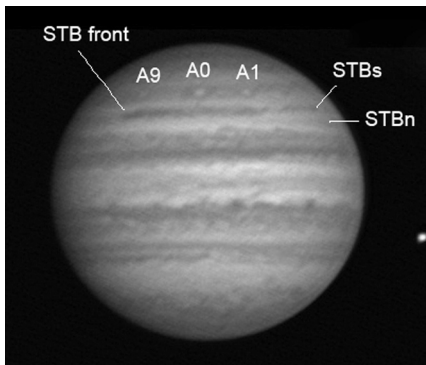
Észlelő	Észl.	Műszer
Baraté Levente	5w	25 T
Békési Zoltán	5d	20 T
Berente Béla	1w	25 Y
Buti Balázs	4d	12 L
Haisch László	21w	20 L
Kiss Áron Keve	1r	15 L
Kónya Zsolt	13w	20 T
Maróti Tamás	2w	25 T
Répás Csaba	17w	15 MC
Stefán Gyula	1w	25,5 T
Szalay Henrik	4w	15 T
Tordai Tamás	3w	25 T
Tóth Gábor	1w	25 T



Haisch László felvételén jól látszanak a fő sávok, a GRS és BA találkozása, a GRS melletti filamentregió és az NNNTB-t és NPRB-t összekötő oszlopok. 2012. október 4. 01:40 UT.  
CM I: 103 CM II: 167 CM III: 211

észlelés érkezett. Ennek jelentős része már az eszlelesek.mcse.hu-ra érkezett, mellyel a Bolygók rovat a legtöbb új észlelést tartalmazó szekcióvá vált! Az összesen 13 észlelő – a rovatvezető, mint utolsó mohikán kivételével – kizárólag fotografikus észleléseket küldtek be. Ez persze nem ok a komoly aggodalomra – a Jupiter apró részleteiről mindenképpen pontosabb pozíció-információkat kaphatunk képekről, mint rajzokról. Hozzá kell tenni azonban, hogy intenzitásbecslés ennek megfelelően egyetlen egy sem érkezett, így a bolygó alakzatainak intenzitásváltozásairól semmit sem tudunk. A detektorok igazán változatosak a mobiltelefonról és kompakt

fényképezőgéptől kezdve a legelterjedtebb Scopium kamerákon át a profi DMK és PTG webkameráig. A szűrőhasználat még viszonylag ritka vendég, itt Baráté Levente RGB soros és Kónya Zsolt Baader vörös szűrős képeit kell kiemelnünk. A szűrőhasználat a Jupiter esetén is igen hatékony eszköz egyes alakzatok kiemelésére. Távcsovek terén a 20–25 cm-es Skywatcher Newtonok a leggyakoribbak, melyekkel már nagy felbontású felvételek is készíthetők. Legaktívabb észlelőink Haisch László, Kónya Zsolt és Répás Csaba voltak, rendszeres bolygóészlelő munkájuk igazán dicséretre méltó. Külön öröm, hogy jó néhány észlelőnk igazán jó minőségű és részletes felvételeket készít, melyek színvonalukkal a nemzetközi mezőnyben is állják a versenyt: Baráté Levente, Békési Zoltán, Szalay Henrik és Tóth Gábor színhű és esztétikus felvételei, Kónya Zsolt és Stefán Gyula rendkívül részletes monokróm képei és Haisch László Polaris-refraktorral készített, és a valós kontrasztviszonyokat kiválóan megőrkítő felvételei a jobbára alsó és középkategóriás hazai műszerezettséget is figyelembe véve igazán kiemelkedő munkák!



Tordai Tamás felvétele az STB diszturbációs frontjáról, és az STBs és STBn találkozásáról. 2012. augusztus 25. 02:04 UT. CM I: 281 CM II: 290 CM III: 324

A Jupiter egyáltalán nem okozott csalódást a bolygózás szerelmeseinek ebben a szezonban sem: egy nagy és globális megbolydulás alakult ki a bolygón, a NEB és NTB szupergyors kitörését követően, mely a nagy északi

megbolydulásként (great northern upheaval) vált ismertté a nemzetközi szakirodalomban. A 2012 tavaszán a napfényben eltűnő bolygón a NEB csak egy vékony és halvány sáv volt, az NTB pedig teljesen hiányzott. A május 13-i együttállás után a bolygó június végére került szabad szemmel is könnyen megfigyelhető naptávolságra a hajnali égen. Landy-Gyebnár Mónika már június 14-én megörökítette fényképezőgépével. A még viszonylag apró, és a horizontközelen remegő korongon júliusban igen érdekes jelenség vált láthatóvá: a kitörés nyomán a NEB megvastagodott és igen aktívvá vált, a korábban teljesen hiányzó NTB feléledt, kettévált, és a két sáv szinte egyetlen egybefüggő aktív és megzavart régióként tűnt fel az EZ és az NTZ között. Az első webkamerás észleléseket Haisch László készítette július 1-jén és 24-én, ezeken az egyenlítői sávok apró részletei még nem látszottak, de a NEB-bel szinte összeérő, nagyon vastag és hullámzó NTB már jól látható. Kiss Áron július 14-i vizuális észlelése során már apró kondenzációk és hasadások tarkították a SEB-et, míg az igazán aktív NEB-et apró kivetületek, füzérek, hidak és örvények tarkították és az NTB is vastag, hullámzó és változó szélességű volt.

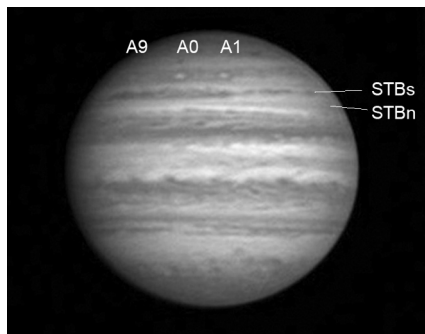
Augusztus során aztán a vihar részleteit szépen nyomon követhettük: hatalmas, EB-ig érő füzérek indultak a NEB kivetületeiből. A NEB-et apró kondenzációk és hidak tarkították, az NTB pedig kettévált. A déli féltekére sem panaszkodhattunk: a SEB-et is apró kondenzációk szegélyezték, a Nagy Vörös Folt olyannyira kifakult, hogy gyakorlatilag eltűnt, és az STB is kettéosztottá vált hosszirányban: LII 260-tól nyugatra a sáv rendkívül vastag és hullámos volt, tőle keletre, mintha elvágták volna, alig lehetett látni. Augusztusban a SEB-ben a GRS nyugati oldalán egy zavart régió kezdett el kifejlődni, melyben rézsütös, közel párhuzamos íves hidak és filamentek rajzoltak ki különleges és esztétikus mintázatokat – ezek október elejére igazán látványosakká nőttek. A szeptember további különlegességgel szolgált: az STrZ-ben sodródó óriási rózsaszínes BA ovál

rátorlódott a szintén halvány rózsaszínes Nagy Vörös Foltra, ölelésükben egy apró, de tartós, igen sötét rögöcske is megjelent. Sokak Nagy és Kis Vörös Foltként emlegették a találkoztót. Október elejére a páros kicsit átalakult: a BA átsodródott a GRS keleti oldalára, a rendkívül sötét rögöcske pedig a GRS tetején foglalt helyet díszítésként. Hogy mit hozhat még a bolygó a következő hónapokban, nem tudjuk, de ilyen előzmények után hasonlóan eseménydús folytatás várható. A továbbiakban röviden áttekintjük a bolygó felhőalakzatait. Az egyes alakzatok kimérésével és azok statisztikai kiértékelésével most nem foglalkozunk – azt majd a láthatóság végeztével lesz érdemes egybefüggő adatorként elemezni.

**SPR (Déli Poláris Régió):** Nem különösebben aktív kékesszürke sávrégióként látszik az észleléseken; mindössze néhány apró kékes kondenzáció látszik az északi részen a legnagyobb felbontású képeken. Az SSTB-től, illetve az SSSTB-től a legtöbb képen jól megfigyelhető, alacsonyabb intenzitású fehér-szürke SSTS választja el.

**Déli mérsékelt övi régió:** A déli mérsékelt öv igen aktív, sávokban és alakzatokban gazdag volt az időszakban. Augusztustól októberig az SSSTB többnyire egy nagyon halvány és vékony sávként látható a nagyobb felbontású felvételeken. Az SSTB északi és déli komponensekre vált, markáns, erősebb intenzitású nagy aktivitást mutató sávként. Kónya, Baráté, Békési, Tóth és Tordai felvételein hét kis fehér ovál tűnt fel a sávban. A sávnak egy nyugat felé induló, hullámos szélű, diszturbált frontja indult az A8 (LII 236) ovállal, majd ebben a megvastagodott részben sorakoztak nyugat felé az A9 (265), A0 (292) és A1 (313) oválok, kisebb megszakítás után pedig az A3, A4 és A5 feltűnő ováljai következtek. A sáv kettéválása, és a keskeny beékelődő zóna az oválokkal tarkított diszturbált részben kevésbé, az ettől eltérő hosszúságon jobban látszott. A vékony fehér STZ-vel elválasztott STB legalább ennyire egzotikusan fejlődött: a sávon az A9 ovállal megegyező hosszúságban egy nagyon erőteljes, nyugat felé kiterjedt, de keletre fúródó

sötét, hullámos diszturbált régió tört előre az STBn jet áramában. Ez vizuális szemlélődéskor is igen érdekes látványt okozott: az STB nyugati része sötét, megvastagodott és markáns volt, míg egy ponton mintha elvágta volna, gyakorlatilag eltűnt a sáv! A megvastagodott diszturbációs front az A1 ovál hosszúságáig ért, ahol dél felé STBs-ként elvékonyodott. Igen érdekes módon itt az STB addig jóval északabbi szélességeken futó STBn komponense csatlakozott be, határozottan ferde sávvalalkozást adva: az STBs délre és az STBn északra táguló komponensei szétnyíló villaként értek össze. Az STBn északon futó része a vörös folttól keletre, illetve afölött is szépen megfigyelhető volt vékony és halvány sávként.

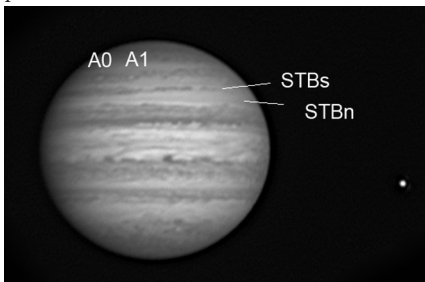


Tóth Gábor képen gyönyörűen látszik a délre futó STBs és az északra futó STBn találkozása. 2012. aug. 20. 03:23 UT.  
CM I: 260 CM II: 307 CM III: 339

**STrZ (Déli Trópusi Zóna):** A fehér-rózsaszínes zóna első pillantásra igen kiterjedtnek látszott, az STBn nagyon halvány sávját átugorva az SSTB-ig ért. Szeptember folyamán nagyon szép együttállásnak lehetünk tanúi, amikor az STBn jetáramában sodródó, hatalmas, rózsaszínes BA ovál a Nagy Vörös Folttal randevűzött. Az augusztus végére a GRS-t nyugatról közelítő BA nyugati oldalán, az STBn-ben egy igen sötét apró ovális rög tűnt fel. Ez az örvényhármás azután október elejéig megmaradt, mire a BA átkerült a GRS keleti felére, a rög pedig pontosan a GRS feje búbjára ült rá.

**SEB (Déli Egyenlítői Sáv):** Igen látványos és sötét sávként húzódott a bolygón.

A GRS keleti oldalán déli komponense, a SEBs nagyon sötét, homogén vöröses sávszakaszként húzódtott, a bolygó legmarkánsabb albedóalakzatát képezve. Északi oldala halványabb és viharosabb volt, számos apró kondenzációval, kivetülésekkel és beharapásokkal. A GRS-től nyugatra húzódtó oldalán augusztus végére egy intenzíven diszturbált régió fejlődött ki, mely erősen hullámzó, vékony, egymásba érő és elágazó filamentekből állt. Ez a régió októberre még látványosabbá vált: ekkorra északkeletről dél-nyugat felé ferdén húzódtó, a GRS nyugati peremével párhuzamos, az EZ felől vastag, és az STRz felé nyíló, elvékonyodó és elágazó fácskák, filamentek mintázata tűnt fel: ezek csodálatosan láthatók Haisch, Baraté és Répás képein. A GRS halványodása folytatódott. A nagy vörös folt egy nagyon halvány rózsaszín foltta alakult, amely vizuálisan is alig látszott: a kelő bolygóperemen csak az RSH világos ürege meredezett óriási harapásként a SEB-en!



Stefán Gyula képen az STB északi és déli komponensének eltávolodása látható. 2012. aug. 21. 02:49 UT. CM I: 37  
CM II: 77 CM III: 109

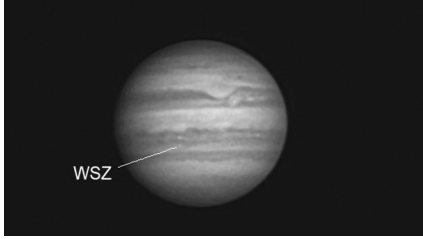
**EB (Egyenlítői Sáv):** Az EB megjelenése egyértelműen összefüggésben van a NEB felbolydulásával. A vastagabb, rózsás-borostyán színű egyenlítői sáv diffúz, finoman hullámzó, néhány kékeszürke sávot, filamentet is tartalmazott. Nagyon érdekes, hogy a később említendő, NEB-ből eredő nagy füzerek az EB-ig elnyúltak, és itt hosszirányú talpazatuk fejlődött, kékeszürke melléksávként határolva északról az EB-t – mindez Baraté Levente felvételein figyelhető meg legjobban.

**NEB (Északi Egyenlítői Sáv):** A felbolydult és igen aktív NEB két részre bomlott: A déli NEBs markáns, sötét, egységesebb és kondenzáltabb világosbarna sávként övezte a bolygót, míg az északi komponens (NEBn) összeolvadva az NTrZ-vel egy világosabb egybefüggő alakzatként viselkedett, elválasztva a NEBs-t a megvastagodott NTB-től. A NEBs egyenlítő felőli oldalán számos apróbb, sötét kékeszürke kivetülés, kondenzáció jelent meg, melyekből hatalmas rézsútós füzerek indultak, majd átszelve az EZn-t, az EB-hez csatlakoztak be. Egyes kondenzációk további apró rögöket produkáltak. Az összesen 13 hatalmas füzér gyönyörű látványt mutatott vizuálisan is: a sötét és feltűnő kondenzációkból halványan, diffúzan és fátyolszerűen eredtek az EZ-ben, ferde kazettákra osztva a világos egyenlítői zónát. A NEBs számos apró világos csíkot, hasadást, és sötétebb hidakat is hordozott, bár sodródó tutajok nem jelentek meg. A NEBn és az NTrZ kevésbé sötét, barnás-rózsaszínes aktív régióként csatlakoztak a NEBs-hoz. A vörösbarna szín az erőteljesen felkeveredő NTrZ-re is ráakódott. Júliusban az aktív régió rengeteg vékony csikocskát, szálcacskát tartalmazott halszálszerűen, majd augusztusra, ahogy kezdett megnyugodni a diszturbancia, ciklonikus barna oválok és anticiklonikus fehér oválok (AWO) jelentek meg. A jellegzetes, barnás színt kapott AWO, a White Spot Z (WSZ) a múlt szezomból maradt még meg – jól megfigyelhető Baraté és Haisch képein. De ezek mellett több kisebb fehér ovál is előbukkant a NEBn északi részén.

**NTB (Északi Mérsékelt Sáv):** Az NTB a szupergyors kitérést követően kettévált, és szokatlanul aktív sávként, kiemelkedő látványt mutatott. Déli komponense, az NTBs sötét, feltűnő narancsvörös sávként övezte a bolygót apró inhomogenitásokkal. Még látványosabb volt az igen vékony zónarésszel elválasztott, kissé halványabb, szürkésbékes, így szép színkontrasztot mutató NTBn: a nagyobb felbontású képeken gyönyörűen látszik hullámos alakja, apró megszakítási, rései, és az északi pereméhez tapadó apró



ketülések, melyek csipkeszerű külsőt kölcsönöztek neki! A nagy északi megbolydulás következtében a Jupiter északi féltekéjének nagy része, az NEBs-től az NTBn-ig egy egybefüggő, nem túl sötét, de igen látványos, zavaros, viharos régiónak látszott igazán egyedül és felejthetetlen élményt nyújtva.



Berente Béla felvételén jól látszik a zavaros, kivételésekkel tarkított NEBs és NEBn, illetve az NTB és NTBn. A NEBn északi részén a barnás WSZ anticiklonikus ovál is felbukkan. 2012. augusztus 29. 01:53 UT. CM I: 186 CM II: 164 CM III: 199

**NNTB (Északibb Mérsékelt Sáv):** Az NNTB csak a nagyobb felbontású képeken bukkan fel, mint nagyon halvány, alig látható, vékony, fakórózsaszín sávocska. Kisebb felbontással az egybeolvadó NTZ és NNTZ világos fehéres zónája választja el az NTB-t a szintén kiterjedt északi poláris régiótól.

**NPR (Északi Poláris Régió):** Az NPR a legtöbb felvételen igen vastag, sötét, finoman strukturált sávrégióként tűnik elő; csupán Baraté, Tordai és Haisch szeptember-októberi képein látszik, hogy az NNNTB is elkülönül a régió északi részén. Az NNNTB egy vékony, sötétebb két komponensre vált sáv, melynek déli, kékeszürke tagja nagyon vékony, intenzíven hullámzik és szakadozott, míg az északi sötétebb, barnább, és kondenzációkkal tarkított. Haisch képein kiválóan látszik, de Tordai és Baraté képein is előbukkan egy nagyon érdekes alakzat: a GRS hosszúságában a megvastagodott NNNTB-ből északra, az SPR déli peremét határoló, kondenzáltabb kékes NPRBand-be hosszanti és ferde irányú oszlopok nyúlnak, melyek kettősfalú csatornácskáként méhsejtes szerkezetűvé osztják fel az NNNTZ-t. Az NPRB szintén apró kondenzációkkal tarkított.

**Fedések, holdak árnyékjelenségei:** A Jupiter-holdak átvonulása és az árnyékátvonulások népszerűek észlelőink körében: Kónya Zsolt és Haisch László szorgalmasan észlelik ezeket a jelenségeket, de Répás Csabától, Békési Zoltántól, Baraté Leventétől és Szalay Henrikől is kaptunk Io és Europa átvonulás



Répás Csaba felvételén szépen láthatjuk a bolygó nagyobb intenzitású sávjait. A vastag NEB és NTB uralja az északi féltekét; a NEB kivételések és fűzerek is szépen látszanak. A GRS melletti ferde filamentes zóna is jól megfigyelhető. 2012. szeptember 10. 01:51 UT. CM I: 279 CM II: 166 CM III: 204

és árnyékátvonulás megfigyeléseket. Ezeknél a megfigyeléseknél törekedjünk a kontaktusok minél pontosabb videós megörökítésére. Időméréshez elengedhetetlen a videó pontos időkalibrációja is. Videónk sorozatfelvételenként vagy animációként való kidolgozása nagyon esztétikussá teszi megfigyelésünket. Az animáció összeállítása során is próbáljunk meg a kontaktusokra összpontosítani (Szalay Henrik munkája ilyen volt), a képeken az időpontok másodperc pontosságú megadásával.

A Jupiter a szupergyors kitorést követő nagy északi felbolydulás nyomán igen aktív. A lenyugvás során további oválok és tutajképződmények megjelenése várható, a nagyon kis térbeli skálájú diszturbanciákat felváltják a kiterjedtebb, nyugodtabb képződmények. A bolygó helyzete megfigyelésre ideális, a napi hőingás kicsi. Vigyük ki hát távcsövünket a derült estéken az ég alá, és figyeljük meg Naprendszerünk koronázatlan királyát, a kis távcsövekkel is a legtöbb részletet tartogató Jupitert!

Kiss Áron Keve

# Perseida-maximum 2012

A tavalyi teleholdas jelentkezés után az idén egészen jó körülmények között figyelhettük a Perseidák augusztus 12-ére előre jelzett maximumát. Csak az éjfél utáni órákban zavart egy kicsit az egyre vékonyodó Hold, amelynek augusztusi vándorlása a hajnalban már látszó téli csillagképek között az év egyik legjobb hangulatú eseménye. A hivatalos időpont magyar idő szerint a kora délutáni órákra esett, de az utóbbi években annyit ingadozott, olyan sokféle profilú volt a raj maximuma, hogy 11/12-e és 12/13-a éjszakájára is érdemes volt készülni. Az óvatosság kifizetődőnek bizonyult, mert az utóbbi éjszakán volt szebb hullás, este is sok látványos, fényes meteorral, köztük a maximum egyik legszebb tűzgömbjével.

A kedvező láthatóságot kihasználva két klasszikus helyszínen, a Kaposvár közelében található Simonfán és a Baranya megyei Palén is észlelőtábort szerveztek. A holdfázisból adódóan a maximum környéki, illetve az azt követő időszakról sikerült adatokat gyűjteni. Szintén több maximum közeli éjszakáról kaptunk észleléseket a Tata környéki helyszínekre szerveződő csoporttól is. Az október közepéig beérkezett vizuális megfigyeléseket összegezve láthatjuk, hogy igen szép anyagot gyűjtöttünk. Az észlelőlistánkon a vizuális megfigyeléseknél az óraszámot és az ez idő alatt látott meteorok összességét, a digitális megfigyeléseknél a lefotózott perseidák számát tüntettük fel.

A raj jelentkezési időszakában 36 észlelő összesen 296 órát meteorozott, ez alatt 2348 meteor, köztük 1210 biztosan azonosított perseida adatait jegyezték fel. A paléi és tata környéki csoportok adataikat eljuttatták az International Meteor Organization (IMO) központjába is, míg az idén Simonfán táborozó székesfehérvári csapat dr. Nagy Rezső vezetésével már évek óta rendszeresen fiatalok garmadát vonja be a csillagászati megfigyelésekbe, megismertetve őket azzal az

Bakos János	7,1/209
Bathó Attila	1,2/22
Biró Zsófia	1d
Csiszár Melinda	6,5/45
Csorvási Róbert	10,1/32+i
Eigner Balázs	1,2/8
Fodor Balázs	2,5/63
Hajnal Éva	5,3/11
Haralyi Márton	16,9/95
Horváth Janka	17,9/179
Jónás Károly	14,6/322 + 7d
Kalup Csilla	7,1/123
Kiss Attila	6,2/30+i
Kiss-Kovács Mariann	6,1/54
Kötél László	13,3/55+i
Nagy Beáta	14,3/109
ifj. Nagy Rezső	4,2/51
Nagy Rezső	14,8/32+i
Nagy Zsófia	11,5/49+i
Pribelszki Márton	7,7/34
Prohászka Szaniszló	4,0/53
Rieth Anna	1,6/13
Sánta Tamás	2,9/90
Stefanovszky Roland	12,5/132
Szauer Ágoston	6d
Szell Tamás	6,5/19
Tatai Álmos	17,9/162
Tatai Emőke	15,4/142
Tepliczky Csilla	21,7/515
Tepliczky István	3,4/67
Torma Péter	13,9/59+i
Tuboly Vince	2d
Varga Koppány	5,1/36
Varga Zsolt	1d

különleges életérzéssel, amit meteorészlelő tábornak hívunk. A perseidákról a nagyközönségnek, de még az észlelők többségének is augusztus 12-e jut az eszébe, pedig első rajtagok már jóval korábban, július közepén megérkeznek.

## Korai aktivitás

Ha felütünk egy 1980-as évekből származó Csillagászati évkönyvet, az augusztus havi eseményeknél azt olvashatjuk, hogy a perseidák jelentkezése július 25-e és augusztus 15-e (néhol 18-a) között várható. A 90-es évek eleji, már egyesületünk által kiadott

évkönyvek július 21-e és augusztus 24-e közé teszik a raj aktivitását. Idén pedig az első perseidákat már július 15-én lejegyezte Tepliczky Csilla, amikor Jászszentlászlórról 2,7 órán át figyelte a meteorokat. A négy rajtag átlagosnak mondható 0 és +3 magnitúdó közötti jelenség volt. Néhány évtized alatt ennyivel meghosszabbodott volna a jelentkezési időszak? Majdnem biztosak lehetünk benne, hogy nem erről van szó.



A floridai Sarasota egyik útkeresztesződésében az év bármely napján láthatjuk a Swift–Tuttle-t

Már évtizedekkel ezelőtt is rebesgették meteoros körökben, hogy mintha már július közepén is jönnének perseidaszerű meteorok az Andromeda tetejéből, de konkrét bizonyítékokkal senkinek sem sikerült előállni. A nagy áttörést a videós adatrögzítés jelentette, amikor pontos radiánspozíciók és sebességek alapján kiderült, hogy a raj aktivitási időszaka hosszabb, mint azt korábban gondolták. Ez persze nem meglepő, hiszen a szülőüstökös, a 109P/Swift-Tuttle nagyon régi égitest, amely talán több tízezer éve keresztezi a földpályát, s ezalatt a Jupiter perturbációs hatásai sokat forgatták a pályáját az ekliptika mentén. Így a meteorok széles, több mint egy hónapos intervallumban keresztezik bolygónk pályáját.

Júliusban további két éjszakáról, 17-éről és 23-áról kaptunk adatokat Tepliczky Csillától. Mindkétszer közepes égen észlelve előbb további négy halvány rajtagot látott három óra alatt, majd egy +3-as perseidát két óra alatt. Ezt követően a fényes Hold megakadályozta a vizuális munkát, ám két nappal telehold után, a még mindig az aktivitás korai szakaszához sorolható augusztus 3-a éjsza-

káján megszületett az első idei perseida-fotó is. A Cepheusban feltűnt, –3 magnitúdós, kétszer is felvillanó rajtagot Jónás Károly örökítette meg Soroksárról.



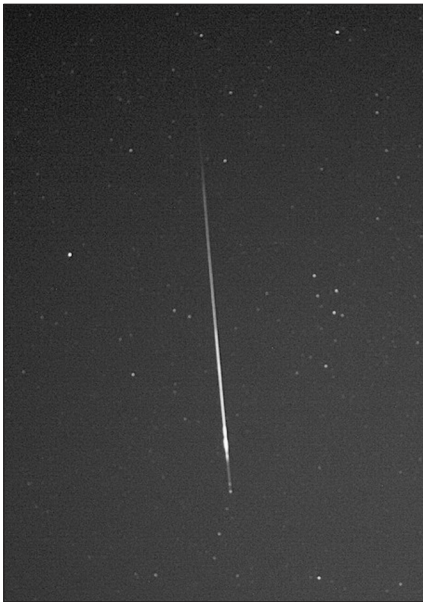
Jónás Károly augusztus 3-án fotózta le a szezon első perseidáját egy Tamron 10–24 mm-es objektívvel és Canon EOS 350D gépet használva. A bal felső sarokban a Sarkcsillag látható

## Maximum – némi késéssel

A holdfázissal összefüggésben az első vizuális adataink augusztus 10/11-e éjszakájáról vannak, miközben a fotografikus megfigyelések augusztus 8/9-étől folyamatosan termelték a fényesebb és halványabb meteorokat. Ezen a hajnalon mindjárt egy –4 magnitúdós perseida hasított a légkörbe, melyet Jónás Károly örökített meg a déli égen egy Canon EOS 1000D géppel, és 18 mm-es objektívvel. A következő este Szauer Ágoston teljesen hasonló felszereléssel két halványabb, +1 magnitúdós rajtagot csípett el Balatonszepezdről. Érdekes módon két nappal később megismétlődött ez a felállítás, előbb 11-én hajnalban Jónás Károly fotózott egy –4 magnitúdós perseida tűzgömböt, este pedig Szauer Ágoston örökítette meg két halványabb rajtagot.

Ekkorra azonban már vizuális észlelőink is aktivizálták magukat, akiknek bizony a 2012-es perseida-maximumon elkelt az őszi-téli felszerelés. 11-én egy markáns hidegfront ért el bennünket, amely mögött csak a nyugati országrészben derült ki az ég, párás, és igen hideg hajnalt eredményezve. A következő két napban a felhőhelyzet sokat javult, a hőhelyzet viszont tovább romlott, hajnalonta +4–6 fokot jegyeztek fel észlelőink. De 10/11-én még nyoma sem volt a hideg levegőnek,

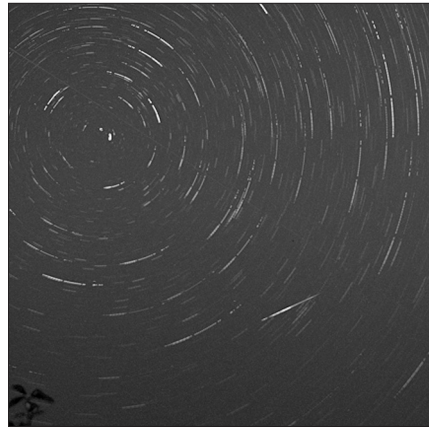
így a Tatához közeli Tardosi-fennsíkron és Palén is többen készülődtek meteorozáshoz. A három, illetve öt főt felvonultató csapatok nagyon hasonló tapasztalatokról számoltak be. A közepesnél kicsit jobb égen az esti időszakban óránként öt, éjfél körül óránként tíz, míg hajnalban ugyanennyi idő alatt átlagosan 15–20 rajtagot lehetett számlálni, de – akárcsak a korábbi években – bántó volt a fényes meteorok hiánya. Bő egy nappal a maximum előtt –2 magnitúdós volt a legfényesebb feljegyzett perseida. A fő látványosság mellett egyértelmű volt még az utóbbi évtizedben egyértelműen megerősödött Kappa Cygnida aktivitás, és néhány déli delta aquarida is mutatkozott.



Egy szépséges perseida tűzgömb augusztus 9-én hajnalról Jónás Károly gyűjteményéből. A meteortól jobbra a Delphinus csillagkép látható

Hajnalban megérkezett a hidegfront, amely estére részben elhagyta az országot, a Dunántúlon engedélyezve az észlelést a várakozások szerint legaktívabb éjszakán, 11/12-én. A már említett két csapat ismét ott állt a vártán, dacolva a sokat romló hővi-

szonyokkal. Az aktivitás a várakozásoknak megfelelően emelkedett, a meteorok 80–90%-a perseida volt, hajnalban óránként 30–40 rajtag szántotta az eget, de továbbra sem voltak fényes meteorok... A legfényesebbek –3-asok voltak, ami persze szép látvány, de a perseidáktól többet váránk.

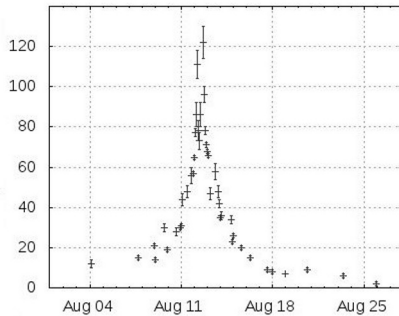


Augusztus 12-én este fotózta Varga Zsolt ezt a szép perseida meteort az északi égen

Napközben tetőzött a raj aktivitása, az IMO oldalán közzétett adatokból kitűnik, hogy a maximum hosszú órákig elhúzódott, belenyúlva a késő délutáni órákba. Emiatt amikor 12-én este besötétedett, az alacsony radiánsmagasság ellenére szép aktivitásban volt része az észlelőknek. Az igazi látványt azonban nem ez, hanem a fényesebb meteorok megjelenése jelentette. Úgy látszik, ekkor a raj egy régebbi, nagyobb szemcséket tartalmazó részével találkoztunk. Ekkor hullott az idej maximum egyik legszebb, de biztosan a legtöbbször által látott tűzgömbje, egy –6 magnitúdós, a nyugati égen mutatkozó kékes-zöldes perseida. Biró Zsófia szinte az egész jelensége lencsevégre kapta, beleértve a maximális fényességet okozó többszörös villanást. Érdekessége, hogy rögtön rá pár másodpercre egy másik negatív fényrendű meteor haladt el vele párhuzamosan. Hajnali 2 körül újabb –5 magnitúdós rajtag villant az égre, majd fél 4-kor Jónás Károly fotózott egy csodaszép –4-es perseidát. Számunkra



augusztus 12/13-a volt az igazi Perseida-éjszaka.



A Perseidák ZHR-görbéje augusztus 1–28. között az IMO adatai alapján. A legerősebb hullás idején nálunk nappal volt

Augusztus 13/14-én már egyértelműen a leszálló ágban voltunk, de még ekkor is szép volt az aktivitás, és maradtak a fényesebb meteorok is. Jónás Károly éjfél körül előbb egy  $-3$  magnitúdós radiánsközeli, másfél órával később pedig egy  $-4$  magnitúdós rajtagot csípett el gépeivel, közben pedig vizuálisan is észlelt. A rajtagok száma óránként 15–20-ra esett vissza az éjfél utáni órákban, és a radiáns emelkedésének dacára később még csökkent is a meteorok száma. A további éjszakákon a simonfai csapat folytatta az észleléseket. Adataik szerint a teljes eget figyelve 14/15-én még óránként 25–30, két



Egy klasszikus fénymenetű,  $-4$  magnitúdós perseida Jónás Károly augusztus 13-i fotóján

nappal később pedig 20 körüli hullót jegyeztek, de ezek egy része már nem volt perseida rajtag.

Ezzel le is zárult a 2012-es jelentkezés, melyet jövőre egy újabb követ, ahogy már évezredek óta mindig. A 2013-as maximum idején néhány nappal első negyed előtt leszünk, ami igen kedvezőnek mondható, hiszen a Hold alacsonyan jár és hamar lenyugszik, a Perseidák meg egyébként is inkább hajnali raj. Ezzel pedig egyre közeledünk 2016-hoz, amikor a Jupiter perturbációs hatása miatt az 1862-ben és 1479-ben kibott anyagfelhő is nagyon közel kerül a földpályához, reményeink szerint komoly kitérést eredményezve az akkori Perseida-éjszakán.

*Sárnecky Krisztián*

## Perseida-éj a Polarisban

A raj 1992-es kitérése óta megkülönböztetett figyelem övezi a nagyközönség részéről is a Perseidák évenkénti visszatérését. Habár a Polaris alkalmatlan a vizuális meteorozásra, évről évre százak látogatnak el hozzánk az aktuális éjszakán. Így volt ez augusztus 11/12-én, amikor 250-en keresték fel a Polariszt. Sajnos az időjárás nem volt kegyes hozzánk, több felhőt láttunk, mint meteort, ezen némiképp enyhített az a három előadás, amit az észlelőterazon tartottunk. Tóth Imre nyitóelőadásában (Perseidák, a Naprendszer parányai) a nemrég elhunyt Szécsényi-Nagy Gáborról is megemlékezett. Hanyecz Ottó



a Mars kutatásának újabb eredményeivel ismertette meg az érdeklődőket, míg Tóth András a marsbéli élet lehetőségeit latolgatta. A későn érkezők a Polaris-meteorokamera felvételeivel vigasztalódhattak.

*Mzs*

# Tavaszi tévelygők

Tavasza a korábbi hónapokat valamelyest látványossá tevő Garradd-üstökös is veszített erejéből, így inkább a különleges eseményekre és a valamilyen szempontból érdekes üstökösökre kellett és lehetett koncentrálni. Ilyen volt például a 246P/NEAT-üstökös kitörése, az első megfigyelések a jövő tavasz nagy reményességéről, a C/2011 L4 (PANSTARRS)-ról, vagy a C/2012 CH17 (MOSS), amely 1978 óta az első Afrikából felfedezett üstökös volt. A C/2011 L4 (PANSTARRS)-üstökösről e sorok írása idején jelent meg egy tanulmány, amely szerint a porkóma átmérője 2012 februárja és októbere között 50 ezer km-ről 120 ezer km-re nőtt, az égitest abszolút fényessége pedig 3,5 magnitúdó. Mindez további bizakodásra ad okot az üstökös jövőjével kapcsolatban, ezen paraméterek alapján a maximális fényessége  $-1$  magnitúdó körül lesz, míg sötét égen nagyjából  $+1$  magnitúdósként láthatjuk,  $10-20$  fokos csóvával megfűszerezve. Reméljük, valóban így lesz jövő tavasszal, de addig is lássuk, mi történt a legszébb évszakban 2012-ben.

## C/2009 P1 (Garradd)

Téli beszámolóinkban főleg az üstökös csóvájának viselt dolgaival foglalkoztunk, amely különleges megjelenésével, közel 180 fokos nyílásszögével hívta fel magára a figyelmet. Eközben a Naptól már távolodó, de bolygónkhoz közeledő üstökös fényessége  $7-7,5$  magnitúdó körül állandósult. Amikor elkezdődött a tavasz, a csóvák nyílásszöge már csökkenően volt, és lassan földközelpontját ( $\Delta=1,266$  CSE) is elérte az Ursa Minor, a Draco, majd az Ursa Maior csillagképben járó vándor. Helyzete mutatja, hogy cirkumpoláris égitestként az éjszaka bármely részében megfigyelhető volt. A vizuális észlelők közül négyen követték nyomon. Elsőként Erdei József figyelte meg március 3-án este, de a nem túl jó, holdas égen csak a  $7,5$  magnitúdó

Észlelő	Észl.	Műszer
Ábrahám Tamás	2d	20,0 T
Csukás Mátyás	3	20x60 B
Erdei József	4	15,0 T
Hadházi Csaba	5d	20,0 T
Horváth Tibor	3C	50,0 RC
Kovács Attila	1d	15,0 T
Papp András	1d	20,0 T
Szabó Sándor	18	50,8 T
Tóth Zoltán	10	50,8 T

fényességűre becsült kómát tudta megfigyelni, melyben a központi sűrűsödés nem volt igazán határozott. Ugyanezen éjszaka hajnalán Csukás Mátyás a jobb égboltnak köszönhetően a kóma alakján érzékelte a fura megjelenést: „A kóma legyező alakú, PA 198 és 321 fok között terül el. A Nap felőli oldala tompá háromszög formájú, csúcsa lekerekített; szemközti oldala körív alakú. A kóma mérete  $5'$  a Nap irányában, arra merőlegesen  $8'$ . Összfényessége  $7,3$  magnitúdó, csóvát nem látok.”

A március 8-i telehold után tovább követték vizuális észlelőink, 12-én este ismét Csukás Mátyás kereste fel: „A  $\kappa$  Draconis mellett látható. A kóma ismét legyező alakú, PA 120 és 250 fok között terül el. A látványa hasonló a 4-i megjelenéséhez, de kicsivel nagyobb. A kóma mérete  $8'$  a Nap irányában, arra merőlegesen  $12'$ . A legyező két szélén kis csóva kezdeményeket vélek látni, amik nagyjából  $10'$  hosszúak.” Három nappal később Szabó Sándor egy  $8 \times 56$ -os binokulárral  $7,1$  magnitúdóra becsülte a  $12'$ -es kóma fényességét, 21-én pedig Tóth Zoltán használta ki az  $50,8$  cm-es Dobson fénygyűjtő képességét: „123x: Nagyszerűen látszanak a csóvái! Az egyik PA 160-ra irányul, es  $20'$  hosszan követhető, a másik PA 25 fokra áll, ez rövidebb, kb.  $5-6'$  lehet. EL-sal közöttük lepelszerű ködfátyol látszik, de ez csak közel a kómához. 273x: Nucleust igazából nem látni, csak egyre fényesedő központi részt, aminek a belső része  $13$  magnitúdós körüli kis korong.”

Asztrofotósaink továbbra is kiemelt figyelmet szenteltek a különleges megjelenésű üstökösnek, így remek digitális felvételeket kaptunk. Március 3/4-én éjszaka – a vizuális észlelőkhöz hasonlóan – ketten is célba vették, a csillagra összeadott, hosszú expozíciós idejű felvételeken pedig csodálatosan látszanak az égitest csóvái (l. képmellékletünket). Kovács Attila 30x90 másodperces felvételén a zöldes-sárgás, 8'-es kómából 45–50 ívperces porcsóva mutat keletre, miközben a kék, lágyan hullámzó ioncsóva 45 ívperc után fut le a képről. Papp András még hosszabb, 100 perc expozíciós idejű felvételén egyértelműen látható, hogy a porcsóva északi széle éles, míg a déli diffúzabb. A kóma szintén dél felé mutat legyező alakot, mérete eléri a 15 ívpercet, illetve az ioncsóva felé is átnyúlik a kidobódott por, de itt halványabb és szélesebb, mint a „rendes” irányba. A hullámzó ioncsóva itt sem fért teljes hosszában a képre, 1 fokra a kómától még könnyedén látható. A fő rész mellett egy halványabb, különvált, 35–40 ívperces mellékszál is látható. Március 11-e és 20-a között Hadházi Csaba három alkalommal is lefotózta az üstököst. Rövidebb expozíciós idejű képein is látszik a két csóva, amelyek nyílásszöge folyamatosan csökken. A hónap elején még 140–150 fokos távolság 90–100 fokra csökken.

Áprilisban és májusban jelentősen megcsappant az érdeklődés az üstökös iránt. Vizuálisan csak Szabó Sándor követte, aki mindkét hónapban készített róla egy-egy megfigyelést: „04.21. 40 T, 62x: A kóma 3x5 ívperc átmérőjű, csepp alakú. Egy 15'-es csóva látszik kelet felé (PA 90 fok), Swan szűrővel észrevehető egy rövidebb (talán ioncsóva) 7' hosszan PA 50 fok felé. 8x56-os binokulárral az 5'-es kóma fényessége 8,0 magnitúdó.” „05.17. 50,8 T, 123x: Hatalmas méretű, kerek kóma látszik, a rövid kelet felé álló csóvában fényes galaxis van (az NGC 2679-2680 párosa) Nagyszerű látvány, fényessége már csak 8,5 magnitúdó.”

Hadházi Csaba április eleji és Ábrahám Tamás hó végi képen jól látható a halványodó és rövidülő (15 ívperc) csóvák további záródása, hiszen a 2 CSE-nél is távolabb

járó vándor anyagkibocsátása is csökkent, illetve a látószögünk is egyre inkább közelített a „hagyományoshoz”. Utóbbi észlelőnk május 10-én még egyszer lencsevégre kapta a halványuló vándort, kihasználva az NGC 2683 jelű, közel éléről látszó spirálgalaxis melletti elhaladást. A 32 perces felvételen a 16,1 magnitúdós LEDA 86863 jelű galaxis is szépen látható.

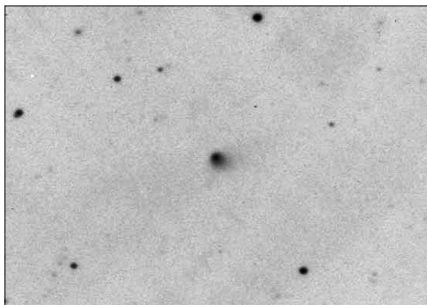
Júniusban még viszonylag kedvező helyzetben láthattuk az egyre délebbre kerülő üstököst, ezt követően viszont eltűnt a Nap sugaraiban. Októbertől észlelhető újra a hajnali égen, az égi egyenlítő közelében, ám 12-13 magnitúdós várható fényessége miatt már csak nagyobb távcsövekkel és még nagyobb elszántsággal lesz elérhető.

## C/2011 F1 (LINEAR)

A nyár és a kora őszi közepes fényességű üstököse volt ez az Oort-felhőből érkező vándor, amelyet a Lincoln Near Earth Asteroid Research (LINEAR) fedezett fel 2011. március 17-én. A 18,3 magnitúdós égitest ekkor még 7 CSE-re járt a Naptól. Perihéliumát 2013. január 8-án éri el 1,819 CSE-re csillagunktól, sajnos hozzánk képest pont az átellenes oldalon. Mivel ezt követően átkerül a déli égre, hazánkból csak idén lehetett megfigyelni.

A közeledő égitestet Szabó Sándor és Tóth Zoltán pillantotta meg elsőként március 21-én este. A Dracóban, a Naptól 3,8 CSE-re járó üstökösnek erősen sűrűsödő, 0,8 ívperces, 13,2–13,3 magnitúdós kómája volt. Pontosan egy hónappal később, amikor Szabó Sándor ismét felkereste egy 40 cm-es Dobsonnal, észrevehető volt az aktivitás növekedése: „200x: Egy szép csillagcsoport keleti felén helyezkedik el, olyan mint egy tág nyílthalmaz. Az üstökös kerek, jól kondenzált folt, átmérője 1,1 ívperc, fényessége 13,0 magnitúdó. Nagyon közel van az NGC 5907 éléről látszó galaxisnak, szép páros, nagy élmény.” Egy másik csop együttállást örökölt meg Hadházi Csaba április 25-én, amikor az üstökös elhaladt az NGC 5879 jelű, szintén éléről látszó spirálgalaxis mellett. Az 1 perces fel-

vételén szép, fél ívperces csóva látszik nyugat felé, pontosabban maga az egész kóma tölcser alakú, végében a 15,5 magnitúdós nucleusszal.



A C/2011 F1 (LINEAR)-üstökös Horváth Tibor május 18-i felvételén

Májusban már kimondottan látványos volt a porkóma nyugati irányú megnyúltsága, amit Tóth Zoltán 17-én vizuálisan is észrevett: „164x: Igazán szépen mutat 1,0 ívperces, kerek foltja. Fényességét 13,0 magnitúdóra becsülöm. 273x: A DC 4-es kómában a kondenzáció a K-i felébe esik, mondhatnám azt is, hogy látható, az anyagkiáramlás Ny-ra indul.” Másnap este Horváth Tibor készített róla egy 12 perces felvételt a Hegyháti Csilagvizsgáló 50 cm-es távcsövével. A leginkább egy harangra emlékeztető alakú kóma hossza háromnegyed ívperc, keleti felében élesen ragyog a központi sűrűsödés, és mint ha egy hosszabb csóvaszál is mutatkozna a csóva északi oldalán.

## C/2011 UF305 (LINEAR)

Ezt az érdekes, nem várt fényességet elérő üstököszt a LINEAR fedezte fel 2011. október 31-én, ám valami szoftveres probléma miatt a Minor Planet Center véletlenül kisbolygóként jelentette be. Mire a tévedést december végén korrigálták, az esti égen mutatkozó 18–19 magnitúdós vándor már igencsak közel látszott a Naphoz. A 2012. július 22-én 2,138 CSE távolságban napközélbe jutó üstökös az eredeti számítások szerint csak 14–15 magnitúdóig fényesedett volna. Ehhez képest, amikor Szabó Sándor április 21-én

elsőként felkereste, egy 11,9 magnitúdóra kifényesedett, kompakt, 0,8 ívperc átmérőjű üstökös fogadta. Ezek után nem volt kérdés, hogy május 17-én – Tóth Zoltán társaságában – ismét felkeresik a 60–70 ezer éves keringési idejű, 93 fokos pályahajlású üstököszt: „123x: Szép, könnyen látható, jó 1 ívperces méretű pacni a Cepheus csillagai között. Fényessége 11,9 magnitúdó. 273x: A kerek kóma erősen kondenzált, ezért DC=5–6. Szélein lágyan vész az égi háttérbe.” (Tóth Zoltán)

Az üstökös hirtelen fényesedése egyértelműen a korával hozható összefüggésbe. A keringési idő alapján egy régi vándorról van szó, amely már többször járt napközélben, így felszínén megcsappant az illó anyagok mennyisége, egy szárazabb kéreg képződött rajta. Ezért nagy naptávolságban még halvány, alig van aktivitása, csak akkor kezd beindulni a gáz- és porkiáramlás, amikor a Naphoz közeledve a mélyebb rétegek is kelőképpen átmelegsznek. Nagy fényességét a nyári hónapokban is megtartotta, így a következő rovatban még visszatérünk rá.

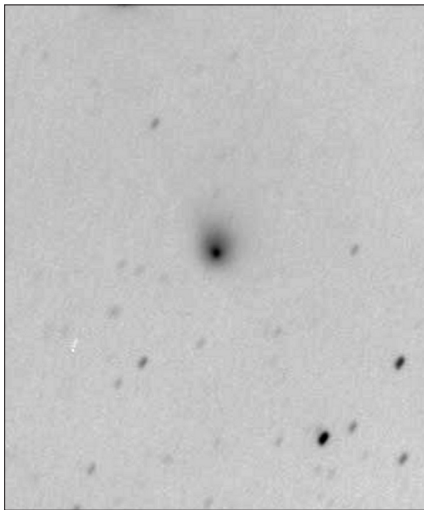
## 246P/NEAT

Ezt a dinamikailag rendkívül érdekes üstököszt 2004. március 28-án fedezte Near-Earth Asteroid Tracking egy Haleakalán (Hawaii-szigetek) felállított 1,22 m-es távcső felvételein. Az égitest a kvázi-Hilda üstökösök csoportjába tartozik, melyek a Hilda típusú kisbolygóhoz hasonlóan 2:3 arányú rezonanciában vannak a Jupiterrel. Csakhogy amíg a hildák pályája olyan helyzetű, hogy ez hosszú időkre stabilizálja a mozgásukat, az üstökösök esetében ez pont ellenkezőleg van. Mivel a Jupiter perturbálja őket erre a pályára, néhány keringés után visszatérnek az óriásbolygóhoz, ahol újabb perturbációkat szenvednek. A számítások szerint a család tagjainak 8%-a a Jupiterben végzi, többek között az 1993-ban becsapódott Shoemaker-Levy-üstökös is ebbe a csoportba tartozhatott. A 246P/NEAT különösen tiszta példája a családnak, hiszen felfedezése előtt, 2001-ben került kvázi-Hilda pályára, és három keringéssel később, 2024-ben szinte az ere-



deti pályájára fog visszaállni. Ezen a pályán pedig csak 3,6–3,8 CSE-re közelíti meg a Napot, míg jelenleg 2,9 CSE-ig jut. Mivel frissen került ilyen közel csillagunkhoz, aktivitása is kiszámíthatatlan, nem tudjuk, miként reagál a nagyobb hőmérsékletre. Már 2005-ös napközelsége után is volt egy kisebb kitörése, mostani visszatérése idején (T=2003. január 28.) pedig rátett még egy lapáttal.

Szabó Sándor és Tóth Zoltán március 21-én kereste fel először, amikor várakozásukat jóval felülmúló látvány fogadta őket: „189x: A nap meglepetése ez az üstökös! Nagyméretű, kerek, mégis kompakt folt. 273x-ossal egy 14,2 magnitúdós, majdnem csillagszerű mag látszik a kóma északi részében, ettől megnyúlt PA 200 fok irányában. A kóma 0,8x1,2 ívperces, fényessége 13,4 magnitúdó.” Ezzel persze még nem lett az évszázad üstököse, ám az eredeti előrejelzések 17,5, de még az optimisták is csak 14–15 magnitúdós fényességgel számoltak.



A 246P/NEAT-üstökös görbült porcsóvája Horváth Tibor május 10-i felvételén

A nem várt fényességen és megjelenésen felbuzdulva Szabó Sándor április 21-én ismét megkereste, majd május 17-én már mindkét észlelőnk azt tapasztalta, hogy a planetáris ködre emlékeztető üstökös kicsit vesztett

fényességéből. Egy héttel korábban elkészült az első felvételünk is a vándorról, melyet Horváth Tibor készített a Hegyháti Csillagvizsgálóból. A felvételen a kompakt, szinte csillagszerű fejből az anyag előbb délnyugati irányba tör elő, majd jól láthatóan elkanyarodik nyugat, északnyugat felé. A 246P/NEAT nagyon szép, a magban található port láthatóan nagy mennyiségben a kómába juttató üstökös, amely még 2013-ban is megfigyelhető lesz.

## Halvány üstökösök

**C/2010 G2 (Hill).** A távolodó és halványodó, az esti égen csak 20 fok magasan látszó üstököst Erdei József próbálta megfigyelni március 15-én, de egy 15 cm-es reflektorral nem sikerült megpillantani az üstököst.

**C/2011 J2 (LINEAR).** Több mint két évvel 2013. decemberi napközelsége előtt fedezte fel a LINEAR. A 6,5 CSE távolságban járó üstököst március 21-én kereste fel Szabó Sándor és Tóth Zoltán. A csak EL-sal látszó, 15,1–15,2 magnitúdós, kompakt folt elmozdulását is megvárták, hogy biztosak legyen a dolgukban. Az üstökösnél sokkal szebb látvány volt a vele egy látómezőben mutatkozó NGC 3423 jelű galaxis. Mivel perihéliumáig még sok idő van hátra, és akkor csak 3,4 CSE-re lesz a Naptól, akár 11–12 magnitúdóig is felfényesedhet.

**C/2011 L4 (PANSTARRS).** A nagy reményekkel várt üstököst a fenti észlelőpáros látta elsőként május 17-én este. Az Antares-től 1 fokra mutatkozó vándort megkeresni könnyű volt, megpillantani már bajosabb. A mindössze 13 fokos magasság, és a 13,6–13,8 magnitúdós fényesség miatt az 50,8 cm-es Dobson minden erejére szükség volt. De lesz ez még fényesebb is...

**C/2012 A2 (LINEAR).** Az év elején felfedezett, fotografikusan 17–18 magnitúdós üstököst Szabó Sándor próbálta meg elérni március 21-én este. A 4 CSE-re járó égitest az észlelhetőség határán látszott, de a 15,6 magnitúdós, apró folt elmozdulásának megerősítésére nem volt lehetőség, így az észlelés meglehetősen bizonytalan.

**C/2012 CH17 (MOSS).** Ezt a meglehetősen alacsony abszolút fényességű üstököszt a Morocco Oukaimeden Sky Survey (MOSS) fedezte fel február 7-én. Az eleinte még kompakt, közel csillagszerű égitest a hónapok múlásával egyre diffúzabbá vált, így amikor május 18-án Horváth Tibor a Hegyháti Csillagvizsgáló 50 cm-es távcsövével lefotózta, már csak egy központi sűrűsödés nélküli, apró folt volt. Külhoni megfigyelések szerint júniusban mintha kicsit erőre kapott volna, de a nyár végére szinte teljesen szétszórt, így valószínűleg csak egy ritkuló porfelhőként érte el szeptember 28-i napközelségét.

**29P/Schwassmann–Wachmann 1.** A kitöréseiről híres, de naptávolpontja környékén tartózkodó üstököszt március 21-én észlelte Szabó Sándor és Tóth Zoltán. Inaktív állapotban kapták el, hiszen 1' körüli kómája diffúz volt, 14<sup>m</sup> összfényességgel. Mindkét észlelőnek feltűnt, hogy az ÉK-i perem közelében látszik egy 15–15,5<sup>m</sup>-s csillag, amely nem szerepel a DSS-ben. Külföldi fotók alapján úgy tűnik, hogy a nagyon decentrikusan elhelyezkedő magot látták. Szabó Sándor május 17-én is felkereste, amikor a furcsán megnyúlt kóma belső része jól kondenzáltnak mutatkozott, körülötte pedig hatalmas, halvány külső kóma terpeszkedett. Összfényessége viszont nem változott érdemben.

**78P/Gehrels 2.** Bár előző beszámolómban már temettük a távolodó, az esti égen egyre alacsonyabban látszó vándort, Tóth Zoltán mégis készített róla egy megfigyelést március 21-én este. Az ívpercnyi, diffúz kóma fényessége 12,3 magnitúdó volt.

**117P/Helin–Roman–Alu 1.** Ez is egy kvázi-Hilda pályán járó üstökös, amely legutóbb 2002-ben közelítette meg a Jupiter 0,68 CSE-re. A 2014. márciusi napközelsége felé tartó üstökös Szabó Sándor próbálta megfigyelni március 21-én, de a zenitben járó égitest 15,5 magnitúdónál halványabbnak bizonyult.

**164P/Christensen.** Ez a 7 év keringési idejű üstökös már 2011 júniusában túljutott napközelpontján, így amikor március 21-én Szabó Sándor a nyomába eredt, már 3 CSE távolságban járt. Sajnos nem sikerült megpillantania, 15,6<sup>m</sup>-nál biztosan halványabb volt.

## Telehold fényességű üstökös a nappali égen!

A C/2012 S1 (ISON)-üstököszt Vitalij Njevsvki fehérorosz és Artyom Novicsonok orosz amatőrcsillagászok fedezték fel egy 40 cm-es távcső 2012. szeptember 21-i felvételein.

A jelenlegi számítások szerint az üstökös 2013. november 28-án este 9 óra körül 0,0125 CSE-re megközelíti a Napot. November folyamán szinte egész hónapban szabad szemmel látható lesz, fényessége a hőeleji 6,5 magnitúdóról negatív fényrendig növekszik. Már négy nappal a perihélium előtt 0 magnitúdós lesz, ahogy ugyanennyivel utána is ilyen fényességet várunk. A napközelség időpontjában fényessége elérheti a -10<sup>m</sup>-t! Bár ekkor közvetlenül a napperem mellett fog látszani, a gyémántként ragyogó fej bizonyára jól látható lesz a nappali égen is.

November 28-i napközelsége után december 1-jén hajnalra az üstökös már 8,5 fokra eltávolodik a Naptól, a fej 50 perccel kell központi csillagunk előtt kel, a csóva pedig szinte merőlegesen áll a horizontra. A fej előre jelzett fényessége ezen a napon -2 magnitúdó. Ezt követően az üstökös december folyamán szinte pontosan északi irányba fog mozogni. Miközben deklinációja -14 fokról +67 fokra növekszik, rektaszencenzióban alig 2 fokot mozdul el. Mindeközben nagyjából északra fog látszani a Naptól, s bár hajnalban ezért kicsit kedvezőbb lesz a láthatósága, az esti égen is folyamatosan megfigyelhető lesz a Scorpis, az Ophiuchus, a Hercules és a Corona Borealis csillagképeken keresztül a Dracóba jutó üstökös. Az útvonal azt is jelenti, hogy karácsony környékétől már cirkumpoláris égitestként láthatjuk a +3–4 magnitúdós üstököszt, ahogy hatalmas égi óramutatóként végigvonul az északi égbolton, csóvájával a Sarkcsillag irányába mutatva. Ebben az időszakban várhatóan több tíz fok hosszúságú csóvát figyelhetünk meg.

Az ISON-üstökössel kapcsolatban további részletekkel jelentkezünk a következő Meteorban.

*Sárneczky Krisztián*

# Egy változós visszaemlékezései

## Tejutas égbolt alól

Nagyszalonta kis mezőváros a Körös-vidéken. Nagyvárad és Arad megyeszékhelyek között található a 79-es számú műút mentén, előbbi városhoz egyharmadnyi távolsággal közelebb. Az éjszakai égbolttal való ismerkedésem a múlt század hatvanas éveinek közepe táján kezdődött. Alig voltam tizenéves. Az akkoriban még igen szerény közvilágításnak köszönhetően, amikor csak alkalmam nyílt, főként nyáron, igyekeztem kijutni a felhőtlen ég alá és vizsgálni az éjszaka varázsát tóparti házunk udvaráról. A gazdag csillagmezőben épp a fejem fölött húzódtott a Tejút diszkrétén halvány, de feltűnően jól kivehető ezüstös, hullámzó sávja.

Eltökélt szándékkal határoztam el, hogy behatóbban kívánok elmerülni a csillagászat rejtelmeiben. Szerettem volna megismerni a különböző fényű és színű, szikrázó, sziporkázó, teljes kuszaságban elhelyezkedő égitesteket, hogy tájékozódni tudjak közöttük. Mégpedig mihamarabb. Ehhez azonban valamilyen csillagterképre volt szükségem, villant fel bennem a gondolat, amit meg is kaptam édesapámtól. Egy több évtizeddel korábról megőrzött földrajzkönyvből ollóval kiemeltem. Az egész elért a tenyeremben. Az egyes csillagképek kisebb-nagyobb kínlódással történő „felfedezése” nagy sikerélménynek számított!

1971-ben második éve tanultam a ma már bő százéves, nagyszalontai Arany János Líceumban, amikor véletlen folytán, egy magyarországi újságárudában rábukkantam a Föld és Égre. Az égbolttal, annak égitesteit, jelenségeit amatőr csillagászok százai figyelik pusztán szemmel vagy távcsöveken át – ez újabb, lényegretörő felismerés volt. A budapesti Uránia Bemutató Csillagvizsgálóban Kulín Gyurka bácsitól kaptam egy U19 jelzésű, hosszú, keskeny, szürke műanyagcsőbe szerelt lencsés távcsövet. Hatalmas boldogság-

gal eltelve megpillantottam ugyan a Jupitert és a Galilei-féle holdjait, a Szaturnuszt, az objektív elé erősített hegesztőüvegen át a napfoltokat, ám a csillagokat a szűk látómező miatt alig vagy nagy nehézséggel tudtam fellelni. Édesapám megajándékozott egy, a második világháborút átélte, megjárta 6x30-as binokulárral. A látómező kitarult!



A Bucsecs-fennsík, 2200 m-en, 1979 júliusában. Az első magyar magashegyi észlelőexpedíció résztvevői: Horváth Tibor, Holl András, Mizser Attila, Kósa-Kiss Attila és Horváth Ferenc, aki a felvételeit készítette

Tudatosan 1974 őszén kezdtem változócsillagokat észlelni, pusztán szemmel. Hevesi Zoltán közvetítésével kapcsolatba léptem az Albireo AmatőrCsillagász Klubbal. Vezetőjétől, Szentmártoni Bélától tanultam változózni. Kedves emlék a  $\rho$  Cas-ról általa rajzolt térkép, amelyen megjegyezte, hogy „a  $\tau$  Cas is változócsillag, de azt nem kell észlelni” (a kicsi amplitúdó miatt). Az aradi hidro-meteorológiai technikum kollégiumába kerültem, ahonnan igazgatói engedéllyel jártam ki esténként a közeli Maros partjára vagy az ugyancsak ugrásnyira levő sötét parkba. Miért választottam a változókat? Feleletként hadd álljon Nagy Sándor 1972 májusában Baján sokszorosított észlelési útmutatójából vett idézet: „A műkedvelő csillagász többet

akar megtudni a Világmindenségről, távcsövet készít és fürkészi az égbolt érdekességeit. Megtudja, hogy segítségére lehet a tudománynak, ha például a változó fényű csillagok követésével foglalkozik.”



1978-ban, 156/1500-as Newton-reflektorommal

Nagyváradon egy 8x30-as binoklit vásároltam, amivel 8,5 magnitúdóig elláttam. Egészségügyi okok miatt a kötelező katonai szolgálat alól felmentettek, talán ez is közrejátszhatott abban, hogy 1975. augusztus 30-án alkonyat után otthonomból (és nem egy kaszárnyából) kiléphessek az udvarra megnézni, derült-e az égbolt. És felfedeztem egy, a Deneb mellett levő, ahhoz szinte teljesen hasonló fényű csillagot, a Nova Cygni 1975-öt (a V1500 Cyg-et)! Átszaladtam a szomszédba ifj. Balogh Lászlóhoz (líceumista koráig éveken át változozott), aki útmutatásom alapján azonnal megtalálta az égitestet, hisz a csillagképeket már jól ismerte. A Dr. Bagosi Attila főmérnöktől, Kulin Gyurka bácsi unokaöccsétől kapott 156/1500 mm-es Newton-reflektorral a gyorsan halványodó csillagot még hetekig tudtuk követni, miközben a színe sárgásfehérről fokozatosan mélyvörösre módosult.

Kedvező fordulat kezdődött 1977-ben. Diplomás környezet- és természetvédőként a város nyugati határában, a szántóföld kellős közepén levő munkahelyen álltam szolgálatba 12 órányi időtartamú nappali, illetve éjszakai műszakba. Két kilométerre távol a zavaró városi fényektől azt jelentette, hogy a Tejtűt sokszor a látóhatár egyik végétől a másikig húzódott. Kitekintésem emellett a magas földi tereptárgyak hiánya révén a

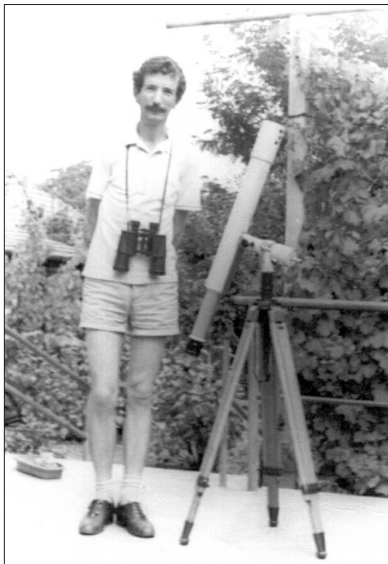
szélrózsza minden irányában akadálymentes volt. Binoklival a nyakamban indultam el otthonról kerékpárral vagy gyalogszerrel, s tettem meg 7 kilométert attól függően, mennyire voltak megfelelőek az útviszonyok, hogy még időben találkozjam váltótársammal. Az égbolt határfényességét a Sarkcsillag környékén szabad szemmel általában 7,0 magnitúdónyinak becsültem, de sokszor felderengtek 7,5 magnitúdós csillagok is. Még ugyanabban az évben városunk művelődési házának vezetősége gondjaimra bízott egy 63/840 mm-es Zeiss-refraktort, amellyel a változókat nemcsak 12,5 magnitúdóig tudtam követni, hanem bemutatásokat is végeztem: több ezer embernek adatott meg a lehetőség ezáltal, hogy láthassa az éjszakai égbolt aktuális égitesteit, továbbá a napfoltokat. Az országhatár viszonylagos közelsége révén a refraktorral csak az 1989-es rendszerváltás után gyalogoltam ki a mezőre észlelni. A fáradtság egyre inkább erőt vett, kiütközött rajtam, úgy véltem, nem bírom tovább. Az időjárás ugyanis olykor elég „szerencsétlenül” alakult. Hosszú felhős időszak után otthon végre egész éjjel észlelni tudtam, majd kielátnan mentem munkába. Hazaérve, az estebéd elfogyasztása után ismét elővettem és az égre irányítottam a távcsövet. Aztán újra és újra kerékpáromra erősítettem a refraktort, s gyalog nekivágtam a hosszú útnak: irány a szántóföld. Szüleim meg is jegyezték: „Attila szegény megint viszi a keresztjét” (t.i. a műszert). A megfigyelések iránt érzett, olykor számomra is hihetetlen mértékű elkötelezettség pedig csak hajtott, hajtott. Úgy éreztem magam, akár egy diák vizsgadrukk idején: izgatottan vártam, hogy kiderül-e már az ég, máskor kényszerű beletörődéssel konstatáltam a felhők megérkezését. De akárhogy is alakult, egy-egy végigészlelt éjszaka után mindig, de mindig óriási megnyugvás töltött el. Ez az, amiért sem korábban, sem mostanában nem voltam, nem is leszek képesek abbahagyni a változozást. És ez így van rendjén. Még 1977-et írunk: május 13-i keltezéssel az AAVSO-tól (American Association of Variable Star Observers) díszes tagsági diplomát kaptam.



Szentmártoni Béla Kaposvárott Mrs. Janet Akyüz Mattei igazgatónővel személyesen megegyezett abban, hogy az éves tagdíjunkt, 100 US dollárt vállalkozó szellemű vagy tehetősebb anyagi helyzetű amerikai polgárok kifizetik helyettünk.

Az Előre című, országos terjesztésű, magyar nyelvű bukaresti napilaptól 1982-ben érkezett címemre egy boríték, benne egy levéllel, amit az Arad megyében élő Sajtz András amatőr csillagász írt a szerkesztőségnek, melyben az állt, hogy kapcsolatot kíván felvenni más, hazai amatőr csillagással. A levelet, azt hiszem, a lehető legjobb helyre küldték. Bandi hamarosan nagyon szorgalmas változócsillag-észlelővé vált. „Binokulárt Kósa-Kiss Attilának!” felhívással a Csillagászat Baráti Köre tagtársaim pénzgyűjtésbe kezdtek, amelynek eredménye egy 7x50-es, szovjet gyártmányú, kiváló Tento-binokulár lett, s azt Mízser Attila hozta el hozzám 1982 nyarán. Egy egészen hasonló akciót magyarországi észlelőtársaim 2003-ban szerveztek. Kevéssel karácsony előtt érkezett meg Tepliczky István, gépkocsijának csomagtartójából csodálatos ajándékot emelt ki, egy 80/480 mm-es Guan Sheng refraktort. Azzal 12,6–12,7 magnitúdós csillagok még elérhetőek, az okulárok 1 fokos, illetve 3 fokos látómezőt biztosítanak, aminek köszönhetően a becélzott kiindulócsillagoktól igen könnyen és gyorsan eljutok az észlelésre kijelölt változókhoz. 1984-től nagy örömmel vezettem a változózás rejtelmeibe és szépségeibe az ugyancsak nagyszalontai, s a csillagászat iránt kiemelt érdeklődést mutató Csukás Mátyást. Egyik kedvenc csillagát, az SS Cygnit a Zeiss-refraktorról vagy a 156/1500 mm-es tükrös távcsővel a  $\rho$  Cygnire ráállva már észlelői tevékenységének kezdetén pillanatok alatt megtalálta. Matyi is megerősítheti, miszerint az első kiugró élményt a három milliárd fényévnyre levő 3C 273 jelzésű, 13 magnitúdónál halványabb kvazár megpillantásával szereztük meg a múlt század nyolcvanas éveinek közepén. De ide sorolhatnám a fellelt és megfigyelt növőkat vagy extragalaktikus szupernóvákat, amelyek mindig különösen feldobták az

ember hangulatát. A fedési változócsillagokat azért szeretem, mert két-három óra alatt végigkövethetem a fénygörbe lényegét, a halványodás leszálló, illetve az újrafényesedés felszálló ágát.



A 63/840-es Zeiss-refraktorról és a 7x50-es Tento-binokulárral 1985 nyarán

Mostanában mintegy 330 programcsillaggal foglalkozom. Ezeket az időjárás és az észlelési gyakoriság tekintetében igyekszem hetente egy alkalommal vagy naponta megfigyelni. A hatékonyság növelése végett három kategória szerint listáztam a változókat. Az első csoportba a binokulárral észlelhetők tartoznak (ide soroltam azokat a mirákat, amelyek maximum táján látszanak). A másodikba az inkább teleszkóppal elérhető mirákat választottam. A harmadikba mindazok a félszabályos, szabálytalan, eruptív vagy RV Tauri csillagok kerültek, amelyek túl halványak lennének a binoklival való fényméréshez. Ha derült égbolt ígérkezik, az éjszakai nedvességet vagy gyűrődést jobban elviselő, vastagabb papírra még nappal összeírom a soron következő változókat csillagképek szerint csoportosítva (binokuláris csillagok esetén például X Her, g Her, ST Her, SX Her,

AC Her, UW Her, továbbá RS Her, U Her). Így nem, vagy kevésbé nyugtalanít az az érzés, az a tény, hogy ezt és azt a változót nem néztem meg. A sötétedés beálltakor a legelső fénybecsléseket mindig azoknál a csillagképeknél kezdem, amelyek nyugaton már alámerülni készülnek. Feljegyzéshez, csillagtérkép-böngészéshez kicsi, vörös színű lámpát használok. Két-három óra alatt a keleten már kellő magasságba kúszó csillagok észlelésével is végzek. Amennyiben megfelelő az erőnlétem, az elszántságom a további munkához, akkor nyáron egy-másfél, télen több órányi alvás után a csak hajnalban észlelhető csillagképek változóihoz ébresztem fel magam maroktelefonnal. A teleholdas éjszakák a megfigyelő csillagászok mumusa, ez köztudott dolog. De a nyári félévben viszonylag alacsony pályavonalon végzi mozgását, az égbolt átellenes kétharmadnyi részén jó átlátszóság mellett szinte kifogástalanul lehet dolgozni. Ezt mindenkinek érdemes fontolóra vennie és kipróbálnia.



80/400-as refraktorommal 2003 óta végzek észleléseket

A Tejút városunk határából látszik a legeslegjobban, ahonnan munkahelyem külső világítását lekapcsolva kifogástalanul tudtam észlelni. Hosszú éveken keresztül a legtermészetesebbnek vettem a kedvező körülményeket. Ez így ment egészen a közel-múltig. Akkor azonban valami nagyon különös érzésem volt. Éjfél tájt álltam binoklival a



Kósa-Kiss Attila csillagászati írásai a nagyvárai Literátor kiadó gondozásában jelentek meg 2003-ban

kezemben, s hátravetett fejjel figyeltem az éppen fölöttem húzóódó Tejutat. Hirtelen megszédültem. Megszédültem annak tudatától, a furcsa gondolatától, hogy csillagrendszerünk egyenlítői síkjához annyira magasba kell föltekintennem. Átvillant az agyamon, mintha „leesnék” a bolygónkról, s „zuhanni” kezdenék fölfelé, a csillagvilág közé... Ez az állapot csupán másodpercekig tartott, míg egyensúlyomból valamelyest kibillentem. Ekkor arra is rádöbbsentem, mennyire parányinak, jelentéktelennek számított a világ-mindenségben. Valósággá, megfoghatóvá és oly közelivé vált a végtelen. Miért szeretem még a tiszta, derült éjszakákat? A csillagos ég varázsát odakint a rókák furcsa, rekedtes hangja, a fűrj pitypalatty, pitypalatty éneke, májustól szeptemberig a fülemülék hangos flótája, otthonunk udvarán a röffenő, fújtató hangot hallató és olykor-olykor a cicákkal együtt vacsorázó sündisznó, a békakoncert, a sárga és vörös hasú unkák lágy zümmögése, a tavasztól késő őszig pirregő tücskök sok szólamú, kellemes muzsikája, a röpködő denevérek és a kíváncsi kuvikok, télen pedig az emberpróbáló, süvítő szél s a teljesen egyedi csillagszikkázás mind megszépítik megfigyeléseimet.

Kósa-Kiss Attila

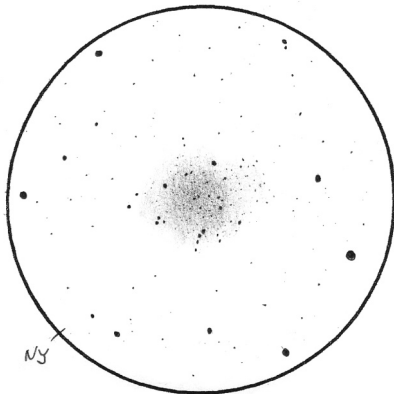
# Asztrofotósok maratonja

A nyár folyamán igen nagyszámú mélyég-megfigyelés született, a rovat életében először több digitális, mint vizuális. Összesen 202 digitális megfigyelés érkezett, melyek háromnegyedét Kovács Attila juttatta el hozzánk. Az elmúlt évek során távcsöveivel minden Messier-objektumot lefényképezett, s a nyáron egyes ismert és kevésbé ismert NGC-objektumokkal folytatta a sort. Kiemelkedő munkájához jelenleg egy 15 cm-es reflektort használ, észlelőhelye a Győr közelében lévő Écs. A vizuális megfigyelők szorgosan küldték rajzaikat, Kernya János Gábor újabb gömbhalmazokat keres fel, Erdei József pedig igen sok észleléssel jelentkezett. Rajzai fényes, de épp emiatt nehezebben rajzolható Messier-objektumokról születtek.

## Gömbhalmazok

### M22 GH Sgr

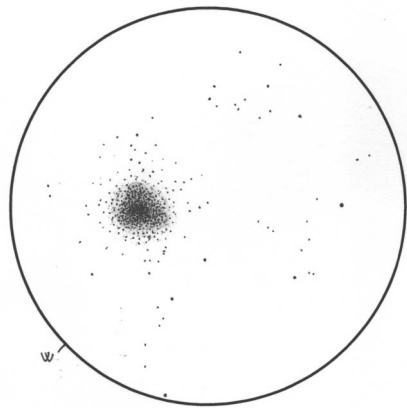
15 T, 100x: Meglehetősen sok csillag látszik a felületén. Nem szabályos kerek, keleti irányban van egy, halvány csillagokkal telezsórt dudor. A látható csillagai közt jelentős ködösség látható, amely a gömbhalmaz centrumában fényesebb. (Erdei József, 2012)



Erdei József rajza az M22 gömbhalmazról. 15 T, 100x, 20'

Észlelő	Észl.	Műszer
Ábrahám Tamás	5d	20 T
Cseh Viktor	8	14 T
Erdei József	17	15 T
Francsics László	3d	20 T
Hadházi Csaba	10d	20 T
Kernya János Gábor	59	30,5 T
Kiss Péter	2	10 T
Kondor Tamás	2	25x100 B
Kovács Attila	168d	15,6 T
Kovács Gergő	4	20 T
Papp András és Szehofner József	1d	20 T
Próz Aurél	3ccd	robottávcső
Sánta Gábor	12	25 T
Somogyi Péter	15d	25 T
Tóth Zoltán	1	50,8 T

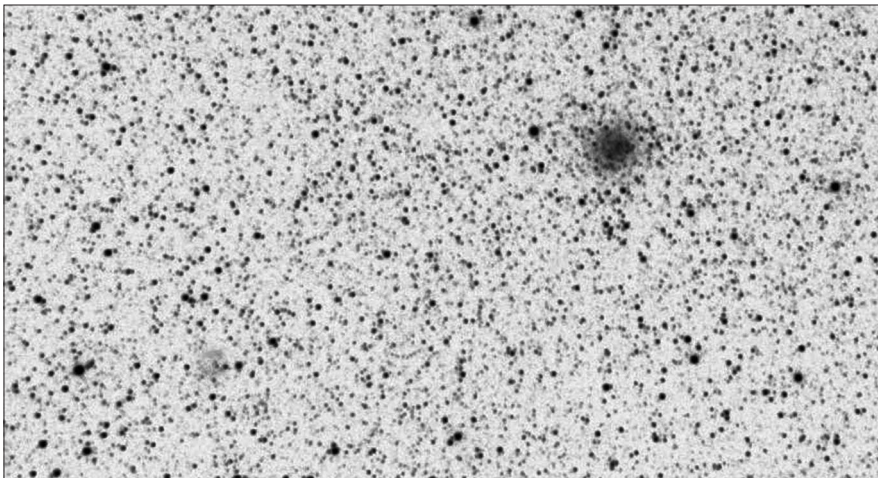
20 T, 60x: Határozott megjelenésű, fényes, magig bontott halmaz. Csillagai szinte teljesen azonos fényességűek. Póklábak nem láthatóak. A halmaznak határozott háromszög-alakja van. (Kovács Gergő, 2012)



Kovács Gergő rajza az M22-ről a tarjáni MTT 2012-n készült (20 T, 60x, 80')

### NGC 6712 GH, IC 1295 PL Sct

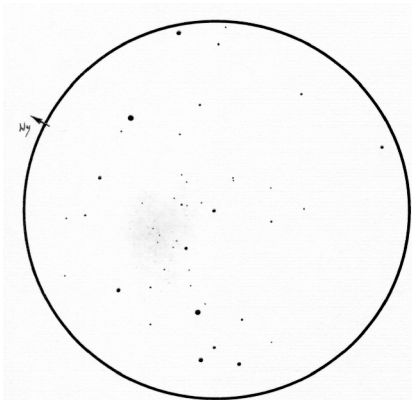
15,6 T+Canon EOS 400D: Nagyon gazdag csillagkörnyezetben található ez a sűrű maggal, és ritkább halóval rendelkező gömb-



Az NGC 6712 és IC 1295 (Scutum) párosa Kovács Attila felvételén. 15,6 T, Canon EOS 400D, 18x45 s, ISO 1600

halmaz. A planetáris köd a Gyűrűs-ködre emlékeztet, mind megjelenés, mind színezet tekintetében. (Kovács Attila, 2012)

Az érdekes páros a nyári ég ritkábban megfigyelt célpontja. A gömbhalmaz 8 magnitúdós fényessége miatt még csak-csak távcsővégre kerül, de a fotografikusan 15, vizuálisan 12–13 magnitúdós, rendkívül diffúz planetáris köd igazi kihívás a 20 cm feletti távcsövek tulajdonosainak. (Snt)



Az NGC 188 az északi pólushoz legközelebb látszó nyílt csillaghalmaz, mely igen idős, több milliárd esztendő. Ezúttal Kiss Péter rajzolta le, 100/400-as reflektort használt 48x-ossal, a LM 48'

## Nyílthalmazok

### NGC 188 NY Cep

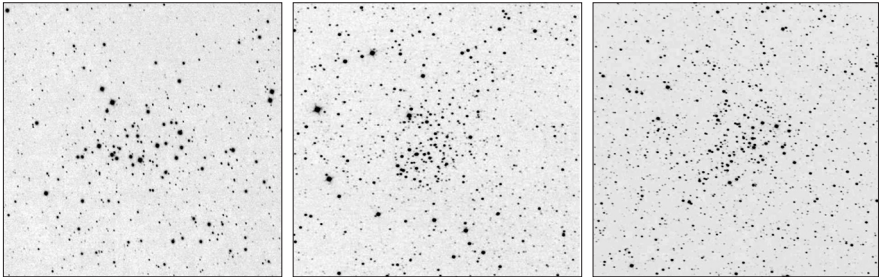
10 T, 48x: Halvány, sejtelmes, és nagy méretű ez az őszereg nyílthalmaz, az égbolt egyik legészakabbi kistávcsöves mély-ég objektuma. Halványsága ellenére inhomogén a felület, sok apró csillag villózik rajta, ebben a rendkívül izléses látómezőben. Nagyon szeretem azt az objektumot. (Kiss Péter, 2011)

### NGC 1342, 1513, 1528 NY Per

15,6 T+Canon EOS 400D: A Perseus csillagkép középső és északi területén számos fényes csillaghalmazt fedezhetünk fel. Közülük az NGC 1342 ajánlati objektum volt: nem tartalmaz sok csillagot, közülük néhány fényes tag cikk-cakkos láncba rendeződik, s köztük a halványabb csillagok tömörülnek méhrajként. Az NGC 1513 sokkal gazdagabb, s láthatóan kissé távolabb fekszik, fényes komponensei fordított „S” alakú láncot alkotnak, a halványabbak ritkulásai egy nyitott szájra emlékeztető alakot alkotnak. Az NGC 1528 igazi klasszikus, nagy (15') és fényes (6<sup>m</sup>), szétszórt tagjai csillaglánccokat alkotnak pár fényesebb, talán előtércsillag körül.

(Kovács Attila fényképe alapján a leírást írta Sánta Gábor.)

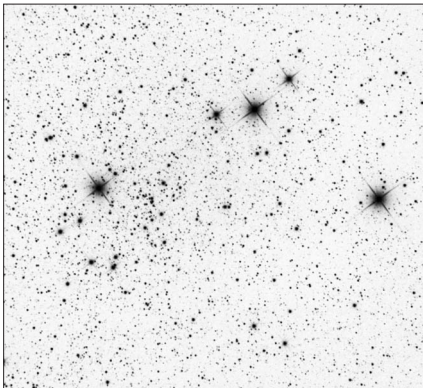




Nyílthalmaz-tábla a Perseusból Kovács Attila felvételei alapján. Balról jobbra: NGC 1342, NGC 1513, NGC 1528. 15,6 T, Canon EOS 400D, az expozíciók rendre 25x50s, 23x50s, 22x50s ISO 1600-on

## NGC 6885 NY Vul

20 T+Canon EOS 400D: Fantasztikusan tiszta égbolt volt az este némi széllelkésekkel. Hosszú kihagyás után ismét kerestem egy nyílthalmazt szép és színes csillagkörnyezettel és igyekeztem megörökíteni. Szokásom szerint először vizuálisan kerestem meg, csillagugrások módszerrel. Hamar megtaláltam. Aztán lassan kelt a Hold is, az eget egyre jobban megvilágítva, de a délnyugati égbolton a Tejút még szépen látszott. Szép este volt. (Ábrahám Tamás, 2012)

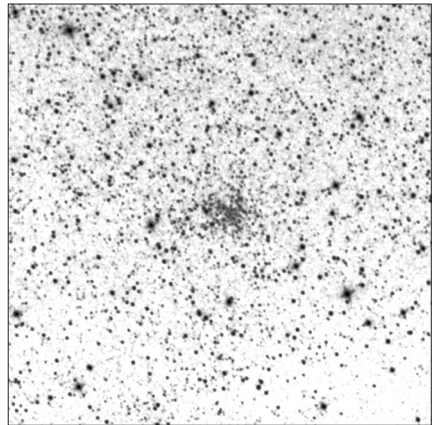


Ajánlati objektumunk, az NGC 6885 (Vulpecula), Ábrahám Tamás szenzációs felvételén. 20 T, Canon EOS 400D, 21x60 s, ISO 1600

## NGC 7044 NY Cyg

15,6 T+Canon EOS 400D: A Hattyú csillagképben, az Észak-Amerika-ködhöz közel található ez a részben bontott, szép nyílthalmaz. (Kovács Attila, 2012)

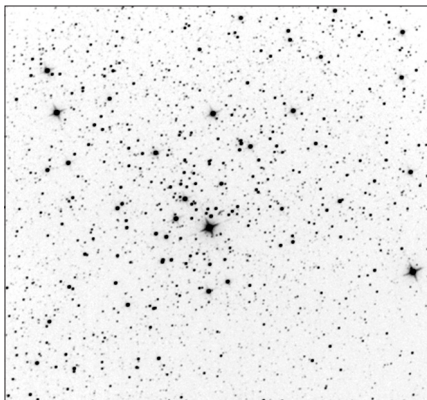
A halmaz – kedvező égi elhelyezkedése ellenére – ritkán észlelt. A Tejútrendszer távoli szegletében elhelyezkedő objektum alig 10 magnitúdós, de ez az érték csak a vizuális becsléseken alapul, fotografikus fényessége 12 magnitúdó (a kép alapján a leírást készítette: Sánta Gábor).



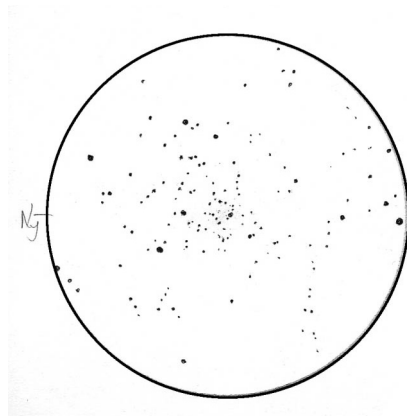
Kovács Attila felvétele az NGC 7044 NY Cyg-ről. 15,6 T, Canon EOS 400D, 10x90 s, ISO 1600

## NGC 1027 NY Cas

15,6 T+Canon EOS 400D: Az IC 1805 mellett, 7 magnitúdós csillaghalmaz komponensei egy fényes előtérscsillag körül csoportosulnak – nélküle a látvány nem lenne az igazi. (Kovács Attila képe alapján Sánta Gábor.)



Az NGC 1027 NY Cas Kovács Attila fényképén. 15,6 T,  
Canon EOS 400D, 42x60s, ISO 1600



Az NGC 6416 NY Sco Sánta Gábor rajzán. 20 T, 54x, 1 fok

### NGC 6416 NY Sco

20 T, 54x: A Szemenik-hegység fennsíkján 1400 m magasan 7,5 magnitúdós szabad-szemes határfényességű ég borul fölénk. A Skorpió farka felett, az M6 mellett látszó nyílthalmaz még kedvező helyzetben van. Nagy kiterjedésű – legalább 15'-es –, és tagjai

csillaglángokat alkotnak. Nem kifejezetten sűrű, és a nagy átmérő miatt nagyon könnyen bontott, kellemes, szép látványt nyújt. DNy felé több halmaztag szóródik. (Sánta Gábor, 2012)

*Sánta Gábor*

**EURÓPAI CSILLAGOK**  
**Kopernikustól**  
**a Kanári-szigetekig**

**Polaris**  
**Csillagvizsgáló**  
**polaris.mcse.hu**

# A Súlyzó-köd és külső halója

A szoros kapcsolat a fénylő gázburok és a csillagok fejlődése között nem mindig volt egyértelmű a planetáris ködöket vizsgáló csillagászok körében. A Charles Messier által először 1764-ben megpillantott Súlyzó-köd és az ahhoz hasonló más kompakt fényes gázködök vizsgálatát először William Herschel kezdte el komolyabban 1784-ben. Ekkor alakult ki a téves, planetákra, bolygókra utaló elnevezés is, állítólag azért, mert a távcsőbe tekintő Herschel ezeket a ködösségeket az Uránusz bolygóhoz hasonlóan apró elmosódott foltként látta meg. Mára természetesen ismertté vált eme izgalmas geometriájú és rendkívül változatos megjelenésű égi jelenségeknek a magyarázata.

A planetáris ködök, mint az M27 avagy Súlyzó-köd is, egyedi csillagok életének befejező fázisában jönnek létre. Más és más tömegű csillagoknak azonban különböző végjáték adatik meg. A csillagok tömege az a paraméter, ami meghatározza, hogy létrejön-e fénylő változatos geometriájú gázhéj a csillag körül annak életének végén. A nagytömegű, a Napnál nyolcszorta, vagy még nehezebb csillagok drámai szupernóva robbanás során pusztulnak el. A csillagászok által kistömegűnek és közepesnek sorolt, azaz a Naphoz hasonlóan tulajdonságokkal rendelkezők azonban olyan belső átalakuláson esnek át, aminek következtében a csillag több fázisban elveszíti külső anyagburka- it. A csillag fejlődésének ezen állapotában, amikor elfogyott a magfúzióhoz szükséges hidrogén a csillagmagban, a csillag nehezebb kémiai elemek feldolgozásába kezd, aminek következtében a magja összehúzódik, és fel-forrósodik. A csillag külső rétegei a változás során fellazulnak, lehűlnek és eltávolodnak a csillagtól. Ekkor köszönt be a csillag életében a vörös óriás fázis. Később a csillagmag sugárzása erős csillagszelet hoz létre, a külső héjak anyagából pedig egyre több szökik el

a kozmikus térbe, évente a csillag tömegének egymilliomod része. A kozmikus térbe sugárzott anyag gáz, főként oxigén, nitrogén, kén illetve más kémiai elemek egyvelege, illetve hidrogén. A folyamat végére visszamaradó csillagmag felszíne 30 000 kelvin fölé emelkedik, ekkor kellően forróvá válik ahhoz, hogy ultraibolya fényével gerjesztett állapotba hozza a ledobott gázhéjak anyagát. A sötét gázköd felragyog, ezzel megszületik a planetáris köd. Idővel, nagyságrendileg 10 000 év alatt a visszamaradt halott csillagmag, a fehér törpe lehűl, a ködösség pedig eloszlik. A ködösség anyaga, a hidrogént és héliumot leszámítva, a csillag végső, úgynevezett vörös óriás állapotában jön létre a csillagban működő magfúzió során, és a planetáris köd fázisban kijutva a kozmoszba, jelentős mértékben közrejátszik Galaxisunk anyagösszetételének fejlődésében.

A Súlyzó köd a Naptól 800–1200 fényév távolságra helyezkedik el, belsejében O7 típusú szubtörpe csillag fénylik. A három fázisban ledobott anyaghéjak száz évente 6,8 ívmásodperccel távolulnak, ami alapján a csillagászok a korát 3000–4000 évre becsülik. A címlapon látható felvételen a vörös árnyalatok az ionizált hidrogén, a kékkek pedig az ionizált oxigén jelenlétét mutatják.

A felvételt közös munkával hoztuk létre Dán Andrással 2012 augusztusában. A 32 órányi OIII és H $\alpha$  hullámhosszokon készült képek Etyekről 200/800-as Newton-asztroggráffal, Paracorr kómakorrektorral, Starlight Express CCD kamerával készültek. Az RGB csatornák összesen 6 órányi expozíciót integráló képei 250/1000-as Newton-asztroggráffal és Paracorr kómakorrektorral, Canon EOS 350D fényképezőgéppel készültek a tarjáni Meteor Távcsöves Találkozón. Képfeldolgozás: Maxim DL, Iris, Registar, Photoshop.

*Franciscs László, Dán András*

# Elefántormány ananással

Bizonyára sokan hallottak már róla, hogy egy magyar asztrofotós szép sikert ért el a Brit Királyi Csillagvizsgáló és a Sky At Night magazin asztrofotós pályázatán Újonc kategóriában „IC1396A Elefántormány ananással” c. képével. Ennek kapcsán készítetünk egy interjút a kép készítőjével, Fényes Lóránddal, hogy megismerjük sokoldalú, színes egyéniségét.

**Hogyan értesültél erről a pályázati lehetőségről?**

Húgom kutatóbiológusként dolgozott Cambridge-ben, ő vette észre a kiírást. Kinn meglehetősen nagy médiafigyelmet kap minden évben az esemény. A kapcsolódó anyagokat a szaklapokon kívül a hagyományos újságok internetes változatai is hozzák, valahol itt botlott bele valószínűleg ő is. Mikor átküldte a kiírást, rögtön feltűnt, hogy van egy úgynevezett „newcomer” (újonc) kategória, amiben indulhatok. Sok esélyt nem adtam magamnak, mert láttam, hogy igen népszerű, nagy látogatottságú és elismertségű nemzetközi verseny, de az újonc kategóriában láttam fantáziát.

**Mi adja „Az év asztrofotósa 2012 – Újonc kategória” díj jelentőségét?**

Az igazi jelentősége az, hogy az elképesztő technikai háttérrel rendelkező professzionális fotósok mellett elindulhatnak olyanok is, akik szerényebb lehetőségekkel rendelkeznek. Ugyanis a kiírás szerint a feltétel nem csak az volt, hogy az induló a kép készítését megelőzően egy éve foglalkozzon maximum az asztrofotózással, illetve korábban ne induljon még ezen a versenysorozaton, hanem az is, hogy a felszerelése az „elérhető” (árú) kategóriába tartozzon. Ezt ugye Magyarországról igen könnyű teljesíteni.

Érdeemes összevetni a többi díjazott kép eszközháttérét és a kínai felszerelésemet. Kis túlzással a szettem teljes ára egy-egy vezetőtávcső árának felel meg, akár egy kisebb falu is megvásárolható egyik-másik induló

rendszerből. A többi newcomer felszereléséről nincs tudomásom, ezt nem adták ki. Annnyit hallottam, hogy igen sokan indultak ebben a kategóriában is. Hogy nyugaton mi számít newcomernek – nos erről is van elképzelésem. Szerintem nem a 100 000 Ft-os tubus HEQ-5-el.



**Korábban szerepelt már több felvételed is itthon, első komolyabb sikerednek azonban azt tekinthetjük, hogy egyik művedet beválogatták az amatőr csillagászok között közzéadott APOD (Astronomy Picture of the Day) oldalra is. Hogyan sikerült oda bekerülni?**

Az APOD elég komoly elismertségnek örvend a nemzetközi asztrofotós mezőnyben. Éder Iván, Ladányi Tamás, Ábrahám Tamás fantasztikus képeit mindig csodáltam ott és együtt örültem a többi magyar asztrofotóssal a hazai sikernek... Mivel a tavaly nyári három fotóm (Elefántormány-köd, Buborék-



köd, Írisz-köd) sok elismerést kapott azoktól, akikre felnézek, megpróbálkoztam az APOD teljhatalmú urának, Jerry Bonellnek a felkeresésével. Megtaláltam a NASA oldalon az elérhetőségét (minden képnél ott van lent) és írtam neki egy levelet, hogy ez és ez vagyok Magyarországról és szeretném neki megmutatni felvételeimet. Elképzelheted, mennyire izgatott lettem, mikor másnap a postaládámban ott volt a válasz. Jerry rendkívül közvetlenül és kedvesen írt, azt mondta, tetszik neki az egyik kép és meg fogja jelentetni. Váltottunk egy pár levelet még, nagyon meglepett, mennyire barátságosan és bátorítóan kezel, az amúgy idegen kelet-európai fotóst. Aztán szeptember 14-én valóban felkerült a fotó az oldalra.

**Úgy tudom, nem az asztrofotózás kapcsán került először digitális fényképezőgép a kezedbe. Milyen szinten foglalkoztál a fotográfia hétköznapi(bb) ágával?**

Apám TV-s ember, sokáig dolgozott gyártásvezetőként, majd főgyártásvezetőként, mielőtt átnyergelt egy produceriroda vezetésére. Az ő szükségyszerű vizuális érdeklődése nyilván meghatározta a gyerekkorom. Egyszerű filmes gépen tanított fotózni, majd később egy orosz cserélhető objektív gépet kaptam, amivel gyakorollhattam. A digitális korszak megkeresésével ez az érdeklődésem felerősödött, az elsők között voltam, akik az Index fórumán tesztelgették ezeket az új masinákat. Később a szakmám is kapcsolódott ehhez az érdeklődéshez, kereskedelmi vezetőként dolgoztam az egyik legnagyobb digitális fényképezőgépeket forgalmazó cégnél. Ott aztán sok minden átmehetett a kezemen, a pleiades.hu (az azóta is üzemelő fotós, most már asztrofotós oldal) tesztjei sokáig népszerűek is voltak, sőt még ma is a tesztek után érdeklődők adják a látogatóim felét.

**Mi motivált abban, hogy belefogj az asztrofotózásba?**

Erre van egy fotós és egy elvont válasszom. A fotós: a tesztek írása mellett komolyan indultam pályázatokon is. Viszonylag jó szemű képalkotónak tartom magam, de ahhoz soha nem volt elég jó munkám, hogy

igazán nagy sikert tudjak elérni egy képpel. Sokszor voltam döntős, sokszor voltam az első 10-ben, de én is éreztem, hogy a képeim nem elég tartalmasak egy igazi elismeréshez. Általában csak idehaza, a lakókörnyezetem mellett fotóztam, illetve néhány nyaralásnál a szokásos nyári kattintgatáson felül próbáltam észrevenni az adott hely különlegességét is. Ugyanakkor sem pénzem, sem időm nem volt olyan célzott fotós utazásokra, ahol igazán meg lehet találni a „témát”. A családi nyaralások csak kompromisszummal voltak erre alkalmasak. Mikor elérem került az asztrofotózás lehetősége, felismertem, hogy itt nem én utazok el messzire a képért, hanem az minden éjjel ott van a fejem felett. Ez nagyon izgatottá tett, akkori érzésem szerint is kitágította a fotós lehetőségeket. Ezt egyébként ma is így gondolom. A kertből fotózni távoli világokat, úgy, hogy az ember másnap felkel és munkába megy: ez nagy kiváltság.

A másik: a bölcsész attitűdű érdeklődésem (és végzettségem) miatt már jóval az asztrofotózást megelőzően vonzott a világűr. Elsősorban nem a fizika és szakcsillagászat, hanem a dolog filozófiai oldala. Hosszú órákat fektüdtem kinn az éjszakai égbolt alatt elmélkedve nagy kérdéseken. Mikor ez az érdeklődés összekapcsolódott a fotózás szeretetével, akkor tört meg az az „aha élmény”, hogy megvan az, mit szeretnék csinálni a következő évtizedekben.

Mikor utánanéztam ennek a körnek, néhány azóta már személyesen megismert fotós munkája nagyon megfogott. Akkor – még ma is emlékszem – Éder Iván, Klacsány Imre és Horváth Attila Róbert fotói nyugtáztak le. Azt hiszem ők inspiráltak az elején. Ha már megemlítettem azokat, akikre felnéztem, akkor azt is fontosnak tartom megemlíteni, akik az elején sokat segítettek: Varga János az első perctől felkarolt és bátorított, Pósn Tibor adta a legtöbb tanácsot, rá ma is nagyon sok mindenben hallgatok, hihetetlen jó szakembernek és nagyon segítőkész embernek is tartom. Az idehaza is az élthéző sorolt Éder Iván és Franciscs László pedig soha nem tartották derogálónak, hogy a kérdéseimre, tanácskéreseimre hosszú

levelekben válaszoljanak. Szerintem ez fantasztikus, nagyon tehetséges, összetartó és egymást nem féltelőkő asztrofotós bázis van idehaza. Én ezeknek a rutinos, öreg rókák-nak sokat köszönhetek. Az újabb generációból (akikhez én is tartozom), Tóth Gábor szavára sokat adok.

**Elő asztrofotós távcsövedet a Makszutov.hu-tól vetted, mi az, amiben segítségedre voltunk az asztrofotós „karriered” elindulásában?**

Nagy segítségemre voltatok. Nem csak a megfelelő és minőségi szaktanácsadás biztosításával, azt gondolom ez egy ilyen vállalkozásnál az alapfeladat része. Sokkal inkább azzal a számomra meglepő rugalmassággal, ami azt is megengedte, hogy a 2010-es őszi vásárlásom követő első két hónapban akár többször felhívjalak téged akár a szabad ég alól is az éjjel közepén, ha valamit nem tudtam megcsinálni. Soha egy darab visszautasítás, egy darab kinyomott telefon nem volt, pedig akkor már az üzlet „megkötöttet”. Ez a fajta vevőbarát hozzáállást én nagyon komolyan elismerem. Emellett a Makszutov.hu-val szorosan együtt dolgozó Baráté Levente vagy ezerszer segített különböző javításokkal, upgrade-ekkel. Sokra tartom őt, a szakértelmét, és nem utolsósorban a fotós képességeit. Ezek mellett a makszutov.hu oldalon működő asztrofotós galéria, az ott kapott tanácsok, vélemények, kritikák, bátorítások azok, amik igazán segítettek a fejlődésben.

**Jelentett valamilyen előnyt az égbolt fotózásában, hogy a hagyományos ágában rengeteg tapasztalattal rendelkezél?**

Sokan azt gondolják, hogy a fotófeldolgozó szoftverek mélyebb ismerete az, ami miatt sikerült gyorsan előremozdulnom. Nos, ez nem igaz. A pre-processing szoftvereket egyáltalán nem ismertem, a post-processing feladatokra alkalmas Photoshopot valamivel jobban, de azért túl nagy mélységben nem. Én is Éder Iván előadásából tanultam a legtöbbet, mint sokan mások. Sokkal fontosabbnak tartom azt, hogy a szemem megvolt a fotózáshoz. Én nem egy csillagászati témát látok az égen, hanem egy kompozíciót, ami-

ből mind szakmailag, mind művészileg kell hozni azt, ami benne van. Szerintem ez előny, ez a fajta gondolkodás kell a jó asztrofotóhoz. Erről adtam elő legutóbb a Hannák Judit és Molnár Péter által szervezett MCSE-szakkörön is. Ezt elhanyagolni nem szabad, fejleszteni viszont lehet és kell!

**Ilyen szép eredményeket csak stabil családi háttérrel lehet elérni. Hogyan képzeljük el Téged a civil életben?**

Piliscséven lakom, ott is fotózom. Szép és kiegyensúlyozott családom van. Feleséggel, nyolcéves kislányommal és kicsit több, mint féléves kisfiammal élünk ott. Róluk is van néhány kép az oldalamon. Egzisztencia-fenntartó munkámat illetően kereskedő vagyok, élethivatásomban pedig aktív és gyakorló neoprotestáns lelkész. Az asztrofotózás mellett még a zene jelent sokat, igen régen gitározom, a feleséggel készült jazz albumot napi rendszerességgel játssza a Jazzy rádió.

**Hogyan sikerül összeegyeztetni a civil életedet a rengeteg időt, energiát felemésztő asztrofotózással? Mennyire tolerálja a családod ezt a tevékenységedet?**

Hívó emberként szó szerint gondolom, nem frázis szintjén: hála Istennek, hogy mára olyan család-hivatás-munka életkörülmény hármas alakult ki, ami megengedi az éjszakai hobbi gyakorlását. Néha mondjuk kissé álmos vagyok. Feleséggel Tündi, ha túlzásba viszem, szól. Egyébként pedig azt hiszem, büszke arra, hogy sikerem van, és örül annak, hogy örömöm van. Én is így vagyok az ő örömeivel, ezért készítettük el neki a jazz-albumot. Ez egy kölcsönös elfogadása és támogatása a másik mániáinak.

*Szarka Levente*

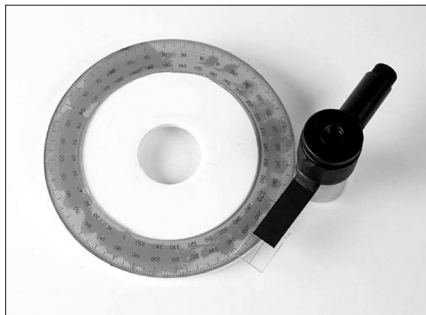
*(Az interjút a [www.asztrofoto.hu](http://www.asztrofoto.hu)-ról vettük át)*

*Fényes Lóránd díjnyertes felvétele a Meteor 2011/10. számának címlapján jelent meg.*

# Kettőscsillagok távcsővégen III.

## Pontosítsuk észleléseinket!

Az emberek többsége törekszik arra, hogy egy adott területen fejlessze tudását, legyen szó munkáról, hivatásról, sportról, vagy komolyabb hobbiról. Nincs ez másként az amatőrcsillagászknál sem. Ha valakit megragad az égbolt szépsége, bizonyosan elkezd fejleszteni távcsőparkját, a mechanikai részeket, okulárodali kiegészítőket. A rajzoló új és új technikákat tanulnak meg, míg a fotósok beszereznek egy webkamerát, melyen megtanulhatják az asztrofotózás alapjait. Az anyagi képességeink által megengedett felszerelés beszerzése mellett sokan arra is törekednek, hogy a lehető legjobb teljesítményt hozzák ki az adott műszerekből és természetesen saját magukból is. A kettőscsillagok paramétereinek megbecslése is hasonlóan történik. A pozíciószög és a szögtávolság megbecslésének pontossága sok gyakorlással már elfogadható hibahatár alá vihető, így a tagok egymással bezárt szögét körülbelül 5 fokok, míg a szeparációt fél-egy ívmásodperces pontossággal tudjuk megadni.



Ronald Charles Tanguay házilag készített mérőeszköze

Mi tehetünk azonban akkor, hogyha nem elégszünk meg ezekkel az értékekkel és szeretnénk még inkább finomítani becsléseink pontosságán? Ekkor szükségünk lesz bizo-

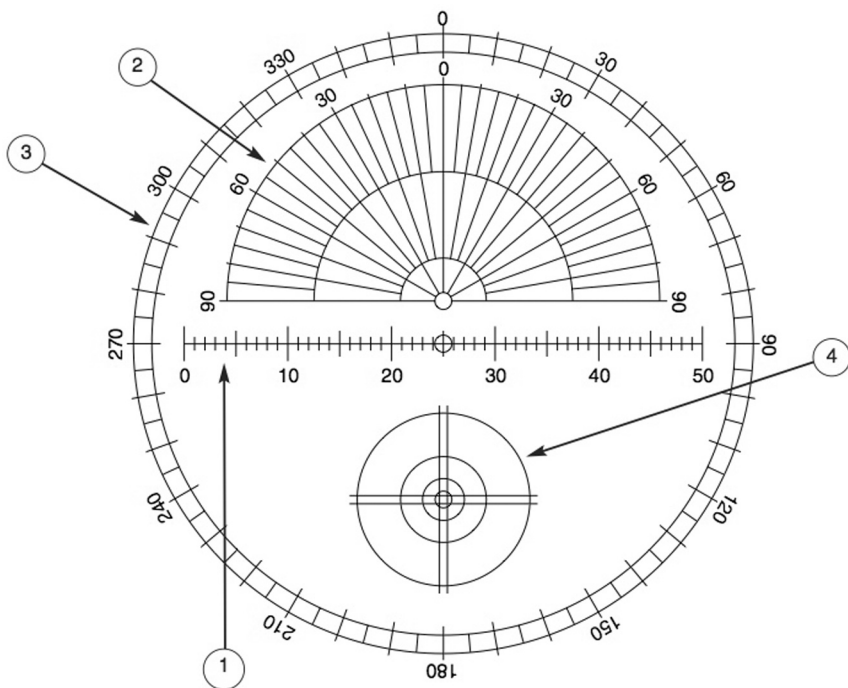
nyos kiegészítőkre. Ezek beszerzése mellett viszont ne felejtünk el abba sem belegondolni, hogy ráléptünk egy új útra, a becsléseket felváltják a mérések, amely már egy szinttel magasabb lépcsőfokot képvisel a csak élvezetből történő csillagnézésekhez képest.

Ehavi cikkünk ezekről a kiegészítő eszközökről kíván egy átfogó képet nyújtani, mind a vizuálisan, mind a fotografikusan észlelők számára.

## Kiegészítő eszközök vizuális észlelők számára

Sorozatunk előző részében részletesen átvettük a kettőscsillagok paraméterbecslésének folyamatát, megemlítve minden buktatót is. Észlelésünk estéjén sok minden befolyásolhatja adataink pontosságát, legyen az az égbolt minősége, az időjárás, távcsővünk kollimációjának helyessége, fizikai és mentális állapotunk. Szükségünk van valamilyen segédeszközre, hogy valamilyen támpontot adjon, így megelőzve a téves adatok lejegyzését.

Első segédeszközünk egy egyszerű, megvilágított szálkeresztes okulár lesz. Ezeket az okulárokat általában asztrofotósok használják, akik manuális vezetést alkalmaznak fotóik készítése során. Kettőscsillagok mérésekor is nagy hasznát vehetjük, hiszen a szálkeresztek – pontos beállítás esetén – éppen kijelölik az égtájak irányát a látómezőben. Fordítsuk el okulárunkat a kihuzatban úgy, hogy – óragép nélkül – a fő csillag éppen a szálon haladjon végig, ekkor megkapjuk a nyugati irányt és máris könnyebben becsülhetjük meg a pozíciószöget. Ronald Charles Tanguay remek dolgot talált ki a szálkeresztes okulárral történő mérések pontosításra, melyet a Sky and Telescope mutatott be. Az okulárt behelyezte egy házilag elkészített, henger alakú skálába, melyen láthatóak a fokbeosztások. Az okulár forgatásával a



A Meade 12 mm-es asztrometriai mérőokulárjának skálái

pozíciószög igen pontosan leolvasható.

A csillagok közötti távolság, szeparáció meghatározásához is használhatjuk a szálkeresztes okulárt, bár a módszer kicsit körülményes. Forgassuk el úgy az okulárt, hogy a két csillag éppen felfeküdjön az egyik szárra és az egyik legyen éppen a szálak metszéspontjában. Óragép nélkül hagyjuk, hogy a csillagok elmozduljanak. Mérjük le, hogy mennyi időre volt szüksége a másik csillagnak, hogy elérje a mérőleges szálát. Ezt az időt (mp) szorozzuk meg 15-tel, és megkapjuk a távolságot ívmásodpercben. Azonban ez csak egy iránymutató érték, amit fenntartásokkal kezelünk.

Ahhoz, hogy a kettőscsillagok szeparációját is pontosan meg tudjuk mérni, még speciálisabb eszközökre van szükségünk. Ilyen eszköz például az asztrometriai mérőokulár. Ebben nincsenek szálkeresztek, ehelyett az egyik lencsetagon található ábrát használva

tudunk mérni. E sorok írója is ilyen mérőokulárt használ, engedjék meg olvasóink, hogy személyes tapasztalatok alapján soroljuk fel ezen eszköz előnyeit és hátrányait.

Az egyik lencsefelületen négy területen végezhetünk különféle méréseket, de akár vezetés során is bevezethető a műszer.

Az első egy lineáris skála, melyet objektumok átmérőjének vagy a csillagok közötti távolságok mérésére használhatjuk. A skála 50 beosztással rendelkezik. Egy adott távcsővel dolgozva első feladatunk a skála átmérőjének meghatározása. Ekkor egy fényesebb csillagot állítsunk a végére és hagyjuk, hogy az végighaladjon a skálánkon. Mérjük meg az ehhez szükséges időt, és ezt szorozzuk fel 15-tel, ekkor megkapjuk a skála hosszát ívmásodpercben. Érdemes ezt többször megismételni és egy több mérésekből adódó, átlagolt skálahosszt használni. Természetesen amennyiben változnak az optikai esz-



közeink, más távcsővel észlelünk, esetleg Barlow-lencse kerül a mérőokulár elé, a skála lemérését újra meg kell ejtenünk. Ellenőrizzük le skálánk méretét több fix kettőscillagon. Ezek olyan párok, melyek felfedezésük óta nem változtatták meg a szeparációjukat, ilyen például a méltán híres Albireo is.

A második terület egy félkör alakú, a pozíciószög méréséhez használható skála, melynek funkciója teljesen magától érthető. Állítjuk a főcsillagot a félkör alapjának közepén elhelyezkedő körbe és már csak le kell olvasnunk a szöveget. A harmadik skálánk ugyancsak a pozíciószög leolvasására használható, de itt egy teljes kör áll rendelkezésünkre. A negyedik ábra manuális vezetésnél kap szerepet.

Amennyiben ismerjük a lineáris távolságmérő skálánk átmérőjét, azt elosztva ötvennel megkapjuk egy beosztás hosszát. A szögtávolság meghatározása így nem okozhat nehézséget, lényegében úgy működik a skála, mintha vonalzózt használnánk az égbolton. A pozíciószög meghatározásához két skálát is használhatunk, ki-ki eldöntheti, melyiket részesíti előnyben.

A mérőokulár alkalmazását be kell gyakorolni, de elegendő számú észlelés után már könnyedén, és a szabadszemes becsléshez képest jóval pontosabban mérhetünk vele. Azonban van néhány hátránya, amit mindenféleképpen meg kell említeni:

- Az okulár fókusza 12 mm (ez a szálkeresztes okulároknál is probléma), ami nem alkalmas nagy nagyítások elérésére, így igencsak megnehezíti a szoros párok mérését. Mindenféleképpen szükségünk van fókusznyújtásra vagy a távcsövünknek kell igen hosszú fókuszúnak lennie. Véleményem szerint 3000 mm-es fókusz környékén vághatunk bele az 5 ívmásodpercnél szűkebb tagok mérésébe. A nagy távcsőátmérő sem hátrány, hogy legyen elég fényünk, ugyanis:

- A megvilágítás nélkülözhetetlen a skálák leolvasásához, azonban olyan erős a fény, hogy a halványabb társakat lényegében letörli. Véleményem szerint ez az okulár legnagyobb hibája. A problémát legegyszerűbben egy darab ragasztószalaggal orvo-

solhatjuk, melyet vékonyan befestünk fekete filccel. Amennyiben van olyan ismerősünk, aki ért az effajta elektronikákhoz, megkérhetjük, hogy a világítást alakítsa át kisebb fényerejűvé.

- A szoros tagok között lévő távolságot nehéz leolvasni, ilyenkor használjunk mindenféleképpen fókusznyújtást vagy eleve hosszú fókuszu műszert.

Egy jobb minőségű szálkeresztes okulárt már 15–20 ezer forintért megkaphatunk, míg egy asztrometriai mérőokulár akár háromszor ennyibe is kerülhet.



Zeiss gyártmányú mikrométer

Az előzőekben említett mérőokulárral valóban sokat javíthatunk méréseinkben, ám ha még nagyobb pontosságot szeretnénk elérni, mikrométerre lesz szükségünk.

A mikrométereknek több típusa van. A duplaszálás mikrométer nagyon hasonlít a szálkeresztes okulárra, csak itt van egy plusz szálunk, amit szabadon mozgathatunk, és leolvashatjuk, hogy a szálát mennyi egységgel töltük el. Itt is segítségül kell hívnunk a már említett fix kettősöket, több ilyen páros leészlelésével meg kell állapítanunk, hogy egy adott műszeregységet használva a mikrométerünk hogyan működik, a szál egységnyi elmozdítása hány ívmásodpercet jelent a látómezőben. Már látható, hogy ennek használatával igen pontosan meg tudjuk mérni egy kiszemelt kettőscillag tagjai között lévő szögtávolságot.

A mikrométerek hátránya az áruk. Jelenleg egy megfelelő minőségű mikrométer horribilis összegért kapható, ezért annak, aki

vásárolni szeretne, érdemes figyelnie a hazai és külföldi hirdetéseket. Úgysebb mesterek pedig akár otthon is megpróbálkozhatnak mikrométerek készítésével, bizonyosan kihívásokkal teli feladat!



Heyde gyártmányú okulármikrométer Csiba Márton amatőrcsillagász által átalakítva

Vizuális észlelésekhez tartoznak természetesen a rajzok is. Rajzaink pontosságát gyakorlással javíthatjuk, illetve sokat segít, ha az észlelés során felvesszünk segédvonalakat a látómezőrajzon. Ezekhez viszonyítva könnyebben és kevesebb hibával tudjuk felrajzolni a megfelelő helyekre az egyes csillagokat. Miután kész a rajzunk – és nem felejtettük el feljegyezni az égtájakat sem –, egy szögmérővel és egy vonalzóval egyszerűen le tudjuk olvasni a lerajzolt rendszer paramétereit. Utóbbihoz nem kell más, mint hogy ismerjük látómezőnk átmérőjét.

## Pontos mérések fotografikus módszerekkel

Amennyiben szívesen örökítjük meg a kettőscsillagokat fotóinkon, ne feledjünk, hogy lényegében tökéletes eszköz van a kezünkben. Számatalan lehetőség közül választha-

tunk, kezdve az előzőleg tárgyalt, rajzoknál használt eszközökkel. A fotózáshoz használt webkameránk, fényképezőgépünk paramétereit (érzékelő mérete, pixelméret - micron) kiszámíthatjuk a fotó által lefedett égbolt méretét (ívmásodpercben).

Érzékelők mérete (x) = pixelméret (x) \* felbontás (x)

Érzékelők mérete (y) = pixelméret (y) \* felbontás (y)

Égterület (x) =  $(\text{Arctan}(\frac{\text{Tényleges fókusztávolság}}{\text{Érzékelő mérete}(x)})) * 3600$

Égterület (y) =  $(\text{Arctan}(\frac{\text{Tényleges fókusztávolság}}{\text{Érzékelő mérete}(y)})) * 3600$

Az égtájak ismeretében már gyerekjáték megkapni az adott rendszer paramétereit.

Több előadáson is előkerült már az asztrometria alkalmazása kettőscsillag-felvételeknél. Ekkor a felvételt asztrometriai szoftver segítségével dolgozzuk fel, mely meghatározza a csillagok elhelyezkedése alapján felvételünk pontos koordinátáit. Utóbbi általában a kép közepének koordinátáját jelenti. Mivel ezzel a módszerrel megkapjuk a felvételen lévő csillagok pontos helyzetét, a kettőscsillagok paramétereinek kiszámítása is könnyen elvégezhető, ráadásul pozíciójuk is igen pontosan meghatározható.

Szerencsére több vállalkozó szellemű asztrofotós küldött a rovatba kettőscsillag felvételeket, amelyeket kiértékelve össze lehetett hasonlítani a kapott adatokat a jelenlegi legnagyobb adatbázis, a WDS adataival. Véleményem szerint a módszer igen pontos eredményeket ad, de további ellenőrzésre van szükség. Amennyiben lezajlott a tesztelés fázisa, valószínűleg indul a kettőscsillag szakcsoport szervezésében egy asztrometriai projekt, melynek során a régebben észlelt párok adatai is frissítésre kerülnek. Addig is ne fukarkodjanak a kedves asztrofotós kollégák, és küldjék el felvételeiket a rovat számára!

Derült eget kívánok mindenkinek!

Szklénár Tamás

# Napórások Egerben

Idén hazánk csillagászati emlékhelyén, Egerben, a Líceum csillagásztornyában rendezték meg a VIII. Napórás Találkozót, az őszi napéjegyenlőség napján, szeptember 22-én. A csillagásztorony, a Specula méltó helyszínt biztosított az MCSE Napóra Szakcsoport megalakulásának 10. évfordulójához. Dr. Vida József jóvoltából a találkozót a Hell Miksa Experimentáriumában zajlott. Idén is sok napórabarát jött el meghallgatni az érdekes előadásokat, és megtekinteni az egri Varázstornyot.

Délelőtt 10 órától a hagyományoknak megfelelően előadásokat halhattunk, melyeknek témája elsősorban a napórák és a csillagászat volt. Emellett volt szó az iszlám kultúráról, jogtörténetről, itáliai építészetéről és művészetekről is.

A találkozót Marton Géza nyitotta meg „Tíz évsek lettünk” címmel. Ebben bemutatta a 10 éves Napóra Szakcsoportot, eddigi tevékenységüket, és sorra vette az évente megrendezett napórás találkozókat. Felvázolta a Szakcsoport célkitűzéseit, jövőbeli terveit, és biztatta a tagokat, hogy továbbra is vegyenek részt aktívan a Szakcsoport életében, s alkossanak továbbra is napórákat. Végezetül felsorolta azokat az embereket, akik munkájukkal hozzájárultak a Napóra Szakcsoport fejlődéséhez.

Marton Gézát Keszthelyi Sándor követte, a „Legújabb és legszebb napóráink” című előadása. Megmutatta az elmúlt években készült napórákat, ismertette készítőiket, kiemelte jelentőségüket. Mindezt sok szép képi illusztrációval tette még érdekesebbé és teljes körű ismertetésükkel ismételtlen bebizonyította, hogy ő a modern hazai napórák szakértője. Előadása ugyanakkor inkább interaktív jellegű volt, semmint frontális, statikus, így a közönség élvezettel hallgatta végig az előadót.

Dr. Molnár János előadásában legújabb könyvét mutatta be, s ennek kapcsán tért



Az egri Specula, találkozónk helyszíne

rá valódi mondanivalójára, aminek címe „Muzeális törvények és műtárgyak – Gyűrűs napóra”. Itt nem csak ez a szokatlan megoldású napóra volt a téma, hanem készítője is. Felvázolta kutatási módszerének egy érdekes szegletét, hogy hogyan kell hozzáállni a mélyebb kutatómunkához, és bebizonyította, hogy egy napórákészítő mester neve nem elegendő ahhoz, hogy megismerjük az alkotót. Elkalauzolt minket a művelődéstörténet és a jogtörténet érdekes világában, miközben bemutatta a családfakutatás nehézségeit. Érdekes dolgokat halhattunk a jogtörténetről, különösen a szabadalmi jogok vonatkozásában.

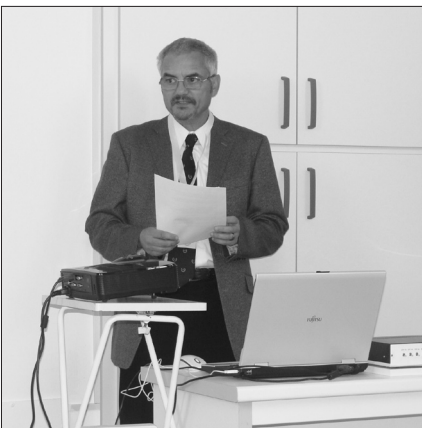


A találkozó résztvevői



Fehér papírlappal keressük a felhős idő miatt nehezen észrevehető napképet az egri meridiánon

Ezután következett Székely Péter, aki a tavalyi előadása folytatásaként, idén a barokk művészet időfelfogásáról beszélt. Művészet-történeti példákon keresztül bemutatta, hogy az idő milyen szerepet játszott a barokk korban. Kitért továbbá az óra fejlődésének



Marton Géza, szakcsoportunk vezetője

ismertetésére, szimbólummá alakulására, mindezt gazdag képanyaggal illusztrálva.

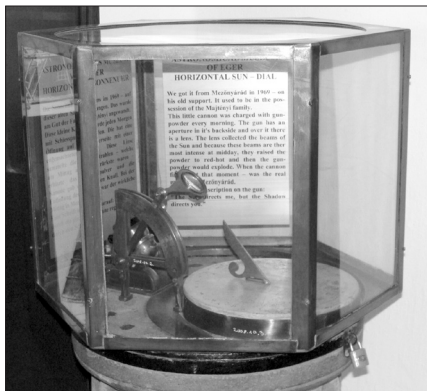
Kálmán Béla „Meridiánvonalak Olaszországban” című előadásában rácafozott arra a kijelentésre, hogy az egyház minden tudományos törekvést elnyomott volna. Sok esetben maga az egyház segítette a tudományok fejlődését, s az előadó mindezt Olaszországban fellelhető templomok meridiánvonalainak példáján keresztül mutatta be. A legtöbb meridiánvonalat mai napig használják, a turistautak kedvelt célpontjai lettek. Az előadásban rengeteg gyönyörű építészeti példát hozott fel, mindenki számára érthető magyarázattal kísérve – nyugodtan elmondhatjuk, hogy páratlan előadásnak lehettünk tanúi.

Ezt követte egy rövidebb szünet, amikor is Kálmán Béla előadásához kapcsolódóan az egri meridiánon átvonuló kivetített napképet tekintettük volna meg. Sajnos magát az átvonulást a felhős idő miatt nem láttuk, azonban néhány perccel később feltűnt a halvány napkorong, amit mindenki örömmel üdvözölt. Ezután mindenki felfrissíthette magát egy kis kávéval, ásványvízzel és több féle pogácsával.

A találkozó második felét Vilmos Mihály érdekes előadása „A reflexiós napóra” nyitotta meg. Mottója: egyúttal lehet élni a napóránkkal. A reflexiós napóra ugyanis nem árnyékával mutatja az időt, hanem fényével. Egy tükröződő felülettel a falon egy fénypont jelöli az idő múlását. Ennek kapcsán mutatott be egy kisvárost (Aiello fel Friuli), ahol több mint 150 napóra található. Ott egy házon akár 3–5 napóra is megjelenik, szinte minden típust felvonultatva. Bemutattott előadásából egy teljesen más felfogás tükröződik, ami a nyugalom szigete lett eme rohanó világban. Elmondta, hogy ezt bárki elérheti, aki együtt él a napórával.

A következő előadó Herczeg Tamás volt, aki „Napórák az iszlám világban” egy valóban érdekes világ napóra-szemléletét mutatta be. Megismertette velünk az iszlám napórák páratlan gazdagságát, s magyarázatot is adott rendhagyó formáikra és felosztásaikra. Előadásából kiderült, hogy az iszlám kultúrában fontos szerepet játszott a napóra, amit





Az egeri Specula egyik érdekessége a mezőnyrádió ágyús napóra

mai napig alkalmaznak. Bemutatta az iszlám vallás napi imádságait, melyek időpontját a napórák segítségével határozták meg. Betekintést nyújtott az iszlám művészet gyönyörű világába a főbb vallási központok színes példáin keresztül.

Az előadást követően a program kissé eltért az előre meghatározottaktól, így ekkor került sor az ebédre. Az ebédet egy közeli önkiszolgáló étteremben költöttük el, s némi frissítő magunkhoz vétele után folytatódtak az előadások.

Sragner Márta „Hell Miksa élete és munkássága” című előadása nyitotta meg a találkozó harmadik részét, a hely szellemének megfelelően. Megismerhettük Hell Miksa csillagászati tevékenységét, az egeri csillagda – egeri Líceum csillagásztornya – tervezésének történetét és egyéb érdekességeket. Az előadás interaktív jellege folytán szinte mindenki bekapcsolódott a témába, s az előadó mindenkinek felhívta a figyelmét, hogy bizonyos forrásokkal szemben óvatosnak kell lenni különösen, ha az a forrás internetes. A jó ebéd után felpezsdítő volt ez az előadás.

A mai nap utolsó előadója Dr. Vida József volt, aki „Az egeri Líceum Csillagásztornya” című előadással készült. Az előző előadóval ellentétben, ő nem történelmi látatokban tekintett a csillagdára, illetve ahogy manapság hívják, az egeri Varázstoronyra, hanem jelenkori tevékenységét, mindennapi életét

mutatta be. Betekintést engedett az eddig elért eredményekre, munkáikra, rendezvényeikre, illetve az ezekkel járó problémákra. Kitért azokra a csillagászati műszerekre, melyek itt megtekinthetőek voltak, s felvázolta jövőbeli terveiket is. A Varázstorony – derült ki az előadásból – főként gyerekeknek készült, hiszen játékosan sok olyan fizikai jelenséggel ismerkedhetnek meg, ami felkeltetheti a természettudományok iránti érdeklődést. Míg a Varázstorony a gyerekeket vette célba, mégis olybá tűnik, hogy a felnőttek értékelték igazán ezeket a játékos kísérleteket. Színes látványos előadást tartott, ami után mindenki kedvet kapott a Varázstorony felfedezésére.



Csoportkép a líceum bejáratánál

Ennek az igénynek az előadást követően eleget is tett, s körbevezette a társaságot. Megtekintettük a Camera Obscurával Eger városát, kiszellőztethettük a fejünket a teraszon, és a Varázsterem érdekes tárgyaival is megismerkedhettünk. A Varázsterem „játékai” főként fizikai kísérletek biztonságos bemutatását hivatottak elősegíteni, amit a gyerekek és felnőttek szabadon ki is próbálhattak.

Mivel eddigre már meglehetősen későre járt, így véget is ért a VIII. Napórák Találkozó. Volt, aki hazament, s volt, aki Egerben maradt egy kis borturizmusra, ezzel vezetve le ezt a remek napot.

Úgy vélem, méltóképpen emlékeztünk meg a Napóra Szakcsoport 10 éves évfordulójáról.

Székely Péter

## A Hold éjszakája Nagyszalontán

Az International Observe the Moon Night (<http://observethemoonnight.org>) egy nonprofit szervezet és egyben egy eseménysorozat, amely a Hold észlelését népszerűsíti világszerte. Mottójuk: „Under the Same Moon”, ami szabad fordításban azt jelenti, hogy mindenkire ugyanaz a Hold süt. 2010 őszén hirdették meg először ezt az eseményt. Idén szeptember 22-én volt az az éjszaka, amikor a Holddal kapcsolatos bemutatókat, előadásokat tartottak az egész világon.



Nagyszalontán a Városháza előtt volt lehetősége az érdeklődőknek távcsövön át megtekinteni Holdunkat. A bemutatást az Erdélyi Magyar Csillagászati Egyesület ([www.emcse.ro](http://www.emcse.ro)) és a Kulin György Csillagász-kör (amely az Arany János Elméleti Líceum keretén belül működik) szervezte meg. Az előbbi szervezetet Csukás Mátyás, az utóbbit Kiss Mária képviselte. A bemutató lebonyolításában – amely 20 órától 22 óráig tartott – segítséget nyújtott Kósa-Kiss Attila, Kiss

Ernő, valamint Csukás Bálint. Bár fátyolfelhők borították az eget, a Holdat több mint 150-en tekintették meg a két távcsövön át. Az egyik távcső egy 90/900 Fraunhofer-refraktor, a másik egy SkyWatcher 114/500 mm-s Newton-reflektor volt, GOTO-val ellátva. Már a távcsövek kitelepítésekor elég sokan várokztak, főleg szülők, nagyszülők kisgyerekekkel. A műszerek mellett folyamatosan sorban álltak az érdeklődők, egészen addig amíg a Hold eltűnt a szemközti épület tetője, illetve a felhők mögött.

*Csukás Mátyás  
EMCSE tudományos titkár*



## Erdélyi Magyar Csillagászati Egyesület

A 2010-ben alapított Erdélyi Magyar Csillagászati Egyesület (EMCSE) célja a csillagászat népszerűsítése, a csillagászáttal hivatásszerűen vagy amatőrként foglalkozó, és a csillagászat iránt érdeklődő személyek tömörítése önkéntes alapon. Az egyesület távcsöves észleléseket, előadásokat, táborokat szervez az ifjúság nevelése érdekében, és az egészséges tudományos nyitottság szellemében.

Mindazok, akik csatlakoznának az EMCSE-hez, vagy bármilyen formában támogatnák a szervezetet, a következő honlapon találnak információkat: [www.emcse.ro](http://www.emcse.ro)

EMCSE

# Szakkörök a Polarisban

Beköszöntött a szakköri szezon! Az óbudai Polaris Csillagvizsgálóban több szakkör között is választhatnak az érdeklődők (további információk: polaris.mcse.hu)

## Gyermekszakkör

Célunk a csillagászat iránt fogékony gyermekek (8–12 éves korosztály) elméleti és gyakorlati tudásának fejlesztése. A szakköri foglalkozások minden héten szerdán délután öt órától hat óráig tartanak. Az elméleti foglalkozásokat a Polaris Csillagvizsgáló előadótermében, a gyakorlati foglalkozásokat pedig a kupolában és a csillagvizsgáló teraszán tartjuk. A gyakorlati foglalkozások nincsenek fix időponthoz kötve. Ha az ég állapota, a Hold fázisa és a levegő hőmérséklete megfelelőek, akkor megtarthatóak. A gyakorlat mélyíti el igazán az elméletben tanultakat, ezért ezeket a kinti foglalkozásokat többször is beiktathatjuk.

*Szakkörvezető: Görgei Zoltán*

## Ifjúsági szakkör

A 14–19 éves korosztály számára meghirdetett foglalkozások nem csak a Polaris előadótermében zajlanak majd, hanem tanulmányi kirándulásokat is szervezünk a város és környéke csillagászati nevezetességeihez, obszervatóriumaihoz. Lehetőséget és segítséget adunk továbbá hazai és külföldi csillagászati, űrkutatási pályázatokon való induláshoz, melyeken már sok szép sikert értek el szakköröseink. A szakkörökön ezért kiemelt figyelmet fordítunk a távcsöves megfigyelések végzésére. Megismerkedünk az égbolt leglátványosabb égitestjeivel, barátságot kötünk az obszervatórium korszerű távcsöveivel és mindenki elvégezheti első csillagászati észleléseit is. Az égbolt jobb megismerése érdekében észlelőhétvégét is szervezünk, melyre a „nagyok” szakkörének

tagjait invitáljuk. A szakköri foglalkozásokat csütörtökönként tartjuk 18:00–20:00 között a Polarisban.

*Szakkörvezető: Horvai Ferenc*



Gyermekszakkörünk a távcsövekkel ismerkedik

## Észlelőszakkör – mindenkinek

A kezdő távcsőtulajdonosok számára fontos amatőrcsillagászati ismeretek elsajátítását, az égen és az észlelési területek között történő eligazodást segíti szakkörünk.

A foglalkozások során sorra vesszük az egyes észlelési területeket (Nap, Hold, bolygók, mélyég-objektumok, változócsillagok, kettőscsillagok és a fotózás alapjai), minden észlelési területről rövid, lényegre törő előadást tartunk, a területet rendkívül jól ismerő, tapasztalt amatőr-, vagy szakcsillagászok bevonásával, majd az adott területhez kapcsolódóan gyakorlati észlelőmunkát, műhelyfoglalkozásokat végzünk, figyelembe véve az adott területhez kapcsolódó észlelési specialitásokat, valamint rajztechnikai fogásokat, megismerkedünk a fotózás alapjaival és a különböző fotózási technikákkal.

A foglalkozásokat havi rendszerességgel, szombati napokon tartjuk, legtöbbször kora délutáni kezdéssel, melyet a sötétedés beálltával követ a gyakorlati észlelőmunka.

*Szakkörvezetők: Hannák Judit és Molnár Péter*

2012. december

# Jelenségnaptár

## HOLDFÁZISOK

Nov. 7.	00:36 UT	utolsó negyed
Nov. 15.	22:08 UT	újhold
Nov. 20.	14:31 UT	első negyed
Nov. 28.	14:46 UT	újhold

## A bolygók láthatósága

**Merkúr:** A hónap elején felkeresése még megkísérélhető napnyugta után. 17-én alsó együttállásban van a Nappal. Hamarosan megjelenik a keleti égen, 20-án már fél órával kel a Nap előtt. A hónap végére ez az érték 1 és háromnegyed óra, így idén már másodszor kerül kedvező hajnali megfigyelési helyzetbe.

**Vénusz:** A hajnali égbolt feltűnő égiteste, magasan ragyog a keleti égen. A hónap elején még három és fél, a végén két és fél órával kel a Nap előtt. Fényessége  $-4,0^m$ , átmérője  $13,3''$ -ről  $11,8''$ -re csökken, fázisa  $0,81$ -ről  $0,88$ -ra nő.

**Mars:** Előretartó mozgást végez az Ophiuchusban, majd a Sagittariusban. Két órával a Nap után nyugszik, este kereshető a délnyugati ég alján. Fényessége továbbra is állandó,  $1,2^m$ , de látszó átmérője tovább csökken,  $4,6''$ -ről  $4,4''$ -re.

**Jupiter:** Hátráló mozgást végez a Taurusban. Este kel, az éjszaka nagy részében látható a délkeleti-déli égen, mint feltűnő égitest. Fényessége  $-2,8^m$ , átmérője  $48''$ .

**Szaturnusz:** Előretartó mozgást végez a Virgóban. Hajnalban kel, a napkelte előtt látható a délkeleti égen. Fényessége  $0,6^m$ , átmérője  $15''$ .

**Uránusz:** Az éjszaka első felében kereshető a Piscesben. Éjfél után nyugszik.

**Neptunusz:** Az éjszaka első felében figyelhető meg az Aquariusban. Éjfél körül nyugszik. Mozgása 11-én vált hátrálóból előre tartóra.

Kaposvári Zoltán

## A Jupiter oppozíciója

Naprendszerünk legnagyobb bolygója december 3-án kerül oppozícióba. Fényessége ekkor  $-2,7^m$  lesz, deleléskori legnagyobb horizont feletti magassága meghaladja a  $63$  fokot. Az elmúlt években tapasztalt alacsony delelési magasságok után most ismét örülhetünk a – viszonylag nagy látszó mérete folytán – legkönnyebben észlelhető planéta megfigyelési körülményeinek ilyen kedvező alakulásának. Ebben az időszakban látszó átmérője  $48''$ . Földünkről a Jupiter északi pólusvidékére látunk rá jobban. Az oppozíció időszakában a bolygó magas delelései remek alkalmat teremtenek az észlelésre, és minden eddiginél jobb felvételek és rajzok elkészítésére nyújt kiváló lehetőséget. A szembenállás időszakában a hosszú téli éjszakák a bolygó majdnem egész felületét lefedő animációk és szalagrajzok elkészítésének lehetőségét kínálja.

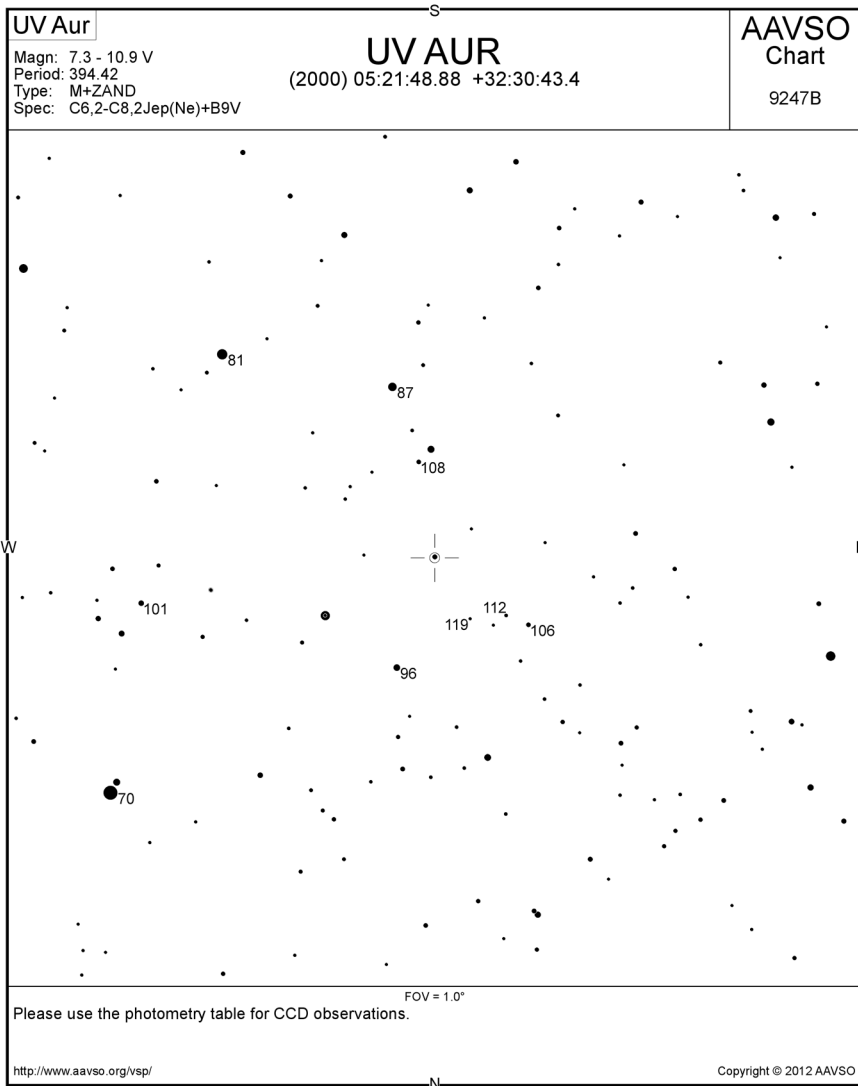
Tordai Tamás

## Decembéri mélyég-ajánlat: NGC 2022 Pl Ori

Az Orion legfényesebb planetáris köde az alakzat északi részén, a  $\phi^2$  Ori és a Betelgeuse között található, előbbihez közelebb. A  $27''$ -es köd korongszerű, némi inhomogenitással, közepe felé fényesedik. Fotografikus fényessége  $12,4$  magnitúdó, ennek ellenére közepes távcsövekkel ( $10$ – $15$  cm) már jól látható, kisebbekkel is érdemes a nyomába eredni (vizuális becsléseket is várunk). Viszonylag apró mérete miatt alkalmazzunk  $50\times$  feletti nagyítást, hogy a háttércsillagoktól elkülöníthessük. Részletek megpillantására  $25$  cm-es távcsőátmérő fölött esélyes, várjuk nagytávcsöves észlelőink rajzait!

Sánta Gábor





## A hónap változója: az UV Aurigae

Decembéri ajánlatunk az M36-tól és az M38-tól 3,5 fokra délnyugatra található UV Aur. A Mira+Z And típusú változó minimuma 10,5 és 10, míg maximuma 8,5 és 8 magnitúdó között ingadozik. A periódus átlagosan 370–380 napos. Teljes fényváltozá-

sa végigkövethető kis távcsővel (pl. 80/400-as refraktorral). Kedvező helyzete ellenére nagyon kevés magyar észlelés születik, így mindenki járuljon hozzá a fénygörbéjéhez legalább egy ponttal. Az UV Aur-nak egy 11,5<sup>m</sup>-s kísérővel is van, mely 3,36"-re található a fő komponentstől.

*Jat*

## Polaris Csillagvizsgáló



Az MCSE közösségi csillagdája, a Polaris változatos programokkal várja az MCSE-tagokat és az érdeklődőket. 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 600 Ft, diákoknak, pedagógusoknak és nyugdíjasoknak 400 Ft.

**Csoportokat** (legalább 15 fő) szerdán és pénteken fogadunk, előzetes egyeztetés alapján.

A Polaris Csillagvizsgáló vállal **kihelyezett előadásokat és bemutatókat** is.

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

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

**Szerdánként 17 órától** gyermekszakkör 8–12 éveseknek. **Csütörtökönként 18 órától** ifjúsági szakkör 14–19 éveseknek, folyamatos jelentkezéssel. **Észlelőszakkör és tükörcsiszóló kör** minden korosztály számára (részletes információk honlapunkon olvashatók).

A szakköri foglalkozásokon való részvétel feltétele az MCSE-tagság.

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

## Helyi csoportjaink programjaiból

Helyi csoportjaink aktuális programjai megtalálhatók saját honlapjaikon is, a [www.mcse.hu](http://www.mcse.hu) „Helyi csoportok” elnevezésű linkgyűjteményében. Programajánlónkban csak az állandó csoportprogramokat tüntetjük fel.

**Baja:** Pénteken 18 órától éjfélig foglalkozások a Tóth Kálmán u. 19. sz. alatt.

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

**Esztergom:** A Bajor Ágost Művelődési Házban (Imaház u. 2.) minden szerdán 18 órakor találkoznak a tagok.

**Győr:** Péntekenként páratlan héten előadás 18:00-tól (Gyermekek Háza, Aradi vértanúk útja 23.), páros héten napnyugtától bemutató a csillagvizsgálóban (Egyetem tér 1.).

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

**Kaposvár:** Kéthetente hétfőnként 18 órától foglalkozások a TIT Dózsa György úti színházának nagytermében.

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

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

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

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

**Pécs:** Minden hétfőn 18 órakor találkoznak a helyi MCSE-tagok a Felsőmalom u. 10-ben.

**Szeged:** Felvilágosítás Sánta Gábornál, [melyeg@mcse.hu](mailto:melyeg@mcse.hu), tel.: +36-70-251-4513.

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

**Tápiómente:** Majzik Lionel, tel.: +36-30-833-2561, e-mail: [majlion@dunaweb.hu](mailto:majlion@dunaweb.hu)

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

# Közelebb a csillagokhoz! MCSE-tagtoborzó

Az 1946-ban alapított Magyar Csillagászati Egyesület hazánk legrégebb és legnagyobb létszámú csillagászati szervezete, melynek tagjai Magyarországon és a határon túl is tevékenykednek.

Egyesületünk tudománynépszerűsítő és tehetséggondozó munkája mellett szervezi az amatőr csillagászmozgalmat, koordinálja a megfigyelőmunkát, táborokat, országos bemutatókat és találkozót szervez, továbbá fenntartja az óbudai Polaris Csillagvizsgálót. Legyél Te is amatőr csillagász, várunk az MCSE-tagok sorában! Tagjaink illetményként kapják a Meteor és a Meteor csillagászati évkönyvet, ingyenesen látogathatják a Polariszt, bekapcsolódhatnak helyi és szakcsoportjaink munkájába.

További információk:  
[www.mcse.hu](http://www.mcse.hu)  
[mcse@mcse.hu](mailto:mcse@mcse.hu)  
 tel.: +36-70-548-9124



Napészelők (Meteor 2009 Távcsoves Találkozó)

## MCSE belépési nyilatkozat

Kérem felvételemet a Magyar Csillagászati Egyesületbe rendes tagként!

Név: .....

Cím: .....

Szül. dátum: ..... E-mail: .....

A rendes tagdíj összege 2013-ra 7300 Ft (illetmény: Meteor csillagászati évkönyv 2013 és a Meteor c. havi folyóirat 2013-as évfolyama).

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

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



Nap-bemutatónk a Kutatók Éjszakája központi helyszínén, a Városligetben (szeptember 28.)...



...és a Jövő Hídján, a budapesti Széchenyi téren, szeptember 22-én

Az M13 gömbhalmaz. Zseli József felvétele május 20-án készült 130/780 TMB apokromáttal és SXV M25C típusú CCD-kamerával (8 db 6 perc expozíciós idejű kép átlaga)





## A Garradd-üstökös

A többszörös, hullámzó ioncsóva  
Szitkay Gábor február 27-i, 18 perces  
felvételén (40,6 cm-es Newton,  
Canon 550D)

Az üstökös 2012. január 31-én hajnalban. 30 cm-es reflektor, Canon EOS  
500D, 28 db 2 perces felvétel medián kombinációja (Csukovics Tibor felvétele)

Március 4-én hajnalban Papp András  
örökítette meg az üstököst 20 cm-es  
reflektorral és Canon 550D fényképező-  
géppel (140x2,5 perces összegkép)

A kométa március 3-án. Kovács Attila felvétele 15 cm-es reflektorral és Canon EOS  
400D vel készült, 30x1,5 perc expozícióval

Szitkay Gábor február 23-i felvétele egy 400 mm-es objektívvel és Canon 550D géppel  
készült 14 perc expozíciós idővel, az üstökös magjára vezetve

