

áprilisban a  
Skywatcher Dobson  
távcsöveket  
10% árengedménnyel  
vásárolhatja meg  
üzletünkben

## TAVASZI DOBSON AKCIÓ

130/650 félkarú flex . . . . .	44 910 Ft
150/1200 klasszikus . . . . .	66 150 Ft
200/1200 klasszikus . . . . .	89 100 Ft
200/1200 flex . . . . .	107 730 Ft
200/1200 goto Dobson . . . . .	178 200 Ft
250/1200 klasszikus . . . . .	143 100 Ft
250/1200 flex . . . . .	170 100 Ft
250/1200 goto Dobson . . . . .	250 200 Ft
300/1500 klasszikus . . . . .	224 100 Ft
300/1500 flex . . . . .	269 100 Ft
300/1500 goto Dobson . . . . .	394 200 Ft
355/1650 flex . . . . .	431 100 Ft
355/1650 goto Dobson . . . . .	539 100 Ft
400/1800 flex . . . . .	557 100 Ft
400/1800 goto Dobson . . . . .	719 100 Ft

Mint minden új távcső vásárlása esetén, a Dobsonokhoz is kedvezményes áron adunk két tetszőleges Plössi okulárt vagy egy Planetary okulárt 9900 Ft-ért.

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

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@tavcszo.hu](mailto:info@tavcszo.hu)



# meteor

Kulin György  
(1905–1989)



Egy százalék!  
Az MCSE adószáma:  
19009162-2-43



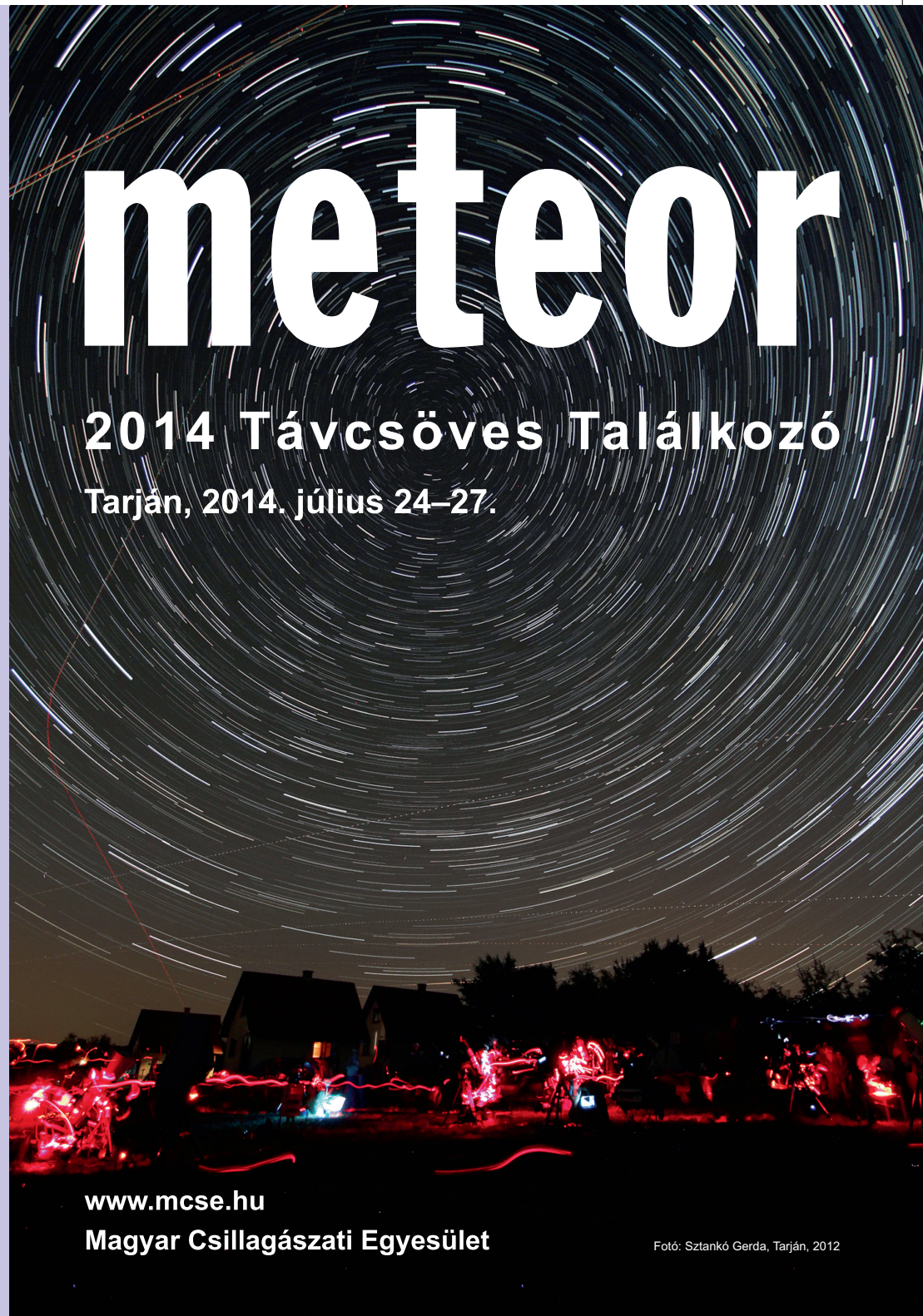


A Vénusz és a Hold együttállása február 26-án. *Landy-Gyebnár Mónika* felvételei  
Nikon D5100 fényképezőgéppel és 300 mm-es Nikkor objektívvel készültek.  
Az időpontok a bal felső képtől kezdve: 03:39, 04:11, 05:03 és 06:20 UT  
(az utolsó már 45 perccel napkelte után készült)

# meteor

2014 Távcsöves Találkozó

Tarján, 2014. július 24–27.



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

Magyar Csillagászati Egyesület

Fotó: Sztankó Gerda, Tarján, 2012



# 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: Mízsér Attila

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

SZINES ELŐKÉSZÍTÉS: KÁRMÁN STÚDIÓ

FELELŐS KIADÓ: AZ MCSE ELNÖKE

A Meteor előfizetési díja 2014-re:

(nem tagok számára) **7200 Ft**

Egy szám ára: **600 Ft**

**Az egyesületi tagság formái (2014)**

- **rendes tagsági díj (jogi személyek számára is)**  
(illetmény: Meteor+ Csill. évkönyv) **7300 Ft**
- **ifjúsági tagság** **3650 Ft**
- **családi tagság** **10 950 Ft**
- **rendes tagsági díj (RO, SRB, SK)** **7300 Ft**
- **más országok** **16 000 Ft**

**Az MCSE bankszámla-száma:**

62900177-16700448-00000000

IBAN szám: HU61 6290 0177 1670

0448 0000 0000

**Az MCSE adószáma:** 19009162-2-43

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

Magyarországon terjeszti a **Magyar Posta Zrt.**

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

TÁMOGATÓK:

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



## TARTALOM

Kulin György emlékére . . . . .	3
Dr. Kulin . . . . .	4
A csillagok vonzásában . . . . .	5
Emlékeim Kulin Györgyről . . . . .	6

Egy szakkör negyed százada . . . . .	10
--------------------------------------	----

Egy év – egy kép . . . . .	13
----------------------------	----

Csillagászati hírek . . . . .	14
-------------------------------	----

A távcsövek világa	
Egy apokromát újjászületése . . . . .	22

Téli tábor a Bakonyban . . . . .	28
----------------------------------	----

A hónap asztrofotója . . . . .	34
--------------------------------	----

Asztrofotós találkozó Galilei születésnapján . . . . .	36
--	----

Beszélgetés Simon Mittonnal . . . . .	38
---------------------------------------	----

MCSE-hírek . . . . .	42
----------------------	----

Nap	
Februári Napok . . . . .	44

Szabadszemes jelenségek	
Vénusz és Hold – némi ég-reménnyel . . . . .	47

Változócsillagok	
Szupernóva az M82-ben . . . . .	50

Kettőscillagok	
Kettőscillagok a Nagy Medvében II. . . . .	56
Egy nehéz nap éjszakája . . . . .	59

Csillagásztörténet	
Római obeliszk és egy Piranesi-metszet . . . . .	61

Jelenségnaptár	
Május . . . . .	65

Programajánlat . . . . .	67
--------------------------	----

**XLIV. évfolyam 4. (457.) szám**

Lapzárta: 2014. március 25.

CÍMLAPUNKON: KULIN GYÖRGY (1905–1989)

TÜKÖRKÉSZÍTÉS KÖZBEN.



## NAP

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

## 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

## KETTŐCSILLAGOK

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

## VÁLTOZÓCSILLAGOK

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

## MÉLYÉG-OBJEKTUMOK

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

## SZABADSZEMES JELENSÉGEK

Landy-Gyebnár Mónika  
8200 Veszprém, 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

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

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

## Észlelési rovatainkban alkalmazott gyakoribb rövidítések:

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

## Műszerek:

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

## HIRDETÉSI DÍJAINK:

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

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

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

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

## Kulin György emlékére

Huszonöt évvel ezelőtt, április 22-én hunyt el a magyar amatőrcsillagász mozgalom alapítója, a kitűnő előadó, a kiváló tudomány-népszerűsítő, a távcsőtükör-készítő Kulin György. 1905. január 28-án született Nagyszalontán, eredetileg nem csillagász pályára készült, szinte véletlen szerencsének tekinthetjük, hogy állástalan diplomásként épp a svábhelyi csillagvizsgálóba került 1935-ben. Igazából itt érintette meg a csillagászat világa, olyannyira, hogy hat évre rá, 1941-ben megjelentette legfontosabb könyvét, A távcső világát. Elmondhatjuk, sok minden ezzel a könyvvel kezdődött, nem sokkal ezt követően került fel először, hogy az amatőrök kiapadhatatlan érdeklődésére alapozva kell országos mozgalmat létrehozni.

1946-ban megalakult a Magyar Csillagászati Egyesület (MCSE), 1947-ben létrejött az ország első bemutató csillagvizsgálója, az Uránia, amelyet sok-sok további bemutatóhely követett. Habár az MCSE-t 1949-ben megszüntették, 1963-tól újabb mozgalom indulhatott be Kulin vezetésével, a Csillagászat Baráti Köre (CSBK). 1975-ig 15 ezren jelentkeztek a Baráti Körbe, ami a létszámot, az érdeklődést illeti, az volt mozgalmunk aranykora.

1989. február 19-én alakult újjá az MCSE, az újjáalakuló ülésen ott volt Kulin György is, és nem csak pusztán jelenlétével állt ki az újjáalakuló egyesület mellett, hanem tanácsokkal, útmutatásokkal is szolgált számunkra. Két nappal később már támogatást kérő levelet fogalmazott, hogy megmaradjon a Meteor, tovább éljen az amatőrcsillagász mozgalom. Április 22-én pedig megérkezett a szomorú hír: elhunyt Kulin György, sokunk számára: Gyurka bácsi.

A mai fiatal amatőrcsillagász generáció tagjai természetesen már nem találkozhattak velem személyesen, de a középgenerációból is sokan vannak olyanok, akik csak jóval halála után kezdtek érdeklődni a csillagászat iránt,

és csak később kapcsolódtak be az MCSE munkájába.

Ha személyesen nem is találkozhattak Kulin Györggyel, legfontosabb alkotásával, a ma is élő, eleven amatőrcsillagász mozgalommal nagyon is! Kulin szelleme ott munkálkodik az egyre-másra épülő bemutató csillagvizsgálókban, a szakkörökben, a különféle egyesületekben, még ha ez sokak számára nem is szembetűnő. Pedig higgyék el, hogy nagyon sok minden nem, vagy nem így lenne jelen a magyarországi amatőrcsillagászatban, ha nincs Kulin György, aki oly sokakat indított el a csillagászat felé! Ma is sokan forgatják Kulin könyveit, mindenekelőtt A távcső világát, melynek utolsó kiadása 1980-ban jelent meg, de ma is keresett „könyvsláger”. Kell-e nagyobb elismerés egy csillagászati könyvnek?

Kulin Györgyre, alapítónkra emlékezünk a Meteor jelen számában is. Két olyan interjút közlünk, amelyek még a hetvenes években készültek alapítónkkal – a veszprémi, illetve a szolnoki megyei lapban jelentek meg. Bartha Lajos személyes emlékeit eleveníti fel Gyurka bácsiról, akit így még közelebb hozhatunk azok számára, akik nem ismerhették személyesen. A Kulin György-emlékhonlapon ([kulin.mcse.hu](http://kulin.mcse.hu)) pdf formátumban is elérhetővé tettük 2005-ös emlékkötetünk anyagát. Az idej Kulin-vetélkedő döntőjének az újpesti Könyves Kálmán Gimnázium ad otthont, és Nagyszalontán is megemlékezést szervez az Erdélyi Magyar Csillagászati Egyesület. A Polaris Csillagvizsgáló keddi sorozatában is megemlékezünk alapítónkról.

Kulin Györgyre csendes temetői sétán emlékezünk április 22-én. A Farkasréti temető bejáratánál találkozunk 16 órakor, és elhelyezzük az emlékezés virágait alapítónk sírjánál.

Mizser Attila



# Dr. Kulin

Haja szürkésfehér, hangja basszus. Apró szemei véragasak. Rosszul lát. Hófehér ing, divatos nyakkendő, sötét öltöny. Dr. Kulin György. Az Uránia Csillagvizsgáló nyugalmazott igazgatója. Tanár, csillagász, író, távcsőkészítő, néptanító. A huszadik század magyar Galileije.

– Hogyan kezdte?

– Amikor az ember tájékozódni kezd, hogy értelmes életet élhessen, lehetőséget keres magának arra, hogy amit akar, végre tudja hajtani! Maradékalanul végrehajtani! Ez a legfontosabb.

– Mikor találta meg?

– Harmincéves koromban. Matematika–fizika szakos tanári diplomával a zsebemben. Amikor Galilei belenézett az első távcsőbe, új szemléletet és magatartást hozott a Földre. Úgy döntöttem, én pedig adok távcsövet az embereknek. Mert az emberiség jó részének még ma sincsenek meg azok az ismeretei, amelyek már régóta az emberiség tulajdonában vannak. Ezért döntöttem így. Több mint kétezer távcsőhöz csináltam 10–30 centiméter átmérőjű tükröt.

Öntött üvegből készül a távcső tükre. Rengeteget kell csiszolni, hogy homorulata pontos legyen. Mutatja a jobb tenyerét. Vastagon kérges.

Sehol a világon nem olyan olcsók a tükrök, mint nálunk. Százával kapja a leveleket. Braziliából, Kanadából, Svájcban is. Meg könyveket. Sok apró könyvet írt. Meg nagyokat is. A távcső világa 1941-ben jelent meg először. Ez évben harmadszor. Jövőre újból kiadják. Már alig lehet kapni.

– Az amatőr mozgalom mikor indult?

– 1946-ban, a Magyar Csillagászati Egyesületben. Ma több mint tizenegyes és félezer amatőr csillagász van Magyarországon. Több mint a többi szocialista országban együttvéve.

Mind, kivétel nélkül minden magyar amatőr csillagász őt vallja tanítómesterének.

– A munka eredménye az ifjúság eleven érdeklődése.

Hogy ez mit jelent a világnézet kialakulásának és megszilárdulásának folyamatában, azt fölösleges részletezni.

– A világnézet tisztasága a gyerekeknek sokkal megalapozottabb, mint a felnőtteknél általában. Mert a felnőttek sokszor hisznek a nyugatról beáramló misztikus fantazmagóriáknak. A csészealjknak, az idegen lényeknek, a Bermuda-háromszögnek, a különféle világvége teóriáknak.

– Mi a következő időpont?

– 1982. Legutóbb 1968-ban volt.

Társ szerzőkkel tudományos–fantasztikus regényeket is ír. Akkor a neve: Q. G. Lyn. Angolos.

– Egy csillagász miért ír sci–fit?

– Tudományos munkáimban, előadásaimban csak a meggyőződésemmel adok helyet, a természet feltárt valóságairól beszélek. A sci–fiben a természet által kínált lehetőségekről szólok. A fantáziának szabadsága van, de tudományos fantázia csak az, amit a természet korlátai engednek. A világ olyan lesz, amilyenek a ma emberei megálmodják, ha álunk – de csak akkor, ha! – a természet adta lehetőségekre épül. Minden azon múlik, tudunk-e elég tisztaszívű embert csatornába állítani, számukra életeszmét adni. Tudományos–fantasztikus regényeim hősei mind tisztaszívű emberek. A fantáziám lényege, hogy az olcsó, ocsmányi izgalmakat kerülve az élményt magasabb rendű érzelmekké tudjam átalakítani.

– Mint csillagász mit fedezett fel?

– Nyolcvannégy kisbolygót és két üstököszt.

– Az utóbbiakat láthatjuk még?

– Az egyiket. Százhetvenöt év múlva.

Hangosan nevet. Hosszan.

Az órájára néz. Magasra emeli a karját. Egészen a szemei elé. Írtam, látása megromlott. Egy életet át a messi csillagokat nézte.

– Mennem kell, kezdődik az előadás.

A veszprémi TIT szabadegyetemén. Az egyik. A másik az egyetemisták sci–fi klubjában.

Harmincöt éve tart előadásokat. Évente legalább ötvenet.

Januárban lesz hetvenegy éves.

Bölcs Csaba  
Napló, 1975. december 6.

# A csillagok vonzásában

Ma ér véget Szolnokon a Csillagászat baráti körének országos találkozója, a hazai amatőr csillagászati mozgalom legjelentősebb eseménye. A rendezvénysorozaton részt vett dr. Kulin György professzor, a CSBK örökös elnöke.

– Professzor úr egyik elindítója volt az amatőr csillagászati mozgalomnak. Hogyan értékeli fejlődését, eredményeit?

– Hazánkban már a második világháború vége felé létrejött a TIT csillagászati alosztálya. A háború persze lehetetlenné tette a szervezet működését, így csak a felszabadulás után válhatott valóra az amatőr csillagászati mozgalom újjászerveződése. 1946-ban létrehoztuk a Magyar Csillagászati Egyesületet, amely a kezdeti időkben kétezer–háromszáz tagot számlált [...]. Ez az időszak számomra is nagyon kedves, 1947-ben megnyitottuk az első olyan csillagvizsgálót, az Urániát, amelyet a nagyközönség is látogathatott. Ma már az országban tizenhat ilyen csillagvizsgáló működik. A mozgalom második „aranykora” 1957-ben kezdődött, ez az időszak vezetett el a Csillagászat baráti körének megalakulásához 1963-ban. A baráti kör jelenleg ötezer–hatszáz amatőr csillagászt egyesít soraiban. [...]

– Mivel magyarázza az óriási érdeklődést?

– A mozgalom a természetes kíváncsiságra, érdeklődésre épül, amely már kisgyerek korban ott motoszkál mindenki fejében. A környező országokban kötelező iskolai tananyag a csillagászat. Ez részben jó, részben káros. Anélkül, hogy bővebb fejtegetésbe kezdenék a pedagógiáról, megjegyzem, hogy sok esetben már az iskolapadban „megölik” a gyermek kíváncsiságát. A baráti kör tagjainak hatvan százaléka diák. Saját tapasztalatomból, a tőlük kapott levelek ezreiből tudom, hogy milyen csodálatos, semmivel nem pótolható élményeket nyújt nekik a csillagászatral való ismerkedés, a megfigyelések, a csillagos égbolt titkainak kutatása.

– Nyilván szemléletüket, alakuló világnézetüket is formálja.

– A mozgalom elsődleges célja talán éppen ez. Aki csak egyszer is belenéz a távcsőbe, rabul ejti a kitarulkozó csoda. Rájön, milyen parányi is az ember a hatalmas világegyetemhez képest. Büszkék lehetünk arra, hogy hazánkban kevésbé hódítanak a babonák, az ember tudatában mind kevesebb rombolást végez a misztérium. A hivatásos és amatőr csillagászok óriási munkája vezetett el oda, hogy a valóság legyőzi lassan a tévhitet, bár az is igaz, hogy a különböző vallási szekták még ma is sok embert tartanak a tudatlanság fogságában, s nem vezetnek jóra azok az áltudományos filmek sem, amelyek időről időre feltűnnek a filmvászon vagy a televízió képernyőjén. [...]

– Szolnok megyében háromszáz amatőr csillagász dolgozik, milyen szerepet töltenek be az országos mozgalomban?

– Számátalan kezdeményezés, eredmény fűződik nevükhöz. Említhetném például a „Hogyan ismerjük meg a csillagos eget?” multimédiás programot, kiállítását, amely óriási sikert aratott a közönség és a szakma körében. A program ismeretanyag, a szemléltetés egyedülálló volta, nézeteim szerint teljes egészében pótolhatná az általános iskolai csillagászati tananyagot. [...] Sajnálatos módon azonban anyagi lehetőségek hiányában egyelőre még ezt az egy kiállítást sem tudják eljuttatni a nagyközönséghez, az pedig szóba sem jöhet, hogy hasonló multimédiás programokat állítsanak össze a közeljövőben. A Szolnok megyei amatőr csillagászok ismeretterjesztő munkája például. Magam is meggyőződtem arról, hogy mekkora közönséget vonzanak például a hagyományos csillagászati hetek programjai. Remélhetőleg hamarosan elkészül Szolnok új csillagdája is, amely bizvást hiszem, újabb százakkal ismerteti meg a csillagos égbolt titkait, gazdagabbá, tartalmasabbá téve ezzel életüket.

Török Erzsébet  
Szolnok Megyei Néplap, 1980. augusztus 24.



# Emlékeim Kulin Györgyről

Dr. Kulin György csillagász (1905–1989), a „magyar amatőr csillagászat atyja” egy üstökös és számos kisbolygó felfedezője (ezek közül 22 kapott végleges sorszámot és elnevezést) 1935–48 között a svábhegyi Konkoly alapítványú Asztrofizikai Observatóriumban kezdte tudományos pályáját. 1946-ban megalapította a tudomány népszerűsítését és az amatőr csillagászatot szolgáló Magyar Csillagászati Egyesületet, 1947-ben pedig létrehozta a gellérthegyi Uránia Bemutató Csillagvizsgálót. 1949-ben a politikai hatalom eltávolította a csillagvizsgálóból, a Magyar Természettudományi Egyesületbe olvasztotta az MCSE-t. Csak 1954-ben foglalhatta el újra az Uránia igazgatói székét. Több könyv és nagyszámú cikk szerzője. Az 1950-es évektől energiáinak nagy részét a magyarországi bemutató csillagvizsgálók hálózatának létrehozására és távcsőtűkrök készítésére fordította.

Kulin György halálának 25. évfordulóján felidézek néhány emléket, érdekességet alapítónk életéről.

Amikor 1948 egy forró nyári napján, 14 évesen feltévedtem az Uránia Bemutató Csillagvizsgálóba, Kulin György éppen szabadságon volt, csak az Egyesület néhány munkatársa tartotta a bemutásokat. Megtetszett a hely, a környezet, attól kezdve nagyon gyakran mentem oda. Egyik napon, kora délután az ügyeletes bemutató és előadó lesétált a közeli kiskocsmába – az akkor nevezetes „Két Veréb”-be –, én maradtam ott, azzal a megbízással, hogy ha vendég jönne, ültessem le, mondjam meg, hogy a „csillagászok mindjárt visszajönnek”. Egyszer csak nyílik az ajtó, belép egy (számomra akkor) idősebb „bácsi”. Hellyel kínáltam, és a kiskasz nagyképűségével elbeszélgettem vele a csillagászatról. Türelmesen meghallgatott, megkérdezte, ki vagyok, mióta érdekel a csillagászat, majd bemutatókozott:

– Kulin György vagyok, ennek a csillagvizsgálónak az igazgatója!



Kulin György tükröt csiszol az 1970-es évek elején

Percekig nem kaptam levegőt...

Nagyon kedves emlékem első „közös észlelésünk” az 1949. április 28-i napfogyatkozás alkalmából. A fogyatkozás hétköznapra (csütörtök) esett, 8 óra után. Egy kis iskolakerülés árán kora reggel már fent voltam az Uránia teraszán. Gyurka bácsi is ott volt, meg persze Nagy Ferenc, a mindig tevékeny gondnok. (Akkor már túl voltunk a tragikus közgyűlésen, amely kimondta az MCSE fúzióját a Természettudományi Társulattal. Kulin György talán már sejtette a következő hónapok eseményeit, minden idejét az ő kedves Urániájában töltötte.) A nagy Heyde-refraktor nem volt összeszerelve, a kisebb Plössl-t használtuk (és a 8 cm-es Merz-refraktort). Ennek megvolt az az előnye, hogy napokulárként a Plössl-féle fénycsökkentőt használhattuk: ebben egy lapos, ék alakú üveglemezről visszavert napfény jut az okulárba. A visszavert sík üveglemez (lapos prizma) azért ék alakú, hogy a hátlapról visszavert sugárnyaláb ne

kerüljön az okulárba. Lestük hát a belépést, az időt a zsebórán mértem. Jeleztem is a holdperem belépését, de egyszerre nem lehet az okulárba nézni, és az órát is figyelni.

– Nem jól csinálod – magyarázta Gyurka bácsi –, az órát egy másik kisegítőnek kell nézni, akkor lesz pontos az időmérés.

A kilépésnél azután így is mértük: én néztem, ahogyan a sötét holdkorong egyre jobban lép kifelé, Gyurka bácsi pedig figyelte az órát. Sikerült is fél másodpercre meghatározni a kilépés idejét, én meg büszkén mondhattam, hogy nagyon kezdő amatőr létemre én voltam a megfigyelő és egy hivatásos csillagász a „segédészlelő”. (Akkor még nem tudtuk, hogy romlik a látása, nem volt biztos abban, hogy tisztán látja a kritikus pillanatot.) Közben böngészte a holdtérképet, és mutatta, hogy milyen élesen látszik a holdperemen a Cordillerák hegyláncának fűrészfogszerű profilja.



Fiatalok körében, az 1979-ben forgatott „Mit mondanak a csillagok?” című portréfilmben. (Kulin kezében a Sky and Telescope 1979. februári száma)

Volt egy tragikomikus esemény is a fogyatkozás alatt. A visszavert lemezen áthaladó napsugár bizony igen forró még – a teljes összegyűjtött napfény 90%-a! –, rám is szólt Gyurka bácsi: Ne állj közvetlenül az okulár mögé, mert meggyújtja a ruhádat a napsugárzás. Felváltva néztük a fogyatkozó Napot, néhány vendéggel. Azután megint Gyurka bácsi nézegette a fogyatkozást. Egyszerre valami égett szagot éreztünk. Néztük is, mi porkölködik. Hát Gyurka bácsi kabátja füstölt:

éppen ő, aki a többieket óvta, nem ügyelt arra, hogy ne álljon a sugármenetbe!

Miután megfosztották igazgatói beosztásától, Kulin György sokáig be sem tette a lábát az Urániába. (Az urániások közül én látogattam meg szombatonként, vagy vasárnaponként, ha nem volt nála más vendég.) Azután jó egy vagy másfél év múlva egyszer mégis feljött – valamilyen, az Urániával kapcsolatos félhivatalos ügyben –, attól kezdve néha fellátogatott. Akkoriban nagyon gyakori volt, hogy az éppen ott tartózkodó munkatársak sakkpartival ütötték agyon az időt. Ott volt az asztalon a sakktábla, Gyurka bácsi egészen felvidámodott, szeretett sakkozni, keresett egy partnert, akivel játszhat. Odajött az akkori megbízott vezető, Alföldi László is, leültek Kulinval játszani. Gyurka bácsi azután fel-fellátogatott néhány sakkjátszmára. Jól sakkozott, matematikusként kombinálta. Nézte a saját figuráit, meg az ellenfelét, közben félhangon mormogta:

– Kilépek – Leüti – Leütöm – Lóval ugorhat – Leütöm – és így tovább. Talán nem is gondolt arra, hogy ezekkel a hangosan elmondott kombinációkkal az ellenfélnek is segít. Később Alföldi László nevére mesélte: egy alkalommal a TTT akkori személyzeti vezetője maga elé cialta, és zord hangon faggatni kezdte: most, hogy Kulin többször is megfordul az Urániában, mit szokott csinálni? Alföldi jámboran ennyit válaszolt:

– Mit csinálna? Sakkozni! – A TTT vezetősége rendkívül csalódott volt, ők valami politikailag kompromittáló beszámolóra számítottak.

Gyurka bácsi rajongója volt a futballnak (fiatalon maga is rendszeresen csapatban játszott). Az 1960-as években már egyre több idejét a tükrökészítés foglalta le, és sokszor késő éjszakáig is ott dolgozott a csiszológép mögött, már csak akkor hagyta ott korábban a műhelyt, ha valamilyen fontos mérkőzést közvetített a rádió (később a televízió). Egy alkalommal valamelyik döntő mérkőzés éppen akkor esett, amikor egyik nagyobb – talán 30 cm-es – tükrét csiszolta. Nézte a csiszológépen forgó korongot, időnként az órájára pillantott: na még tíz húzásra van



időm.... na még öt perc... Láthatóan vívódott, tükkör vagy futball?

Azután nagyot sóhajtott, és odaszólt valamelyik munkatársának:– Majd ellenőrizzed az alakját... meg kell nézнем ezt a meccset. És nagy lelki vívódások között hazaballagott. Egyaránt volt iróniája és öníroniája. Egy alkalommal két nagyratörő ifjú (gimnazista) titán neki szegezte a kérdést:

– Tanár úr, mondja meg, hogyan kell felfedezni?

– Mit akartok felfedezni? – értetlenkedett Kulin.

– Hát bármit az égen, mert mi elhatároztuk, hogy valamit felfedezünk – volt a furcsa válasz.

– No, ha így álltok hozzá, akkor sohasem fedeztek fel semmit.

De azért elmagyarázta, hogy pl. kisbolygó, vagy üstökös felfedezéséhez nagy türelemre, alapos ismeretre van szükség.

Maga mesélte egy alkalommal egy különös „felfedezését”. Még a svábhegyi csillagvizsgálóban egy alkalommal a nagy távcső kis nagyítású keresőműszerét irányította a Hold felé, és meglepve látta, hogy apró, sötét pontok vonulnak el a holdkorong előtt. „Csak nem meteorok raja húz el a Föld és a Hold között?” – villant fel a gondolat. A nagy nagyítású csőbe pillantva aztán észrevette, hogy a fekete foltok – lebegtetik a szárnyukat! Vadlibák húztak el a Hold korongja előtt!

– Felfedeztem a gágogó meteorokat! – mesélte nevetve.

Egyre kevesebben emlékeznek már arra, hogy irodalmi ambíciói is voltak. Idősebb korában több tudományos-fantasztikus regényt, novellát is írt. (Ezekben mindig beleépítette a reális, tudományos ismereteket.) „Üzen a nyolcadik bolygó” (1966), „Az ellentmondások bolygója” (1969), „Aster” (1971) c. regényei, amelyeket Fábrián Zoltán íróval együtt alkotott, írói álnéven Q. G. Lynn (hangzásra Ku-Lin) és F. A. Bian (Fábrián) szerzőket feltüntetve jelentek meg. Első regényében egyúttal ismerőseinek, barátainak nevét is megörökítette, oly módon, hogy a szótagokat felcserélte, de a „regényesített személy” magára ismerhetett.



Szeretett Urániájában, amatőr csillagászok társaságában. Balról jobbra: Kovács György, Habina József, Kulin György és Kelemen János

Alkalmi versikéje is emlékezetes számomra. Névnapiját szűk körben mindig megünnepeltük. Az 1949. évi ünnepség alkalmával egy apró ajándékkal én is hozzájárultam. Gyurka bácsi azzal köszönte meg, hogy azon nyomban egy kis versikét rögtönzött rólam. Sajnos az egész versre már nem emlékszem, csak két sora maradt meg:

„Távcsőtükröt csiszol már,  
Mit neki a Palomar...”

A magyarázat: kezdő amatorként akkoriban próbálkoztam egy kis, 8 cm átmérőjű távcsőtükkör készítésével, az USA Palomar-hegyi óriásreflektorának – akkor a világ legnagyobb távcsővének – tükre pedig 508 cm méretű.

Bár a Pázmány Péter Tudományegyetemen 1939-ben doktorált, a doktori címét nem nagyon használta, nem is várta el, hogy így titulálják. Kezdetben még cikkeinél, nyilatkozatainál sem nygdon tette ki a „dr.” címet. Csak akkor kezdte hivatalos írásainál használni, amikor a Természettudományi



Dolgozószobájában gyakorta felkeresték amatőr csillagászok. Ezen a hetvenes évek végén készült képen együtt láthatjuk Orgoványi Jánossal és a Galilei Amatőr csillagász Klub fiatal tagjaival (Róka László, Kulin György, Aradi Katalin, Orgoványi János és Závodi László). Kulin-t épp tükkör csiszolás közben lepték meg a látogatók, amint az öltözetén látható

Közlöny szerkesztője elmagyarázta, hogy az írásainak hitelét, no meg a folyóirat tekintélyét is emeli, ha „dr. Kulin”-ként írja alá a nevét.

Kedves tárgyaihoz nagyon ragaszkodott. Ez a szokása vezette a „gravitációs írógép” feltalálásához. Az Urániának sokáig egyetlen régi kis táskairógépe volt, amelyet még 1947-ben az MCSE egyik tagja ajándékozott a csillagvizsgálónak. Ezen a kis Erika-gépen íródtak a levelek, de sok-sok cikk is. Az agyonhasznált gép egyszer csak felmondta a szolgálatot. Elpattant a papírtartó henger húzórugója. Gyurka bácsi azonban nem tudott megválni megszokott írógépétől, bár a TIT-ben adtak volna számára új, modern gépet. A mozgó hengerre erős zsinórt erősített, amelynek a másik végére egy súlyosabb vasdarabot kötözött. A zsinórt azután az asztal lapján vezetve az íróasztal pereménél lelógatta, és így a súly húzta a hengert. Ezt a rendszert neveztük el „gravitációs írógép”-nek. Így még évekig szolgált az öreg jószág.

A kétkezi, fizikai munkából sohasem vonta ki magát. Nem csak számtalan tükröt csiszolt saját kezűleg, hanem a nehezebb durvább munkából is kivette részét. Amikor 1964-ben lehetőség nyílt arra, hogy az Uránia teraszára, a rozoga távcsőbódék helyébe valódi kupola kerüljön, ennek alkatrészei is az Urá-

nia műhelyében készültek. Kulin György és a műhely vezetője, Orgoványi János éppen az Uránia előtti kertben bajlódott a kupola alapját alkotó, jókora vasokozorú készítésén, amikor beállított egy látogatócsoport vezetője. Látta, hogy két, olaj- és rozsdafoltos overallú férfi munkálkodik, hát odaszólt egyiküknek:

– Ugyan, szaki, mondja meg, merre találok a görét (főnököt)?

Igenscak elcsodálkozott, amikor a „szaki” azt válaszolta: „én vagyok a göré”.

Nem beszélt róla, de azért csak érzett valami nosztalgiát a tudományos megfigyelés után. Egyik alkalommal, amikor rendezgettek az Uránia egykori csillagászati múzeumában levő régi műszereket, előkerült a kalocsai Haynald Csillagvizsgálóból „államosított” szép, időmeghatározásra szolgáló passzázsműszer, amely máig is teljesen ép, használható állapotban van. Felhasználtam az alkalmat, hogy megkérdezzem Gyurka bácsit, hogyan folyik a gyakorlatban az időmérés a passzázssal? (Kezdő csillagászként egyik első feladata volt a svábhegyi csillagvizsgálóban az időmérés.) Rövid ideig nézegette, próbálta a finombeállításokat, azután elkezdte magyarázni:

– Először beállítod a mírát, ha lehet kétőt, északon és délen. (A mírák fix pontok a műszertől nagyobb távolságra az optikai tengelyen áthaladó délkörben.) Akkor ellenőrzöd a libellák pontos állását, kiválasztod néhány fundamentális csillag delelési idejét, és a kis deklinációs körön beállítod az első csillag meridián-magasságát. Figyeled az ingaóra kettyenéseit, és közben a csillag belépését a látómezőbe... Azután meghatározod a csillag átmenetét mind a 11 meridiánszálon... Utána kiemeled a tengelyt, átforgatod 180 fokkal, és megfigyeled a következő csillag átmenetének idejét a csillagórán...

Ahogy magyarázta, egyre élénkebb, vidámabb lett, szinte érezhetően beleélte magát a tényleges megfigyelésbe! Ritkán láttam ennyire derűsnek. Egészen megfiatalodott.

Ez a derűs, fiatalos kép maradon meg róla!

Bartha Lajos



# Egy szakkör negyed százada

Szinte közhelynek számít, hogy a természettudományos oktatás világméretű válságban van. A fiatalok nem tülekednek az egyetemi reál szakokra, a végzetek létszáma pedig nehezen fedezi az ipari társadalmak szakemberigényét. Magyarországon – mert ez számomra mégis ismerősebb terep – hasonló a helyzet. A kiút keresése az ötletelesnél tart. A természettudományos érettségi egyre késik, ha meg is valósul egyszer, kérdéses, mit old meg.

A gimnáziumi tárgyak népszerűségi rangsorát évtizedek óta a fizika és a kémia zárja. Néhány diák és szülő egymást harsogja túl, amikor a tantárgy nehézségét, „érthetlenségét” próbálja ecsetelni. Úgy tűnik, a legnagyobb fokú tudatlanság is bocsnatos dolog ezeken a területeken, ez nem gond. Mi számít akkor bajnak? Ha a bizonyítványban megjelenik egy jóképű elégtelen, az a probléma! Nyomott óraszámokban kellene ezeket a tárgyakat népszerűsíteni, a csoportbontás inkább csak a matematikából valósul meg. Ahogy egy kedves tanítványom fogalmazta: nem szeretjük a fizikát, mert sok idő kellene hozzá! Az idő pedig a legdrágább kincs a mai iskolákban, ahol 8–10 „fontos” tárgyat kellene párhuzamosan tanulni, tanítás után pedig a házi feladatok, különtanárok, tánc-csoportok, sportkörök és szórakozóhelyek kínálnak elfoglaltságot.

A *Z generáció* (az 1995 után született „digitális bennszülötteket” nevezik így) gyanakvással fogad mindent, aminek nincs praktikus haszna, és féltékenyen őrzi a szabadiidejét. A legnagyobb művészet a diákokat tanítási időn kívüli iskolai programra megnyerni. Mindez csak ténymegállapítás, nem panasz – szinte derűsen gépelem ezeket a sorokat.

A csillagászat a legkönnyebben tanítható természettudomány, de érzékelünk-e valamit ebből?

Egy kevés asztrofizika (Kepler-törvények, gravitációs törvény, esetleg a csillagfejlődés



Éjszakai észlelés a Petőfi Sándor Gimnázium „csillagvizsgálójából”

alapjai) csurran a fizika órán, némi szférikus csillagászat (ekliptika, tavaszpont, fogyatkozások) cseppen a földrajzon.

Ez bizony nagyon kevés, nem is az érintett témák száma, inkább a rendelkezésre álló időkeret miatt.

Pedig a csillagászat sok fiatalat érdekel, a kérdéseik erről tanúskodnak. Sokak fantáziáját megmozgatják a lenyűgöző méretek, és a háttérben tapintható az életbölcseleti kérdéskör is. És a válaszok? A magyar nyelvű Wikipédia egyre jobb, aki pedig olvas angolul, annak szó szerint megnyílik a világ. A honlapok, fotók, videók, cikkek labirintusában én már alig igazodom el. Mi hiányzik hát? Egyrészt a rendszerezett tudás, de még inkább az ismereteket integráló élmény! Már is azon a terepen vagyunk hát, amely az amatőrmozgalom otthona. Igen, a Galilei-élmény. Kiállunk a csillagos égbolt alá, távol a városi fényektől, és szinte a lélegzetünk is eláll. Aztán kérdések merülnek fel, amelyek messzire vezetnek...

A budapesti Petőfi Sándor Gimnáziumban 1988 tavasza óta működik egy csillagászati szakkör. Hogy miért alakult meg annak idején, arról részletes leírás olvasható honlapunkon: <http://www.petofi-bp.sulinet.hu/csill/index.htm>. Ugyanitt bőséges anyag található



A Petőfi csillagász szakköre az észlelőtoronyban (a távcső mögött Bakondi Gábor fizikatanár)

észleléseinkről, a szakkör módszertanáról, de a látogatónak bizonyára a sok képgaléria, zenés videó és a számolatlan mennyiségű csoportkép fog először feltűnni.

Csak a lényegre szorítokozom. Ez a szakkör két lábon áll. Egyrészt a reggeli tantermi órákon – itt megismerik az alapfogalmakat és persze egy kicsit egymást is. A reggeli, tematikus órák készítik elő a happening jellegű eseményeket. Ebben a második csoportba tartoznak az éjszakai iskolai észlelések („bennalvások”, bár senki nem alszik), illetve a ráktanyai észlelőtáborok. Huszonöt év tapasztalata bizonyítja, hogy ha az egyik lábat kirúgjuk, nem mozdul a másik láb sem. Tehát a sokszor fásasztó, korai kelést igénylő tantermi órák nem hagyhatók el!

Az iskolának saját csillagdája (szerényebben: észlelőtornya) van, melyet egy kedves kollégám és egy régi szakkörös épített. Fő műszereink: egy 150/1000-es Celestron és egy 100/1300-as Dán András-féle refraktor. A nagyvárosi égbolt persze kétségbeesítő, de 2003-ban ebből a toronyból mintegy 150-en nézték a Merkúr, 2004-ben közel 200-an a Vénusz átvonulását. (Mindkét esemény

tanítási időre esett.) Az észlelőtáborokat is pont azért szervezzük, hogy kiszabaduljunk a fényszennyezett égbolt alól.

Nagyon nagy segítséget jelentett az évek során, hogy mindig volt legalább egy kollégám, aki elkísért a táborokba, vagy segített a bennalvások szervezésében. Ráadásul mindig volt öregdiák, aki vállalta a bemutatásokat, így nem kellett megosztani a figyelmet a távcső és a csoport között.

Utána már lehet cifrázni a dolgot. Sikerek például a géptermi órák. Rövid bevezető után érdemes hagyni, hogy a diákok maguk fedezzék fel a szoftvereket. Én a Cartes du Ciel (Skychart), Ursa Minor, Stellarium, Celestia kvartettet használom. Az évek során csoportosan meglátogattuk már a szabadsághegyi és a piszkéstetői obszervatóriumot, a Planetáriumot, az Uránia Csillagvizsgálót. A Polaris Csillagvizsgálóba pedig néhány társunk egyénileg járt. A Meteorba 17 évvel ezelőtt már írtam egy cikket a szakkörszervezésről, az ezredforduló táján az Élet és Tudomány is foglalkozott velünk. Voltunk az MCSE táborában (még Ágasváron), 1999-ben pedig tanítási



időben szerveztünk egy „Leonida-expedíciót” Ráktanyára. Az észlelések alacsony intenzitásúak, de lassú víz partot mos, az évek során meglepően sokféle jelenséget sikerült megfigyelni. 2009-ben három csapattal indultunk az Országos Galilei Diákvetélkedőn. Az eddigi utolsó program pedig valóban emlékezetes volt. 2013 decemberében a szakkör 25 éves fennállását a MASAT magyar műholdfejlesztő csapataának meghívásával ünnepeltük. Nagy élmény volt a műhold csipogását detektálni az észlelőtoronyban! Pörgős és felszabadult volt a hangulat!

Mert ezt tartom a lényegnek. Ha választani kellene a tudományosság, illetve egy összeszokott, jó társaság között, habsós nélkül az utóbbit ajánlanám a diákoknak. A régi szakkörösök között van már sikeres csillagász, fizikus, egyetemi oktató és mérnök is, de nem gondolom, hogy ez az általános. Gyánítható, hogy sok társunkon – számonkérés, osztályozás híján – inkább csak „átfolytak” az órákon hallottak. Ők az iskolai bennalvások és a ráktanyai észlelőtáborok hangulatát viszik magukkal – mert ne felejtsük, ennek az éremnek is két oldala van!

Huszonhat év alatt persze mindenre van példa. Többször megesett, hogy a reggeli szakkörökre szinte megtelt a fizika előadó. A tipikus létszám azonban a reggeli szakkörökön 4–12 fő, az utóbbi két évben ennek a tartománynak inkább az alsó részén mozgunk. A reggeli szakköri órák álmosbarátságos hangulata némi kétséggel vegyül bennem: ma hányan leszünk? De aggódni azért nem kell, jön a következő bennalvás, és sorra regisztrálnak a jelenlegi és régi szakkörösök. A bennalvások nagyobb létszámot mozgatnak meg, „rászervezés” nélkül is gyakori a 20–30 résztvevő. A gyülekezés vibráló izgalmá, az előadóterem és az észlelőtorony között hullámzó tömeg, az éjfél előadásokon tapasztalható figyelem, a poénokat követő felszabadult nevetés, az észlelés utáni röplabdázás, vagy éppen a hajnali séták a Várba vagy a Gellérthegy-

re a megőrzendő tanári élményeim sorába tartoznak.

Változott a szakköri metodika is. Egyetlen példa: régen órákon át gyakoroltuk a tájékozódást és a csillagterképpel való munkát. Ma szinte bármelyik, az égbolt felé fordított okostelefon mutatni képes az éppen látszó csillagképeket.



A szakkörösök a Naprendszeret modellezzik (Galilei-vetélkedő)

Lehetetlen egy ilyen cikket megírni Kulin György nevének említése nélkül. Csak a legnagyobb tisztelet hangján tudok szólni róla. Eleve reménytelen vállalkozás lenne utánozni őt, a világ is alaposan megváltozott. Mégis, a tőle kapott minta akaratlanul is tovább munkál bennem.

És amire a büszke vagyok: nem alkalmazunk erőszakos módszereket. Aki kinőtte vagy megunta a szakkört, az egyszerűen nem jár tovább. Senki sem azért gubbaszt a padban, hogy az így szerzett szorgalmi ötöskéssel mentse az irháját. Persze, ezek után én csodálkozom a legjobban, hogy még mindig létezzük...

Minden rossz sorozat megszakad egyszer, így remélhető, hogy a real tárgyak iránti érdeklődés is hamarosan növekedésnek indul. Addig is élvezhetjük a csillagos égbolt mozdulatlan szépségét, a szakkörvető pedig – ráadásként – elmerülhet egy gimnázium eleven, megunthatatlan világában.

Bakondi Gábor

## Egy év – egy kép: a Fekete Vénusz (2004)

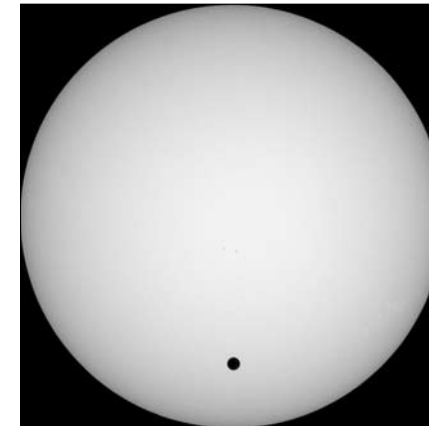
Nem vitás, a 2004-es év legjelentősebb égi eseménye a június 8-i Vénusz-átvonulás volt. 122 év után következett be ismét ez a ritka jelenség, amelynek megfigyelésére már jó előre felkészültünk. Vajon látható lesz-e szabad szemmel a bolygó fekete korongja a Nap előtt? Vajon mennyire nehezíti meg az észlelőmunkát a fekete csepp jelensége? Egyáltalán derült időnk lesz aznap?

A Meteor 2003 Távcsoves Találkozó Szabó Sándor teszt-észlelőlapot készített, ennek segítségével próbálgattuk az átvonulás látványát. Hittük is, nem is a teszt-eredményeket. A próbálkozók többsége mindenesetre azt jegyezte fel, hogy a fekete korong szabad szemmel is észrevehető.

Hosszú-hosszú várakozás után végül beköszöntött 2004. június 8-a. Ha létezik tökéletes Vénusz-átvonulás, hát a 2004-es az volt! Felhő szinte alig zavarta a megfigyelést. A legérdekesebb események természetesen a belépés és a kilépés nagyjából 20–20 perces folyamata során következtek be, a kettő közötti bő öt óra meglehetősen unalmasan telt, mivel a napkorongon csak mutatóba akadtak napfoltok (pedig amúgy a 2004-es évben jó néhány kapitális foltcsoportot láthattunk). Megfelelő szűrővel szabad szemmel is meg lehetett figyelni a fekete Vénuszt, mégpedig meglepően könnyen! A könnyű láthatóságot nyilvánvalóan a napfelszín és a sötét bolygókorong ordító kontrasztja is elősegítette. Ismét láthattuk, hogy a napfoltok egyáltalán nem feketék, a Vénusz korongja mellett szinte sápadtszürkének tűntek. A fekete csepp jelensége alig-alig jelentkezett, talán csak a gyengébb optikai minőségű távcsovek esetében zavarta a be- és a kilépés megfigyelését. Ez érthető is, hiszen mindegyik kontaktus magasan a horizont fölött következett be. Pedig a titokzatos fekete-cseppből sokan tartottunk, hogy majd meghiúsítja a pontos kontaktusméréseket...

A Vénusz-átvonulás alkalmából országos versenyt hirdettünk iskolások számára, és a lehetőséget az Európai Déli Obszervatóri-

um is kihasználta, hiszen észlelőkampányt hirdettek fiatalok számára. Világszerte több ezren csatlakoztak az akcióhoz, és a sok-sok kontaktusmérésből aztán az ESO szakemberei számították ki az „amatőr csillagászati egységet”, amely alig tért el a hivatalos értéktől – hála a rengeteg észlelésnek.



A 2004. június 8-i Vénusz-átvonulás Padányi Árpád felvételén

Nekünk, magyaroknak különösen fontos a Vénusz-átvonulás, hiszen hazánk fia, Hell Miksa legismertebb megfigyeléssorozata is egy ilyen eseményhez kapcsolódik. Az 1769-es vardói Vénusz-átvonulás a norvégok számára is fontos esemény volt. Mitre Zoltánnak megadatott, hogy 2004. június 8-án Vardón figyelhesse meg az átvonulást, az ottani tapasztalatokról írt számunkra tudósítást, melyből megtudhattuk, hogy a norvégiai városkában még nagyobb ünnepnek számított ez az átvonulás, mint idehaza.

Magyarországon több tucat helyszínen figyelhették az érdeklődők a ritka eseményt, több ezren, vagy talán több tízezen láthatták a Nap előtt átvonuló Fekete Vénuszt. És természetesen az amatőrcsillagászok számára is ez volt az év eseménye. Rengetegen követték figyelemmel a kontaktusokat, méréseket végeztek, fotóztak, együtt örültek a jelenségnek. Szép volt az a nap!

Mizser Attila



# Csillagászati hírek

## Milyen gyorsan pöröghet egy fekete lyuk?

A fekete lyukak az anyag olyan mértékű koncentrációi a térben, amelyek óriási gravitációja még a fényt sem engedi elszökni. Ezen objektumok lényegében két adattal jellemezhetőek: tömegükkel és forgási sebességükkel. Míg a tömeg mérése viszonylag egyszerű feladat, a forgási sebesség meghatározása jóval bonyolultabb – az egymásra épülő lépések ugyanakkor nagyobb bizonytalanságot is rejtenek magukban.

Rubens Reis (University of Michigan) és kollégái a rendkívül fényes, RX J1131-1231 nevű kvazárt figyelték meg. Ez a szupermasszív fekete lyuk éppen anyagot fog be a környezetében levő gázfelhőkből, ráadásul egy nagy tömegű, látóirányunkba eső elliptikus galaxis gravitációs lencse-hatása lehetővé teszi a kvazár legbelsőbb vidékeinek vizsgálatát is. Mivel a fekete lyukba hulló, és nagymértékben felforrósodó anyag röntgentartományban kezd sugározni, így a röntgensugárzás intenzitásának különféle hullámhosszakon való megfigyelése lehetőséget ad a forgási sebesség meghatározására. A lyukba hullás előtt kibocsátott röntgensugárzás az akkrációs korong belső faláról visszaverődik, de a fekete lyuk rendkívül erős gravitációs tere a sugárzás spektrumát jelentős mértékben torzítja. Minél erősebb ez a torzítás, annál közelebb helyezkedik el az akkrációs korong belső pereme a fekete lyukhoz. A most bejelentett eredmények szerint a megfigyelt kvazár esetében a sugárzás a fekete lyuk eseményhorizontjának méreténél alig háromszor nagyobb térrészből származik. Ahhoz, hogy az akkrációs korong ilyen közel stabilan megmaradhasson a fekete lyuk mellett, a lyuknak rendkívül gyorsan kell forognia tengelye körül, ami során torzítja a téridő helyi szerkezetét. Maga az eseményhorizont az adatok szerint a fénysebesség felénél is gyorsabban forog.

A forgási sebesség meghatározása a fekete lyukak fejlődésének megértése szempontjából fontos. Amennyiben a fekete lyukak főképpen galaxisok, illetve a bennük levő nagy tömegű fekete lyukak összeolvadásai során növekednek, akkor a fekete lyuk körül igen stabil, nagy tömeget képviselő akkrációs korong képződik a környező anyagból. Ez a korong a későbbiek folyamán hosszú ideig folyamatos, azonos irányból érkező anyagutánpótlást biztosít, amely lassan ugyan, de fokozatosan gyorsítja a fekete lyuk forgását. Ezzel szemben ha a fekete lyuk több kisebb anyagbefogási perióduson esett át, akkor a befogadott anyag véletlenszerű irányokból érkezhetett, azaz a behulló anyag hol gyorsította, hol lassította a lyuk forgását, így jóval lassabban forgó objektumok alakulhattak ki. Ezen megfontolások alapján az RJ J1131 jelű fekete lyuk minden valószínűség szerint nagy tömegű fekete lyukak összeolvadása révén érte el jelenlegi tömegét és forgási sebességét.

Minél több, eltérő távolságban levő szupernagy tömegű fekete lyuk forgási sebességének mérése után lehetséges lesz annak vizsgálata, vajon a központi fekete lyukak, illetve az ezeknek otthont adó galaxisok azonos ütemben fejlődtek-e az évmilliárdok során. Az RJ J1131 mindemellett 6 milliárd fényéves távolságával az eddigi legtávolabbi fekete lyuk, melynek forgási sebességét sikerült meghatározni (az eddigi rekorderek 2,5 és 4,7 milliárd fényéves távolságban helyezkednek el).

NASA Chandra News, 2014. március 5. – Mpt

## A Nagy Magellán-felhő forgása

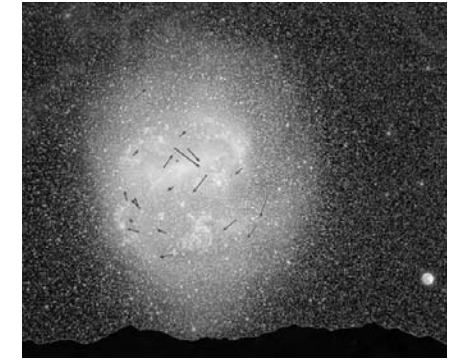
Roeland van der Marel (Space Telescope Science Institute) és Nitya Kallivayalil (University of Virginia) a Hubble-űrteleszkóp műszerei által egy hétéves periódus alatt gyűjtött adatok elemzésével a Nagy Magellán-felhő (LMC) több száz egyedi csillagának

mozgását mérte meg rendkívüli pontossággal, ez alapján pedig meghatározta a 170 ezer fényévre lévő kísérőgalaxisunk forgási periódusát.

A Tejútrendszer kísérőgalaxisa, a Nagy Magellán-felhő tengelyforgási sebességének meghatározására egyedülálló lehetőséget biztosít a Hubble-űrtávcső kiváló felbontóképessége és műszereinek pontossága. Kellően pontos eredmény a csillagok sajátmozgásának elemzésével érhető el, de az előbbi feltételeken kívül a galaxis közelsége is kell hozzá. A csillagászok ezt a technikát már régóta használják közeli – tejútrendszerbeli – objektumok esetében, azonban ez az első eset, hogy egy extragalaxis csillagaira is sikerült alkalmazni. A galaxisok rotációs sebességének mérése tradicionálisan spektroszkópiai úton történik: a spirálgalaxis egyik részén található csillagok közelednek hozzánk, így az objektumok (integrált) színképvonalai a kék felé tolódnak el, míg az ellentétes részen lévők távolodnak tőlünk, így a spektrumvonalak a vörös felé tolódnak. Az eltolódás mértéke a sebességgel arányos, így az meghatározható. A kétfajta módon nyert adatok kiegészítik egymást, hiszen a spektroszkópiai mérések látóirányú, míg a sajátmozgáson alapuló az erre merőleges sebességkomponenseket szolgáltatnak, a kettőből pedig már előállítható a térbeli sebesség. Ugyanakkor az egyedi csillagok mozgásának követésével jobban feltérképezhetjük a lapult galaxisok belső szerkezetét, de a rotációs sebesség ismeretében megbecsülhetjük a galaxisok tömegét, és a kialakulásukról is pontosabb képet alkothatunk. A mérés pontosságára jellemző hasonlaltalva: ha a HST-vel egy Holdon álló embert fényképeznénk, akkor az illető hajszálainak növekedési üteme is meghatározható lenne az űrtávcsővel!

A méréseket a mintegy 20 telihold átmérfőjű Nagy Magellán-felhő korongjának 22 mezőjében végezték. Az LMC több tucatnyi csillagán kívül mindegyikbe esett egy kvazár is. Ezek a nagyon távoli és nagy luminozitású objektumok referenciapontként szolgálták a jóval közelebbi LMC-csillagok pozícióinak folyamatos méréséhez. Az igen hosszú mérésorozat eredményeként a kutatók meg-

állapították, hogy a Nagy Magellán-felhő tengelyforgási ideje 250 millió esztendő.



A Nagy Magellán-felhő látszó mérete a teliholdhoz viszonyítva. A földi felvétel kontrasztját úgy módosították, hogy az LMC külső, szabad szemmel egyébként nem érzékelhető részei is láthatóvá váljanak. A nyílak néhány LMC-beli csillag következő 7 millió évre előrejelzett mozgását mutatják. A csillagok Hubble által mért néhány év alatti elmozdulása milliószor kisebb a nyílak méreténél. Az eredmények szerint az LMC rotációs periódusa körülbelül 250 millió év

A Nagy Magellán-felhő – azonkívül, hogy forog a tengelye körül – a Tejútrendszer körül is kering. Ugyanezen kutatócsoport, szintén a Hubble adatai alapján, egy megelőző munkájában már kimutatta, hogy ez a keringés gyorsabban zajlik, mint azt korábban gondolták. Ez pedig hatással lehet arra, hogy a szomszédos galaxisok a múltban hányszor közelíthették meg egymást a mai-nál nagyobb mértékben és kerülhettek szorosabb kölcsönhatásba. A csoport tervezi az LMC kisebb testvéreinek, a Kis Magellán-felhőnek hasonló felmérését is a vonatkozó Hubble-adatokat felhasználva, hogy ezáltal még teljesebb képet kapjunk Tejútrendszerünk és kísérőinek kölcsönhatásairól.

HubbleSite NewsCenter, 2014. február 18.

– Kovács József

## Az igazán puritán csillag

Univerzumunk születése után a kémiai elemek közül csupán a hidrogén, hélium és némi lítium létezett. Az összes többi kémiai elem később született csillagok magjá-

ban keletkezett, amelyek később planetáris ködökké, illetve szupernóvákká válva jutatták vissza a csillagközi térbe ezeket az anyagokat. Ennek megfelelően a csillagok fémtartalma (a héliumnál nehezebb elemek aránya) az egyre később született csillagokban egyre magasabb, míg az egészen ősi csillagok szinte kizárólag hidrogént és héliumot tartalmaznak.

Míg Napunk 1,4%-os értékével fémekben viszonylag gazdag csillagnak számít, a legutóbb felfedezett csillag rendkívül fémszegény: fémsége alig 15 milliommód része saját központi csillagunknak. Vizsgálata így bepillantást enged a Kozmosz korai korszakába, a legelső szupernóvák világába. A vas mennyiségének mérésével felfedezett csillag mintegy 6000 fényévnire található a Hydrus csillagkép irányában. A csillagra az 1,35 méteres ausztráliai távcsövet használó SkyMapper fotografikus program első évében akadtak a kutatók, amelynek 60 millió lefényképezett csillaga között bújik meg a kissé szokatlan színű égitest. Ezt követően a chilei 6,5 m-es Magellan-távcsővel felvett színekép segítségével elemezték kémiai összetételét. Az eredmények szerint az SMSS J031300.36-670839.3 jelű égitest az eddig ismert legtisztább csillag. A csillag színeképében gyakorlatilag nem észlelhetők a vas vonalai. A hidrogén és hélium mellett csupán négy elem (lítium, szén, magnézium és kalcium) mutatható ki nyomokban.

A fémség mérésében a 0 referenciaérték a Napra vonatkozó adatokat jelenti. Negatív számok a fémekben szegényebb, míg a pozitív számok a fémekben gazdagabb csillagokat jellemzik egy logaritmus skálán. Az előzőleg ismert legtisztább csillag vastartalma -5,6 volt (1/400 ezred része a Napénak), míg az új csillag vonatkozó értéke -7,2 (1/15 milliommód rész), azaz alig negyvenedrésze az előzőleg ismert legtisztább csillagénak.

Érdekes módon ugyanakkor a csillag a többi elemhez képest igen jelentős mennyiségben tartalmaz szén: arányait tekintve vastartalmahoz képest 30 ezerszer több szén található a csillagban, mint Napunkban. Ezek az értékek arra engednek következtetni,

hogy a csillag ősi anyagát egyetlen III. populációs szupernóva robbanása szennyezte be a korai Univerzumban. Ennek megfelelően maga a csillag második populációs, azaz közel az Univerzumunkkal egyidős.

A csillag felfedezését megelőzően a szakemberek véleménye szerint az első csillagok hatalmas erejű hipernóva-robbanások során pusztultak el, amelyek igen gyorsan, óriási térrészeket szennyeztek be vassal. A vasban ily szegény csillag felfedezése azonban arra mutat, hogy a legelső szupernóvák nem mindegyike végezte életét ilyen hatalmas robbanással.

A csillag furcsa kémiai összetételéhez hozzájárulhatott egy hozzá közel felrobbant szupernóva. Ez a csillag eredetileg mintegy 60 naptömeget tartalmazott keletkezésekor, majd alig 3 millió évvel később szupernóvaként robbant. Ennek során a könnyebb elemeket tartalmazó külső rétegek nagy sebességgel dobódtak le, ugyanakkor a modellek szerint a robbanás nem volt elég erős ahhoz, hogy a belsőbb rétegekben levő nehezebb elemeket is szétszórja a környezetében. A belső, nehezebb elemekben gazdag régió fekete lyukká olvadt össze, magába zárva a csillag által termelt összes vasat. Ugyanakkor a szétoszóródó, vasban szegény, de szénben gazdag anyag hozzájárulhatott a csillag furcsa kémiai összetételének kialakulásához. Ez pedig bizonyos mértékig szintén szokatlan, mivel a modellek szerint általában több szupernóva robbanása szükséges egy adott gázfelhőben a csillagkeletkezési folyamat beindításához.

*Sky and Telescope, 2014. február 20. – Mpt*

### Torlódás a szökevénycsillag előtt

A már néhány éve ismert ún. hipersebességű, azaz sebességük révén Galaxisunk tömegvonzását legyőzni, így onnan elszökni képes csillagok környezetükre is jelentős hatást gyakorolnak. Gyors mozgásuk következtében ívszerű alakzatokként megfigyelhető lökeshullámok hoznak létre a csillagközi anyagban, amelyen éppen keresztüláguldanak. Ezeket a formációkat a csillagból kiáramló intenzív csillagszél, valamint a csillagközi teret kitöltő, ritka és általában

ezért láthatatlan anyag ütközése hozza létre. Ennek következtében a lassan mozgó csillagokat, így például Napunkat is körülveszi egy ilyen lökeshullámfront, azonban ezek a csillag kisebb sebessége következtében gyakorlatilag megfigyelhetetlenek minden hullámhosszon.



A kép közepén látható  $\kappa$  Cas-tól jobbra figyelhető meg a lökésfront

A fenti felvételt a NASA Spitzer-űrtávcsővel készítette a szabad szemmel is látható  $\kappa$  (kappa) Cassiopeiae környezetéről. Az  $\alpha$  Cygni típusú, Földünkől mintegy 4000 fényévre található B típusú szuperóriás körülbelül 1100 km/s sebességgel mozog, sugárzása pedig mintegy 4 fényévvel a csillag előtt alakítja ki a lökeshullámot. A nagy sebesség következtében a csillag előtt körülbelül a Nap és a hozzánk legközelebbi csillag közötti távolságnak megfelelő messzeségben kialakult lökeshullám infravörös tartományban jól megfigyelhető.

Az eredeti felvételen a lökeshullám élénk-vörös színben figyelhető meg, míg a halvány foltok a kép bal felső és alsó részében (az eredeti felvételen zöldes színben) különféle szénmolekuláktól származnak, amely felhőket a csillag fénye világítja meg. A ködösségben megjelenő finom szálak a saját Galaxisunkat betöltő általános mágneses tér erővonalait rajzolják ki.

A szökésben levő csillagkülönlegességet nem városi ég alól szabad szemmel is megpillanthatjuk, de városi távcsöves bemutatáskor is célpont lehet különlegessége miatt.

*NASA News & Releases, 2014. február 20.*

– Molnár Péter

### Mars időjárás-előrejelzés: (meteor)hurrikán várható

A C/2013 A1 jelű üstökös 2014. október 19-én 151 ezer kilométerre közelíti meg a Marsot. Az előzetes számítások szerint becsapódás tehát nem lesz, de az eseményt nagyon látványos meteorvihar kísérheti a vörös bolygó felett.

Már a 2013. január 3-i felfedezését követően világos volt, hogy a C/2013 A1 (Siding Spring) jelzésű hosszú periódusú üstökös a Marshoz nagyon közel fog elhaladni, amikor eléri a Naprendszer belső tartományait. Az ütközés a pályaszámítások alapján kizárható, de az alig 151 ezer km-es távolság (kb. 50 ezer km-es hibával) miatt arra van esély, hogy az üstökös törmelékéből csapódnak be kisebb darabok a bolygó felszínébe. A legnagyobb megközelítés várható időpontja 2014. október 19., világidőben este negyed hét körül. A kiáramló részecskék a szokott módon hosszú csóvát alkotnak majd, amely a várakozások szerint nagyon erős meteorvihart fog okozni a Marson. Ez azonban komoly veszélyt is jelenthet a bolygó körül és a bolygó felszínén tevékenykedő, ember alkotta eszközökre. A jelzett időpontban a Mars körül várhatóan 5 űrszonda fog tartózkodni, a felszínen pedig természetesen ott lesznek az Opportunity és Curiosity marsjárók is.

Jérémie J. Vaubillon (Observatoire de Paris) és munkatársai a megközelítés időpontjára kiszámolták az üstökösből származó porrészecskék sűrűségét a Mars Express szonda körül, hogy megbecsülhessék az űreszközökre leselkedő veszélyek kockázatát. Azt találták, hogy 2,7 négyzetméteres felületével a Mars Express szondát körülbelül 10 darab, 100 mikrométernél nagyobb porszemcse fogja eltalálni, az egy négyzetméterre számított fluxus a legnagyobb megközelítés során 3,5 körüli. Kiszámolták azt is, hogy milyenek lesznek a várható meteoráram észlelésének lehetőségei a bolygó felszínéről. Az általuk becsült ZHR (Zenithal Hourly Rate), azaz az észlelhető meteorok óránkénti gyakorisága óriási, majdnem 4,8 milliárd (!), így a valaha előre jelzett legerősebb ilyen esemény



lesz. Ezért Vaubailonék a „meteorhurrikán” névvel illetik, melyet az 1 milliónál nagyobb ZHR-értékű viharokra találtak ki. (Összehasonlításképp: A ZHR értéke a legismertebb földi meteorzáporoknál is legfeljebb néhány száz, maximum ezres szám.) A hurrikán mintegy 5 órán keresztül tart majd, a csúcspontot pedig 20:00 óra világítókörül éri el. Vaubailon és kollégái arra kérnek mindenkit, hogy minden lehetséges módon észleljék ezt a páratlan eseményt, de természetesen a Mars körül keringő űreszközök üzemeltetőinek figyelmét is felhívják a 100 mikrométer nagyságú, majdnem 60 km/s-os sebességgel száguldó részecskékkel történő ütközés veszélyeire.

*MNRAS, 2014. március 5. – Kovács József*

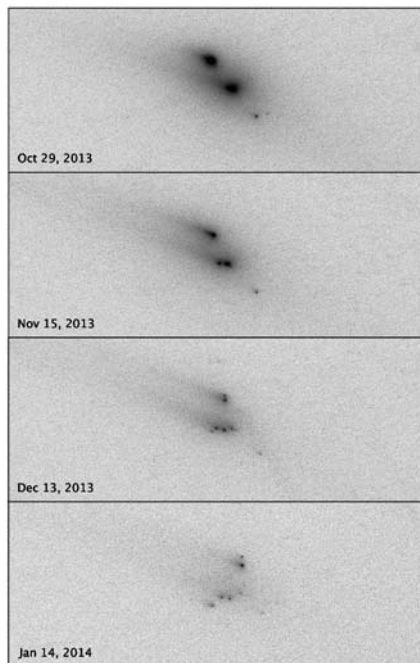
### Széthullott egy kisbolygó

A Naphoz túlságosan közel kerülő, szennyezett, fagyott jégből álló üstökösök, üstökösmagok szétesése egyáltalán nem ritka esemény. Azonban az illóanyagokban jóval szegényebb kisbolygók Napunktól távol, a kisbolygóövben bekövetkező széthullását most sikerült első alkalommal megfigyelni.

A szóban forgó, a Catalina és a PanSTARRS programok által fellelt kisbolygó már felfedezésekor is furcsa, diffúz objektum volt, így az üstökösök esetében megszokott P/2013 R3 jelölést kapta. A 2013. szeptember 15-i felfedezést követően október elején a Keck Observatóriumból végzett megfigyelések azonban már három, egy irányba mozgó, ködösségbe burkolózó objektumot mutatnak, amelyek egy körülbelül Föld méretű térrészen belül helyezkedtek el. A megfigyelés után a kutatók a Hubble-űrtávcsővel is megvizsgálták a kérdéses objektumot. A finomabb felbontású képeken összesen 10, üstökösökre emlékeztető rövid csóvát mutató objektumot sikerült azonosítani, amelyek közül a legnagyobb törmelék körülbelül négy futballpályának megfelelő méretű volt.

A folyamatos megfigyelések ezt követően kimutatták a törmelékdarabok igen lassú távolodását egymástól. Bár a kisbolygó az elmúlt év elején hullhatott szét, továbbra

is megfigyeltek újabb felbukkanó törmelékkeket. A darabok kis távolodási sebessége kizárja az ütközés lehetőségét, ugyanis ebben az esetben sokkal nagyobb sebességgel, és különféle irányokban távolodnának egymástól a fragmentumok. Hasonlóképpen valószínűtlen a darabokat valaha összetartó, fagyott illékony anyag elszökése is.



A kisbolygó szétesése a HST felvételein

Míndezek alapján az egyetlen, a felbomlást kiváltó hatás a napsugárzás lehetett, amely a sugárnyomás következtében fokozatosan gyorsította a kisbolygó tengelyforgását – egy határ elérése után pedig a gyengén egymáshoz kötött darabok a centrifugális erő következtében elszakadtak egymástól. Ez pedig egy igen gyenge, töredezett belső szerkezetre utal a szülő égitest esetében, amely minden bizonnyal számtalan ősi, a kisbolygót fel nem daraboló, de jelentős energiákat felszabadító ütközés eredménye.

Az eredmények, beleértve a már ismert P/2013 P5 objektum esetét is, arra mutat-

nak, hogy a körülbelül 800 méternél kisebb kisbolygók feldarabolódásának elsődleges okai között elsősorban a napsugárzást kell keresnünk. Habár a feldarabolódott kisbolygó számtalan törmeléke körülbelül 200 ezer tonnányi tömeget képvisel, ennek nagy része valószínűleg a Napba fog zuhanni, és csak kis töredéke lesz megfigyelhető a távoli jövőben Földünkön hullócsillagokként.

*NASA Press Release, 2014. március 6.*

– Molnár Péter

### Az eddigi legnagyobb becsapódást örökítették meg a Holdon

A Holdnak nincs értékelhető légköre, így az űrből érkező legkisebb kődarab is hatalmas sebességgel csapódik a felszínébe, ennek eredményeképpen a Hold telis-tele van szórva a legkülönbözőbb méretű kráterekkel. Nagyméretű égitestek manapság már szinte sosem csapódnak be, de az aprók a mai napig folyamatosan bombáznak minket. Egy-egy ilyen, másodperces felvillanás megfigyeléséhez a kutatók számos, nagy sebességű kamerával felszerelt távcsövet helyeztek üzembe, amelyek a Hold éppen sötétségbe boruló felét figyelik folyamatosan.

A nevezetes becsapódást 2013. szeptember 11-én figyelte meg José Madeido professzor, a dél-spanyolországi Sevilla közelében felállított két távcsöve segítségével. A műszerek a José Madeido (University of Huelva) és José Ortiz (Instituto de Astrofísica de Andalucía) által vezetett Moon Impacts Detection and Analysis System (Holdi becsapódás detektálási és vizsgálati rendszer, MIDAS) hálózat tagjai. Madeido professzor este kilenc órakor egy szokatlanul hosszan tartó felfénylést vett észre a Felhők tengere árnyékba burkolódzó területén. A fénylés 2,9 magnitúdóig fényesedett, vagyis körülbelül olyan fényes volt, mint egy átlagosan fényes csillag az égbolton. A felvillanást szokatlanul hosszú, nyolc másodperces utófénylés követte (szemben a legtöbb becsapódás másodperc törtrészig tartó fényével). Ez a legfényesebb becsapódás, amit valaha felvételen rögzítettek.



A 2013. szeptember 11-i becsapódás

A fénylésnek két forrása van. A hatalmas sebességű becsapódásban egyrészt a kődarab és a felszín anyagának egy része is elpárolog, és izzó plazmafelhővé válik. Másrészt a kidozó anyagban forró, izzó olvadékcseppek is formálódnak. Utóbbiak hűlésük során jóval hosszabb ideig tartó sugárzást produkálnak, mint a hamar eltűnő plazmafelhő.

A fénylés megfigyeléséből kikövetkeztethető a becsapódás energiája, ami ebben az esetben 15,6 tonna TNT felrobbanásának felelt meg. Az energiából a becsapódó test és a létrehozott kráter mérete is kiszámítható az érkezősi sebesség ismeretében. Figyelembe véve a meteoroidok eloszlását, valószínűleg egy sporadikus, meglehetősen nagy tömegű, 4–500 kg-os, 60–140 cm-es meteoroidról lehetett szó, amely körülbelül 50 méteres krátert vájhatott.

Ugyanakkor az is elképzelhető, hogy egy alig ismert, meglehetősen jelentéktelen meteorraj, a szeptemberi Epsilon Perseidák volt a forrás, ami mindössze két nappal korábban egy rövid ideig tartó kitörést is produkált. Az Epsilon Perseidák átlagos sebessége jóval nagyobb a sporadikus meteorokénál, így az égitest is kisebbnek adódik: ez esetben egy 36 cm-es, 40–55 kg közötti szikladarab csapódhatott a Holdnak. A nagyobb sebesség miatt a kráter viszont alig lenne kisebb. A végleges szót magának a kráternek a megtalálása jelenthetné: ez a Földről reménytelen, de a Hold körül keringő bármelyik űrszonda képes ekkora becsapódásnyomot lefényképezni.

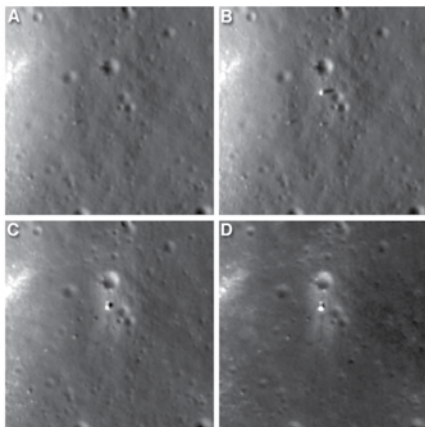
A holdi becsapódások megfigyelése a földi veszélyekre is jobban rávilágít. A spanyol

szervezők arra jutottak, hogy a Földet érő becsapódások eloszlását korábban jelentősen alábecsülték: az eddig gondoltnál akár tízszer több, nagyságrendileg méter méretű meteoroid is eltalálhat minket. Szerencsére az ilyen méretű kődarabok ellen légkörünk még hatékony védelmet nyújt, de a fényes tűzgömbök rendszeres megfigyelése elengedhetetlennek tűnik a pontos statisztika felállításához.

*Phys.org, 2014. február 24. – Molnár László*

### Fotón a Chang'e leszállóegysége

A kínai Chang'e 3 az elmúlt év december 14-én szállt le Holdunkon a Mare Imbrium területén. A bemutatott képösszeállítás a Lunar Reconnaissance Orbiter fotóiból készült, amelyeket a szonda december 13-án, január 21-én, illetve február 17-én készített (összehasonlításképpen: az A jelű kép



még a leszállás előtt készült). A körülbelül egy hónap időkülönbséggel felvett képeken jól megfigyelhető az árnyékoknak az eltérő magasságban járó Nap következtében változó alakja. Az emelkedő napmagasság következtében nem csak az árnyékok rövidültek meg, de láthatóan a leszállóegység is több fényt ver vissza a kamera irányába.

*NASA News & Releases, 2014. március 4. – Molnár Péter*

### Ismert távcsőmárka a Nemzetközi Űrállomáson

Az amatőrök körében jól ismert Celestron távcsövek egy példánya nem a fölénk boruló égboltot, hanem saját Földünket vizsgálja, méghozzá távvezérléssel, elsősorban környezetvédelmi kutatásokban véve részt.



Chris Hadfield és a Celestron

A Celestron CPC 925 típusú (9,25"-es, azaz 235 mm-es) Schmidt–Cassegrain-távcsövet a kanadai Chris Hadfield helyezte üzembe a Destiny nevű modul Föld felé néző ablakában. A távcsövet környezeti katasztrófák kialakulására, megfigyelésére, utóhatásaik elemzésére; a klímaváltozással kapcsolatos megfigyelésekre; az esőerdők pusztulásának követésére; valamint különféle levegőtisztasággal kapcsolatos mérésekre használják, illetve kis részben az időjárás-előrejelzést is segíti.

*Celestron.com, 2013. január 18. – Mpt*

### Hét Oscart kapott a Gravitáció

Az elmúlt év egyik nagy filmsikere volt a Magyarországon is bemutatott Gravitáció című, 3D technikával készült sci-fi thriller. Habár a film hagyományos verziója is rendkívül hatásos, az igazi élményt IMAX-mozikban nyújtja. Itt érvényesül maradéktalanul az a rengeteg kifinomult technikai megoldás, amelyekért Alfonso Cuarón filmje annyi díjat kapott (hangvágás és keverés, operatőri munka, vágás és vizuális effektek).

A legjobb filmzenéért járó szobrocskát is a Gravitáció kapta, a hetediket pedig maga Alfonso Cuarón mint legjobb rendező. A két főszereplő, George Clooney és Sandra Bullock itt és most nem kapott elismerést teljesítményéért, pedig mindketten kiválóan játszották a világűrben olyannyira kiszolgáltatott űrhajós szerepét.

Habár a Gravitáció telis-tele van valóságú elemekkel (HST-szerelés, ISS, kínai űrállomás), nem mindig vesz tudomást a realitásokról, például az említett három űreszköz erősen eltérő pályahajlásáról, aminek következtében lehetetlen csak úgy „átszállni” a szomszéd űrállomásra, ahogy a filmben tették. Mindemellett a Gravitáció lenyűgöző látványvilága mindvégig lekötötte a nézőt, teljesen hitelesnek tűnik a Szojuz űrhajó vagy éppen az űrtörmelékzapor által sújtott Nemzetközi Űrállomás. Az űrszemét egyre komolyabb problémát jelent, még ha nem is várható olyan borzalmas pusztítás, mint amelyet a Gravitációban mutatnak. A nézők többek között azt is láthatják, hogyan lehet poroltó segítségével „űrhajózni”, akár csak azt, hogy mekkora kalamajkát okozhat a Szojuz kinyílt ejtőernyője a világűrben. Már csak ezekért a jelenetekért is érdemes megnézni a Gravitációt. Egy pillanatra se felejtjük el azonban, hogy ez az alkotás nem a dokumentumfilm kategóriában kapott díjakat.

Mzs

### Az új Kozmosz

Az 1980-ban készült 13 részes Kozmosz c. ismeretterjesztő sorozat sokak számára hozta megérthető közelségbe Univerzumunkat és szűkebb környezetünket. A sorozat sikerét nagy részben meghatározta a jól ismert, rendkívül sokoldalú és népszerű ismeretterjesztő Carl Sagan személyisége, közvetlen, érthető, szemléletes magyarázatai. Bár a bolygónk és az emberiség sorsáért aggodalmának a sorozatban is hangot adó Sagan már nincs közöttünk, művei a mai napig népszerűek és kiválóan használhatóak.

A még ma is igen látványosnak számító, emellett igen tartalmas sorozat elkészítése

óta azonban már több mint 30 esztendő telt el, amely óriási előrelépést hozott a távcsövek, képrögzítő eszközök fejlődése, a számtalan űrszonda eredményeinek köszönhetően, így időszzerűvé vált a sorozat újabb kiadásának elkészítése. A sorozat útikalauza Dr. Neil deGrasse Tyson asztrofizikus. Tyson, mint a „tudomány nagykövete”, kötelességének érzi Sagan ismeretterjesztő-tanító munkájának továbbvitelét – annál is inkább, mivel Sagan mutatta meg neki elsőként az egyetem laboratóriumát.



Dr. Neil deGrasse Tyson

Az előző sorozatot Sagan és felesége, Ann Druyan, valamint Steven Soter írta. A két utóbbi szerző az új sorozatban is közreműködik. Az új sorozat céljai mindazonáltal változatlanok: rádöbbeneni a nézőket Univerzumunk felfoghatatlan méreteire, saját bolygónk porszemnyi méretére, bemutatni a jelenlegi világképünket és a legfontosabb elméleteket – mindezt tudományos pontossággal, ugyanakkor világosan érthetően, magával ragadó módon.

(Az új sorozat első része március 16-án és 17-én került adásba a magyarországi NatGeo csatornán, és a további részeket is itt kísérhetjük figyelemmel.)

*International Business Times, 2014. január 13. – Molnár Péter*



# Egy apokromát újjászületése

Hét évvel ezelőtt, internetes böngészéseim alkalmával igazi kuriózumra akadtam egy németországi hirdetésben, amiben eladásra kínáltak egy 90/1530-as (f/17 fényerőjű), „Zeiss-Sonnefeld A apo tesztobjektívet” – foglalatostól, dobozostól. Az optika még a II. világháború előtti időkből származott. Ezekből a német apo lencséből annak idején Magyarországra sajnos nem juthatott egyetlen darab sem. Jó sokáig sikerült a németeknek titokban tartani és kezelni ezeknek a lencséknek a létezését. Ezt az „A” típusú APQ lencsét váltotta fel később aztán a Zeiss cég „B” APQ objektívje, amely korrigáltságában már messze felülmúlta a korábbi „A” típusú objektíveket. Mivel ez, a hozzám került régi lencse épségben megmaradt (a cikk megírásakor kb. 92 éves), talán ezért is vágyakoztam annyira utána, hogy megtudjam, milyen is lehet a leképezése egy ilyen öreg APQ-nak. A mai amatőr számára ritka lehetőség az, hogy egy ilyen régi lencserendszer által alkotott képet tesztelhesen. Mivel ezek a régi optikák ma már féltve őrzött darabok, így ezeket csillagászati megfigyelések végzésére nem igazán használják mostani tulajdonosaik. Alkalmanként, rendezvényeken ugyan felbukkanhat egy-egy ilyen műszer vagy optika, mint tudománytörténeti ritkaság, de ekkor sem nagyon adódik rá lehetőség, hogy kipróbálhassuk a műszer leképezését. Megdobogtatja az emberek szívét ezeknek a műszereknek a csodálatos finommechanikai kialakítása.

Az „A” típusú objektívekből az alábbi átmérő/fókusz távolságú objektíveket forgalmazta a Carl Zeiss cég a II. világháború előtt Németországban: 60/1050 mm; 80/1410 mm, 110/2040 mm; 130/2330 mm, 150/2670 mm és 200/3600 mm. Áraikról csak közvetlenül a cégtől kért információ alapján tájékozódhatunk. Ebből is sejthető, hogy ezek a távcsőlencsék akkor sem számítottak tömegtermékeknek.

A hozzám került 90 mm átmérőjű tesztobjektívet Dr. August Sonnefeld (1896. augusztus 30–1974. január 31.) tervezte és kezdte el csiszolni. Sonnefeld 1911-től dolgozott a jénai Zeiss Műveknél, majd 1935-től az optikai részleg vezetőjeként tevékenykedett, és irányította a mindennapos termelést. Ma már kevesen tudják, hogy Sonnefeld nevéhez kötődik a híres Zeiss AS (Astro-Spezial-Objektiv) sorozat megtervezése is. Ezt az akromátot 1923 után kezdték el forgalmazni. Nagyon sok hazai és külföldi amatőr és szakcsillagász is élő legendaként emlegeti a cég egyes objektívjeit, különösen a 80/1200-as AS lencsét, amelyet ma is nagyon sokan használnak nagy meglepedéssel. A Zeiss lencsék korukban is méltán voltak híresek, de a mai low-end kategóriában is becsülettel megállják a helyüket. Ez nagy szakmai elismerést jelent ennyi évtized múltán is egy optikai cégnek. Annak idején nem volt számítógép vagy interferométer, ami elősegítette volna ezeknek a lencséknek a gyártását, tesztelését. Ma már néhány perc alatt megtervezhetünk, lemodellezhetünk bármilyen optikát, ami nagyban megkönnyíti egy lencsének a legyártását. A Zeiss AS lencserendszerének üveganyaga: KzF2 + BK7, színindexe 2,7. Ezek az objektívek Steinheil rendszerű felépítéssel készültek. Régen egy ilyen objektív igazi státuszszimbólumnak számított és számít még ma is. Egy-egy darab ára már-már csillagászati méreteket ölt, főleg mióta egyesült a nyugat- és a kelet-németországi Zeiss Művek, és ezeknek a közkedvelt, amatőr csillagászok részére készített optikáknak a gyártása immár két évtizede megszűnt. Ezért egyre kevesebb amatőr ismerheti meg ezeket a csillagászati eszközöket, kiegészítő berendezéseket, amelyeknek eszmei értéke egyre jobban kezd felértékelődni.

E rövid elkalandozás után térjünk az objektív történetéhez. 2008-ban vásároltam meg egy hosszabb ideig tartó levelezést követően.

Ez idő alatt egy olasz amatőr is szeretne volna ezt a lencsét megszerezni. A vásárlást követően az eladó az olasz kolléga rendelkezésére bocsátotta elérhetőségemet, akitől még a mai napig is kapok érdeklődő e-maileket.

Az „A” típusú APO lencserendszer megépítéséhez az alábbi üveganyag típusokat használták fel: BaLF4, KzF2, K7. (Ezek a Schott-féle üvegek elnevezései, más gyártók más néven forgalmazták ugyanezeket az üvegeket.)



A 90/1530-as Zeiss-Sonnefeld objektív eredeti foglalatában

Mivel ez a hozzám került lencserendszer tesztlencsének készült, ezért kereskedelmi forgalomba nem is kerülhetett. Másrészt pedig egy befejezetlen darab lévén, nem is várhatjuk el tőle, hogy optikai hibáktól teljesen mentes darab legyen. Fénytani kísérletek céljából csupán ez az egyetlen darab készült, a fentebb említett átmérő/fókusz távolsággal. Ezt a lencsét is f/12–f/18 közötti fényerővel tervezték, a többi klasszikus Zeiss-objektívhez hasonlóan. Később aztán f/15 fényerővel szabványosították. Sajnálatos módon korabeli feljegyzést nem találtam a lencse elkészültének pontos idejéről, csupán a foglalaton maradt meg egy azonosító széria szám (4/21) a tulajdonos nevével, ill. utalás a lencse típusára, valamint jelzés arra vonatkozólag, hogy teszt példányról van szó. Ez a szám talán arra utal, hogy 1921-ben ez lehetett a negyedik lencse, amelyet Sonnefeld elkezdett csiszolni. Értékesítése jóval Sonnefeld halálát követően, 2008-ban történt.

Valószínűleg ez az optika sosem volt megszerelve, csillagfényt nem látott. Az objektív a Zeiss-dizájnnak megfelelő bronz foglalatba került, és egy fadóbozban aludta hosszú csipkerózsika-álmát évtizedeken keresztül.

Mielőtt még hozzáfogtam volna az ezzel az optikával szerelt távcső megépítéséhez, egy ideiglenes PVC-csőbe szereltem, hogy fogalmam legyen róla, mit is várhatok majd a kész műszertől.

Kis nagyítással, kézben tartott okulárral, és nappal ki tudtam próbálni a távcsövet (fák ágai szűrnek, a levelek zöldek és semmi színi hiba!), de ez komoly tesztelésnek nem nevezhető. Ezért aztán interferométeres mérésnek vettem alá az optikát, hogy objektív eredmény álljon rendelkezésre minőségéről. A hazai mérés jó egyezést mutatott a korábbi németországi mérési eredményekkel. Jól látható volt a harmad- és ötödrendű szférikus aberráció a lencse felületében. Az interferométeres mérés kiértékelését követően az alábbi adatokat kaptuk: PV=5,43 lambda és 26% Strehl. Ez a mai modern távcsövek világában nem számítana prémium minőségű optikának, de mivel egy befejezetlen darabban állunk szemben, ezért ennek megfelelően lehet és szabad róla véleményt formálnunk.

Ezt követően el kellett gondolkodni azon, hogy korrekcióra kerüljön a lencse eredeti felülete, vagy meghagyjuk korabeli állapotában, amely így igazából nem nyújtja azt a teljesítményt, amit joggal várt volna tőle egykori készítője.

Hogy eredetileg miért nem került befejezésre ez a lencse? Sajnos erre ennyi év után választ nem kaphatunk, de feltevéseink lehetnek. Mivel itt nem egy mai, modern tervezésű és építésű lencsével van dolgunk, ezért alaposan át kellett az egészet gondolni, hogy hogyan is fejezzük be a felületi polírozást. Kapkodni egyáltalán nem szabad egy lencse javításakor, mert minden hirtelen jött ötlet végzetes hibát okozhat. Azonban a felület gondos és szakszerű polírozásával, sok mérésel és türelemmel ezek a szférikus aberrációk szépen kijavíthatóak.

Mivel nem állt rendelkezésemre a lencserendszer optikai terve, ezért több fénytani

kísérletet kellett lemodellezni számítógép segítségével, mielőtt elkezdődtek volna az érdemi munkálatok. Egy optika terve ma is gyártói titok, így nem is számíthattam arra, hogy ezt a jénai Zeiss művek kiadja, ha egyáltalán még birtokában is van ennek.

Elsőként a lencserendszer két tagja közti légrés növelésével, csökkentésével próbáltam a lencseanyagok színi hibáinak nagyságát minimális értékre visszazorítani. Végül maradtam az eredetileg megtervezett légrés nagysága mellett és a két szélső tag külső felületének átpolírozásával, korrigálásával gondoltam a kromatikus aberrációt minimális szintre csökkenteni, és a felületben lévő eltéréseket is korrigálni a tökéletes leképzés érdekében. Rendelkezésre állt a gyakorlati munkához egy interferométer és a befejezést követő pontos jusztírozáshoz egy autokollimátor.

A lencserendszer befejezésének gondos utómunkálatai 2010 nyarán kezdődtek meg, amely eltartott egészen 2013 februárjáig. A lencserendszeren csak aprólékos munkával lehetett előre haladni, mivel az üveganyag is köztudottan mozog. Főleg egy ilyen idős lencserendszer esetében ez határozottabban látszott érvényesülni, mivel ez a fajta üveganyag kevésbé homogén, mint a mai modern alapanyagok. Az alkalmanként maximum fél órai munkát 2-3 óra időtartamú mérés, kiértékelés és az azt követő több napos vagy hetes pihentetés, majd ismételt ellenőrzés követte. Körültekintően kellett dolgozni, nehogy jelentősen megváltozzon a munkálatok során a lencserendszer fókusz távolsága.

2013 januárját írtunk, amikor olyan állapotba került az optika, hogy hamarosan befejezettek lehetett tekinteni a munkálatokat. E végső fázisában már csak igen finoman, aprólékosan lehetett polírozni az üvegtagok felületét. Tartottam ugyanis attól, hogy a kialakulóban lévő ideális felület eltorzul.

A lencserendszer foglalatához Zentai István méretezett távcsőtubust, amihez keresőtávcsőnek egy 50/540-es Zeiss C objektívet vásároltam.

A lencserendszer tubusba szerelésének első tervei még 2009-ben születtek meg. Ezt követően több verzió is felmerült, így az is, hogy

egy összehajtogatott fénymenetű tubusba kerül az objektív. Ennek megépítése, kivitelezése szakmai szempontból is érdekesebb lett volna, mint a mostani megoldás. Végül is a hagyományos, lencsés távcsöveknek megfelelő tubus terve mellett döntöttünk. Ez köszönhető volt annak, hogy nagyméretű, megfelelően sík segédtükröt nem tudtunk beszerezni megfelelő minőségben és elérhető áron.



Az elkészült tubus Zeiss IB mechanikán

A tubus kivitelezési munkálatai 2009 októberében el is kezdődtek, melynek során az objektív jusztírozható cellát kapott és egy AlMgSi(1) alumínium csőbe lett szerelve. Az okulárkihuzat jusztírozható, 2 hüvelykes, fogasléc, UMa u.d.2. típusú motoros

fókuszírózó, bordásszij hajtással. A PC-ről történő fókuszálás érdekében a vezérlő rendelkezik egy LX-200 parancsokat fogadó RS-232-es kommunikációs csatlakozóval. A teljesen kihúzott fókuszírózó mögött 150 mm-re van a fókuszszik. A kihuzatban, melyben árnyékolóblendék is helyet kaptak, adapterek segítségével az 1/4"-es és 0,96"-es okulárok is használhatóak.



A motoros fókuszírózó

Micsoda különbség van egy kézi és egy motoros élességállítás közt! És ezt nem csak az asztrofotósok értékelik, hanem a vizuális észlelőknek is nagy segítséget jelent. Tudjuk, hogy nagy nagyítás alkalmazása mellett milyen keserves dolog az ide-oda imbolygó képen megtalálni az optimális élességet. A motoros fókuszírózó nem remegteti be a csövet az állványon és igen finoman, kis lépésközökkel állítható a fókusz. A tubushoz harmatsapka, tubusgyűrűk, vezetősín is legyártásra kerültek, szinterezett, illetve eloxált kivitelben. Az 50 mm-es Zeiss-objektív szintén jusztírozható foglalatot kapott, amely egy 80 mm átmérőjű alumínium csőben lett elhelyezve. Okulárkihuzata jelenleg 31,75 mm-es, fogasléc megoldású, kézi állítási lehetőséggel. A teljes műszeregyüttes 2013 szeptemberében készült el.

A kész tubussal folytathattam az autokollimációs méréseket. Ekkor már nem volt szemmel látható kóma, és asztigmatizmust se mutatott az optika. Színkorrekciója tökéletes lett. 360x-os nagyítással az autokollimátorban

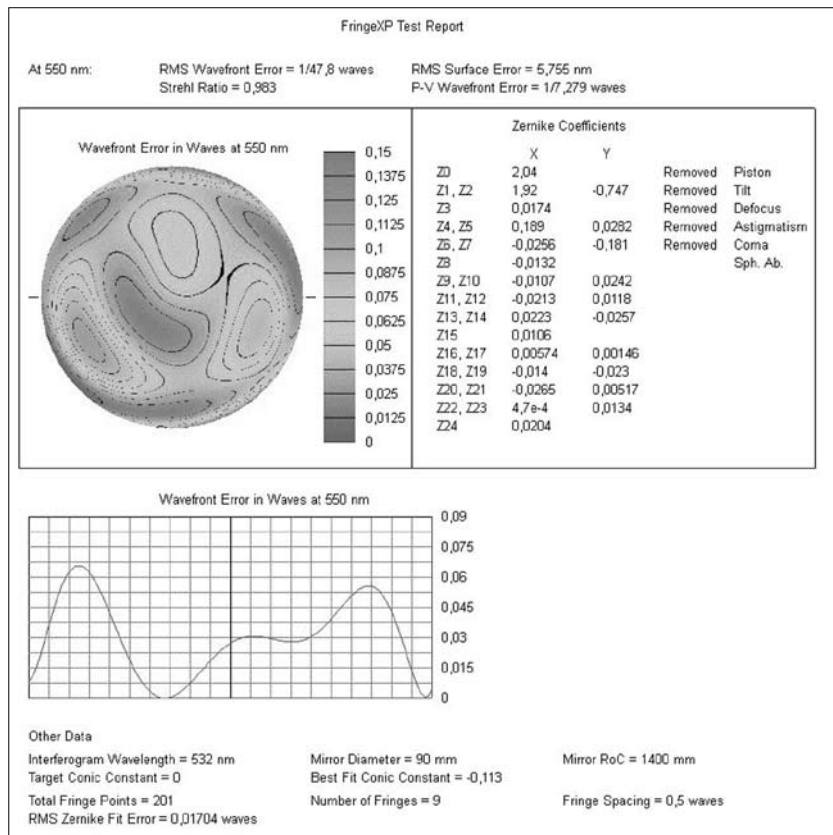
(ami minden hibát dupláz, tehát ez a teszt 720x-os nagyításnak felel meg a csillagos ég alatt) sem volt látható színhiba. Igaz, a lencse kicsi és elég kis fényerejű, ezért az autokollimátor műcsillaga nem látszik túl fényesnek. Ilyen nagy nagyításnál már a kép sem igazán éles. Mindettől függetlenül nagyon szép a leképzése. Jó volt látni, hogy extrém nagy nagyítás mellett se esett szét a kép. Ezt követte a vizuális tesztelés, melynek során először a padlásablakból pár utcai lámpa képét nézegettük, vizsgáltuk 17 és a 4 mm-es okulárok segítségével. A 4 mm-es okulárral sem tapasztaltunk semmilyen hibát. Simán maga mögé utasít bármely mai kéttagú lencsét színkorrekció terén. A defokuszált képen sem tapasztaltuk színezést. A mai modern triplet lencsékkel egyenértékű lett a színkorrekció. Csak annyiban különbözik a mai APQ lencsétől, hogy azokat nem készítik ilyen hosszú fókusszal. Számomra azonban a hosszú fókusz inkább előny, amúgy is a kis fényerejű műszerek voltak mindig is a kedvenceim, pedig több fényerős optikát is használok ma is nagy meglepetéssel.

A múltban nem tudták jól mérni a hullámfront alakját, ezért nem is tudták kellőképpen korrigálni a lencsék hibáit. De 100 év alatt sok minden változott... 98% körüli lett a mostani definíciós fényesség (0,983); a P-V értékre: 1/7,279-t kaptunk. Ez jelenti ma a high-end kategóriát.

Távcsövek a nappali égen is elvárásolja a szemlélőt. Igazán varázslatos éles a képe, akár 360x-os nagyítás alkalmazása esetén is. A fák ágain, s annak szélein vagy a falevelek szélein sem látszik színhiba, tehát tényleg hihetetlenül jól korrigált lett ez a lencse. A Zeiss 110/1650 AS-el történő összehasonlítás esetén az AS lencsében elég sárga volt az ég a faágak között, az ágak kékes-ibolya színtűek voltak fókuszban. Így megállapítható, hogy sokkal jobban színkorrigált lett, mint egy Zeiss AS optika. A lencse módosításakor a fókusz távolság 10 mm-rel lett rövidebb, tehát a tubuson nem kellett fizikailag átalakítást végezni.

Összességében tehát elégedett lehetek az eredménnyel, mert az a távcső, ami nappal





Az átcsiszolt objektív interferogramja

ilyen színmentes képet ad, az nem lehet rossz az éjszakai égbolton sem.

Természetesen a végső próba a csillagos ég alatt történt. Tényleg hihetetlen a színkorrekciója! Tökéletesnek mondható volt a seeing, semmilyen légköri turbulencia nem zavarta a tesztet. A Jupiteren a felhősávok élesen és kontrasztosan látszottak, bennük a szerkezet jól azonosítható. A Nagy Vörös Folt csodálatosan körbeágyazva látszódott. Sikertült már néhány igazán jó APQ-t látnom, de bátran állíthatom, az én távcsövem nem marad el mögöttük. A Jupiter holdjait meg lehetett különböztetni színereiről. Színi hibának semmi nyomát se lehetett látni a bolygó peremén se, ami egy

kiváló leképzésű csillagászati távcsőtől el is várható.

Szeretném köszönetemet kifejezni Gyulai Pálnak és Zentai Istvánnak, akiknek áldozatos munkáját és szakmai tudását dicséri a nem kis akadályok árán elkészült távcső. Végül, de nem utolsósorban hálás köszönetemet fejezem ki Bartha Lajosnak, aki csillagászattörténeti forrásokkal járult hozzá a cikk elkészültéhez. Úgy érzem, hogy az elmúlt hosszú öt év várakozásáért cserébe egy olyan csodálatos teljesítményű műszerrel lettem gazdagabb, amely minden eddigi lencsés távcsövem optikai teljesítőképességét fényévekkel túlszárnyalta.

Bucsi Gábor

### Csillagászat két keréken június 1-jén

Ismét csillagászati kerékpártúrára invitáljuk a csillagászat és az egészséges életmód szerelmeseit – ha nem lesz esős idő. Ezúttal a Martonvásár–Tardos-Gyúró-Sóskút–Érd-Budapest útvonal csillagászati érdekességeit látogatjuk végig. A túra hossza kb. 50 km. A résztvevők – kerékpárjukkal együtt – vonatral utazzanak Martonvásárig, a vasútállomáson találkozunk de. 10 órakor. Túravezető: Miszer Attila

További információk: [www.mcse.hu](http://www.mcse.hu)

**EURODOME**  
**CSILLAGÁSZATI KUPOLÁK**  
 Automatizált vezérlő elektronika  
 Távcsőrendszerek, tervezés  
 tanácsadás, eredeti meteoritok  
[www.eurodome.hu](http://www.eurodome.hu)

### A Pizskéstetői Observatórium látogathatósága

Az MTA CSFK CSI Pizskéstetői Observatóriuma előzetes bejelentkezés alapján, egész évben ingyenesen látogatható kedd, szerda, péntek, szombat, vasárnap 14:00 órai kezdettel. A látogatóknak szakvezetést biztosítanak. A csillagvizsgáló este nem látogatható. Az observatórium látogatásával kapcsolatos bővebb információ, bejelentkezés e-mailben lehetséges, a [latogatas@konkoly.hu](mailto:latogatas@konkoly.hu) címen, a látogatást megelőzően legalább három nappal (további információk: [www.konkoly.hu](http://www.konkoly.hu)).



**Plusz egy fő!** Kérjük tagjainkat, segítsék egyesületünk toborzó munkáját 2014-ben is! A tagtoborzáshoz szükséges információk megtalálhatók egyesületünk honlapján, szükség esetén sarga csekket is tudunk küldeni tagdíjfizetéshez.

### MCSE belépési nyilatkozat (plusz egy fő)

Kérem felvételemet a Magyar Csillagászati Egyesületbe rendes tagként!

Név: .....

Cím: .....

Szül. dátum: ..... E-mail: .....

A rendes tagdíj összege 2014-re 7300 Ft (illetmény: Meteor csillagászati évkönyv 2014 és a Meteor c. havi folyóirat 2014-es évfolyama).

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

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

# Téli tábor a Bakonyban

Ismét megrendeztük téli táborunkat a kezdő és a tapasztaltabb amatőrök számára. Az új generáció megfigyelési gyakorlatát és észlelőkultúráját fejlesztendő megtartottuk a kiscsoportos, műhelymunkákkal és vezetett észlelésekkel tűzdelt tábormodell. Az összesen 36 fős táborra hamar beteltek a helyek. A résztvevők folyamatos irányítást kaphattak; a Meteor rovatvezetői és tapasztalt amatőrök kalauzolták a táborlakókat a csillagos égbolt rejtelmei között. A tábor helyszínének ezúttal a Magas-Bakony festői lankáin fekvő Pénzesgyórt választottuk.

Párás időben, sűrű felhők alatt, kissé szorongva vágunk neki február 27-én a bakonyi útnak. A Pangea Egyesület oktatóközpontjába, egy hagyományos bakonyi stílusú házba megérkezve elkezdjük a kertben és az észlelőterazon a közel 20 műszerből álló távcsőpark kiépítését. Az első este csodák csodájára kiderül. Csillagképtúrával kezdünk, majd birtokba vesszük a távcsöveket. Az öröm nem tart sokáig, tíz óra felé felhők zárják be az eget... A péntek is sötét felhőtakaróval indul, amit jól ki tudunk használni az elméleti tudnivalók, előadások megtartására. Napnyugtakor teljes a borultság, csak a műholdképen van némi reménység. Először csak felhőablakok szakadnak fel, majd az utolsó felhő is feloszlik, és ránk borul a bakonyi csillagos ég. A téli Tejút feltűnő, elkezdődhet az észlelmunka. Éjjel egy óra körül úgy kell ágyba küldeni a lelkes csapatot, hiszen háromkor ébresztő, kezdődik a hajnali műszak. Hajnalban a kisbolygók mellett a Mars és a Szaturnusz szereznek feledhetetlen pillanatokat. A fényesség teljében járó Hajnalcsillag hihetetlen erővel ragyogva bukkan fel a hajnalodó égen. Reggel hétre kerülünk ágyba. Reggeli után irány a Nap és a nappali Vénusz! Délután fáradtan, de lelkesen dolgozzuk ki látómezőrajzainkat, úrszondás felvételeken azonosítjuk a látott bolygóalakzatokat. A derült ég még egy hosszú éjszakát ígér!



Téli táborunknak a Pangea Egyesület oktatóközpontja adott otthont – az időjárás viszont már a tavaszt idézte

A szombati alkonyatban újra birtokba vesszük a műszereket. Ez az éjszaka tényleg elképesztő! Az állatövi fény vastag kúpja erőteljes természetes fényszennyezésként emelkedik jóval a Fiastyúkon túlra, a téli Tejútba hasít bele magasan a fejünk felett. A nagyobb műszerekben is meglepően nyugodt a levegő, szél sem rezdül – Istennek hála, ezt szerencsésen kifogtuk! Rajzokkal meg-megszakított hosszú észlelőmaraton kezdődik. Mélyég minden mennyiségben, laza és rendkívül szoros, fényes és halvány, színes és csodálatos kettősök. Sánta Gábor csapata a Messier-maraton kétharmadát végignézi a Virgo-halmazig, 64 objektum... A fáradtabbak éjfélig bírják, mi az utolsó között a sűrűsödő felhők kényszerében hajnal négykor térünk aludni. Vasárnap már csupa felhő, de ez senkit sem zavar. Óriási élményekkel, gyönyörű észlelések emlékével, lestrapálva indulunk hazafelé.

Tekintsük végig, mi mindent tudtunk megfigyelni a tábor során!

**Nap:** Egyetlen derült nappalunk szeplős sztárja integrált fényben, Herschel-prizmákkal megfigyelve nagyszerű látványt nyújtott. A hatalmas és összetett 11990-es és 11991-es foltcsoportok gyönyörű finomszerkezettel

örvendeztetek meg, a peremen a 11986-os fáklyamező szálai és ívei világítottak. A legcsodálatosabb látványt azonban egy 60 mm-es Pressure Tunerrel felszerelt Lunt-naptávcső adta H $\alpha$ -ban: a napperemen a hatalmas, tüéles, fátylas és szökőkútszerű rózsaszín protuberanciák között süntüske mintázatát utánozva sorakoztak az apró szpikulák szárai. A korongon jókora sötét filamentek terpeszkedtek szalás belső szerkezettel, a napfoltok környékén fényes, világító plázsok. Az egész korongot beborítja a szupergranulák széleinél sűrűsödő, a napperem felé haladva már ferde szpikulák mintázata, melyek összeérő sora méhsejtszerűen rajzolja ki a mágneses hálózatot. A látvány bármelyik napfotó szépségét felülmúlja. Nem csoda, hogy a megigézett résztvevők még délután, a csendes pihenő helyett is a Napot rajzolták...

**Vénusz:** Bár hajnalban is lencsevégre kapunk ibolya szűrőn át a rendkívül kontrasztos, fényes foltoktól teli kövér sarlót, talán mégis a nappali égen, nagyobb magasságon mutatta a legszebb látványt. A 90-es triplet apokromátban egészen finom, éles kontraszttal mutatkoztak a sötét szubpoláris sávok, és a trópusi, terminátor menti komplex sötét régió. Utóbbiban sávok és kisebb amorf foltok látszottak, egész feltűnően. A pólusok világosak voltak, de a külső peremen – a fényes peremív mellett – is kiemelkedtek világos foltok.

**Mars:** Az apró (11,7"), erősen remegő korong nem könnyű dió. Szombat éjszaka jön el az ideje a viszonylag nyugodtabb levegőben. A 100/1300-as Vixenben lenyűgöző képet ad 337x-os nagyításon: az apró pólus-sapkát nem könnyű meglátni, de a Mare Acidaliu, Niliacus Lacus és Aureora Sinus nagy sötét alakzatai megkapóak, csakúgy, mint a terminátor menti finom peremfelhők. Végül a 305/1500-as Newtonnal és egy Televue Mars A szűrővel eredünk nyomába. A korong lélegzetelállítóan részletes. A kicsi fehér pólus-sapkát sötét gyűrűként övezi a Poláris Gallér, az Aureora Sinus apró öblei megannyi ujjként türemkednek ki, az északi féltekén az Ascuris Lacus, és Acheron foltjai nyúlnak felfelé. Talán a legizgalmasabb meg-

figyelnivaló a bolygón tomboló aphéliumi felhőv: legalább 11 felhőpamacstól lehet összeszámolni. Orografikus felhők fedik az Alba Paterát, apró pamatok ülnek az Ascreus Mons és Pavonis Mons pajzsvulkánjai fölött. Felhőben a Tithonius Lacus és a Mars „szeme”, a Solis Lacus. Az őszbe hajló déli féltekén kiterjedt ködfelhő ül az Argyre I fölött. A nyugati peremen a Castorius Lacus sötét foltja kel, fölé izgalmas kontraszttal, sapkaszerűen telepedik egy apró fehér felhő.

A három legnagyobb kisbolygó korongjának megfigyelése volt a tábor egyik csúcspontja – megfigyelésük a szerzőnek is izgalmas órákat jelentett.

**(2) Pallas:** A Hydra feje, az Alphard mellett vonuló kisbolygó lett az első számú célpont. Színe a 305-ös Newtonban intenzív szalmasárga-krémsárga, egyben ez a legelénkebb színű a három vizsgált kisbolygó közül. Apró, 0,61"-es korongja 1500x-os nagyításon feltűnő méretű, alakja határozottan megnyúlt, kissé háromszögletű. Péntek éjszaka két fényes világos folt uralja a látványt a krumppli két szélén, köztük látványos sötét elválasztó csatorna húzódik. A korong alakját sokan megfigyeltük egy 200-as Newtonnal is, részleteket is többen rajzoltak (Keőves Péter, Szél Kristóf és a szerző). A látott részleteket nehéz azonosítani, mert a Pallasról készült HST-térképen a megfigyelt északi szélességek hiányoznak.

**(1) Ceres:** Rendkívül alacsony albedójú, sötét kisbolygó, ennek a legnagyobb a látászó átmérője (0,71"). Kis felületi fényesség miatt színe nehezen kivehető, feketés alapszíne sárgásbarna-rozsdabarna anyhe kékesszürkével – a látvány a Callistóra hasonlít. Nem könnyű megfigyelni, lassan jönnek a részletek a sötét korongon. Először a világos északkeleti perem tűnik fel világos foltokkal, majd sok apró alakzat, köztük egy látványos, részletesen ferde sötét albedócsatorna. Szél Kristóf rajzán is ott fut. A HST-térképet megnézve azonosíthatók az északkeleti perem világos részei, a ferde sötét csatorna és a délnyugati perem két világos foltja.



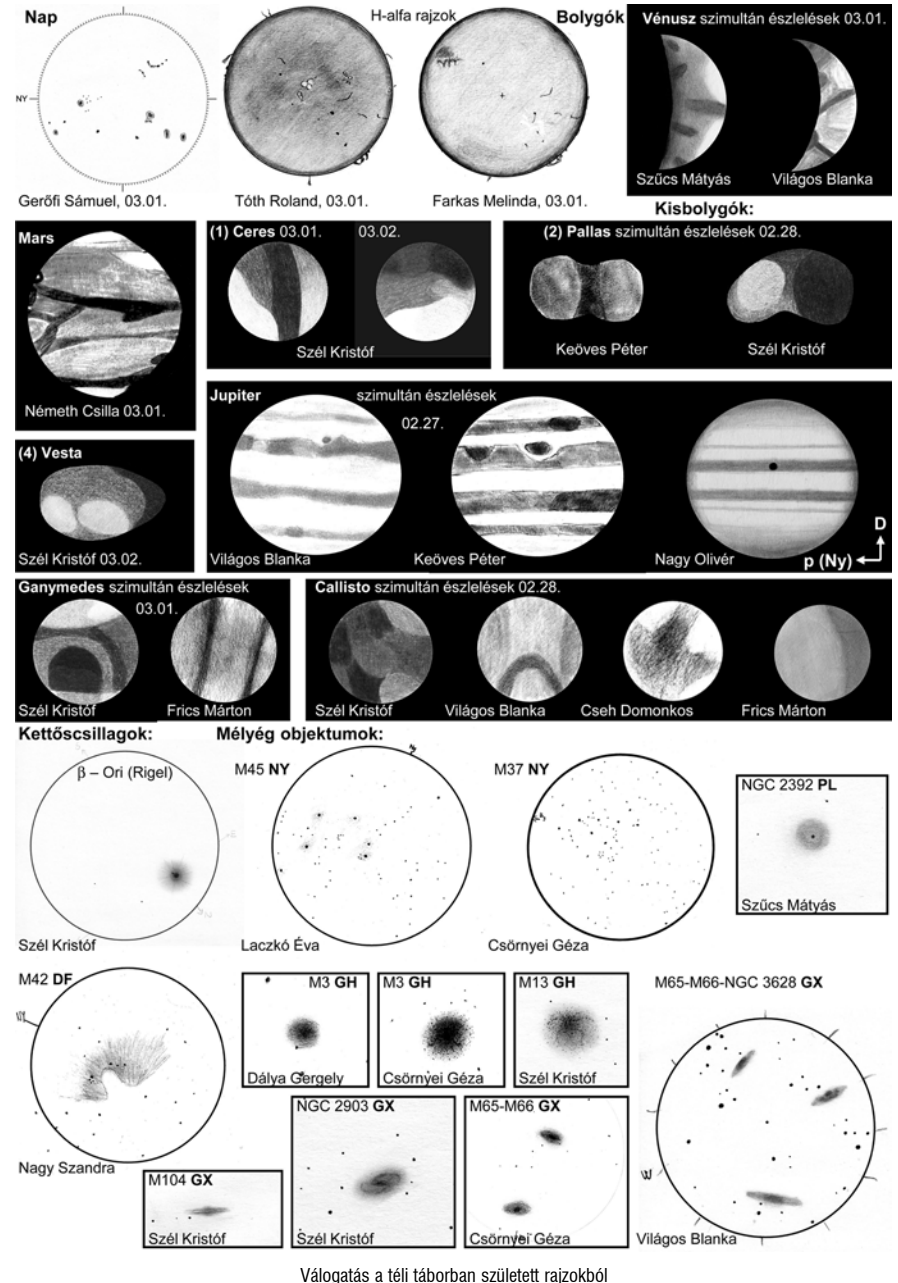
**(4) Vesta:** A legfényesebb Vesta 0,53"-es korongját nem túl nehéz megfigyelni. Alakja határozottan megnyúlt, ellipszoid – ezt sokan meg is látjuk. Színe fakóbb, fehérebb, mint a Pallasé, fehér alapon sárga krémszínű – bézs. Az alakzatokat már nem könnyű észrevenni: fényes foltok, és az őket körbeölelő sötét elválasztócsatornák márványos mozaikja. A legészakibb alakzatok itt is hiányoznak a HST albedotérképéről, de a korongon látszó három fényes folt szépen azonosítható, a délkeleti sötét csatorna pedig a térkép legsötétebb alakzata.

**Jupiter:** Magasan a fejünk felett könnyű, látványos célpont. A 8–10 cm-es refraktorok is részletek sokaságát hozzák rajta. Az utolsó, jó seeingű éjszakán a mélytáv-hadjárát közepette azért beállítottuk a 80/1200-as Zeiss AS-be egy mezei 6-os japán Kellner-okulárral. Az idei szezon legszebb Jupiter-látványa fogad: A NEB-ben kondenzációk tömkelege, alatta az NTB határozott sávja. A leheletfinom rögöket hordozó NNTB is elkülönült a pólusrégiótól, mely kétosztatú, finom világos sapkával. A vastag, kettévált SSTB majd kiszúrta a szemet, benne a finom inhomogenitások közt egy-két fehér ovál is felsejlik. De a legcsodálatosabb feltétlenül az Egyenlítői Zóna. Az amúgy általában a láthatóság határán levő, halvány füzérek lélegzetelállító kontraszttal fröccsentek ki a hol rövidebb, hol hosszabb és szögletes, szürkés-kék NEB projekciókból. A füzérek mellett ágakra szakadó, halvány diffúz fátylak türemkednek az egyenlítő felé, egészen életre keltve a döbbenetes kontrasztú bolygó gömbszerű látványát.

A Galilei-holdak izgalmas csemegét jelentettek, jó gyakorlást az apró részletek megpillantásához. A legszebb rajzokat Szél Kristóf készítette a 305/1500-as Newtonnal, de Frics Márton, Cseh Domonkos és Világos Blanka is részletes rajzokat alkotott. Kristóf rajzain az alakzatok sokaságától hemzsegnek a holdak. Külön öröm, hogy az úrszondás szimulációkkal összehasonlítva tökéletesen egybevág az összes részlet. A legkisebb és legnehezebb Európán feltűnő Dyfed, Argandnel és Anwynn Regio pontos rajza mindenképpen szép eredmény!

**Szaturusz:** A hajnalra kellemes magasságba emelkedő bolygót nagy érdeklődés övezi. Az első webkamerás képek szerint a NEB-től kezdve a teljes északi félteke egységes sötét felhősáv-régióvá alakult. Szerencsére a vizuális látvány kevésbé drámai: halványan látszik a világos, talán finom fehér csomókat is szállító NTRZ, és a pólussapka körül is feltűnik a világos NTZ. A gyűrű hajlásszöge már hatalmas, alsó széle lassan túler a északi póluson. A sötét pólussapka jókora kontrasztot ad a világos gyűrű hátterén, az SHG/R íves árnyéka csak bonyolítja a helyzetet. A Cassini-rés szinte lötyög a gyűrű közepén.

A 305-ös Newton látványosan mutatja a holdakat. A Titan mellett szinte világít a Rhea, a Tethys és a Dione, az Enceladus halványabb. Az első éjszaka fináléjaként távcsővégre kerül a Titan 1125x-ös nagyításon. A narancsos-barna hold légkörében a nyári táborban látott fényes északi pólussapkának már nyoma sincs. Egy nagyon halvány, diffúz északi sapka és egy még halványabb déli világosodás mellett a keleti féltekén kettős fényes folt, a nyugati féltekén pedig betüremkedő sötét alakzat teszi bipolárisá a látványt. Nehéz dió, a kontrasztviszonyok olyanok, mint az Uránuszon... Iapetus: A kétarcú távoli hold az éjszaka végső állomása – már pirkad. A hajnali álom gyötrelmes: 1500x-os nagyításon nagyon halvány, 12<sup>m</sup>-s feketés korong. Bal kezemben az 550/50-es szűrő, jobbal árnyékolom a hajnali fényeket. Nagy sokára többször is bevillan egy déli világos sapka, és egy északi fényes ív, kifizva a keleti peremre. Másnap a Winjupos megmutatja, hogy a sötét félteke látszott, délen a Saragossa Terra, északon a Roncevaux Terra világosa nyúlt át a pólusokon. A korongméret engem is meglep: 0,21". Ez a távcső Sparrow-határának (0,34") csak 60%-a. Szél Kristóf nem bír aludni, míg a következő hajnalon okulárvégre nem keríti. Lassan párok gyűlnek az égen, hajnal három van. Fél órán át kintartóan próbálkozik, majd berajzolja az északi és déli sapkákat, a keleti perem ívét azonban nem. Másnap megnézzük a Winjupost: a Roncevaux Terra trópusi belógó széle ekkorra már valóban lenyugodott a keleti peremen...



Válogatás a téli táborban született rajzokból

**Uránusz:** A szombat esti alkonypírban csillagról csillagra ugrálunk a Halak jellegtelen vidékén, mire megleljük. Alig  $10^\circ$ -kal a horizont fölött nem egy leányalom a  $305^\circ$ -ösből,  $600\times$ -ossal. A sárgászöld korongon lassan előjön a déli pólus vékony világos sapkája, egy fényes déli trópusi sáv két világos folttal, egy sötétzöldes-barnás sáv az északi trópuson és egy világosabb északi sapka. A sávok íveltek, követik a lassan felénk billenő északi pólust. Alighanem megszületett a láthatóság utolsó észlelése!

**Üstökösök:** Bár nagyon fényes üstökös nem volt egünkön, Sánta Gábor vezetésével hajnalban több vándort is távcsővegre kerítettünk. A Serpensben tartózkodó C/2013 R1 (Lettuvey)  $8,5^m$  fényességet ért el, és  $17^\circ$ -es csóvát eresztett. Az Aquilában kelő C/2012 X1 (LINEAR)  $7,5^m$ -ig tornáztta fel magát  $15^\circ$ -es csóva mellett. A magasán, a Herkules bétájánál járó C/2012 K1 (PanSTARRS) pedig csak  $12^m$ -s volt, de könnyen látszott a 250-es Dobsonban.

**Kettőscsillagok:** Változatos munka folyt Görgei Zoltán vezetésével, szebbnél szebb párokat kerestünk fel. Távcsővegre került többek között a Mesartim ( $\gamma$  Ari), az Almak ( $\gamma$  And), a Castor ( $\alpha$  Gem), az STF 559 (Tau), a Regulus ( $\alpha$  Leo), az Algieba ( $\gamma$  Leo), a Porrima ( $\gamma$  Vir), és az Alcor-Mizar. Izgalmas hármas az  $\alpha^2$  Eri: a fényes narancssárga főkomponens egy  $9^m$ -s fehér törpe, és egy  $11^m$ -s vörös törpe kíséri, épp ebben a sorrendben, egy vonalba sorakozva. Csodálatosan összetett a  $\sigma$  Ori: a fényes, összeolvadó AB komponens mellett a halványabb E és D, illetve az AB-hez igen közeli,  $10^m$ -s C komponens leginkább egy holdakkal körülvevő bolygóhoz hasonlít. A Rigelt is megpróbáljuk a 100-as Vixennel,  $337\times$ -es nagyításon. A nagyon eltérő párnál a briliáns kékesfehér szuperóriás fényözönében, a harmad-negyedrendű diffrakciós gyűrűkön túl ül a  $6,7^m$ -s kísérő halvány, de egyértelmű pontocskaként. Egy jó szoros kettőscsillagot is keresünk: a  $\varphi$  UMa közel fél ívmásodperces szeparációjával kiváló lesz. A 100/1300-as Vixen Planetary akromátot megoldoztatjuk,  $770\times$ -os nagyításon nézzük a diffrakciós



Vénusz-keresés a nappali égen

képet. Csillagok közti rést nem várunk, de a szalmasárga pár képe határozottan megnyúlt, a PA becsülhető. Utólag megnézve a  $125$ -re becsült PA valójában  $130$ , a szeparáció pedig mindössze  $0,39''$ , a műszer Sparrow-határának alig  $37\%$ -a...

A tiszta bakonyi ég különösen jó alkalmat teremtett a mélyég-észlelésekhez. Sánta Gábor csapata utolsó éjjel a Messier-maraton kétharmadát végignézte. Az észlelt NGC-lista sem rövid, a legszebb látványt talán az alábbi objektumok mutatták:

**Orion-köd (M42-M43):** A 250-es Dobsonban és  $305^\circ$ -ös Newtonban a köd látványa egészen rendkívüli! A középső, fényesebb részeken intenzív türkiz, a külső karokban vörösesbarna köd kis nagyításon is egész látómezőt betöltő, szinte vakító jelenség. A szélső karokba futó, porral keveredő gázívek hullámos, szálak szerkezete feltűnő. A köd közepe felé az M43 felől, és vele szemből is összetett habos pornyelvek hatolnak be. A Trapéz körüli Huygens-régió  $300\times$ -os nagyításon kezdi felfedni finomszerkezetét. A kék szuperóriások körül koromfekete buborék, a csillagszél messze fújta innen a gázt. A két portorony közé beszorult régióban felsejlenek a köd halvány csillagai. A régiót zezgumos gázívek, szálak és buborékok kusza halmaza szövi át, egészen különleges, márványos mintázatot adva a területnek. A látvány minden asztrofotót felülmúl. Sánta

Gáborral egymástól függetlenül arra jutunk, hogy életünk legjobb Orion-ködét láttuk.

**Láng-köd (NGC 2024):** Az Orion övében az Alnitak mellé kalandozva világos és feltűnő látvány a fényes kék csillag melletti köd. Gázbuborékok habos fodrait sötét porsávok választják el szeletszerűen, fényes, közvetlen látással is könnyen elérhető összetett szerkezet.

**Lófej-köd (B33):** Az Alnitak mellett tovább kalandozva már csillagok alapján állunk rá a köd helyére. A  $305^\circ$ -ös Newtonban  $50\times$ -es nagyításon, elfordított látással hamar jön az IC 434 kiterjedt ködrégiója, majd lassan a belé türemkedő sötét porköd is felsejlik. Nehéz látvány, de biztos. A ló visszafelé néző orra is kirajzolódik a jobb pillanatokban.

**M78:** Az Orion közepesen fényes reflexiós köde feltűnő a nagy műszerben. A felgyújtott lámpához hasonló tölcserzerű fényességet éles sötét porsáv határolja alulról, fényét levágva.

**Rozetta-köd (NGC 2244):** A Monoceros fényes nyílthalmazát gyűrűszerűen körbeölelő hatalmas köd könnyen látható. Szálai többretegű, koncentrikus, vastag falként övezik a koromfekete háttéren tündöklő halmaztagokat, bár a látómezőben  $50\times$ -es nagyításon csak a köd egy cikkelye fér el.

**M46 NY, NGC 2438 PL:** A Puppis rendkívül kontrasztos nyílthalmaz-párosa (M46, M47) közül a rengeteg, halvány tagot számoló, diffúzabb M46 igéző látvány. Nagyobb nagyításon könnyen csillagokra bomlik, melyek közt egy apró, szintelen, finoman ovális golyó tűnik elő. Ez az NGC 2438, a halmaz előterében látható  $11^m$ -s halvány planetáris köd.

**Eszkimó-köd (NGC 2392):** A kiterjedt és összetett szerkezetet mutató planetáris köd fényes látványt nyújt. Külső részét diffúz, kifelé halványodó haló alkotja. Középső, nem teljesen kerek, fényes régiójának közepén halvány luk van, ebben látszik központi csillaga. A fényes belső mag falát képező világos gyűrűben halvány ívek jelennek meg.

**Macskaszem-köd (NGC 6543):** A fényes, enyhén lencse alakú planetáris intenzív királykék színben pompázik a  $305^\circ$ -ösből.

Finom részletek reményében  $800\times$ -osra növeljük a nagyítást. A köd közepén kicsit halványabb részben a a finom központi csillag. A köd teljes felületén pedig apró világos ívek mintázata rajzolódik ki.

**Galaxisok:** A szupernóvát tartalmazó fényes M82 az est sztárja volt. A részletes, elnyúlt orsó alakú csillagváros közepén több sötét porsáv fut keresztben. A központtól kifelé, közepesen fényes galaktikus háttéren ül finoman a  $12^m$  körüli SN 2014J, fenséges látványt kölcsönözve a galaxisnak. Az Örvény-köd (M51) teljesen fényképszerű a nagy távcsővel. Magja, spirálkarjai, az egyik kar végén ülő kísérőgalaxisa (NGC 5195) meglepően könnyen látszik. Türelmesebb megfigyeléskor a spirálkarok finom részletei, csomósodások, halványabb karközi régiók is előtűnnek. A Sombrero-köd (M104) közepén húzódó sötét porsáv egésze tág és plasztikus, csak húzza befelé a szemünket. A Leo galaxistriója (M65, M66, NGC 3628) hálás rajztéma. A finom részleteket, csomókat mutató M66, a szivar alakú M65 és a hosszúkás, kissé szögletes NGC 3628 egy látómezőben tündökölnék. A szintén az Oroszlánban található NGC 2903 csodálatos küllős spirálja igazán tekereg a nagyobb műszerekben: a magból kiinduló rövidebb, de fényes, pálcaszerű küllők végéről két spirálkar csavarodik fel, egymást kerülgetve.

A téli tábor végül nagyszerűen sikerült, ismét óriási szerencsénk volt az időjárásal. Csillagoktól zsongó fejjel hazautazva felejthetetlen élményekkel lettünk gazdagabbak. Az észlelések terén is szép eredmények születtek. Éles szemű és kitartó, visszajáró táborársaink egyre önállóbban dolgoznak. De a friss kezdők is sokszor egészen részletes és látványos megfigyeléseket végeztek – nekik is sikeresen folytatást kívánunk! Köszönettel tartozunk az áldozatos munkát végző csoportvezetőknek, Sánta Gábornak, Görgei Zoltánnak és Mayer Mártonnak. Hamarosan találkozunk a nyári táborban, addig is derült eget és szép észleléseket!

Kiss Áron Keve



A hónap asztrófotója

Tarantula csillaggyár

A Nagy Magellán-felhő – amelyet a perzsa csillagász Abd al-Rahman al-Sufi jegyzett le először 964 körül, de a Ferdinand Magellán-féle expedíció tette Európa számára ismertté – kisebb testvérével, a Kis Magellán-felhővel együtt több százmillió naptömegnyi semleges hidrogént tartalmaz. A sajátmozgás-vizsgálatok alapján a két felhő most tartózkodhat galaxisunk, a Tejútrendszer körüli pályájának pericentrumán. (Egy másik elmélet szerint éppen csak elhaladnak galaxisunk mellett – ebben van némi bizonytalanság a csillagászok körében.) A három galaxis – a két kísérő és a Tejútrendszer – együttes gravitációs mezőjének játéka eredményeképpen a kísérők főleg hidrogénből álló csillagközi anyagfelhői instabillá váltak.

Az instabilitást követően a Nagy Magellán-felhő összeomló gázfelhőiben 10–20 millió éve indult be az intenzív csillagkeletkezés. A legaktívabb régió, a 30 Doradus (Aranyhal, azaz Dorado csillagkép), párját ritkító jelenség, a Lokális Csoport egyik legfényesebb HII zónája, a Földhöz legközelebb eső extragalaktikus csillagkeletkezési régió.

A döbbenetes objektumot – amely szabad szemmel is megpillantható – Tarantula-ködként jobban ismerjük (a teljes objektum katalógusszáma NGC 2070). A Tarantula kifejezés a ködösség távcsőben megpillantható pókszerű alakjára, furcsa nyúlványaira utal, amelyek kis távcsővel is könnyen láthatóak. A kivételesen fényes gázfelhőt a benne elhelyezkedő óriási csillagtársulás, az R136 jelű halmaz csillagjainak ionizáló sugárzása kelti életre. A rendkívüli halmaz csillagjainak össztömege 450 ezer naptömeggel egyenlő.

A 2 millió éves, óriási csillaghalmaz fiatal kora nehezen egyeztethető össze hatalmas tömegével. Igen valószínű, hogy ez az objektum egy születőben lévő gömbhalmaz. A szokatlanul sok O színektípusú szuperóriás mellett a Wolf-Rayet (WR) csillagokból is többet azonosítottak benne. A WR-csillagok egyik legfényesebbike a Melnick 34, aminek luminozitása 5 millió (!) Napéval ér fel, töme-

ge pedig annak 133-szorosa. Hihetetlen, de a köd belsejében még nagyobb behemótok is léteznek. Az R136-ban korábban három fényes objektumot katalogizáltak, az R136a-t, b-t és c-t. Az R136a tömegét korai kutatások 1000–3000 naptömegre becsülték, azonban kiderült, hogy a vélt csillag valójában egy csillagcsoport összeadódó fénye. A csoport tagjait fényességük szerint 1-től 7-ig sorszámozták. 2010-ben angol csillagászok a Hubble-úrtávcső pontos méréseiből kiszámították, hogy az R136a1, tehát a legfényesebb tag tömege 265 Napéval egyenlő.

Sir Arthur Stanley Eddington (1882–1944) elmélete alapján egy zéró korú fősorozati csillag sohasem lépheti túl azt a tömeget, ahol a csillag hőtermeléséből fakadó sugárnyomás legyőzi az égitest tömegvonzását, ugyanis ebben az esetben a csillag szétfújja önmagát. Az Eddington-határ bizonytalan, de nagyságrendileg 440 naptömegig megengedi a csillagok létezését. A távcsöves vizsgálatok tapasztalatai alapján azonban 150 naptömegnél kell meghúznunk a határt. Nehezen érthető, hogyan létezhetnek ekkora csillagok.

A Nagy Magellán-felhő, benne a Tarantula-köd 165 000 fényévnnyire Földünkötől, és halvány fényfoltként dereng a déli félteke égen. Ha csupán az Orion-köd távolságában helyezkedne el, árnyékot vetne. Szabad szemmel láthatnánk szálas szerkezetét, és kisebb távcsővel észlelhetnénk színeit is. Ha szupernóva robbanna benne, az a telihold fényességével ragyogna. Márpedig szupernóvák sűrűn tűnnek fel benne a modellek szerint: az utolsó 10 ezer évben 40-et láthattak a déli félteke lakói, de feljegyzés csak a legismertebbről, az SN 1987A-ról készült, amely a távcső feltalálása óta az első szabadszemű szupernóva volt a Lokális Csoportban.

A felvételt Franciscs László 2013 márciusában készítette az ausztráliai Siding Spring Observatóriumban elhelyezett 510/2280-as Dall–Kirkham-távcső segítségével, távcséllel.

Franciscs László – Sánta Gábor

Az MCSE 2014. évi rendes közgyűlése

Egyesületünk 2014. évi rendes közgyűlését a Csillagászat Napján, május 10-én (szombaton) tartjuk az Óbudai Sport Kft. előadótermében (a Polaris Csillagvizsgálótól 50 m-re), 10 órai kezdettel. Felkérjük tagtársainkat, hogy a határozatképesség érdekében (a tagok 50%-a + 1 fő) vegyenek részt közgyűlésünkön! Határozatképzetlenség esetén a megismételt közgyűlést változatlan programmal, 10:30-ra hívjuk össze.

A közgyűlés napirendje

- 10:00 Elnöki megnyitó
- 10:30 Titkársági beszámoló
- 11:30 A Számvizsgáló Bizottság jelentése
- 11:40 Hozzászólások, közérdekű bejelentések
- 12:00–13:00 Szünet (büfé, asztrobörze)
- 13:00–16:00 Előadások, beszámoló.
- Részletes program: [www.mcse.hu](http://www.mcse.hu)

MCSE



A Csillagászat Napja

Világszerte széles körben ünneplik a Csillagászat Napját, mely az USA-beli Astronomical League ajánlása alapján 2014-ben május 10-ére esik. A Csillagászat Napjának már Magyarországon is jelentős múltja van, évről évre több ezer érdeklődő pillanthat távcsőbe, hála a nyilvános távcsöves bemutatóknak. A Csillagászat Napja „mozgó ünnep”, mely a holdfázisához igazodik, általában az első negyedhez legközelebbi szombatra esik. Ezen a szombaton három nappal leszünk első negyed után, a Holdon kívül a Jupiter, a Mars, késő estétől a Szaturnusz kínál távcsöves látványosságot. Helyi csoportjaink és társszervezeteink bemutató-helyszíneit hírportálunkon ([www.csillagaszat.hu](http://www.csillagaszat.hu)) tesszük közzé. Tegyük május 10-ét a csillagászat ünnepévé csillagászati programokkal, járdacsillagászáttal! A szervezők jelentkezését az [mcse@mcse.hu](mailto:mcse@mcse.hu) címen várjuk.

MCSE

Nyári ifjúsági csillagásztábor

Téged is érdekelnek a kristálytisza csillagos égbolt titkai? Szeretnél egy festői vidéki észlelőhelyen, a Magas-Bakony szívében megismerkedni a nyári csillagképek látnivalóival? Szeretnél kiváló távcsövekkel saját megfigyeléseket végezni? Gyere el az MCSE nyári ifjúsági táborába!

Pénzesgyőr, 2014. július 28–augusztus 3. (hétfő–vasárnap).

A táborban kis létszámú csoportokban, az MCSE rovatvezetői és tapasztalt amatőr csillagászok keze alatt ismerkedhetsz meg az amatőr csillagászat észlelési területeivel. A távcsöveket és optikai segédeszközöket részben az MCSE biztosítja, a naptávcsövektől és kiváló képalkotású kisebb refraktoroktól a 30 cm-es fényvödrökig. Napközben előadások, észleléskidolgozó műhelymunkák, napészlelés és a Pannon Csillagda meglátogatása vár. Éjjel és hajnalban csillagképtúra, komoly holdészlelő program, telimerkúr és telivénusz, Mars, Szaturnusz, Titan, Uránusz, Neptunusz és kisbolygók, üstökösök, izgalmas kettőscsillagok, változócsillagok és szebbnél szebb mélyég objektumok várnak a hatalmas diffúz ködöktől a csillagok tucatjaira bomló gömbhalmazokon át az apró planetárisokig. A tapasztaltabb résztvevők számára színvonalas külön észlelési programmal készülünk.

**A táborba olyan diákokat és fiatalokat várunk, akik érdeklődnek a csillagászat iránt, és szeretnének saját megfigyeléseket végezni.** Előzetes csillagászati tapasztalat nem szükséges, de a gyakorlottabb táborozókra is sok újdonság vár.

A nyári tábor ára teljes ellátással: MCSE-tagoknak 42 000 Ft, nem tagoknak 46 000 Ft. Jelentkezési határidő: 2014. május 15. Befizetési határidő: 2014. június 15. További információ: [www.mcse.hu](http://www.mcse.hu) Jelentkezés: [mcse@mcse.hu](mailto:mcse@mcse.hu), másolatban: [aronkevekiss@gmail.com](mailto:aronkevekiss@gmail.com)

Várunk szeretettel, találkozunk a táborban!

Kiss Áron Keve táborvezető

# Asztrofotós találkozó Galilei születésnapján

Jó néhány év kihagyás után idén Galilei születésének pontosan 450. évfordulóján gyűltek össze az égbolt szépségeinek megörökítésével foglalkozó fotósok, illetve a téma iránt érdeklődők az MCSE szervezésében. (Öt évvel ezelőtt a budapesti Mai Manó Házban tartottunk asztrofotós találkozót.) A több mint 80 fős rendezvénynek a FUGA Budapest Építészeti Központ adott otthont a főváros szívében. Már pusztán a résztvevők száma is jelzi a csillagászati fotográfia egyre növekvő népszerűségét, az előadásokat meghallgatva pedig kétségünk sem lehetett afelől, hogy e szép hobbi műveléséhez nemcsak a technikai eszközök, de az ismeretanyag is óriási fejlődésen ment keresztül az elmúlt esztendő során.

A rendezvény első előadásai inkább a mélyebb tudomány világába vezették be a hallgatóságot. Elnökünk, Kolláth Zoltán nyitóelőadásában nem csak a híres Hubble-űrtávcső „látásával”, hanem az emberi szem jellemzőivel is foglalkozott, különös tekintettel a különféle hullámhosszak színekként történő, esztétikus megjelenítésére. Sárnecky Krisztián előadásában arra buzdította a résztvevőket, hogy a szép, részletgazdag felvételek készítése mellett minél érdekesebb, egységes, sokáig művelhető, és akár tudományosan is használható programok mentén munkálkodjanak. Külhoni vendég-előadónk a rendkívüli részletességű bolygó-felvételeiről hazánkban is jól ismert Michal Vajda volt. Előadását gyakorlatilag tökéletes magyarsággal tartotta meg, a középpontban pedig a bolygófotósok legnagyobb ellensége, a légköri nyugtalanság állt. Számos, elsőként itt hallott apró trükköt én magam is kipróbállok a jövőben.

Változatosságként az ebédszünet előtti utolsó előadás inkább a fotográfia, mint az asztronómia irányából közelítette meg a témát: Daróczy Csaba számos hangulatos, az éjszakai égbolt csodái mellett a természet



Galilei arcképe és egy Galilei-távcsőmodell az asztrofotós találkozón



Fényes Lóránd előadást tart

szépségeit is bemutató felvételét tekinthették meg.

A találkozó második felében elsőként Fényes Lóránd vette sorra az esztétikus, harmonikus csillagászati felvételek készítésének néhány apró fogását, illetve csábítónak tűnő, de elkerülendő csapdáját. Ezt követően Franciscsics László a robottávcsövek viszonylag új



Franciscsics László a távcsélezés kérdéseiről tartott előadást

világába nyújtott betekintést, nem csak vitathatatlan előnyeit (elérhetetlen objektumok fotózása, anyagilag általában elérhetetlen tudású távcsövekkel és kamerákkal) ismertette, de kitért a felvételek készítésével kapcsolatos etikai gondolataira is. Az előadás után kibontakozó rövid beszélgetés során többek jelezték érdeklődésüket a robottávcsövek használatára, egy esetleges közös nyersfelvétel-adatbázis használatával kapcsolatban is.

A hat előadó egy-egy Gothard-emlékermet vehetett át a találkozót levezető Mizser Attila főtítkártól. Az emlékérem 2009-ben készült, A Csillagászat Nemzetközi Évében (egyben Gothard Jenő halálának 100. évfordulóján).

A nap utolsó részében rövid bemutatkozások következtek. E sorok írója igyekezett népszerűsíteni központi csillagunkat, mint észlelési célpontot, majd Tóth Krisztián mutatkozott be, hangulatos képekkel illusztrálva műszerparkjának fejlődését, az elérhető célpontok körének látványos bővülését a kezdetek kezdetétől fogva. Szarka Levente az asztrofoto.hu közösségi oldal céljait, eddig elért eredményeit ismertette, Hannák

Judit pedig egy érdekes, olcsó, égboltunkat egy szokatlan szemszögből és megoldással bemutató technikát, a szolárgráfokat népszerűsítette, a nyári napforduló után elindítandó országos akcióban való részvételre buzdítva. Végül Vizi Péter ismertette terveit egy asztrofotózással kapcsolatos könyv megjelentetéséről. A kiadvány érdekessége, hogy a megszokottól eltérően nem(csak) látványos csillagászati felvételeket tartalmaz majd, de be kívánja mutatni készítésük technikáján túl magukat a fotósokat is, illetve képekkel illusztrálva mindazokat a lépéseket, buktatókat életképek formájában, amelyek egy-egy jól sikerült asztrofotó születéséhez elengedhetetlenek.

A délután négy óra előtt véget ért program után a napot járdacsillagászati bemutató koronázta meg a Parlament épületével szemközti budai rakparton. Sajnálatos módon az ég mindössze körülbelül fél óráig engedte meg az első negyedben levő Hold, valamint a fényesen ragyogó Jupiter megfigyelését, de ezt követően is számos látogató fordult meg a távcsövek körül Budapest látványosságait megsejmelendő. A turisták körében az Országház miatt is kedvelt helyszínen több százán fordultak meg 7-8 tagtársunk felállított műszerei körül – sokan közülük most először vettek részt járdacsillagászati programon, valamint tőlünk értesülhettek Galilei éppen aktuális születésnapjáról is – amire egyébként az itáliai tudós kiállított képmása is emlékeztetett.

Ez a szombati nap így sokunk számára teljes egészében a csillagászatról szólt: érdemes próbálkozni a sokszor megcsodált látványosságok megörökítésével, érdemes felvételeinket minél szélesebb körben megosztani, és még inkább érdemes magat a látványt, a Galilei-élményt minél több embertársunknak átadni – mindezt hasonló érdeklődésű, más és más műszerekkel felszerelt, de hasonlóan gondolkodó tagtársunk között.

Molnár Péter

# Beszélgetés Simon Mittonnal

Dr. Simon Mitton angol asztrofizikus és tudománytörténész, a cambridge-i egyetem Tudománytörténeti és Filozófiai Tanszékének tanára, tudományos fokozatait az oxfordi Clarendon laboratóriumban, a Szentháromság Kollégiumban szerezte. Doktori értekezését a nagy energiájú asztrofizika tárgyából a cambridge-i Cavendish Laboratóriumban készítette, majd Sir Fred Hoyle mellett dolgozott – akinek életrajzát is megírta – a cambridge-i Csillagászati Intézetben. Később évekig a Cambridge University Press könyvkiadó szaktanácsadója volt. Jelenleg a Királyi Csillagászati Társaság (2012–14. évi ciklus) alelnöke, a Könyvtári Bizottság tanácsadója. Elsősorban a XX. század csillagászatának történetét és fejlődését tanulmányozza. Szerzője, illetve szerkesztője az „Exploring the Galaxies” (1974), a „Cambridge Encyclopedia of Astronomy” (1978), a „Cambridge Scientific Mind” (2000) c. műveknek. Simon Mitton elkötelezettje a tudománynépszerűsítésnek, életrajzi és átfogó történeti munkái mellett nagyszámú előadást is tart. Több műve magyar fordításban is megjelent: A Rák-köd (1983), A nappali csillag (1988), Bevezetés a csillagászatba (1991), Csillagászat (1994, 2000, 2002).

Az alábbi szöveg a Dr. Simon Mittonnal folytatott rádióbeszélgetést tartalmazza (Civil Rádió, FM 98), az ELTE Egyetemi Könyvtárban rendezett kiállítás megnyitójának alkalmából.

Az Eötvös Loránd Tudományegyetem könyvtárában 2013. október 29-én nyílt egy valóban tudománytörténeti jelentőséggel bíró kiállítás, Csillagásztörténeti tudásvagyon címmel, ahol a könyvtár XVI–XVIII. századi, csillagászati tematikájú könyveit, kéziratait, dokumentumait mutatták be. A kiállítás apropója, hogy 2013. október 28-án Simon Mitton cambridge-i professzor adományozása révén visszakerült a könyvtár állományába egy 50 éve elveszettnek hitt

könyv, egy 1662-es kiadású csillagászati könyv, rövid nevén a Malvasia-kötet. A kiállítás megnyitóján készítettem vele interjút.

**Ön nem csak a fizikában és az asztrofizikában jártas, hanem igen nagy tapasztalattal rendelkezik a tudománykommunikációt és tudománytörténetet illetően is. Hogyan jött el az életében az a fordulópont, amikor érdeklődése a jelenkori kutatások felől a tudomány történetére irányult?**

A doktori megszerzése után néhány évig még a kutatóként dolgoztam, aztán úgy döntöttem, hogy szívesebben foglalkoznék tudománykommunikációval. A Cambridge-i Egyetem könyvkiadójánál (Cambridge University Press) dolgoztam, ahol fizikával és csillagászával foglalkozó könyveket szerkesztettem. Az ott eltöltött 20 év után vissza szerettem volna térni a valódi kutatásokhoz, de a túl sok kiesett idő miatt nyilvánvalóan már nehezen ment volna a bekapcsolódás a hivatásos csillagászati tevékenységekbe. Úgyhogy azóta inkább a tudománytörténetre koncentrálok, ahol is a XX. századi csillagászatot kutatom, ami azt jelenti, hogy olyan híres emberek életútját tanulmányozom, mint például Einstein vagy Hubble.

**Olvastam egy híressé vált idézetet Stephen Hawkingtől, Az idő rövid történetében, a szerkesztőjéről. Ebben az időben talán éppen Ön volt a szerkesztő a Cambridge-i Egyetem kiadójánál, jól tudom?**

Igen, én voltam az első szerkesztő, aki látta Stephen Hawking Az idő rövid története című könyvének kéziratát, és valójában nagyon aggódtam a könyv miatt. Rengeteg egyenletet tartalmazott, ami azt jelenti, hogy nagyon nehéz olvasni, pláne olyan matematikai tudás nélkül, mint amilyenel ő rendelkezett. Ráadásul ő elsősorban a repülőtéren könyvesboltokban szerette volna viszontlátni a könyvét, nem pedig az akadémiai könyvkereskedésekben. S akkor azt mondtam neki, „Stephen, ha sok példányt szeretnél eladni,

akkor ki kell vened az egyenleteket”. De sokáig nem hallgatott rám. Két hét múlva újra felkerestem, és kértem, hogy vegye ki az egyenleteket, mert így nem tudom kiadni a könyvet. Még mindig azt mondta, hogy ezek az egyenletek nagyon fontosak és elengedhetetlenek a könyv tartalmára nézve. Az utolsó kérdésem az volt felé, hogy „most akkor mi a fontosabb, a pénz vagy az egyenleteid, mert azt tudnod kell, hogy minden egyes egyenlettel az olvasóid száma megfeleződik”. Ezt a megállapításmat bele is írta a könyvébe, ami így azóta már legendává lett.



Dr. Simon Mitton (Wikipédia)

**Manapság erős az elvárás a kutatók iránt, hogy interpretálják, bemutassák munkájukat, eredményeiket a nagyközönség felé is. Mít gondol, mi ennek az oka, és honnan érkezik ez az elvárás?**

Csak a csillagászok nevében beszélhetek, akik világszerte elkötelezettek a tudománykommunikáció, a tudománypopularizálás ügyében, és mindannyian nyitottak a nagyközönséggel való párbeszédre. Ez nagyon fontos tevékenység számunkra, éppen azért, mert a fizikának és az asztrofizikának nagyon

ritkán van azonnali, közvetlen eredménye, olyan, amit hasznosíthatunk. Mindig nagyon hosszú időt vesz igénybe, hogy egy csillagászati kutatásnak alkalmazható eredményei szülessenek, ami például hasznosítható a számítertechnológiában, tudományos eszközökben, vagy bármiben. Mindemellett az intézmények részéről is elvárás, hogy folyamatosan kommunikáljuk kutatásainkat, mint például a Királyi Csillagászati Társaság felől is, melynek jelenleg alelnöke vagyok, hiszen ezek a társaságok, intézmények közpénzből tevékenykednek, tehát a nyilvánosság felé vissza kell jelezniük, és minél szélesebb körben, annál jobb. Tudománytörténeti könyvek írása mellett csillagász vendégelőadó is vagyok egy tengerhajózási társaság Queen Mary 2 nevű hajóján, és kétszer egy évben megteszem az utat az Atlanti-óceánon, Angliából az Egyesült Államokba. Az út során négy csillagászati előadást tartok feleségemmel együtt, akinek szintén van csillagászatból doktorátusa. Ezek az előadások roppant népszerűek, általában legalább 400-an vesznek részt.

**A megnyitón tartott előadásában hallhattunk egy különleges történetet egy könyvről, amely most az Ön segítségével visszakerült az Egyetemi Könyvtárba. Hallhatnánk a részletes történetet is? Hiszen valójában ez a magyarázata annak, amiért most itt van.**

Ez egy nagyon ritka csillagászati könyv, 350 éves, latin nyelven íródott, és táblázataiban megjeleníti a bolygók pozícióját az 1661 és 1666 közötti ötéves periódusra vonatkozóan. Mivel ez olyan régen volt, gondolhatnánk azt is, hogy ez számunkra már nem is bírhat jelentőséggel, de ez nem így van. Ez a könyv elsősorban egy ragyogó példája annak, milyen gyönyörű könyvnyomtatási technikákat alkalmaztak, milyen szépen megtervezték és kiviteleztek, tökéletes metszetekkel illusztrálták a XVII. század közepén a könyveket. Manapság már hozzá vagyunk szokva a Hubble-úrteleszkóp gyönyörű felvételeivel gazdagított csillagászati könyvekhez, de ezen a példán keresztül látjuk, hogy már 350 évvel ezelőtt is törekedtek arra, hogy csodás képek-



kel teli csillagászati könyvek készüljenek szép papírra, jó minőségben. Ez a könyv aztán több okból is fontos a tudománytörténet számára. A legvégén egy teljes útmutató maradt fenn, amely megmagyarázza, hogyan lehet a mindennapi távcsöves bolygómegfigyelések adatait és a pozíciókat táblázatba rendezni. Ez nagyon magas szintű aritmetikai, számítási, matematikai tudást igényel, és ebben a magyarázatban mindez nagyon világosan ki van fejtve, ami nagyon komoly jelentőséggel bír. A másik nagyon fontos dolog a tudománytörténet szempontjából, hogy bemutat olyan táblázatokat, amelyek segítségével korrigálni lehet a horizont közelében a fénytörést, a refrakció miatti eltérést. Vannak olyan esetek ugyanis, amikor egy égitestet a csillagászok a horizont közelében figyelnek meg, és a bolygó fénye eltérül, hiszen 200 kilométernyi utat kell megtennie a légkörben, mire hozzánk ér. A táblázatok ennek az eltérésnek a figyelembevételével a pozíció pontos meghatározását segítik. Ez a különleges könyv a XVIII. század óta Budapesten volt. Az első tulajdonosát (gr. Nádasdy Ferenc) 1671-ben császárelenes összeesküvésben bűnösnek találták, fővesztésre ítélték, és a könyvtáráról a császár döntött. Mivel a császárnak már hatalmas könyvtára volt, csak azt tartotta meg, ami igazán érdekelte, a könyvtár többi része végül a pesti jezsuitákhoz került. A rend feloszlása után az Egyetemi Könyvtár őrizte, egészen 1960-as évekig. Amikor is ellopták. Ez a szovjet megszállás időszaka alatt volt, amikor a könyvtárosok nem nagyon tudtak minden gyűjteményről megfelelően gondoskodni, és ilyen eset sajnos előfordulhatott. Mivel ezt a könyvet most én adományoztam vissza a könyvtárnak, a történet engem rossz színben tüntethet fel. De nem így van. Pár évvel ezelőtti feladatom egy hirdetést a Twitteren keresztül, hogy szívesen vásárolok ritka, csillagászati témájú könyveket, és így került elő az a személy, akinél a könyv volt. Sokat beszéltem vele a körülményeiről, magyarázatát arról, hogy miként került a könyv a családjához, kielégítőnek találtam, és boldogan kifizettem neki az összeget, hiszen ez volt az egyetlen módja, hogy a könyv visszakerüljön

a könyvtárba. Ha ő hozta volna vissza a könyvet ide, valószínűleg letartóztatták volna. De én most Angliából juttatom vissza a könyvet az eredeti helyére, és így a fejleményekkel mindannyian elégedettek lehetünk.



Dr. Simon Mitton az Egyetemi Könyvtárban  
(Tűskés Anna felvétele)

### Melyik a kedvenc időszaka, ki a kedvenc kutatója a tudomány történetében?

Kedvenc időszakom a közelmúlt és a jelen. Kutatási területem leginkább a 1945 utáni időszak. Ennek a következő a magyarázata. A doktorimat 1968-ban a Cambridge-i Egyetem rádiócsillagászati osztályánál szereztem meg. Akkoriban ez a kutatási ág még nagyon fiatal volt, mindössze 20 éves előtörténettel. Az idősebbek, akik a háború alatt rádióval és radarral dolgoztak, a háború után az egyetemre visszatérve továbbra is megmaradtak ezen a területen, rádió- és radarjeleket figyeltek az űrből. Az egyik vezető kutató, akivel együtt dolgoztam, Martin Ryle volt, aki a rádiócsillagászatban elért eredményeiért – Cambridge-i kollégájával, Antony Hewish-sel megosztva, aki a pulzárak felfedezésében játszott meghatározó szerepet –, 1974-ben fizikai Nobel-díjat kapott. A sok kimagasló teljesítmény miatt az érdeklődésem megmaradt a XX. század második felének kutatásainál, hiszen azóta van Hubble-úrteleszkóp, azóta tudjuk megfigyelni az ősrobbanás követke-

ményeként állandósult sugárzást, tudunk a sötét anyagról és a sötét energiáról, és azóta vált lehetővé a világegyetem korának meghatározása. Mindezek mostanában, illetve a közelmúltban történtek, és fontos inspirációkat adtak a további kutatásokhoz. Azonkívül azért is érdekes területe ez a tudománytörténeti kutatásoknak, mert ezek a kutatók, akik ezekhez a felfedezésekhez hozzájárultak, még mindig köztünk vannak, és el tudják mondani, voltaképpen mi hogyan is történt.

**2012-ben a kísérleti fizikusok detektálták a Higgs-részecskét, amiért megkapták a fizikai Nobel-díjat. Ennek az eredménynek a birtokában történhetnek új felfedezések az asztrofizikában?**

A Higgs-bozon felfedezése a kozmológiai kutatások számára jelentős. A kozmológia az univerzum keletkezését kutatja, az ősrobbanás kezdeti körülményeit vizsgálja. Az asztrofizikusok mélyen érintve vannak a Higgs-bozon felfedezésében, hiszen a mi elképzeléseink szerint volt egy olyan, a másodperc töredékének a töredékéig tartó fázisa a születő univerzumnak, amikor a Higgs-bozon nagyon fontos alkotóelem volt, még mielőtt a protonok és a neutronok létrejöttek volna. Ez az alapkérdés köti össze a kozmológiát, ami az univerzum nagy távlatait kutatja, és a részecskefizikát, ami az univerzum legkisebb összetevőivel foglalkozik. A világegyetem, e kezdeti stádiumában ugyanis, nagyon kicsi lehetett, így a megértéséhez részecskefizikára van szükség.

**De azért vannak olyan vélemények, amelyek szerint a standard modell Higgs-bozonja nem nyit új távlatokat a fizikában.**

Igen, a Higgs-részecske felfedezése nem vezet olyan következtetésekre, miszerint lenne egy új fizika a standard modellen túl, amit általában használunk. És természetesen ez néhány embert kissé csalódottá tett, hiszen valóban, ez nem visz közelebb a sötét anyag és a sötét energia megismeréséhez. Annak ellenére, hogy a Higgs-bozon ilyen sikeresnek bizonyult, ezek ugyanolyan misztikus tényezők maradnak számunkra, mint eddig voltak.

**Mit gondol a jövőről? A tudomány milyen válaszokat képes nyújtani napjaink olyan problémáira, mint például a növekvő energiaszükséglet, a túlnépesedés, vagy a klímaváltozás? Mit gondol, melyek korunk legnagyobb kihívásai?**

Ha tudományosan vizsgáljuk a kérdést, csak lépésről lépésre haladhatunk. Először is az alap kutatások célja az, hogy kérdéseket tegyen fel és információkat szerezzen, nem pedig az, hogy megoldásokat találjon. Ez a különbség az alkalmazott tudományokkal szemben. Hogy csak egyet ragadjak ki az említettek közül, a klímaváltozással kapcsolatban is valóban nagyon érdekes a helyzet. Ismerek jó néhány klímakutatót, akik továbbra is inkább vélelmekről beszélnek mintsem tudományosan megalapozott tényekről. Amit tudunk, az az, hogy a Föld bolygó klímarendszere rendkívül összetett és bonyolult. Szerintem még mindig nagyon távol vagyunk attól, hogy olyan modellek birtokában legyünk, amelyekkel megbízható előrejelzéseket adhatnánk. Az egész rendszer igen sokrétű, és a fogalmak definiálásához tudnunk kell azt is, milyen időskálán milyen időintervallumot vizsgálunk. Például ha az emberek felteszik a kérdést, milyen idő lesz a jövő héten, vagy mikor teljesedik ki a globális felmelegedés, vagy hogy igaz-e, hogy egyre melegebb van, a válaszhoz mindenképp tudnunk kell az, hogy milyen időtartamban gondolkodjunk, milyen időskálát vegyünk alapul. Hadd mondjam el például, hogy tavaly Norvégiában voltam a fjordoknál, ahol fel lehet sétálni a jég csúcsára, vagy sziklák oldalára és megnézni az egyre inkább visszahúzódó gleccsereket. Egy ilyen alkalommal a vezetőnk azt mondta, „igen, ezek a gleccserek valóban visszahúzódnak, ez már több ezer éve tartó folyamat, és ma is egyre kisebbek és kisebbek”. De meglepett azzal, hogy az mondta: „ez nem a globális felmelegedés hatása, hanem annak a ténynek a következménye, hogy a jégkorszak 10 ezer évvel ezelőtt véget ért, és ezek a gleccserek azóta olvadnak és olvadni is fognak, amíg el nem olvadnak.”

Nagy Helga

# Honlap-fiatalítás

Az internet egyre gyorsuló, hihetetlenül fejlődő világában néhány esztendő is óriási időnek számít. Egyre újabb szolgáltatások válnak nemcsak elérhetővé, de hirtelen igen népszerűvé is, amelyeket célszerű elérhetővé tenni a honlapokon belül (ilyen például az utóbbi időben népszerűvé vált kommentelési lehetőség, vagy videók megjelenítése a cikkekbe ágyazva). Sok esetben ezeket a szolgáltatásokat a régi rendszerek még nem támogatták, ugyanakkor az is előfordulhat, hogy az adott honlap által használt egyes szolgáltatások időközben megváltoznak, elérhetelenné válnak, így okozva a honlap – legalábbis bizonyos funkcióinak – működési zavarait. Ugyanakkor a honlapok világában is fontos szempont a divat, aminek hatására egyébként zökkenőmentesen működő honlap is idővel régiesnek tűnnek.

Az Egyesület 1995-ben indított honlapja (www.mcse.hu) gyakorlatilag Hírportálunk (hitek.csillagaszat.hu) indulásával egy időben, 2006 tavaszán nyerte el sokak által megszokott arculatát. Nyolc esztendő azonban nagy idő, így mindkét weboldal esetében szükségessé vált nemcsak a kinézet modernizálása és megújítása, de a honlapok egy korszerűbb, megbízhatóbb rendszer alá költöztetése.

Több hónapos egyeztetés, tervezés, majd a fejlesztést követő ellenőrzési-hibajavítási forduló után végül is Hírportálunk nyerte el elsőként új küllemét, egyúttal új címre, a www.csillagaszat.hu címre költözött.

Az új, letisztult külső könnyebb olvashatóságot, használhatóságot biztosít, ugyanakkor a régebbi információk, szolgáltatások döntő többsége ugyanúgy elérhető rajta. Ugyanakkor számos újdonság „kívülről” is észrevehető: ilyen például a cikkekbe ágyazható videók megjelenése.

Ezt követte egyesületi honlapunk megfiatalodása, amely alapkonceptóját tekintve a Hírportálhoz hasonló egyszerű, letisztult,

könnyen áttekinthető felületet kapott, lehetőség szerint az eddigi tartalom és szolgáltatások döntő többségének megtartása mellett. Az esetleg hiányzó, de tagjaink által fontosnak tartott funkciók természetesen ismét megvalósíthatók lehetnek. Fontos és szándékos változtatás – ismét a kor igényeit és lehetőségeit figyelembe véve –, hogy az eddig saját szerveren tárolt videoanyagok immár a jól ismert Youtube-on érhetők el az Egyesület csatornáján (<http://www.youtube.com/csillagaszat/>). Hasonlóan szándékos lépés volt az eddigi tagtársaink által egyéni üzemeltetett, az Egyesület domainneve alatt megjelenő saját honlapok fokozatos megszüntetése. Ez természetesen az érintettek több hónappal korábban történt előzetes értesítése mellett történt meg, így ezen saját honlapok nagy része már a napjainkban számos szolgáltató által nyújtott tárhelyek valamelyikén érhető el, egy ideig automatikus átirányítást is biztosítva a régi címről. Az Egyesület életéhez, a megfigyelőmunkához szorosan kötődő, eddig szintén különálló oldalakként üzemelő tartalmak (pl. CSIMABI) a későbbiekben ismertetett módon, a helyi és szakcsoportok honlapjaihoz hasonlóan kaptak/kapnak majd méltó helyet az egységes honlapon.

A megváltozott külső és a stabilabb háttérkörnyezet mellett a rendszer koncepciója, illetve számos szolgáltatása, az oldal szerkesztői, szerzői számára jelentenek óriási könnyebbséget. A pontos technikai részletek ismertetése nélkül például sokkal egyszerűbb lett a feltöltött képek, médiafájlok keresése, rendszerezése; akár a menüstruktúra átalakítása, bővítése; egy-egy égi eseményről készült felvételek csokorba gyűjtése, galéria készítése; vagy éppen az eseménynaptár kezelése, valamint különféle szempontok szerint történő szűrése.

Az arculat megfiatalítása, a külső és a belső szerkezet megújítása, a stabil működés

The screenshot shows the homepage of the Magyar Csillagászati Egyesület (Hungarian Astronomical Society). At the top, there is a navigation bar with tabs for 'Az Egyesület', 'Polaris Csillagvizsgáló', 'Közösség', 'Galéria', and 'Belépés'. Below this, there are several sections:

- Ifjúsági MCSE-tagság:** A text block about youth membership and a photo of children with a telescope.
- Járdacsillagászatot tartottunk John Dobson emlékére:** A text block about a star party and a photo of a telescope.
- Események:** A calendar of events with dates and descriptions, such as '18:00 MCSE-klub - Polaris Csillagvizsgáló' and '19:00 Távcsoves bemutató (derült idő esetén) - Polaris Csillagvizsgáló'.
- Hírlevél:** A sign-up form for the newsletter.
- 1% MCSE:** A graphic showing a person with a telescope and the text '1% MCSE'.
- CSILLAGASZAT.HU:** A logo for the website.

biztosítása mellett az Egyesület honlapjának kialakításakor az egyik legfontosabb szempont volt a szakcsoportok és helyi csoportok elegendő külön-külön karbantartott honlapjainak integrálása. Természetesen a helyi csoportok tagjai továbbra is saját maguk tölthetik fel tartalommal oldalait (miközben ők is a már könnyebben használható, egyszerűbb felületet használják), de az egyes helyi vagy szakcsoportok cikkei, beszámolóit, programajánlatait azonnal, további felhasználói beavatkozás nélkül megjelennek majd az Egyesület főoldalán – anélkül, hogy a felhasználónak a friss hírek ellenőrzéséhez fel kellene keresnie magát a honlapot. Ezzel az ország bármely területéről érkező friss hír, észlelési felhívás mindenki számára könnyen és gyorsan, csak a főlap felkeresésével elérhetővé válik.

A fentiek jól mutatja az egyesületi honlapba már beágyazottan működő, korábban külön honlapként elérhető Polaris-honlap. A jövőben a szakcsoportok, helyi csoportok honlapjai is hasonlóan könnyen, egyszerűen lesznek megtalálhatók.

Bár a két honlap immár új formájában működik, a munka a „színfalak” mögött tovább folytatódik. A következő lépések egyike lehet a Csillagváros fórumának átköltöztetése, illetve az esetlegesen felmerülő hibák javítása, további fejlesztési ötletek megvalósítása; későbbiekben pedig a már üzemelő, az észleléseinket gyűjtő felület integrálása is.

A több hónapos előkészítő munka országrészt Jakabfi Tamás és Nagy László végezte, az anyagi háteret pedig Kiss Lászlónak köszönhetjük. Kérjük tagjainkat, hogy hibajelzéseiket, fejlesztési ötleteiket továbbra is küldjék el az mcse@mcse.hu címre. Ugyanerre a címre várjuk a helyi és szakcsoportok azon tagjainak jelentkezését, akik szeretnék megkezdenni a honlapok frissítését, korszerűsítését, tartalommal való feltöltését – a szükséges technikai információk megosztása után reméljük, rövidesen egy, hobbink minden részét igen jól lefedő, egységes honlappal tájékozathatjuk tevékenységünkről tagjainkat és a csillagászat barátait.

MCSE

# Februári Napok

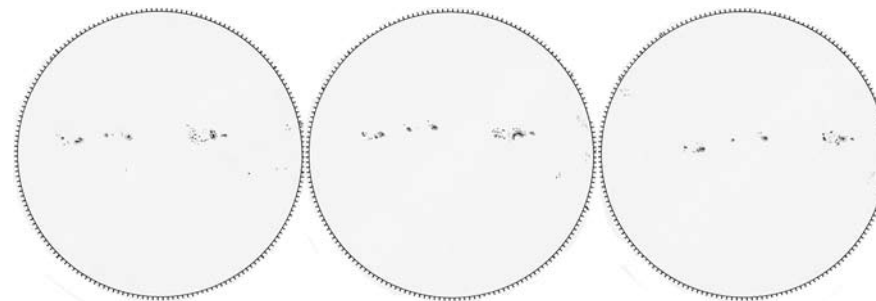
A hosszú távú aktivitási adatokhoz viszonyítva gyengének mondható napfoltmaximum ellenére minden hónapban tartogat számunkra izgalmas jelenségeket központi csillagunk. Nem volt ez másképp februárban sem, amikor ugyan csak egy jelentősebb méretű csoport született, és többségében inkább a kisebb, szétszórtabb pórusokból álló csoportok uralták a Nap felszínét, azonban a hónap vége felé egy rég nem látott erősségű kitörésről is beszámoltak a híradások.

Észlelőink számára nem kedvezett túlzottan a februári – gyakran felhős, esős – időjárás. A rovatához februárról összesen 55 észlelés érkezett, még leglelkesebb észlelőink is csak mindössze a hónap felében tudtak megfigyeléseket végezni.

A hónap elején a még január 27-én felbukkanó 11967-es foltcsoport uralta a napkorongot – erről márciusi rovatunkban is szót ejtettünk. A csoport február 3-ára érte el legnagyobb méretét, de több napon át fantasztikus látványt nyújtott vizuálisan. Az SDO adatai szerint 3-én és 4-én volt a terület a legaktívabb, ekkor számtalan kisebb (C

Név	Észl.	Műszer
Bajmóczy György	3	20 T
Baraté Levente	6	8 L, H $\alpha$
Bánfi János	2	20 T
Bánfalvy Zoltán	1	12 L
Busa Sándor	1	sz
Hadházi Csaba	18	20 T
Hannák Judit	2	5 L, H $\alpha$
Kiss Barna	9	20 T
Kondor Tamás	9	8 L, sz
Kovács Zsigmond	3	20 T
Landy-Gyebnár Mónika	2	sz
Molnár Péter	2	7,2 L, H $\alpha$
Pásztor Tamás	1	12,7 MC
Rudolf Liliána	1	5 L, H $\alpha$
Sonkoly Zoltán	1	7,6 T

besorolású), valamint néhány nagyobb (M besorolású) kitörés zajlott le benne. 3-án 94, 4-én pedig 88 foltból állt. Busa Sándor szabadszemes észlelései szerint 3-án, 4-én és 5-én is nagyméretű, babszem formájú foltnak látszott. Kondor Tamás észlelései között 6-án bukkant fel nagyméretű szabadszemes foltként. Észlelőink szerint 1-jén és 2-án borús



Kondor Tamás rajzsorozata 2014. február 13-án, 14-én és 15-én, 80/600-as refraktorral, 50x-es nagyítás mellett, Herschel-prizmával készült

volt az idő, ezért a Napot nem tudták megfigyelni, azonban minden bizonnyal ezen a két napon is jól látszott volna szabad szemmel a csoport. Összességében elmondható, hogy nyolc napon át (január 30-tól február 6-ig) biztosan szabadszemes volt.

A hónap elején megfigyelhető csoportok közül a másik legérdekesebbnek a 11968-as mutatkozott, amely a 11967-est hűségeen végig követte útján egészen január 28-tól kezdődően, folyamatosan tartva vele a lépést, 20 szoláris fok távolságból; mindkét csoport 9-ei távozásáig.

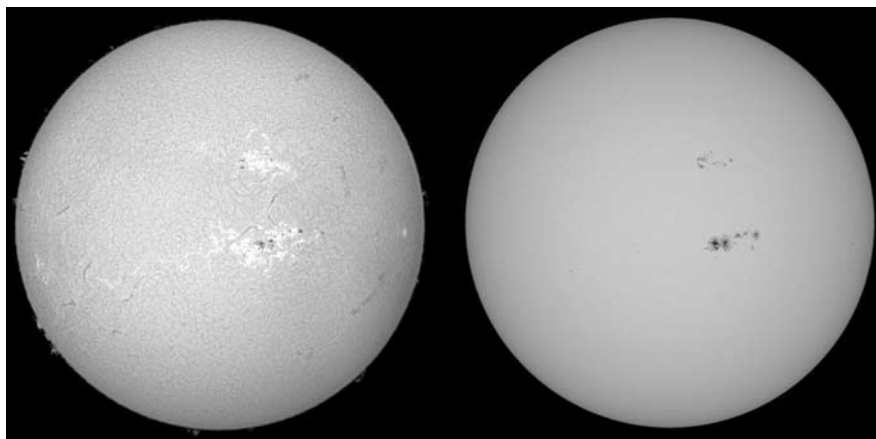
Ez az előbbihez képest sokkal töredezettségű, inkább sok apró pórusból és kisebb foltból álló, igazán jellegzetes, erős tónusú umbra nélküli csoport volt, amely nem is vált szabadszemessé, azonban ez is nagyon aktív, kitörésekben gazdag területnek bizonyult, továbbá a foltcsoport is igen bonyolult szerkezetű volt, így vizuálisan különleges megfigyelési élményt nyújtott. Legnagyobb kiterjedését 5-én és 6-án érte el, a NOAA adatai szerint mindkét napon 49 foltból állt.

Bajmóczy György 4-én készült felvételein nagyon kontrasztosan látszik a két csoport egymáshoz való viszonya. A jobb oldali felvételen látható, hogy a 11976-os csoport mellett szinte eltörpül a 11978-as. Azonban a bal oldali, hidrogén-alfa felvételen a kromoszférában megfigyelve feltűnik, hogy az utóbbi csoport is mennyire aktív, a méretkülönbség ellenére. Érdemes még összehasonlítanunk a két felvételen, hogy a kromoszférában megfigyelve mennyire hatalmasnak láthatjuk a foltokat körülvevő világosabb, szinte világító

aktív területet – mintha egy kemény felszínű tűzgolyó felrepedt volna.

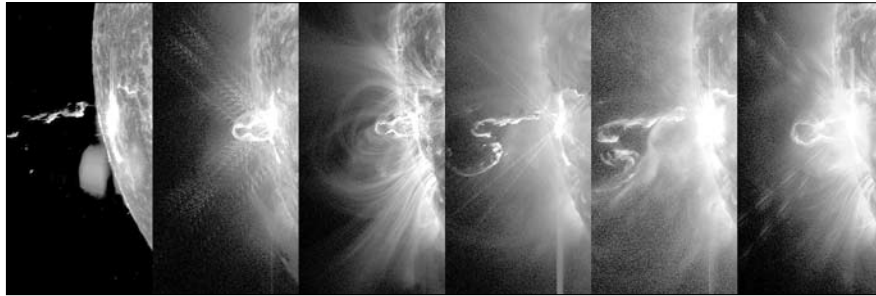
E két hatalmas csoport kivonulása után egy ideig csak kisebb foltokból álló, azonban többnyire bonyolult szerkezetű csoportokat lehetett megfigyelni. Egyik sem tűnt nagyon változatosnak és különlegesnek, azonban a 11974-es csoport 12-ére hatalmas változáson ment át (a foltok száma 25-ről hirtelen 42-re nőtt, valamint számtalan kisebb-közepes kitörés is lezajlott benne), és egészen érdekes, különlegesen bonyolult csoporttá nőtte ki magát. 13-ára körvonalazódott benne egy nagyobb umbrájú vezető folt is, majd 15-ére az egész csoporton belül megfigyelhetők voltak a foltok összeolvadásai. Bár 15-ére a NOAA adatai alapján a csoportban 89 foltot lehetett számlálni, vizuálisan megfigyelve mégis mintha inkább nagyobb foltokká kezdtek volna összeállni a kisebb pórusok. 17-én már egészen kivonult a nyugati peremen, s ekkorra elkezdett összezsugorodni, a korábbi méretének felére.

Kondor Tamás háromnapos észlelés-sorozatán jól megfigyelhető, hogy a csoportok mennyire egy sorban helyezkednek el. Jól látszik a 11974-es csoport gyors átalakulása és a foltok számának növekedésével ellentétes vizuális látvány is. Észlelőnk 15-én a következőket jegyezte le: „Ma csak egy szabadszemes foltot sikerült megfigyelnem, a 11974-est. A foltcsoport kiterjedése kb. 10,5 földátmérő. Ez közel a Jupiter átmérője. Jól észrevehető a csoport szerkezetének változása. A 11977-es csoport is közel 10 földátmérőjű.”



Bajmóczy György felvételei 2014. február 4-én UT 12:18-kor. A bal oldali felvétel Lunt LS35T H $\alpha$  távcsővel, a jobb oldali pedig 80/400-as refraktorral, Baader ND5 fóliával készült, ASI 120 MM kamerával.





Az SDO 2014. február 24-én készült felvételesorozatán az X4.9-es erősségű kitörés első szakaszát láthatjuk különböző hullámhosszakon (balról jobbra 1600 A, 304 A, 171 A, 335 A, 94 A, 131 A hullámhosszakon). Az aktív régió felett jól láthatóan kanyarog a kitörő anyagfelhő a koronában. (NASA/SDO, Goddard Intézet)

Sonkoly Zoltán szarvasi észlelőnk is megfigyelte a Napot február 15-én: „Egészen látványos, ahogyan kizárólag csak a déli félteken lehet megfigyelni komoly aktivitást. A 11974-es számú csoport rendkívül bonyolult szerkezetet mutat, melynek hosszan elnyúló alakja még szabad szemmel is észrevehető. Emellett szabadszemesnek mutatkozik még a 11976-os számú csoport, melyben egy több földátmérőnyi folt ül. A fáklyamezők közepes intenzitásúak.”

Az ezt követő 11976-os, 11977-es és 11980-as csoportok kevesebbet változtak; mire a 11976-os csoport a nyugati peremhez ért, egy közepes méretű monopoláris foltta állt össze.

Február 17-én már látszott, hogy a keleti peremen valami érdekes dolog készülődik. Hatalmas fáklyamező kíséretében bukkant fel először bizonytalanul talán két jól elkülöníthető foltcsoport, melyek a következő napon kaptak számozást. 19-ére nagyon érdekes meglepetéssel szolgáltak, ugyanis a NOAA adataiból és az SDO magnetográf felvételéből kiderül, hogy valójában nem is két, hanem négy csoportról van szó, nem megszokott módon egy 20x15 szoláris foknyi területen belül. Vizuális észlelések alapján legfeljebb két csoportnak látszottak, ezek alapján semmilyen jel nem utalt arra, hogy itt négy különálló aktív területről lehet szó.

A csoportok 23-ára érték el legnagyobb méretüket, ekkor a legnagyobb csoportban, a 11982-esben 57 foltot lehetett megszámolni a NOAA adatai alapján. Sajnos a csoportok viszonylag rövid életűnek bizonyultak, 25-ére már elkezdtek felbomlani, s inkább sok apró szétszórt foltot és pórúst figyelhetünk meg ezen a területen, mintsem egységes foltok egybefüggő halmazát.

24-én egy apró folt tűnt fel a keleti peremen, amely 25-én a 11990-es számot kapta. 24-én, még mielőtt izgalmasabb vizuális megfigyelést lehetett volna végezni róla, máris egy nagyon régóta nem látott erősségű, X4.9-es kitörést produkált a terület. Mivel a kitörés nem a Föld irányában történt, nem okozott sarki fényt, de még így is érdemes megfigyelniük az eseményt az SDO különböző hullámhossztartományokban készült felvételein.

A hónap végére kissé csökkent a foltok száma, inkább kis- és közepes méretű csoportok tarkították a korongot. A 11990-es csoport befordulása után nem növekedett tovább, és a későbbiek során nem mutatott további óriási kitöréseket. A 24-ei X4.9-es kitörés érdekes kivételnek tűnhet. Ebben az időszakban a fáklyamezők is nyújtottak megfigyelnivalót észlelőinknek, Bánfalvy Zoltán 26-ai észlelésében meg is jegyezte, hogy a fáklyamezők feltűnően fényesek és kontrasztosak.

Hannák Judit

## Vénusz és Hold – némi ég-reménnyel

Februárban a hónap leglátványosabb eseménye a 26-án hajnalban megfigyelt Hold-Vénusz együttállás volt. A látványosságot ezúttal szerencsésen tiszta égbolton figyelhettük, ahol kora hajnalban még köd volt (igen kevés kivételtől eltekintve), később ott is kitisztult, így gyakorlatilag országszerte kedvező körülmények segítették az észlelőket. A páros szabad szemmel is sokaknak – köztük a csillagászatot még amatőrként sem foglalkozóknak – nyújtott szép kezdést a napra. Elég volt felnézni a délkeleti égre, és ott ragyogott egymás mellett a holdsarló és a Vénusz, sokan munkába menet gyönyörködtek benne. (A hajnali együttállással kapcsolatban számos érdeklődő telefont kaptunk aznap – a szerk.)

Sramó András így számolt be az élményről: „Ezután jött a meglepetés. Munkahelyemen a délelőtt erről szólt. Válaszoltak, megszólítottak, kérdeztek – és én szórtam az ismereteket. (Hála a Meteornak, tájékozott vagyok a témában. Gyenizse Péter járdacsillagászatából is sokat tanultam.) Nem akarok konklúziót levonni, de mégis ez az égi randevú határozta meg napom hangulatát.”

Aki tehetné, persze, az alaposabban megnézte a párost, távcsövel is, és sokan fényképezték is. Az égitestek hajnal 5 után álltak a legközelebb egymáshoz, ekkor alig 20 ívpercnyire voltak, ami igen látványos volt! (Indiában már fedésként látszott az együttállás.) Különösen szép volt az az időszak, amikor a világosodó égbolton még ragyogtak az égitestek, de a Hold árnyékos felén már feltűnt a hamuszürke fény. A páros vörösen kelt, és bár órák teltek el, mégis rohant az idő, az ember annyira belefeledkezett a látványba. Még napkelte után jóval is látni lehetett őket, jómagam Alsó-örsről néztem, Keszthelyi Sándor és Sragner Márta pedig Pécsről követte: „06:32-kor volt Pécssett elméletileg a napkelete. Mi csak

06:59-kor néztünk ki dél felé az ablakon, hát már nagyon világos az ég: a Hold sarlója azért látszik. Mellette a Vénusz is ott van, de már jobbra fenn. Azaz az együttállást átaludtuk, a Hold már elhaladt kelet felé jó fél fokot. Nézzük folyamatosan: 07:10, 07:18, 07:22 és 07:30. Egyre világosabb az ég. Először mindig a Hold: egyre gyengébb és kisebb íve vehető észre. Hozzá viszonyítva a Vénusz fénypontja is ott van, az idő múlásával alig-alig. A Vénusz veszik előbb bele a vrradati fényözönbe, a Hold kicsit jobban bírja. 07:43-kor már a Nap fénye is a szemünkbe süt, ki kell takarni. Így nagyon nehezen – még egyszer utoljára – meglátjuk a Hold csökevényét, és nagyon bizonytalanul a Vénuszt. 1 óra és 11 perccel napkelte után!”



A február 26-i Hold-Vénusz együttállás Ábrahám Tamás felvételén

Az együttállás megfigyelői közül a következőktől kaptam észlelést: Ábrahám Tamás, Bajmóczy György, Baranyi Zoltán, Brlás Pál, Hegyi Imre, Keszthelyi Sándor, Kunsági-Máté Sándor, Nagy Tibor, Orha Zoltán, Orosz Tímea, Rosenberg Róbert, Soponyai György, Sragner Márta, Sramó András, Szitkay Gábor és Vigh Lajos.

Nyilván mások is látták (tudomásom is van róla), de ismét a közösségi oldalak nyertek a rovattal szemben... Ahogy erről már többször szót ejtettem rovatvezető társaimmal együtt, az az észlelés az igazi, ami bekerül az adatbázisokba. Persze, sokan csak néha néznek fel az égre, és nem folyamatos megfigyelők, de az ő fotóik, megfigyeléseik is értékesek – lennének, ha beküldenék, vagy a <http://eszlelesek.mcse.hu> észlelői oldalra feltöltenék.

Hadházi Csabától egy gyönyörű, földfényvel ékes holdsarlófotó érkezett, február elsejéről, Kósa-Kiss Attila pedig ezen a napon színes melléknapot figyelt meg. A hónap további égi eseményei közt Rosenberg

Róbert február 5-i napnyugtáját érdemes kiemelni, a torzultan lebukó korong tetején ugyanis jól megfigyelhető zöld sugár volt! Ezen a napon Szöllősi Tamás igen élénk színű irizáló felhőket fényképezett, Kósa-Kiss Attila pedig 22 fokos naphaló tetejét látta kb. egy órán keresztül.

Hegyi Imre február 8-i megfigyelése és fotói vékony felhőzeten kialakult szép holdkoszorúról tanúskodnak, a Hold ekkor a Hyadokban, a „kacsacsőr” nyitott végénél tartózkodott. A jelenségről Rosenberg Róbert is beszámolt, nála vastagabb felhők közt bujkált a Hold, így a csillagcsoport tagjaiból csak néhány látszik a felhőréseken, ám a holdkoszorú itt is igen szép, színes volt. 9-én Hegyi Imrénél volt holdkoszorú, ezúttal csak a fényes Aldebaran került a képre a Hold társaságában.

Február 10-én a rovatvezetőnél a reggeli órákban volt 22 fokos naphaló és jóval halványabban – valószínűleg – 46 fokos (az adott napmagasságnál igen nehezen elkülöníthető az igen ritka 46 fokos haló a felső oldalivtól,

de bizonyos jelek arra utalnak, hogy 46 fokos volt) is. Szöllősi Tamás napnyugta előtt fotózott igencsak élénk színű 22 fokos naphalót, Kósa-Kiss Attila esti égboltján pedig erős, 22 fokos holdhaló jelent meg. Szintén ezen az estén Rosenberg Róbert örökölte meg a Hold-Jupiter együttállást, szerencsére ismét gyönyörű holdkoszorúval tetézve.

11-én Kósa-Kiss Attila reggel 22 fokos naphaló felső részét, este pedig teljes 22 fokos holdhalót látott. Rosenberg Róbert 12-én már a magányos Hold élénk színű koszorúját fotózta. Szöllősi Tamásnál pedig pasztellszínű holdkoszorú volt. Ezen az estén a rovatvezetőnél erős színű, de gyorsan változó 22 fokos holdhaló látszott, a Jupiter körül pedig pasztellszínű párta. 13-án Bakos Liza a hajnali égen a Vénusz körül igen élénk színű, két gyűrűből álló koszorút (!) valamint Vénusz-oszlopot örökölt meg. 14-én Szöllősi Tamásnál délben körülírt naphaló, majd délután nagyon erős színű bal oldali melléknapot. 15-én melléknapot és igen színes napkoszorút örökölt meg Rosenberg Róbert, Hegyi Imre viszont olyan fantasztikus színekben pompázó napkoszorút és irizáló felhőket fotózott, hogy a pávák is irigykedtek volna rá!

Február 16-án a rovatvezetőnél először 22 fokos holdhaló, majd később, a felhőzet változásával holdkoszorú alakult ki. 18-án reggel a rovatvezetőnél igen látványos felső érintő, 22 fokos haló, melléknapot, naposzlop, zenitkörüli ív, valamint szokatlanul erős színű és fényes felső oldalív volt; délután Kósa-Kiss Attila melléknapot észlelt. Hozzá 19-én érkeztek meg a halógyártó felhők, így ezen a napon a jelenség egész arzenálját felvonultatta nála: egymás után jelentek meg a bal majd a jobb oldali melléknapot, 22 fokos haló, zenitkörüli ív, felső érintő, felső oldalív, továbbá a melléknap-körív teljes körpanorámában.

Február 19–20-án az év első afrikai homokszállítmánya érkezett meg, a szokásos tava-

szí időpontnál jóval korábban. 19-én ország-szerre vöröses-okkeres sárfoltokat hagyó esőt hozott, másnap pedig a felhőtlen, de opálos égen Bishop-gyűrű alakult ki a Nap körül, az esti órákban jelentősen csökkent a csillagok-bolygók látható fényessége. 24-én hajnalban a Hold szépen látható földfényvel mutatkozott, majd később az érkező vaskosabb felhők hatására koszorú is kialakult. Ugyanekkor a Mars és a közelében álló Spica körül látványos, az égitestek vörös és kék színeit kiemelő párta alakult ki – a páros különösen mutató volt ebben a formában! A kelő Vénusz ovális pártával és kis oszloppal gyönyörködtette a rovatvezetőt. 27-én a déli órákban erős és színes 22 fokos naphaló volt a rovatvezetőnél. Február 28-án délelőtt Kósa-Kiss Attila 22 fokos naphalót észlelt, a rovatvezetőnél hajnalban a felhősávok közt kelő Vénusz alatt-felett kis oszlop volt, majd napkelte után egy völgyben lefolyó ködmezőn látványos ködív alakult ki.

Érdemes megemlíteni érdekességképpen, hogy február 27-én este Szlovéniából sarki fényt észleltek és fényképeztek, jó átlátszó-ság, szerencsés helyszín eredményeképpen. Szitkay Gábor is gyanús vöröslést mutató fényképet készített Pénzesgyörből, de kb. másfél órával azelőtt, hogy az Északnyugat-Európát elkápráztató sarki fény megjelent volna, valószínűleg más eredetű fénylés van a képein. Sajnos nincs tudomásom arról, hogy az azon az estén hazánkban a sokféle változó felhőzetű, páras égen sikerült volna valakinek is elcsípni a szlovén hegyekből megfigyelt sarki fényt. Szerencsésebb időjárás esetén bizonyára hazai kép is született volna!

A hónap tehát nem telt eseménytelenül, végre egyre gyakrabban láthattuk a Napot, Holdat, csillagokat, bár az előző hónapok szürke, borús-ködös időjárásáért még sok kárpotlással tartozik az ég!

Landy-Gyebnár Mónika



Február 18-án reggel igen látványos komplex halót figyelt meg Landy-Gyebnár Mónika Veszprémből

# Szupernóva az M82-ben

2014. február 3-án végre kiderült az égbolt. Az idei tél szerencsére nagyon enyhe volt, de állandóan felhők fedték az eget vagy vastag köd ült a tájra. Csillagot, vagy akár a Napot alig lehetett látni. Ha nagy ritkán rés nyílt a felhőkön, általában nem voltam távcsőközelben. Ezen az estén azonban minden kicsit másként alakult. A derült, bár párás hétfő délutánon nem is volt kérdés, hogy este távcsövezés lesz.

A Polaris Csillagvizsgálóban Mizser Attilával a 25 cm-es egyesületi Dobsonnal próbálkozunk. Az észlelőterasz fényszennyezett egén a megfelelő helyen egy kicsi páráságba ágyazott 11 magnitúdós csillagot veszek észre, ám hamarosan egész szépen kibontakozik a galaxis. A célpont az M82, és a benne robbant SN 2014J, ami 21 év óta a legközelebbi szupernóva.

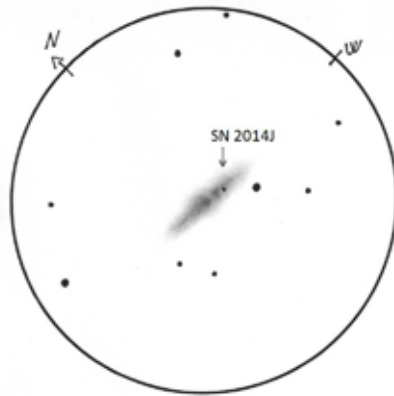
A Földhöz viszonylag közeli szupernóvák meglehetősen ritkák. A Tejútrendszerben 1604 óta nem észleltek ilyen jelenséget, és kísérőgalaxisunkban, a Nagy Magellán-felhőben is csak 1987-ben történt ilyen robbanás. Az is meglehetősen ritka, hogy 10–20 millió fényéves tartományon belül jelenjen meg ilyen objektum, ám idén január 21-én sikerült felfedezni egyet.

Ez a véletlen műve volt, a Londoni Egyetem gyakorló távcsövével egyetemisták végeztek méréseket, célpontjuk épp az M82 volt. Az elkészült képeken vették észre az oda nem illő, 11,7 magnitúdós csillagot.

Az M82 a Nagy Medve csillagkép (Ursa Maior) északnyugati szegletében, fényes csillagoktól távol húzódik meg. Társával, az M81-gyel fizikai csoportot alkot, a két galaxis kölcsönhatásban áll. Együtt egy 11–12 millió fényévre lévő galaxishalmaz középpontját alkotják (M81 csoport). Az SN 2014J jelölést kapott szupernóva Ia típusú, vagyis egy kettős rendszerben keringő fehér törpecsillag társától anyagot kap, majd átlépi a fehér törpék stabilitási határát jelentő Chandrase-

khar-határt. A törpecsillag ilyenkor összeomlik, majd felrobban.

A szupernóváról rengeteg észlelést kaptunk, és minden bizonnyal több száz amatőr csillagász és érdeklődő tekintette meg a felfedezés óta hazánkban. Mindez jelentős fényességének, a galaxis ismertségének és igen kedvező láthatóságának (cirkumpoláris) köszönhető. A szupernóva híre sokakhoz eljutott, és a lassú halványodás miatt még több héttel a robbanás maximuma után is könnyű volt megfigyelni. Ebben a cikkben a március 12-ig történt eseményeket dolgozzuk fel, ám minden bizonnyal nem ezek az utolsó észlelések róla. Teljességre nem torkedhetünk a beküldött észlelések terén sem, csak a legszebb fotókat, rajzokat emeljük ki.



Cseh Viktor rajza az M82-ről és az SN 2014J-ről (01.23., 102/1000 L, 100x, 24)

A robbanás tehát 21-én történt, és az első hazai észlelésre már január 22-én sor került. Az égitestet először Keszthelyi Sándor pillantotta meg Pécsről egy 102/500-as refraktorttal. Fénybecslése 10,9 magnitúdót jelzett, ám ekkor az égitest még nem volt 11,5<sup>m</sup>-nél fényesebb. Én is tapasztaltam, hogy kis nagyítással, főleg kis távcsövel a fényes köd-

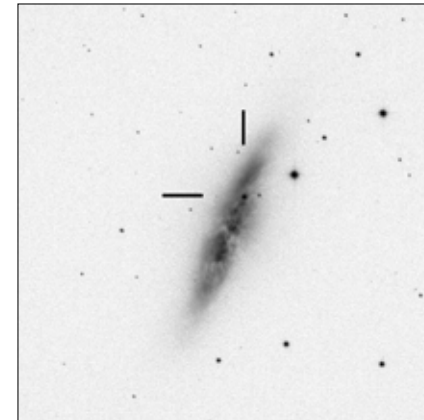
felületen ülő szupernóva fénybecslése menyire nehéz feladat.

Másnap már Cseh Viktor is sikerrel járt: „102/1000 L, 100x: Fő cél a szupernóva megfigyelése volt de azért a galaxisra is odafigyeltem. M82: Nagyon szép, hosszúkás, lencse formájú fényfolt. A közepe táján lévő porsáv egy markánsabb szelete egyértelműen látszott, és kissé foltos volt a felülete.

SN 2014J: Már 40x-es nagyításnál is feltűnik, 100X-el pedig könnyű préda. Bár nem készültem fényességbecslésre, de 11 magnitúdó körül jár.” (Cseh Viktor, 01.23.)

Valójában ekkor még inkább a felfedezéskori fényességéhez, vagyis a 11,7 magnitúdóhoz közelebb járt a fényessége, valahol 11,5<sup>m</sup> körül (a vcpsz.mcse.hu adatbázisa alapján).

Ugyanekkor Brlász Pál is észlelte robottávcső segítségével, méghozzá az iTelescope.net 51 cm-es mayhilli (USA) műszerével.



Brlász Pál fényképe a szupernóváról január 23-án készült robottávcsövel (51 cm, 120 s expozíciós idő FLI ProLine PL11002M CCD-kamerával)

A következő észlelés január 25-én készült a becsehelyi Canis Minor Csillagvizsgálóból, annak 405/4000-es SC műszerével. Gazdag Attila és Perkó Zsolt voltak a szerencsések. Valóban így is volt, hiszen a pár nappal később érkező havazás másfél hétre ismét lehetetlenné tette az észlelést.

„Tegnap estére Nagykanizsa illetve Becsehely felett derült lett az ég. A napnyugta

körüli ég színei nagyon biztatóak voltak, hogy érdemes lesz kimenni és megnézni a szupernóvát ill. lefotózni. Gazdag Attilával útnak is indultunk az akkor még -7 fokos hőmérséklet mellett. A 30 cm-es havon átgázolva kinyitottuk az obszervatóriumot, letoltuk a tetőt, üzembe helyeztük a távcsövet és egy félóra várakozás után elkezdtük az észlelést. Míg várakoztunk, az égboltot vizslattuk, ami nagyon nyugtalan volt. Minden csillag ugrabugrált, a Tejút látványa sem volt olyan kellemes, mint azt vártuk. Nagykanizsa fényei felé elnézve inverziós réteg is látszott, ami azt jelentette, hogy nem éppen egységes hőmérsékletű levegő helyezkedik el felettünk. Először nem is a szupernóvát vettük célba hanem az M42-t. A látvány nem volt kimondottan ideális, borzasztó rossz volt a seeing. Szinte lehetetlen volt a képet élesre állítani, minden részlet izgett-mozgott. Irány az M82! A szupernóva könnyen jött a 40 cm-esben, de a csillagok inkább krumpalik voltak, mint pontok. Azért készítettünk egy-két fotót róla, hogy meg legyen örökítve – ezt is láttuk.” (Gazdag Attila, Perkó Zsolt, 01.23.)

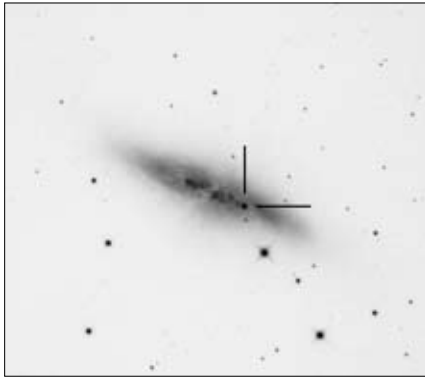
Ugyanekkor a Dunántúl egy másik pontján is távcső-szegeződött az égi jövevényre:

„A Pécs-Budaörs vonalról nyugatra – a műhold kép szerint – két front között teljesen derült ég volt.

Ezt a remek alkalmat kihasználna egész nap arra készültem, hogy lefényképezem a szupernóvát az M82-ben. Elérkezett a sötétedés, felmentem az Arcturus csillagvizsgálóba Győrújbarátra, de nem voltak ideálisak a körülmények, ugyanis elég erős szellőkéséssel kísért –10 fok volt, valamint az áramellátás meglehetősen akadozott. Ekkor átugrottam Szitkay Gábor barátomhoz Nyúlra, hátha ott legalább az energiaellátás stabil, valamint a kupolája szélmentes. A levegő nagyon nyugtalan volt, már –11,5 fok volt, és még mindig erős szél fúj. Beállítottuk az M82-t a látómezőbe, élességet állítottunk, kompozíciót, vezető csillagot stb., majd exponáltam 5x5 perccel, de az 5. már fátyolfelhős lett.

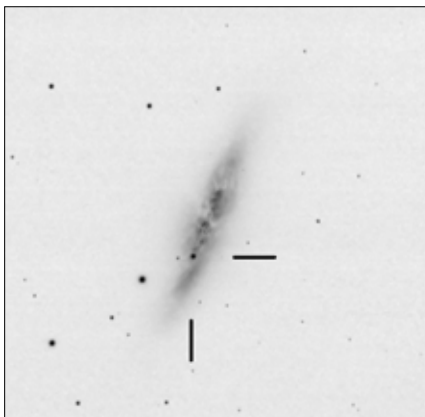
Végül is a maradék 4 képből átlagoltam ki a mellékeltet.” (Horváth Attila Róbert, 01.25.)





Horváth Attila Róbert és Szitkay Gábor fotója a szupernóváról (406/2051 T, Canon EOS 550D, ISO 800, 4x5 perc)

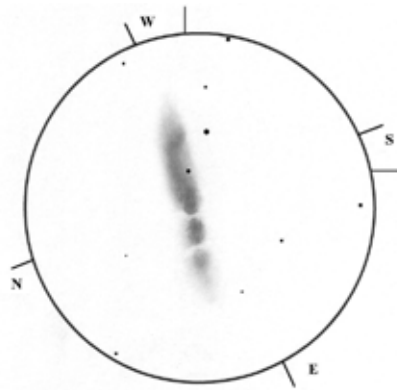
A szupernóva lassan még tovább fényesedett, míg elérte maximumát 10,5–10,8 magnitúdó körül január legutolsó napjaiban. Ugyanakkor a fényesség csökkenése nagyon lassú volt, február első hetében – amikor országosan kiderült az ég – még szinte maximális fényvel pompázott. Kiss Szabolcs és Farsang Attila február 3-án lefényképezte a Tápiómenti Bemutató Csillagvizsgálóból (Sülysáp), annak 356/3556 SC műszerével. Az észlelőpárosnak ez volt az első képe, amit sikerült a DeepSkyStacker nevű programmal összeállítani.



Kiss Szabolcs és Farsang Attila felvétele 02.03-án készült (35,6 T, Canon EOS 350D, 27x30 s, ISO 800)

Kernya János Gábor ezen a napon Sükösd határából vizuálisan vette szemügyre a felrobbant csillagot:

„30,5 T, 191x: A különleges megjelenésű, porsávok által részekre szabdalt, szivar formájú, szabálytalan galaxis szokásához híven csodálatos látványt nyújt a távcső látómezőjében. Ezeknek a heteknek különlegessége a rendszerben villant SN 2014J, mely nagyon könnyedén tanulmányozható: a galaxis felületén fénylő vendégcsillag fényességét 10,8 magnitúdóra becsülöm.” (Kernya János Gábor, 02.03.)



Kernya János Gábor rajza a SN 2014J-ről. 30,5 T, 191x, 16'

Másnap, azaz február 4-én Tóth Krisztián is felkereste, és szokásához híven hosszú és részletes leírást, kisebb cikket mellékelte a beküldött fotóhoz:

„A felfedezést követő napon olvastam a hírt az MCSE levelezőlistáján, és azóta vártam a lehetőséget, hogy végre fotót készíthessek erről az M82-ben, tőlünk 11,5 millió fényévnyi távolságban lejátszódott kozmikus tűzijátékról. 2014. február 4-e éjszakája hidegnek és kissé párásnak indult. A Hold sápadt fényel csüngött az égen, mikor este 6 órakor kiraktam a távcsövet.

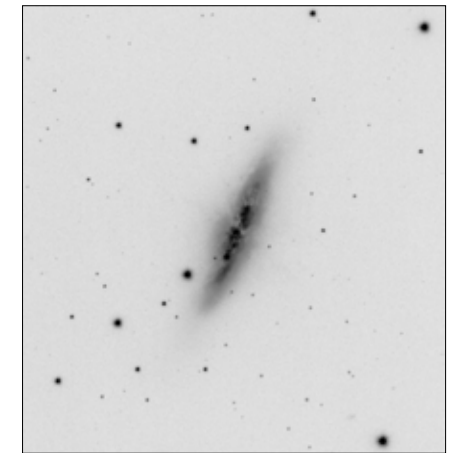
Valamikor 19:30 környékén a távcsövemmel megcéloltam az M82-t. A szupernóva határozottan ott volt. Meg is lepődtem, hogy mennyire más a már jól ismert M81–M82 páros megjelenése ennek a szupernóvának

köszönhetően. Vizuálisan az M82-t ragyogásával hegyes tüként keresztüldöfte a robbanás fénye. Egy friss kutatás szerint lehet, hogy az Ia típusú szupernóvat mégsem egy korábban társuktól anyagot dézsmáló, és így a kritikus tömeget átlépő összeroppanó fehér törpe halála hozza létre? A Kepler-úrtávcső adatai és számítógépes szimulációk alapján elképzelhető, hogy inkább fehér törpéből álló kettősrendszer tagjainak összeolvadása a felelős a látványos eseményért. Bármelyik versengő elképzelés is a helyes, ez nem változtat magán a tényen, hogy a felszabaduló energia pokoli mértékű. Mindezt úgy, hogy a színképek tanulsága szerint a szupernóva jelentős mennyiségű interstelláris anyag mögött található az M82-ben, vagyis jelen esetben a fényét jelentős mennyiségű por és gáz tompítja, és egyben vörösíti is.

Miközben gyönyörködtem a látványban és a fentiekben töprengtem, megint átélhettem azt az örömet és izgalmat, ami hozzáláncol az amatőrcsillagászathoz. Percekig csak csendesen ujjongtam a hidegben, majd felszereltem a kamerát és a vezetéshez szükséges felszerelést. Minden készen állt. Felvettem az első próbafotókat különböző kamerabeállításokkal, melyeken jól visszatükröződött a kissé párás, nyugtalan légkör. Mire eldöntöttem, hogy mi lesz a megfelelő beállítás, lassan felhősödni kezdett délnyugat felől. 27 felvételt így is készítettem, mielőtt a fellegek teljesen elborították a Nagy Medve csillagkép területét. Várakoztam és bizakodtam. 21 óra táján végre megkegyelmezték az égiek, a felhők elvonultak. Folytattam a fotózást a –2 fokban, melyből –6 lett a végén mire összejött még 72 képkocka. Azonban nem az akkor már sanyargatónak érzett hideg, hanem a megint megjelenő felhők vetettek véget az exponálásnak. Pakolás közben döbentem csak rá, hogy mekkora is a csönd, melyet csak néha tört meg egy-egy ijesztő pattanás. Ezt a zajt a lehűlő házak teteje és az ereszcatornák adták ki. A fagyba burkolódzó település már rég elszunnyadt, itt volt az ideje, hogy én is csatlakozzak.

Aznap éjszaka végül 99 darab 35 másodperces felvétel készült. Másnap este, amikor

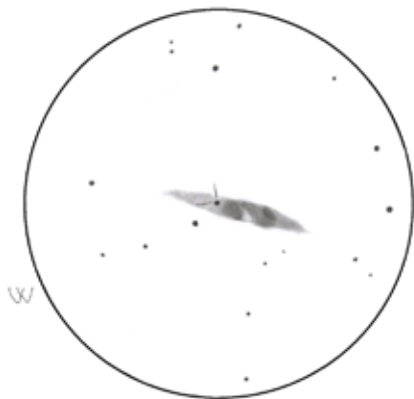
a felvételek feldolgozásával bibelődtem, döbentem rá, hogy az M82 egy valóban izgalmas galaxis. Gyönyörű ez a 8,4 magnitúdós és 10–12' méretű, éléről látszó aktív, csillagontó galaxis, melyet a szomszédos, nagyjából 150 000 fényévre lévő M81 gravitációs hatása kegyetlenül meggyötört a legutóbbi közelségük alkalmával. Még pár találkozóra valószínűleg sor kerül, mígnem pár milliárd év múlva a két galaxis összeolvad. De hol van az még! Optimistán tekintve a jövőbe, bízom abban, hogy most még a távcsövet fel sem érő kisebbik gyermekeimnek, és később unokáimnak is megmutathatom ezt az égi csodát. Talán lesz akkor is még sötét ég. Abban is reménykedem, hogy ha csak egy pillanatra is, de ők is átélnek majd akkor valamit az univerzum nagyszerűségéből. Én mindenesetre elmondom akkor is majd a mesémet.” (Tóth Krisztián, 02.04.)



Igen szép, részletes felvétel a galaxisról és a szupernóváról. Tóth Krisztián, 102/635 GPU apo, ASI 120MM monokróm kamera, 99x35 s (kb. 58 perc)

Világos Blanka is ezen a napon észlelt, valamint rajzolt. Észlelőnk a Polaris Csillagvizsgáló fiatal szakköröse, aki ebből az alkalmából szintén a sülysápi csillagvizsgálóból figyelte meg a szupernóvat és anyaggalaxisát: „Azonnal látszik a galaxisban a szupernóva, nagyon fényes, 10,4 magnitúdó tájára becsülöm. Jól látszik a galaxis elnyúlt alakja, mely

szélei felé fokozatosan halványul. Benne látszik egy sötét porfelhő, illetve egy határozottan kiugró fényességű terület.” (Világos Blanka, 02.04.)

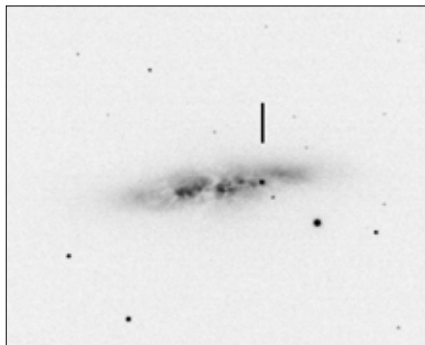


A szupernóva Világos Blanka rajzán (30,5 SC, 137x)

Február során a borzalmas időjárás miatt alig tudtuk nyomon követni az égítést. A VCSSZ oldalán található észlelésekben is hatalmas úr mutatkozik. A következő észlelést Brlás Pál készítette 15-én, de a használt műszer ismét az 51 cm-es mayhilli robottávcső volt, ezért ez a megfigyelés nem jellemzi a hazai helyzetet. Az égbolt csak a hónap utolsó napján derült ki, ám akkor szinte az egész országban. A nyugati végeken a Canis Minor Csillagvizsgálóból figyelte Gazdag Attila és Perkó Zsolt:

„Kíváncsiak voltunk, hogy a szupernóva fényessége mennyit változott az elmúlt egy hónap alatt. Sajnos a légkör most sem volt az ideális, azért lóttünk 5 db képet+darkot. R, G és B csatorna képei is felkerültek. A fényesség megegyezik a 01.25-én készült képen lévő fényességgel, csak már leszálló ágban van azaz halványodik.” (Gazdag Attila, Perkó Zsolt, 02.28.)

Az MCSE téli ifjúsági táborának résztvevői Pénzesgyőr derült, sötét égen a szupernóvát is felkeresték. A rendkívül jó égen a galaxis szinte fotószerű, foltoz megjelenést mutatott, miközben nem a szokott, kissé megvasta-



Gazdag Attila és Perkó Zsolt felvétele a szupernóváról február 28-án készült a becsehelyi Canis Minor Csillagvizsgálóból (40,5 SC, Canon EOS 600D, 5x60 s, ISO 3200)

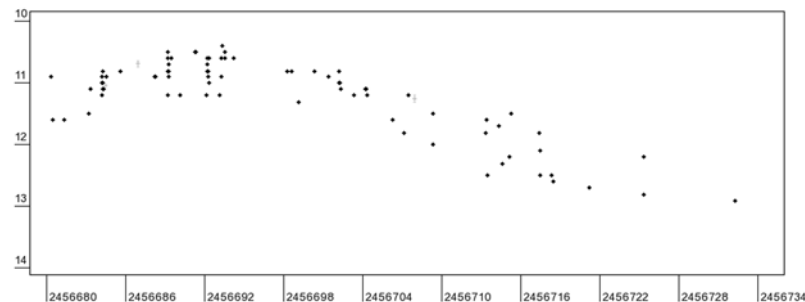
godó szivar alakot mutatta, hanem középső részén erősen kidudorodott. A fényességbecslések alapján ekkor már 12 magnitúdó körül járt az égítést.

Március 1-jén Nagy Tibor a következő leírást készítette 150/1800-as MC-jével:

„Hosszas derültségre várakozás után végre sikerült megörökítenem a szupernóvát. Már majdnem lemondtam róla, annyira réginek tűnt az esemény, de nagy öröm volt látni, hogy még mindig feltűnően látszik az M82-ben. Egyben ez volt az első sikeres tesztje az új, saját készítésű távcsőoszlopomnak, aminek köszönhetően végre látom a Polarist a tető felett. Így a mechanika már jól beállítható, és élmény vele az észlelés.” (Nagy Tibor, 03.01.)

Keszthelyi Sándor Pécsről az alábbi leírást küldte:

„Minden este szerettem volna észlelni, de sok volt a felhős, borult, esős este és éjjel. Ha az ég felhőtlen és tiszta, de holdfényes időszak volt, akkor sem ment a 102/500 mm-es SkyWatcher lensés alapműszeremmel a holdfény miatt, persze a város ege alatt. Nagyobb, általában 200 mm-es Dobson-távcsövekhez hetente egyszer jutottam a csillagászati szakkör heti foglalkozásán. Ott viszont a fényszennyezés közvetlenebb. Március 8-án este próbáltam utoljára észlelni. Az M81 elliptikus foltja jobban, az M82 hosszú-kás köde gyengébben látszott. A csillagok



Az SN 2014J fénygörbéje a vcssz.mcse.hu alapján. A szupernóva február elején érte el maximális fényességét 10,5 magnitúdónál. Március közepéig 83 fényességadat érkezett észlelőinktől

10,6-ig látszódtak, így a szupernóva már nem jött elő.” (Keszthelyi Sándor)

Március első és második hetében a csodálatos tavaszi derült időben csak két észlelés készült, vagyis ennyi jutott el hozzánk. Ebben része lehet az erősödő holdfénynek is. Hadházi Csaba korábban is szorgalmasan fotózta a szupernóvát, 6-ai képen már gyengül az égítést. Az eddigi utolsó észlelést 7-én – robottávcsővel készítette Brlás Pál. A Hold elvonulta után a szupernóva továbbra is látható lesz, reményeink szerint addig nem is halványul el túlzottan. Fénygörbéjén megjelent február közepén a

jellegzetes váll, plató, amit a radioaktív nikkel bomlásakor felszabaduló energia táplál. Ha marad a derült tavaszi idő, akkor több hónapig követhetjük az SN 2014J halványodását.

A leglátványosabb M82-felvételt („benn” a szupernóvával) a márciusi Meteor címlapján már láthattuk: Sztikay Gábor és Koch Barnabás felvétele 406/251-es Newton-távcsővel készült, csaknem 4 óra össz-expozíciós idővel. Az eredmény ennek megfelelően lenyűgöző!

Sánta Gábor

### Észlelések közvetlen feltöltése a vcssz.mcse.hu-ra

Tavaly októberben indult a Változócsillag Szakcsoport megújult honlapja, amely idén februárban újabb jelentős állomáshoz érkezett (l. Meteor 2013/11., 54–55. oldal). Immár arra is lehetőség van, hogy mindenki saját maga töltsön fel az észleléseit. Az oldalra – regisztráció után – az eddig is beküldött riportfájlokat lehet feltölteni. Az észlelések egyedi felvétele még fejlesztés alatt áll. A regisztrációt az oldal tetején található felületen lehet intézni, a már meglévő VCSSZ-névkód, az észlelő által választott jelszó és az e-mail cím megadásával.

A riportfájlokat akár már rögtön, az éjszaka végén is fel lehet tölteni. A honlap automatikusan ellenőrzi, hogy egy észlelés korábban

már be lett-e küldve, így az észlelőknek nem kell arra ügyelniük, hogy mely észlelések lettek már korábban feltöltve. Így például a VObs-ban az aktuális hónapról generált riportfájlokat is nyugodtan feltölthetjük, akár minden észlelési éjszakán is. Ehhez a riport generálásánál a havi összesítésnél ne felejtjük el kiválasztani az aktuális hónapot.

A szokásos, havi e-mailes beküldésre természetesen továbbra is lehetőség van. Bármilyen kérdést, fejlesztési ötletet vagy hibabejelentést a vcssz@mcse.hu e-mail címen szívesen várunk.

Jakabfi Tamás



# Kettőscsillagok a Nagy Medvében II.

Cikkünk első részében (Meteor 2013/7–8., 93–96. o.) olvashattunk néhány kettős, illetve többes rendszerről a Nagy Medve csillagképben. Ezt az utazást folytatjuk most: további csillagpárokat veszünk sorra a hatalmas konstelláció területén. A tavasz kezdetekor az Ursa Maior kora este igen magasan, kedvező helyzetben található az égbolton, késő éjszaka pedig a zenit környékén láthatjuk, ami még jobb nyugodtságú eget biztosíthat számunkra a szorosabb csillagpárok megfigyelése során.

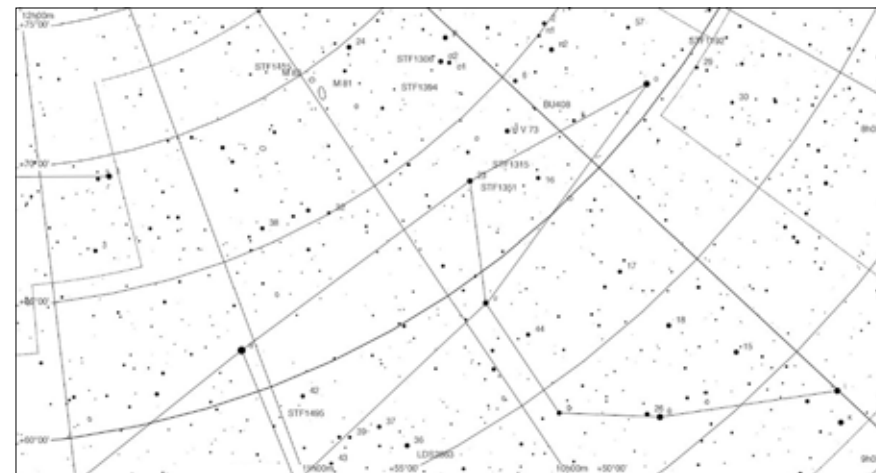
Előző cikkünket az  $\alpha$  UMA-val fejeztük be, most pedig innen indulunk tovább és haladunk a medve képzeletbeli fejrésze felé. Jelenlegi égi túránk során felkeresett csillagpárok mindegyike felbontható kistávcsövekkel is, és csak az egyes csillagok halványasága jelenthet problémát. Kezdjük is el! Fordítsuk távcsövünket a Dubhe ( $\alpha$  UMA) felé, párhuzamosítsuk segítségével keresőtávcsövünket. A keresőben látnunk kell mind az alfa és a béta csillagokat, félútnál egy kissé messzebb a Merak ( $\beta$  UMA) felé láthatunk két halványabbat. Ezt a kettőt állítsuk be a látómezőbe, hiszen a halványabbik egy szép standard kettős, az STF1495. Célzerű ehhez hasonló, könnyen bontható kettősökkel kezdeni egy észlelést! A csillagok fényessége nem tér el jelentősen egymástól, a rendszer könnyen bontható, így memorizálhatjuk paramétereit, amelyeket felhasználhatunk a következő célpontok adatainak megbecsléséhez. Az STF1495 szép páros, sárga színű főcsillagát és fehér párját érdemes felkeresni, mivel nagyon könnyen megtalálható és már kicsiny távcsövek is remekül megmutatják.

Mielőtt átfordítanánk távcsövünket a medve feje felé, még nézzünk meg egy ugyancsak könnyű párost, az LDS2863-at! Nagyon könnyen rábukkanhatunk, lényegében az STF1495-Merak között húzott egyenesre merőlegesen, a térképen a  $\beta$  UMA mellett „jobbról” látható. A 41, 43, 39, 37 UMA és a körülöttük lévő csillagok által kirajzolt jel-

legzetes háromszög alakzatok is megkönnyítik dolgunkat. Az LDS2863 igen tág, nagyon könnyen, már kis nagyításon megfigyelhető hármas rendszer, bár harmadik csillaga (ARN 4) meglehetősen halovány, így városi égen, illetve Hold jelenlétekor problémás lehet megpillantása. A három csillag fényerőben itt már jelentősen eltér egymástól, de az igen nagy szögtávolság némileg könnyíti a dolgunkat. A fényes, sárgás színű főcsillag mellett fehér társakat láthatunk, akár már binokulárral is.

Ugorjunk egy nagyot az égbolton, és az  $\nu$  UMA segítségével keressük meg a 23 Ursae Maiorist. Utóbbi két égitest rajzolja ki a Nagy Medve fejének hátsó részét, illetve az  $\alpha$  UMA tekinthető a medve orrának. A 23 UMA-t a térképeken STF1351 néven találhatjuk meg, egy hármas rendszer, melynek A-B csillagai nagyon szép standard párost alkotnak. Ilyen, könnyen bontható standard rendszereknél igen szép látvány, amikor a főcsillag mellett egy nála majdnem 5 magnitúdóval halványabb pár bújlik meg. Az STF1351 fő csillaga feltűnően sárga színű, F színképtípusú szubóriás, mely háromszor nagyobb átmérőjű, mint a mi Napunk, illetve energiakibocsátása annak 15-szerese. Mindkét társa fehér színű. A C komponens már lényegesen messzebb, a B tagnál négyszer nagyobb szögtávolságra látható, nem sokkal eltérő pozíciószögben.

A 23 UMA jellegzetes háromszöget alkot a  $\tau$  és a 16 UMA csillagokkal, illetve, ha még egyet, az 5 UMA-t is idevesszük akkor már egy paralelogrammát kapunk, amelyben, ha összekötjük a 23 és 5 UMA-t, éppen az  $\alpha$  UMA felé mutató „pálcát” kapunk. A  $\tau$  UMA egy Herschel-kettős, jobban mondva többes rendszer, bár utóbbi STU 7 néven szerepel a katalógusokban. A szorosabb páros Herschel ötödik katalógusában szerepel, így WDS-kódja H 5 73. A Herschel-páros igen eltérő fényességű, lényegében binokulárkettős, hiszen igen nagy szögtávolságuk miatt már kis nagyítá-



WDS kód	Név	PA	SEP	Mag A	Mag B	RA	D
10598+5854	STF1495	36	34,1	7,25	8,84	105949,47	+585423,3
10306+5559	LDS2863AB	303	122,5	4,88	8,86	103037,58	+555849,9
10306+5559	ARN4AC	292	240,9	4,88	11,62	103037,58	+555849,9
09315+6304	STF1351AB	269	23,2	3,65	9,19	093131,57	+630342,5
09315+6304	STF1351AC	232	105,2	3,65	10,4	093131,57	+630342,5
09109+6331	H573AB	37	52,8	4,68	10,4	091055,05	+633049,0
09109+6331	STU7AC	6	102,6	4,7	11,5	091055,05	+633049,0
09128+6141	STF1315	27	24,8	7,33	7,65	091245,94	+614032,7
08590+6326	BU408	343	3,0	7,35	9,59	085900,62	+632542,8
08158+6023	STF1192AB	256	2,7	6,51	10,06	081550,52	+602250,1
08158+6023	STF1192AC	224	48,6	6,51	10,39	081550,52	+602250,1
08158+6023	STF1192AD	194	97,9	6,51	13,66	081550,52	+602250,1
09104+6708	STF1306AB	350	4,3	4,87	8,85	091023,53	+670803,3
09104+6708	STF1306AC	148	197,8	4,87	10,32	091023,53	+670803,3
09312+6732	STF1349	166	19,2	7,54	8,98	093109,89	+673228,4
10178+7104	STF1415AB	168	16,6	6,65	7,27	101750,61	+710338,9
10178+7104	STF1415AC	12	152,7	6,65	10,85	101750,61	+710338,9

son megfigyelhető. A főcsillag közel 250-szer fényesebben ragyog párjánál, hatalmas a két csillag közötti fényességkülönbség, de a C tag még halványabb. Az A csillag egy 126 fényév távolságból ragyogó, F3 színképtípusú óriáscsillag, amelynek két optikailag is látható komponense mellett spektroszkópiailag társa is létezik. Távcsőben igen sárga színű a főcsillag, kísérői fehérek. Könnyen felbontható és észlelhető rendszerről van szó, azonban kis binokulárok számára már problémát jelenthet a B és C csillagok halványasága. Kiseb távcsövekkel is érdemes próbálkozni, azonban városi égen nehéz lesz megfigyelni a társakat.

A 16 UMA mellett látható egy nála lényegesen halványabb csillag, ez az STF1315 kettőse. Igazi, tankönyvbe illő standard rendszer, teljesen hasonló fényességű csillagokkal (DF:0,3 magnitúdó). Nagyon ajánlott megfigyelési célpont minden kettőscsillag-észlelőnek, a két fehér csillag igen kellemes esztétikai élményt is nyújt, illetve adatainak megbecslése sem kell, hogy bárkinek problémát okozzon.

A 23 és  $\tau$  UMA csillagokat összekötve éppen rámutatunk listánk következő tagjára a Burnham 408-ra. Érdekes célpont ez, hiszen már a térképeken is látszik, hogy két nagyon



hasonló fényességű csillag található igen közel egymáshoz. Távcsoében szemlélve ez a két fényesebb csillag „lötyög” a látómezőben, egy nagy szögtávolságú kettős benyomását kelti. Azonban nem ez a mi kettőscsillagunk! Az egyik fehér fényű csillag tovább bontható, de csak nagy nagyításon mutatkozik meg a társ. A két csillag között több, mint 2 magnitúdó a fényességkülönbség és a szögtávolság is mindössze 3 ívmásodperc. Váltunk nagyobb nagyításra! A BU 408 felkeresésekor gyorsan megfogalmazódhat bennünk a kérdés, hogy nem-e tartozhat össze az a két, egymáshoz igen közel elhelyezkedő fényes csillag. Sajnos csak optikailag alkotnak párt, hiszen a két csillag távolsága igen eltérő, a BU408 (HD76362) távolsága 620 fényév, míg a másik fehér csillag (HD76384) viszont „csak” 460 fényévre található. Ez alapjaiban eldönti a kérdést, amellet, hogy a WDS katalógusban sincs róluk bejegyzés.

Távcsövünket fordítsuk a Muscida (o UMA) felé, majd haladjunk tovább. A 23 UMA, az 5 UMA és az o UMA által megrajzolt vonalon, a Muscida után további két halványabb csillag következik. A második a mi célpontunk, az STF1192. Négyes rendszer, mely tartogathat meglepetéseket még a tapasztalt amatőr csillagászoknak is. Kezdjük a sor végétől! A D csillag megfigyelése nagytávcsöves, de nem szögtávolsága (az igen nagy), hanem halványsága miatt szükséges, hiszen közel 14 magnitúdó a fényessége. A C csillaggal ilyen problémánk nem lesz, bár itt még mindig majd öt magnitúdó a fényességkülönbség az A és C között. A szögtávolság itt is igen nagy, így ezzel a taggal nem lehet gondunk. Az A és B csillagok már lényegesen közelebb találhatóak egymáshoz, amit tovább nehezít a 3,5 magnitúdó fényességeltérés. Használjunk nagy nagyítást és jó minőségű égen nagy valószínűséggel nem lesz gondunk!

Elértük a csillagkép határát, így kénytelenek vagyunk visszafordulni. Nem kell messzire mennünk, úti célunk a  $\sigma$  Ursae Maioris. Itt két hasonló fényességű csillagot találunk, a  $\sigma^1$  és  $\sigma^2$  UMA-t. Csak optikai kettősök, a mi igazi célpontunk maga a  $\sigma^2$ , amely a WDS-ben az STF1306 nevet viseli.

A rossz nyugodtság feladhatja a leckét a kisebb távcsoével észlelőnek, hiszen a fényes, sárga színű főcsillag fényözönében elbújhat a nála 4 magnitúdóval halványabb társa. Szoros pár, de még a könnyen bonthatók közé tartozik. Nagyon szép látványt nyújt, amikor megnyugszik a légkör, és közepes nagyításon szétválík egymástól a két csillag. A katalógus ismerete nélkül az észlelő nem is hinné, hogy a rendszernek van egy harmadik tagja is. A C komponens szögtávolsága körülbelül 200 ívmásodperc, így csak annak ismeretében észlelhető le, ha tudjuk, hogy egy harmadik csillag is ide tartozik ebben a távolságtartományban.

Már igen közel járunk a mindenki által ismert M81–M82 galaxispárhoz, azonban még álljunk meg egy pillanatra, és figyeljük meg az égbolt egy másik csodás, de kevésbé ismert ékkövét, az STF1349 párosát! Ez is egy könnyen felbontható, standard kistávcsöves kettőscsillag, némileg eltérő fényességű tagokkal. Kis nagyításon is könnyűszerrel meg kell tudnunk figyelni, de véleményem szerint közepes nagyításon (80–100x) nyújtja a legszebb látványt.

Listánk utolsó csillagának megkeresése során álljunk meg egy pillanatra a híres M82 galaxisnál és próbáljuk megfigyelni a jelenleg már rohamosan halványuló szupernóvát!

Az STF1415 hármas rendszerével zárul jelenlegi listánk. Az A–B fehér csillagok igen szép párost alkotnak, valószínűleg mindenki tetszését elnyerik. A csillagok fényessége csak kis mértékben tér el (0,6 magnitúdó) és a standard szögtávolság miatt nagyon könnyen megfigyelhetőek. Érdekes alakzatot rajzolnak ki a látómezőben látható további csillagok az A–B tagokkal, szinte háromágú célkeresztet formálnak. Ez a három csillag közül az egyik a rendszer harmadik tagját képezi, de ezen ismeret hiányában bármelyikről feltételezhetnénk ugyanezt.

Elmondhatjuk, hogy e havi listánk főleg könnyen bontható, standard rendszereket tartalmaz, remélhetően sokan találán majd benne nekik tetsző kettős, illetve többes csillagokat.

*Szklénár Tamás*

## Egy nehéz nap éjszakája

Március 14-én az egész napos enyhe fejfájás és általános fáradtság miatt csaknem kizártam tartottam, hogy még este lesz energiám a távcso mellé állni. A zavartalan napsütés után a már szokásosnak mondhatótól eltérően tiszta maradt az ég, én meg égő szememmel az ablakon át néztem a csillagdám lemezborításán megcsillanó sápadt holdfényt, és a hosszú, mindenén átbukdácsoló árnyékokat a kertben. Képtelen voltam nyugovóra térni, nem tehettem mást, ki kellett menni, legalább egy pillantás erejéig.

Elég hosszú időnek tűnt, mire megmászta a mindössze három méteres létrát, majd kimért mozdulatokkal eltoltam a tetőt, a távcsovet levetkőztettem. Hamarosan az óra-gép is halk zizegésbe kezdett, én meg öregeesen, minden mozdulatot megfontolva harcba küldtem kedvenc 6,5 mm-es Plössl-okuláromat. A Jupiter elég részletgazdag! Ha már kint vagyok, elő kell vennem a sokat megélt Scopium kamerát is. Hamarosan 8 méter körüli fókusznál állapodtam meg, miközben fáradságom kicsit alábbhagyott, ám a szemeim még mindig égtek, egy-két percnél tovább nemigen hagyva az okulárban vizsgálódní. A látványtól mind izgatottabb lettem, és hamarosan már nemigen tudtam mihez kezdek, ugyanis a Hold is csábítóan hívogatott, ráadásul az Aristarchus környezete kapott közel ideális megvilágítást, mely számomra minden idők tíz legszebb holdi látóvalója közé tartozik. Végignéztem a most gyér égbolton, a legfényesebb csillagok egykedvűen világítottak.

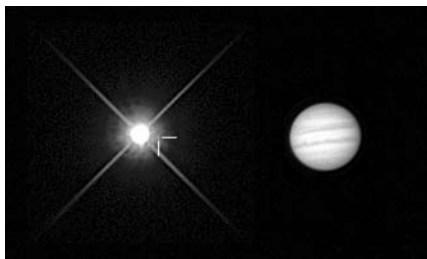
A látóhatárhoz közel, délen, régi nagy „ellenfelemen”, a Siriuson akadt meg a tekintetem. A csillag most nem a szokásos színkavalkádba burkolózva bukácsolt, inkább csak kacsintgatott néha, mintegy jelezvén, hogy ő bizony egy csillag, még mindig a helyén van, én meg különben is mit kutakodok annyira a zenit környékén? Nosza hát, egy próbát megér a Sirius, mivel úgyis a legkedvezőtle-

nebb pozícióban ez van a lehetséges célpontok közül, viszont éppen deleléshez közel tartózkodik, a többi ráér később! Továbbra is a kedvenc Plössl-okulár segédletével, 158-szoros nagyítással cserkésztem be az égbolt legfényesebb csillagát... A látómezőből most hiányzik az általában egész felületet betöltő, a szivárvány minden színében előforduló vakuszerű villogás, ami olyan jól ismert a Sirius esetén. Helyesebben szólva nem hiányzik, de most nincs jelen. Sőt! Még csak szivárványszínt is ritkán látni, ám a csillagot egyelőre nem tudom 10–15 ívmásodpercnél szűkebbre fókuszálni, a nyugodtság itt lent nem jobb 6-os szintnél.

Elkezdem feldolgozni az imént rögzített Jupitert, ez 10 percig tart a régi kis P3-as laptopnak, közben pedig mélyzöld szűrőt illeszték az okulárba. Néhány perc után kiveszem, mert ezúttal nem sokat segít, inkább kétszerezőre váltok. A nyugodtság kicsit javul, talán eléri a 7-es szintet is néhány másodpercre. Foglalom sincs, hol kéne lennie a kísérőnek, csak azt tudom, hogy pillanatnyilag valamelyik égtájhoz esik közel, távolsága 10 ívmásodperc körüli, de már nem emlékszem a pozíciószögre. Mozdulatlanul meredek az okulárba, szemem változatlanul ég, néha törölgetnem kell. Mintha valami látszana majdnem keleti irányban! Elhajolok az okulártól, kicsit pihentetni a szemem. Egy perc múlva megint próba, még mindig mintha látnék ott valamit! Kiveszem a kétszerezőt. Most is ugyanott van egy csomósodás, az egyébként kóbor fotonoktól kicsit fátylas háttér előtt, de lehet, hogy csak egy fényfoszlány. A nyugodtság már a nyolcas szintet is megüti néha. Megint be a japán kétszerezőt! Fókuszálás, várakozás, majd kb. 15 másodperccel később egyetlen pillanat alatt a fényfátyol homogénné, de nagyon halvánnyá lesz, a 249-es tükör szinte fájdalomküszöböm komprimálja a csillagfényt egy valószínűtlenül kicsi területre, a kutya-

lyök pedig ott mosolyog kb. 10 ívmásodperc távolságban mellette. Nem hiszek a szememnek, de megint kényszerűen pihentetnem kell egy kicsit. Nem sokáig bírom cernával, a nyugodtság 8 körül stabilizálódik, én meg csak nézem, amíg bírom, kiveszem a kétszerezőt, de így sem nehéz a szeparáció. A fényességkülönbség döbbenetes! Sötét égen ekkora műszerrel tüzesen szűrősnak illene látszani egy 8 magnitúdós csillagnak, de a szinte kellemetlenül fényes Sirius mellett csak egy apró kis éles pontocska. Kis időre szorosra húzódnak a diffrakciós gyűrűk is, nem bírom ki, hogy ne tanulmányozzam az Airy-korongot, mert ilyen csillagfényességgel még sohasem láttam. Az éjszaka megcsalja az érzékeket, és bármennyire tudom, hogy nincs így – nem tudom másként érzékelteni –, az a benyomásom, hogy a Naphoz mérhető felületi fényességű korongocskát látok. Megrendítő, felemelő, életre szóló, gyönyörű a látvány!

A Scopium még mindig harcra kész, fotóznom kell! Megérezésem szerint kétszerezővel tán érdemes lesz próbálkozni, de nagyon el kell találni a fényerőt, hogy még látsszon a kísérő, ám ne olvadjon a fényözönbe. A kamera most is új oldalát mutatja az megérezésre beállított fényerősségnél! A kísérő a monitoron is be-bevillan, bár nem olyan könnyű, mint vizuálisan. Két videót rögzíték, 300 és 1200 képkockát. Ezután visszatérek az okulárhoz, hogy minél tovább csodálhassam a „felfedezésemet”. Másfél óra is eltelik így, és még mindig látszik a kísérő, annak ellenére, hogy a nyugodtság már romlani kezd. Sűrűn kell pihentetnem a szememet, de nem olyan nehéz a kettős. Itt az előrevárás faktora, valamint a látványhoz szokott szem is szerepet játszik már, hiszen tudom, mit keresek, hol keressem, és már ismerem a megjelenését is. A horizont viszont mostanra mind vézesebben közeledik, a nyugodtság is egyre rosszabb, a másnapra ígért markáns hidegfront talán már érzeteti hatását. Elbúcsúszom hát a fényárba bújó kutyakölyöktől, remélem nem hosszú időre...



A Sirius A és B. A tíz ívmásodperc körüli szeparációjú fehér törpe megpillantása mindig meghatározó élmény marad számomra. A fényességkülönbség megdöbbentő és alighanem példa nélküli is egyben az amatőr eszközökkel észlelők számára. A komponensek távolságának érzékeltetésére a képre montíroztam egy a Jupitertől ugyanakkora nyújtással, csupán néhány perccel később készült fotót is. A bolygó látszó mérete 41 másodperc

Néhány perccel később már a Hold van célkeresztben, de már a zenitben sem igazi a látvány. Pár felvétel, és már összepakolni készülök, jóleső érzésekkel, élményekkel, és már nem is kicsit szédelgő fejfel. Keleten megakad a szemem a magabiztosan felfelé kúszó Marson. Mégis maradok még egy kicsit, bár a nyugodtság már csak pillanatokra javul. Ez azonban már egy másik történet...

A pár bontására eddig öt komoly kísérletet tettem, de sohasem néztem meg előre, hogy merre található a társ. Az öt alkalomból kétszer véltem látni a kísérőt, közel sem ideális körülmények között, de biztosan csak egy hónappal e sorok írása előtt pillantottam meg először, néhány másodperc erejéig. Ezt most utólag merem száz százaléki kijelenteni, amikor egyértelmű tapasztalatot szerezhettem. Biztos, hogy egy kítűnő 20 cm-es optika a látómező közepén is, vagy esetleg egy 15 cm-es optika a látómezőn kívülre vezetett fókussal ideális viszonyok mellett megmutatja a kísérőt. Aki próbálkozik, ne hagyjon fel vele, aki még nem próbálta, tartsa észben, különösen kora tavaszi időszakokban, mert feledhetetlen látványban lehet része.

*Kurucz János*

## Római obeliszk és egy Piranesi-metszet

J. L. Heilbron „The Sun in the Church” című könyve hívta fel a figyelmemet a templomokban található meridiánvonalakra, és megmutatta, hogy milyen fontos és pontos megfigyeléseket lehetett ezekkel végezni a Nap mozgásáról a kalendáriumi hűsvétszámítás elősegítésére. Sorsom úgy hozta, hogy mostanában elég sokat fordulok meg Olaszországban, így sikerült a nagyobb meridiánok közül többet megnézni, lefényképezni (Firenze, Róma, Bologna, Milánó, Palermo, Trieszt). Ezekről több alkalommal is beszámoltam különböző fórumokon, és mivel a meridiánvonal felfogható egy olyan napórának, amely naponta egyszer a pontos időt mutatja (ellentétben az álló zsebórával, amely naponta kétszer), meghívást kaptam 2012-ben a VIII. Napórák Találkozóra, Egerbe. Örömmel fogadtam a lehetőséget, mert így lehetőségem nyílt az egri meridián megtekintésére, amely az egyetlen hazánkban. Itt hívták fel a figyelmemet arra, hogy a Vatikánban, a Szent Péter téren álló obeliszktől északra is található egy meridiánvonal az állatövi jegyek jelölésével, úgyhogy a legközelebbi alkalommal arra járva részletesebben is megnéztem.

Míg a templomi meridiánok „camera obscura”-nak foghatók fel (a mennyezetbe vagy oldalfalba elkészített kis lyuk által



Montecitorio obeliszk és meridiánja a Képviselőházzal szemben

létrehozott napkép vonul át a meridiánon), addig az obeliszk természetes árnyékvetők egy horizontális napóra számára. A Wikipédia szerint Rómában van a legtöbb obeliszk, csak Egyiptom meghódítása után nyolcat hoztak át a városba, így természetes, hogy néhányuk mellett meridián is készült. A Képviselőház terén (Piazza Montecitorio) álló, Augustus császár által i. e. 10-ben Heliopolisból elhozott, és eredetileg is a Mars-mezőn napórának felállított obeliszket VI. Pius pápa állíttatta fel ismét a Montecitorio-palota elé 1792-ben. Ennek a meridiánján nemcsak az egyes állatövi jegyek kezdetei (tulajdonképpen ekliptikai hosszúságok, 30 fokként) vannak bejelölve, hanem ¼ jegyenként (7,5 fokként), azaz nagyon közelítőleg hetente vannak a jelzések, és az ehhez tartozó középeurópai idő szerinti delelések időpontjai is! Ennek a heliopoliszi obeliszknek a párját is elhozta Augustus, ez most a Piazza del Popolón áll, meridián nélkül, bár az interneten vannak tervek egy komplett napóra kiépítésére körülötte a téren.

A vatikáni Szent Péter tér a bazilika előtt a világ egyik legszebb tere. Az első pápa, Szent Péter sírja fölött meg Constantinus császár idejében elkezdett régi Szent Péter bazilika a XV. sz. végére



A Montecitorio-meridián napéjegylenőségi jele a delelések idejével

elégé elhanyagolt állapotba került, így II. Gyula pápa a helyére a kereszténység legnagyobb templomát kívánta elkészíttetni (benne a saját, Michelangelo által készített síremlékével). 1505-ben több neves építész közül Donato Bramante kapta a lehetőséget a megvalósításra. Az építkezés azonban lassan folyt, a vezetőik közül többen (így Raffaello is) meghaltak közben, végül 1547-ben az akkor hetvenes éveiben járó Michelangelo kapta meg a feladatot. A bazilika mai formája, így a hatalmas kupola nagyrészt az ő tervei alapján alakult ki. A régi bazilikát 1605-ben kezdték lebontani és a benne lévő sírokat és emlékeket áttelepíteni. Az új bazilika főhajója 1615-re lett kész. Mind a régi, mind az új Szent Péter bazilika bejárata – a kora keresztény szokások szerint – kelet felé nyílt, a főhajó kelet-nyugati irányú.



A napéjegylenőség köve (Kos–Mérleg)



A Szent Péter téri obelisz és a meridiánvonal a Halak–Skorpió köig



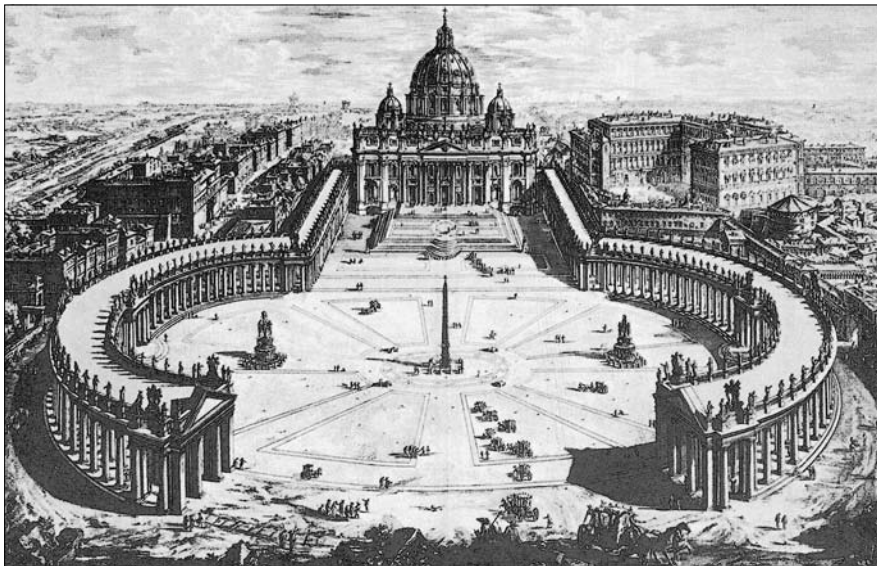
Az obelisz a Google Earth felvételén, jól látható a meridiánvonal (és a tér tengelyének kis eltérése a kelet-nyugati iránytól), valamint a kő kör a szélrózsával



Az északi irány és északi szél köve

Már a bazilika építése közben folyt a bejárat előtti tér kialakítása. Először a vatikáni obeliszt telepítették a templom elé, annak középvonalába. Eredetileg ez egy ismeretlen egyiptomi fáraó kb. 2400 éves obeliszke volt Heliopoliszban, amelyet Egyiptom meghódítása után Augustus császár Alexandria főterére helyzetetett át i. e. 30 körül. Caligula i. sz. 37-ben áthozatta Rómába, ahol Nero cirkusza mellett állíttatta föl, itt tanúja lehetett a keresztényüldözéseknek és Szent Péter halálának. Ezért épült mellette a régi Szent Péter bazilika. V. Sixtus pápa rendeletére, Domenico Fontana vezetésével, több mit egyéves munkával 1586-ban került az obelisz mostani helyére. Ez az egyetlen római obelisz, amely közel 4 és fél évezredes története során egyszer sem dőlt le, és átvészelte a három áthelyezést. Az obeliszkel egyvonalban, a templom főhomlokzatával párhuzamosan Carlo Maderno gránit szökőkútját helyezték el az egyik oldalon. A Szent Péter tér végső kialakítását Lorenzo Bernini végezte el 1656 és 1675 közt, a tér tengelye szintén kelet-nyugati irányú (egészen pontosan 1,6 fokkal eltér ettől ÉK felé). Közvetlenül a bazilika előtt, attól elindulva szűkülő trapéz formájú, majd ez egy hatalmas ovális formába megy át, amelynek középpontjában a 41 m magas obelisz, fókuszpontjaiban pedig Maderno szökőkútja és ennek Bernini által a szimmetria kedvéért felállított párja található. Sokáig csak szűk utcácskákon lehetett eljutni a térre, amely váratlanul tárult a néző elé. Ezeket a házakat 1936–37-ben Mussolini romboltatta le, kialakítva az Engesztelés útját (Via della Conciliazione), így felnyitva a teret kelet felé egészen az Angyalvárig. A téren 1817-ben építettek a burkolatba egy nem túl bonyolult kő meridiánvonalat, amelyen kerek kövekkel van kijelölve az obeliszk árnyékának vége azokon a napokon, amikor a Nap az egyes állatövi jelekbe lép, azaz az ekliptikai hosszúságban 30 fokként (minden hónap 21-e tájékán), valamint egy kő körön belül a szélrózsza 16 égtája. A napfordulók köveinek képeit és a meridiánt Vilmos Mihály is leírja az interneten ([http://napora.mcse.hu/cikkek/olaszorszagi\\_meridian\\_naporak.html](http://napora.mcse.hu/cikkek/olaszorszagi_meridian_naporak.html)).





Piranesi „Vedute di Roma” sorozatának 18. képe a rossz árnyékokkal



Egy mai légifelvételre készült képeslap a Szent Péter tér látképével

És most Piranesi. Az 1720–78 közt élő Giovanni Battista Piranesi termékeny romantikus grafikus volt, hírnevét Róma látképeiről és hírességeiről szóló rézkarc-sorozatával szerezte. Másik, manapság is hatásos sorozata az Elképzelt börtönök c. romantikus-szürrealista vízió, amelyben hatalmas földalatti, boltozatos termeket és változatos kinzőeszközöket mutat be. Az egyik győri múzeumban grafikai kiállítás volt megtekinthető 2012-ben, többek között Piranesi-képekkel, köztük a Szent Péter teret és bazilikát ábrázoló rézkarral. Mivel már jól ismertem a teret és annak orientációját, rögtön feltűnt, hogy az árnyékok helytelenek: a Nap északról süt a képen! Ezek után kezdtem rendszeresen utánanézni a Szent Péter teret mutató festményeknek és rajzoknak, és meglehetősen sok esetben találtam lehetetlen, déli irányba mutató árnyékot az obeliszk mellett, a legfurcsább esetben egy körüti utazási iroda százéves képeslapján, ami valószínűleg retusált fénykép. Tanulság: az esztétika (?) néha fölülírja a valóságot!

Kálmán Béla

2014. május

# Jelenségnaptár

## HOLDFÁZISOK

Május 7.	03:15 UT	első negyed
Május 14.	19:16 UT	telehold
Május 21.	12:59 UT	utolsó negyed
Május 28.	18:40 UT	újhold

## A bolygók láthatósága

**Merkúr:** Egész hónapban megfigyelhető napnyugta után a nyugati látóhatár közelében. 1-jén már több mint fél órával nyugszik a Nap után. Láthatósága gyorsan javul, 25-én kerül legnagyobb keleti kitérésbe, 22,7°-ra a Naptól. Ekkor két órával nyugszik a Nap után, így ez idei legjobb esti láthatósága.

**Vénusz:** Fényesen ragyog a hajnali keleti ég alján, láthatósága a hónap folyamán lényegében nem változik. A hónap elején egy és negyed, a végén másfél órával kel a Nap előtt – ahogy az ekliptika horizonthoz viszonyított hajlásszöge lassan nő. Fényessége –4,1<sup>m</sup>-ről –4,0<sup>m</sup>-ra, átmérője 17,0''-ről 14,0''-re csökken, fázisa 0,67-ről 0,77-ra nő.

**Mars:** Hátráló, majd 21-étől előretartó mozgást végez a Virgo csillagképben. Hajnalban nyugszik, az éjszaka nagyob részében megfigyelhető. Fényessége –1,2<sup>m</sup>-ről –0,5<sup>m</sup>-ra, látszó átmérője 14,5''-ről 11,8''-re csökken.

**Jupiter:** Előretartó mozgást végez a Gemini csillagképben. Magasan látszik az éjszaka első felében a nyugati égen. Éjjel körül nyugszik. Fényessége –1,9<sup>m</sup>, átmérője 34''.

**Szaturnusz:** Hátráló mozgást végez a Libra csillagképben. Egész éjszaka megfigyelhető, 10-én van szembenállásban a Nappal. Fényessége 0,1<sup>m</sup>, átmérője 19''.

**Uránusz:** Kora hajnalban kel. A délkeleti ég alján, közel a látóhatárhoz kereshető a Piscesben.

**Neptunusz:** Éjjel után kel. Hajnalban kereshető az Aquarius csillagképben.

Kaposvári Zoltán

## A hónap mélyég-objektuma: az NGC 5897 gömbhalmaz

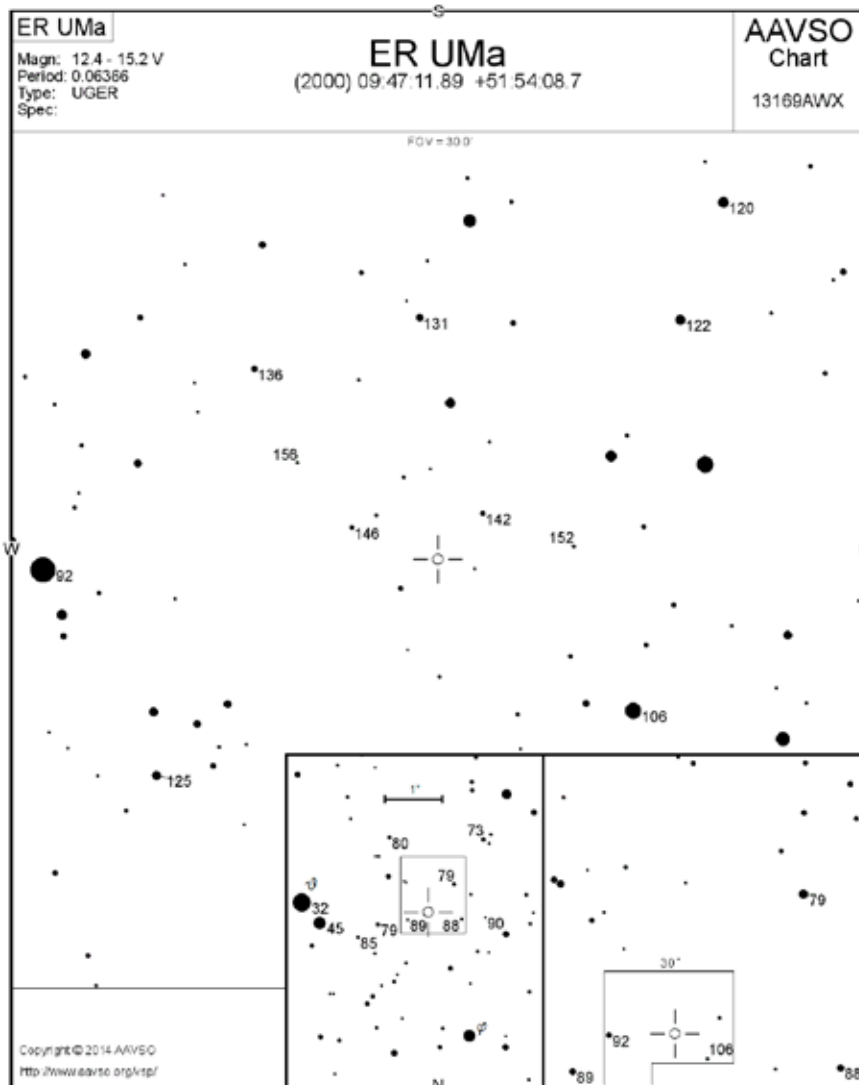
Májusban oppozícióban van a Mérleg (Libra) csillagkép, amely halványabb csillagokból épül fel, és nem is túl jellegzetes alakzat. Mélyég-objektumok terén sem gazdag igazán, így az amatőr figyelme ritkán fordul erre felé. Leginkább a 77 fényévre lévő alfa Librae, a Zubenelgenubi fizikai (cpm) kettőse hívja fel magára a figyelmet, a 4' szeparációjú 2,7 és 5,1 magnitúdós csillagok a Castor Mozgási Halmazhoz tartoznak és hozzávetőleg 200 millió évesek. A csillagkép legfényesebb mélyég-objektuma az NGC 5897 jelű gömbhalmaz, amelyet William Herschel fedezett fel 1784–85-ben. A 8,5 magnitúdós csoport a gömbhalmazok majdnem leglazább, XI. osztályába tartozik Shapley klasszifikációs rendszerében.

A negyvenzer fényévre lévő égitest átmérője 12,6 ívperc, vagyis majdnem fél teleholdnyi, ezek alapján kikövetkeztethetjük, hogy felületi fényessége nem túl magas. Megpillantásához elsősorban sötét égre van szükségünk, legalább 8 cm-es műszerrel, és kis nagyítással próbálkozzunk. Jelentős távolsága miatt csillagokra bontása sem egyszerű.

Sánta Gábor

## A hónap változócsillaga: az ER Ursae Maioris

A tavasz közeledtével egyre kedvezőbb lehetőség adódik a Nagy Medve csillagkép e kifejezetten izgalmas törpenóvájának megfigyelésére. Az ER Ursae Maioris, viselkedése alapján, saját besorolást kapott a SU UMA osztályon belül: a csoportra jellemző, 20–50 naponta bekövetkező szuperkitörései között igen rövid időközönként, átlagosan négy-naponta több kisebb kitérést produkál. Sajnos



ezek észlelése többnyire nagyobb távcsőátmérőt kíván, de supermaximumai idején a csillag megközelítheti a 12 magnitúdós fényességet is, ilyenkor napokig, közepes távcsövekkel is lehetőség adódik követésére. A változó összehasonlító az utóbbi időszakban jelentős revízió estek át, így ez esetben is feltétlenül javasoljuk a mindenkor

aktuális VSP-térképek használatát. Az ER UMa maximumbeli észleléséhez eredményesen bevethetők a 25–30 cm-es távcsövek, az ennél nagyobb méretű Dobsonok számára pedig kimondottan ajánlott célpont.

Jó észlelést, jó törpenóvázást!

Bagó Balázs

## BEMUTATÓ ÉS KÖZÖSSÉGI CSILLAGVIZSGÁLÓK

### Bajai Bemutató Csillagvizsgáló

6500 Baja, Tóth Kálmán u. 19.  
[www.bajaobs.hu/bbcs](http://www.bajaobs.hu/bbcs)

### Balaton Csillagvizsgáló

8184 Balatonfűzfő, Sport Centrum  
[www.balatoncsillagvizsgalo.hu](http://www.balatoncsillagvizsgalo.hu)

### Bay Zoltán Bemutató Csillagvizsgáló

5700 Gyula, Városerdő  
[mzi@bay-gyula.hu](mailto:mzi@bay-gyula.hu)

### Canis Maior Csillagvizsgáló

8800 Nagykanizsa, Zrínyi u. 18.  
[www.nae.hu](http://www.nae.hu)

### Canis Minor Csillagvizsgáló

8866 Becsehely, Kis-hegy  
[www.nae.hu](http://www.nae.hu)

### Csepeli Csillagvizsgáló

Csepeli Munkásotthon Művelődési Ház  
1215 Budapest, Árpád u. 1.  
<http://www.csepelcsill.org>

### Fényi Gyula Csillagvizsgáló

Fényi Gyula Jezsuita Gimnázium  
3523 Miskolc, Fényi Gyula tér 10.  
<http://users.atw.hu/fenyigyula/>

### Gaia Csillagda

3556 Kisgyőr, Szőlőkajla u. 8.  
<http://ronaorzo.csillagpark.hu/>

### Gedőcz-tetői Csillagvizsgáló

3100 Salgótarján, Gedőczy u. 36.  
<http://www.csillagvizsgalo.starjan.hu/>

### Gordon Hopkins Csillagvizsgáló

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

### Győri Egyetemi Bemutató Csillagvizsgáló

Győr, Egyetem tér 1. K3  
[gyor.mcse.hu](http://gyor.mcse.hu)

### Hármashegyi Csillagda

Debrecen-Nagycsere, Természet Háza  
<http://zsuzsivasut.hu/termeszt-haza>

### Haynald Observatórium

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

### Hegyháti Csillagvizsgáló

9915 Hegyhátsál, Fő u. 19.  
<http://www.observatory.hu/>

### Jászberényi Csillagvizsgáló

5100 Jászberény, Bercsényi út 1.  
<http://jaszkonyvtar.hu/csillagda/>

### Kecskeméti Főiskola Csillagvizsgálója

6000 Kecskemét, Kaszap u. 6-14.  
<http://kefoportal.kefo.hu/csillagvizsgalo-2>

### Kiss György Csillagda

5931 Nagyszénás, Ságvári utca 26.  
<http://www.kgyocsillagda.atw.hu/>

## Köszeg Város Oktató- és Bemutató Csillagvizsgálója

Béni Balogh Ádám Általános Iskola  
9730 Köszeg, Deák F. u. 6.  
[www.gae.hu](http://www.gae.hu)

## Kövesligethy Radó Oktató és Bemutató Csillagvizsgáló

9700 Szombathely, Károlyi Gáspár tér 4.  
[www.gae.hu](http://www.gae.hu)

## Kulin György Bemutató Csillagvizsgáló

Könyves Kálmán Gimnázium  
1043 Budapest, Tanoda tér 1.  
<http://kkgcsillagaszat.hu/>

## Nyíregyházi Főiskola Csillagvizsgálója

4400 Nyíregyháza,  
<http://nyicse.uw.hu>

## Pannon Csillagda

8427 Bakonybél, Szt. Gellért tér 9.  
[www.csillagda.net](http://www.csillagda.net)

## Polaris Csillagvizsgáló

1037 Budapest, Laborc u. 2/c.  
[polaris.mcse.hu](http://polaris.mcse.hu)

## Posztoczky Károly Bemutató Csillagvizsgáló és Múzeum

2890 Tata, Eötvös u. 19.  
<http://www.titkom.hu/tataicsillagda.html>

## Pozsgai János Csillagvizsgáló

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

## Specula

Eszterházy Károly Főiskola  
3300 Eger, Eszterházy tér 2.  
<http://varazstorony.ektf.hu/>

## Dr. Szabó Gyula Bemutató Csillagvizsgáló

3534 Miskolc, Dorottya u. 1.  
<http://csillagda.web44.net/>

## Szegedi Csillagvizsgáló

6726 Szeged, Kertész utca  
<http://astro.u-szeged.hu/>

## Tápiómenti Bemutató Csillagvizsgáló

2241 Súlysáp, Régi Úri út  
[www.sacse.hu](http://www.sacse.hu)

## Terkán Lajos Bemutató Csillagvizsgáló

8000 Székesfehérvár, Fürdősor 3.  
<http://telapo.datatrans.hu/Telapo/index.htm>

## TIT Tatabányai Csillagvizsgáló

TISZK Péch Antal telephely  
2800 Tatabánya, Széchenyi u. 20.  
[csmoczik@gmail.com](mailto:csmoczik@gmail.com)

## TIT Uránia Bemutató Csillagvizsgáló

5000 Szolnok, Jubileum tér 5.  
[www.tit-szolnok.hu](http://www.tit-szolnok.hu)

## TIT Uránia Csillagvizsgáló

1016 Budapest, Sánc utca 3/b.  
<http://www.urania-budapest.hu/>

## Városi Csillagvizsgáló

6400 Kiskunhalas, Kossuth u. 43.  
<http://www.csillagvizsgalo.eu>

## Polaris Csillagvizsgáló ÓBUDA



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

**Távcsöves bemutató** minden kedden, csütörtökön és szombaton sötétedéstől 22:30-ig. A belépődíj felnőtteknek 600 Ft, diákoknak, pedagógusoknak és nyugdíjasoknak 400 Ft.

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

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

**Szerdánként 17 órától** gyermekszakkör 8–12 éveseknek. **Csütörtökönként 18 órától** ifjúsági szakkör 13–19 éveseknek, folyamatos jelentkezéssel. **Észlelőszakkör és tükrörszóló kör** minden korosztály számára (részletes információk honlapunkon olvashatók). A szakköri foglalkozásokon való részvétel feltétele az MCSE-tagság.

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

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

### Helyi csoportjaink programjaiból

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

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

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

**Eger:** Kéthetente szakköri foglalkozás a Lícem Varázstornyaiban (Specula). Információk: [egricsillagaszok.swhu.tk](mailto:egricsillagaszok.swhu.tk)

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

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

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

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

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

**Kunszentmárton:** 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 Zsolnay Kulturális Negyed planetáriumának előadótermében.

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

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

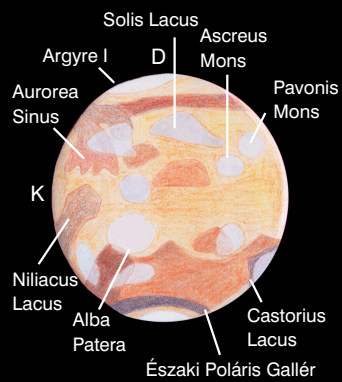
**Tápiómente:** Kiss Szabolcs, e-mail: [achilles@freemail.hu](mailto:achilles@freemail.hu)

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

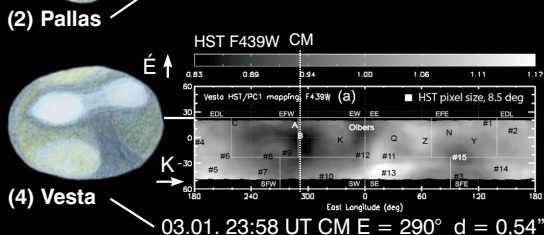
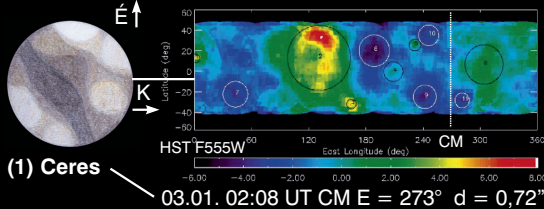


## Bolygók, holdak és kisbolygók a 2014-es téli táborban

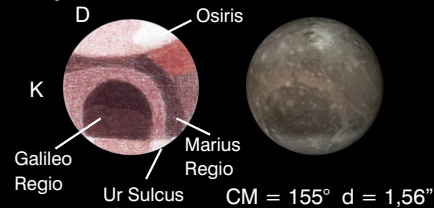
Mars 03.02. 01:30 UT, Kiss Á. K.



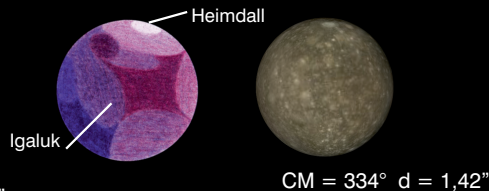
CM = 69° d = 11,7"



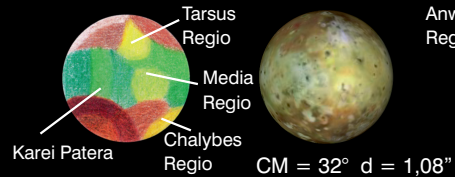
Ganymedes 03.01. 22:25 UT, Szél Kristóf



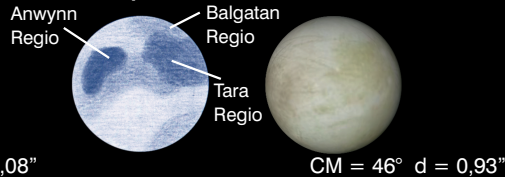
Callisto 03.01. 22:25 UT, Szél Kristóf



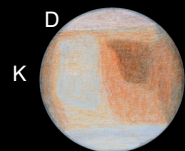
Io 03.02. 01:02 UT, Szél Kristóf



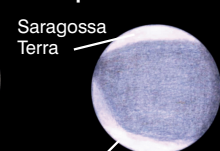
Europa 03.01. 22:25 UT, Szél Kristóf



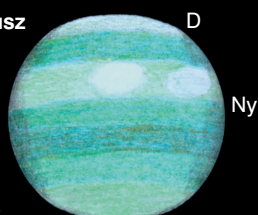
Titan 03.01.



Iapetus 03.01. 04:18 UT



Uránusz



04:25 UT 0,74", Kiss Roncevaux Terra CM = 55° d = 0,21", Kiss

Távcső: 305/1500 Newton, nagyítás: 600-1500x

03.01. 18:15 UT CM = 185° d = 3,4", Kiss

# ISMERD MEG A VILÁGEGYETEM TITKAIT A POLARIS CSILLAGVIZSGÁLÓBAN!

Várunk ifjúsági szakkörünkben, nyári táborunkban, vagy esti távcsöves bemutatóinkon.  
Hozd el barátaidat is!



  
**Polaris Csillagvizsgáló**  
ÓBUDA

facebook.com/PolarisCsillagvizsgalo  
polaris.mcse.hu Tel.: 06 70 548 9124







A Tarantula-köd *Franciscs László* felvételén.  
A fotó 2013 márciusában készült távészleléssel,  
az ausztráliai Siding Spring Observatóriumban  
elhelyezett 510/2280 Dall-Kirkham-távcsővel.

**A  
H  
Ó  
N  
A  
P  
A  
S  
Z  
T  
R  
O  
F  
O  
T  
Ó  
J  
A**