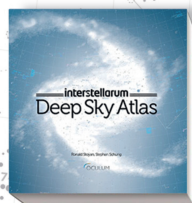


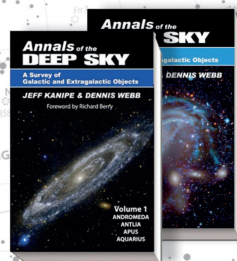
## ÚJ CSILLAGÁSZATI KIADVÁNYOK A BTC-BEN



### INTERSTELLARUM DEEP SKY ATLAS

A mélyég-atlaszok új generációja, amely a teljes eget bemutatja (a leghalványabb csillagok 9,5 magnitúdósak). Az atlasz a legfrissebb katalógusokra épül, ezért kb. 800–1000db eddig közöletlen mélyég-objektum kereshető fel vele. Az atlasz alapelve, hogy minden mélyég-objektumot bemutasson, ami egy 30cm-es vagy kisebb távcsővel látható, ezért az összes katalógust átböngésztek, és 3 csoportba sorolták az égitesteket: 10cm, illetve 20cm-es műszerrel megpillantható, és amelyekhez észrevételéhez legalább 30cm-es távcső szükséges. Ezen kívül még több száz halványabb, de a nagy műszerek tulajdonosai számára ismert objektum is helyet kapott az atlaszban. Érdekessége, hogy nem csupán a hagyományos mélyég-kategóriák objektumai, hanem 536 aszterizmus és rengeteg sötét köd is szerepel az atlasz lapjain – ezeket többnyire sehol sem láthattuk eddig.

ASZTALI VÁLTOZAT ÁRA ..... 25 600 FT  
TEREPI VÁLTOZAT ÁRA ..... 56 700 FT



### ANNALS OF THE DEEP SKY

Emlékszik még a Burnham's Celestial Handbook-ra? Nos, ez a több kötetesre tervezett sorozat fel kívánja újítani a hetvenes évek nagyszerű észlelési kalauzáinak tematikáját és hangulatát. Bemutatja a teljes égboltot csillagképenként, részletes asztrofizikai adatokat, rendkívül hasznos magyarázó ábrákat, történelmi észleléseket vonultat fel. Nem csupán a „klasszikus” mélyég-objektumok kaptak benne helyet, hanem az érdekesebb egyedi és kettős (többes) csillagokról is sokat olvashatunk. Eddig két kötetet jelent meg, amelyek 4, ill. 6 csillagképet ismertetnek ABC-sorrendben, kötetenként kb. 350 oldalon (A5).

ÁRA KÖTETENKÉNT ..... 9 900 FT

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

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

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

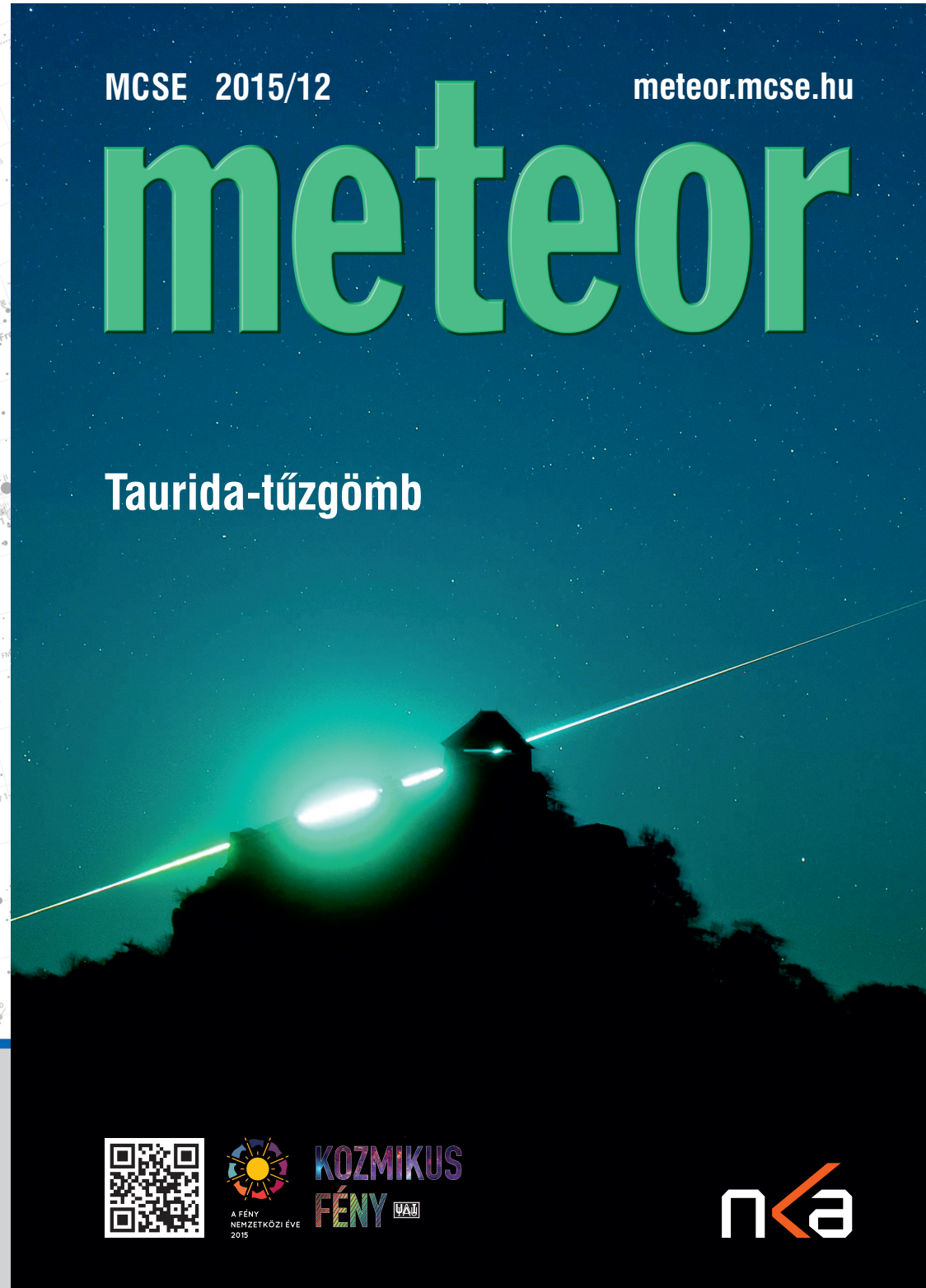


MCSE 2015/12

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

# meteor

## Taurida-tűzgömb

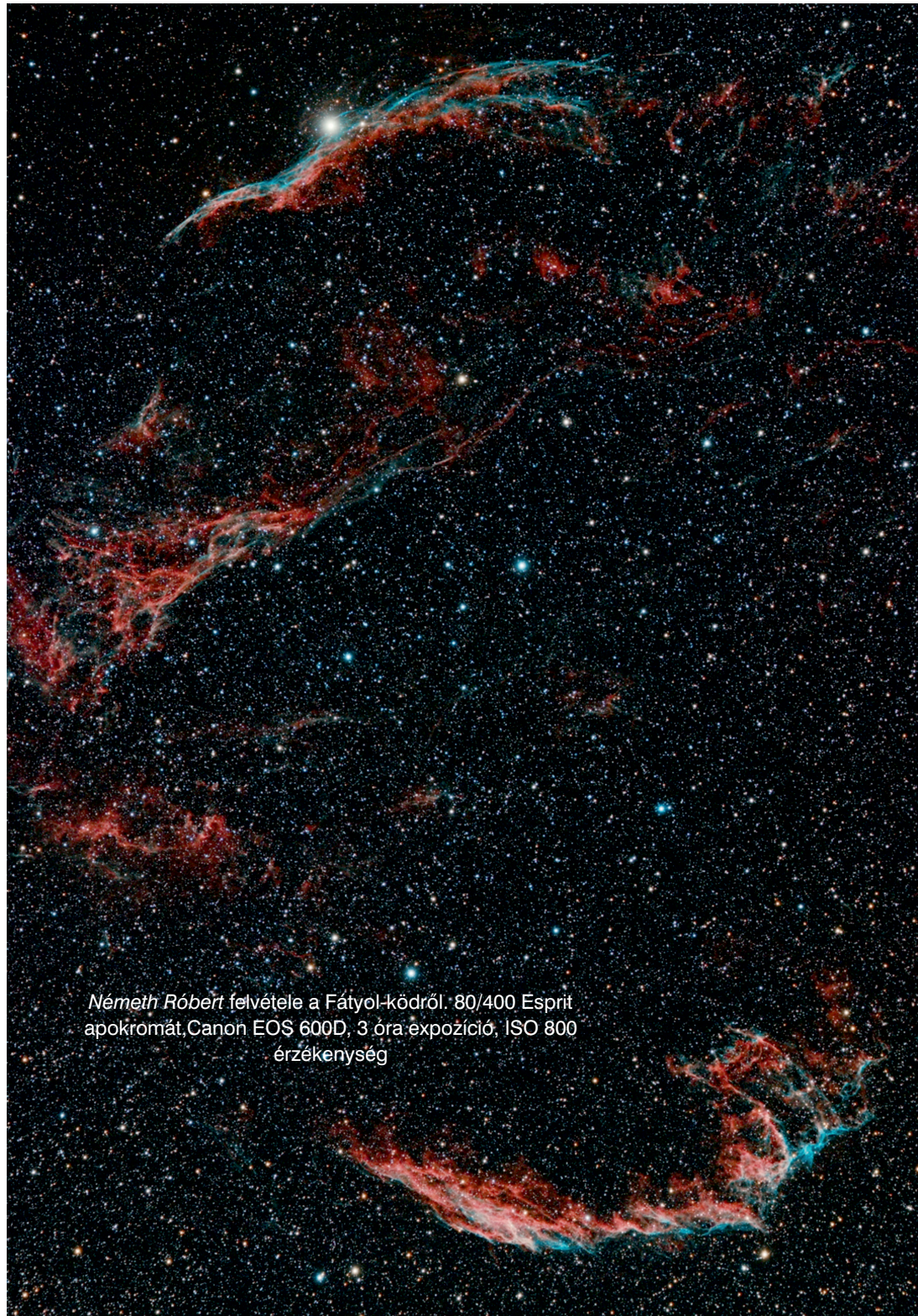


KOZMIKUS  
FÉNY

A FÉNY  
NEMZETKÖZI ÉVE  
2015

nca

Részlet a tatai Posztoczy Károly Csillagvizsgáló kiállítási anyagából



Németh Róbert felvétele a Fátyol-ködről. 80/400 Esprit apokromát, Canon EOS 600D, 3 óra-expozíció, ISO 800 érzékenység

# meteor

**A Magyar Csillagászati Egyesület lapja**

Journal of the Hungarian Astronomical Association

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

1037 Budapest, Laborc u. 2/C.

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

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

HU ISSN 0133-249X

Kiadó: Magyar Csillagászati Egyesület

**FŐSZERKESZTŐ:** Mizser Attila

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

**SZÍNES ELŐKÉSZÍTÉS:** KÁRMÁN STÚDIO

**FELELŐS KIADÓ:** AZ MCSE ELNÖKE

**A Meteor előfizetési díja 2016-ra:**

(nem tagok számára) **7200 Ft**

Egy szám ára: **600 Ft**

**Az egyesületi tagság formái (2016)**

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

**Az MCSE bankszámla-száma:**

62900177-16700448-00000000

IBAN szám: HU61 6290 0177 1670

0448 0000 0000

**Az MCSE adószáma:** 19009162-2-43

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

Tilos a kiadvány bármely részét sokszorosítani, reprodukálni akár elektronikus, akár mechanikus úton, beleértve a fényképezést és más módokat is, valamint bármilyen információtároló és visszakereső rendszerben tárolni a Magyar Csillagászati Egyesület előzetes írásos engedélye nélkül.

Magyarországon terjeszti a **Magyar Posta Zrt.**

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

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

## TARTALOM

Közösség ..... 3

Ilyenek az amatőrcsillagászok? ..... 4

Egy szociológiai felmérés margójára ..... 16

Női szemmel ..... 20

Hogyan lettem közösségi amatőrcsillagász? .... 23

Csillagászati hírek ..... 32

A távcsövek világa

A szegény ember óriástávcsöve ..... 38

Adalékok a Dall-nullteszthez ..... 47

Szabadszemes jelenségek

Barátunk, a kód..... 49

Nap

Őszeb hajló Napok ..... 52

Meteorok

A csátaljai meteorit. .... 56

Perseidák 2015 ..... 64

Csillagfedések

Aldebaran-fedés ..... 70

Változócsillagok

Őszi változók a tatai találkozón ..... 72

Mélyég-objektumok

Válogatás nyári észleléseinkből. .... 76

Csillagtúra

Éjszakai séta az aranyasaklók földjén ..... 82

Jelenségnaptár

2016. január. .... 84

Programajánló ..... 77

MCSE 2016. .... 68

**XLV. évfolyam 12. (477.) szám**

Lapzárta: 2015. november 25.

**CÍMLAPUNKON:** TÜZGÖMB A SALGÓ-VÁR FÖLÖTT 2015. OKTÓBER 31-ÉN. 18:05 UT-KOR. UGYANEZT A TÜZGÖMBÖT FÉNYKÉPEZTE KOLLÁTH KORNÉL IS, FELVÉTELE A KÉPMELLEKLETBEN LÁTHATÓ. A LENGYELORSZÁG FÖLÖTT FELROBBANT TÜZGÖMBÖT –9, –10 MAGNITUDÓSRA BECSÜLTÉK ÉSZLELŐINK.

## NAP

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

## HOLD

Kocsis Antal  
8195 Királyszentistván, Deák F. u. 20.  
E-mail: hold@mcse.hu

## BOLYGÓK

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

## ÜSTÖKÖSÖK, KISBOLYGÓK

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

## METEOROK

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

## FEDÉSEK, FOGYATKOZÁSOK

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

## KETTŐSCSILLAGOK

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

## VÁLTOZÓCSILLAGOK

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

## MÉLYÉG-OBJEKTUMOK

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

## SZABADSZEMES JELENSÉGEK

Landy-Gyebnár Mónika  
8200 Veszprém, Lóczy L. u. 10/b.  
E-mail: landy.gyebnar@gmail.com

## CSILLAGÁSZATI HÍREK

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

## CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

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

## A 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@mit.edu, Tel.: (21) 252-6401

# meteor

**Az észlelések beküldési határideje minden hónap 6-a!** Kérjük, a megfigyeléseket közvetlenül rovatvezetőinkhez küldjék elektronikus vagy hagyományos formában, ezzel is segítve a Meteor összeállítását. A képek formátumával kapcsolatos információk a [meteor.mcse.hu](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 szög-távolság (kettőscsillagok)

## Műszerek:

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

## HIRDETÉSI DÍJAINK:

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

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

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

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

# Közösség

Amatőrcsillagász körökben újra és újra előkerül a kérdés: na és te hogy kezdted? Mi keltette fel az érdeklődésedet a csillagászat iránt? Hálás téma ez, ki ne emlékezne szívesen vissza fiatal vagy fiatalabb korára.

Valóban, hogy is volt csak? Igen, emlékszem arra filmre, amikor Öveges professzor szódapatronból készített rakétát... És amikor Farkas Berci bácsi mesélt? Még a tévémacit is magával vitte az úrbe! Kulin Gyurka bácsi, amikor azt mondta: az ember kozmikus lény. Igen, még te is, kis komám. Aztán mutasd meg másoknak is azt a Világegyetemet... Ó igen, Carl Sagan a Kozmoszban. És amikor Kiss Laci azt mondta: bumm! És még mutat-ta is! Hú, láttad azt az asztrofotót? Én is akarok olyat csinálni!

Egy jó tanár, egy látogatás a bemutató csillagvizsgálóban, barátkozás az ismerős amatőrcsillagással. A legelső távcsöves élmény. A legelső saját távcső. Az első saját készítésű távcső!

Ismerkedés a csillagos éggel. A csillagképek immár a barátaim! Ismerem mindet töviről hegyire. Te jó ég, nem ismerem ki magam ezen a tejutas égen! Segítség! Na és a barátok! Első nap a csillagászszaakkörben. De jó, hogy nem vagyok egyedül a bolondériáimmal! Ezek mind ugyanolyanok, mint én. Ugyanolyan bolondok, te jó ég!

Az első csillagásztábor. Az első esős csillagásztábor, és amikor végre kiderül, úgy rontunk rá az égre, mint a kiéhezett farkasok. A mélyegek felfedezése azzal a nagyon bonyolult távcsövel, azzal az N-100-P-vel, tudod, amin még finommozgatás is volt! Meteorozás meleg nyári éjszakán, harc a szúnyogok népével. Nagy közös beszélgetések, nagy, közös meteordítások, a mínusz 5-ösök visszatapsolása... Meteorozás téli éjszakán, reménytelen harc a világűr hidegével. Robotzsaru-mozgással be a jó melegbe, éljen a kályha, éljen az infravörös tartomány!

Az első benyomások nyilvánvalóan nagyon fontosak, de mégis sokan vannak, akik megelégednek a hosszabb-rövidebb csillagászokdással. Érdeklődésük másfelé sodorja őket, de a kapott élményeket bizonyosan elraktározzák. Sokkal fontosabb kérdés, hogy mi az, ami megtartja az amatőrcsillagászokat ebben a szép hobbiiban évtizedekre, vagy egy egész életre? Az egész életre szóló elköteleződés egy-egy észlelési téma iránt, vagy az évtizedeken át folytatott szakkörvezetés, ismeretterjesztés, mozgalomszervezés már kevésbé gyakori, de nem is ritkaság.

Mindezeket egyvalami fűzi össze: a közö-ség. Az amatőrcsillagászok kisebb vagy nagyobb, akár országos közössége, amelyben valamilyen szinten mindenki egy nyelvet beszél, ez pedig a csillagászat feltétel nélküli szeretete.

De mégis, milyenek vagyunk mi, amatőr-csillagászok? Négy évtizednyi amatőrködés után, több száz, talán több ezer amatőr-csillagászt személyesen is (meg)ismerve bennem is kialakult egy bizonyos kép a mi nagy közösségünkről. A következő oldalakon azonban nem az én érzéseimről, megérzé-seimről lesz szó (szerencsére), hanem arról a felmérésről, amelyet szociológus szakemberek, Török Péter és Harmatta János vezetésevel folytattunk az elmúlt évben. Érdekes és sokszor tanulságos a számok nyelvére lefordítva látni, milyenek is vagyunk mi, amatőr-csillagászok – már persze azok, akik kitöltötték a nem éppen rövid kérdőívet.

Ehhez a cikkhez illeszkednek Béres Gábor gondolatai a tudomány és a vallás kapcsolatáról, majd Gurubi Gina és Hannák Judit egy-egy cikke. Érdekes válaszok ezek arra kérdésre, hogy „miként lettem amatőr-csillagász”, és arra is, hogy mit jelent az amatőr-csillagászok közössége a hölgyek számára. No meg arra is, hogy mi jelentenek ők nekünk.

*Mizser Attila*

# Asztroszociológiai felmérés

## Ilyenek az amatőr csillagászok?

A 2014-es Meteor csillagászati évkönyvben Harmatta János által közzétett „Az amatőr csillagászat szubjektív vonatkozásai” c. tanulmány magát a szerzőt, valamint az Egyesület elnökségét is arra serkentette, hogy az ott leírt elméleti megfontolásokat egy kérdőíves felméréssel számszerűsítsék. Ha már lúd, akkor legyen kövér, ami ebben az esetben azt jelentette, hogy a felmérés terjedjen ki más területekre is; vagyis legyen egy alapos, a tagság és az egyesület munkáját elősegítő kutatás. Így kerültek kapcsolatba a jelen tanulmány első szerzőjével, aki szociológus.

A közös tervezés eredményeként a kérdőíves felmérés az amatőr csillagászat szubjektív élményein, illetve az ilyenkor szokásos demográfiai alapadatokon túl rákérdezett a tagság csillagászati megfigyelésekre használt eszközeihez való viszonyára, beszerzési szokásaira, az egyesülethez, illetve az egyesületi tevékenységről vallott véleményeire, továbbá a tagság informálódási szokásaira is. Emellett – a szociológus szerző kezdeményezésére – a kérdőív tartalmazott olyan kérdéseket is, amelyek a tagság vallásosságára, illetve kvázi-vallásos megnyilvánulásaira, a spiritualitáshoz való viszonyára, valamint az élet értelmére, értelemkeresésre vonatkoztak.

Az így kialakult kérdőívet 2014 júliusában a tarjáni távcsöves találkozón, illetve online formában július és október közepe közt töltötték ki. Összesen 303 értékelhető kérdőív érkezett vissza, ebből 19-et erdélyi amatőr csillagászok töltöttek ki. Az adatokat SPSS statisztikai elemző programmal dolgoztuk fel.

Mire használhatók az eredmények, illetve ezek alapján milyen kép alakult ki az amatőr csillagászokról? Ennek megválaszolását az alapadatok és a reprezentativitás bemu-

tatásával kezdjük, majd rátérünk a szubjektív vonatkozásokra vonatkozó eredmények ismertetésére. Ezt követik a műszerekkel és az információforrásokkal kapcsolatos megfontolások. Ezek háttérben kerül bemutatásra az egyesülethez, illetve az egyesületi tevékenységhez való viszony. Végezetül a vallásossággal, spiritualitással kapcsolatos eredmények következnek. Az összegzésben pedig nemcsak az eredmények alapján kialakított „tipikus amatőr csillagász” alakját próbáljuk megformálni, hanem a 2015. augusztus 14-én, a felmérés megkezdése után egy évvel, a távcsöves találkozón elhangzott bemutató előadáson feltett kérdésekre, javaslatokra is reflektálunk.

### Alapadatok és reprezentativitás

A kérdőíves lekérdezésből nyert alapadatok és az aktív, azaz tagdíjat fizető tagság nyilvántartásából, az anonimitás biztosítása mellett nyerhető adatok összevetése az 1. táblázatban látható.

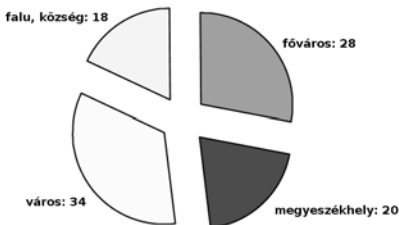
Az összehasonlítás alapján látható, hogy a nemek tekintetében a kérdőíves lekérdezés egyértelműen reprezentatív, s hasonlóképpen jó megbízhatóságú a budapestiek és megyeszékhelyen lakók szempontjából is. Sajnos a többi lakóhelytípust nem lehetett az adatnyilvántartásból egyértelműsíteni, ezért erre nézve nem lehetett a kérdőív reprezentativitását megállapítani. A korcsoportokra vonatkoztatva az mondható, hogy a kérdőívek kitöltésében a fiatalabb korosztályok „aktívabbak” voltak, azaz arányaikhoz képest többen töltötték ki. Ez annyiban lehet előny is, amennyiben a fiatalok véleményének megismerésére az egyesület nagyobb hangsúlyt kíván fektetni.

A válaszolók átlagéletkora 39 év, a legfiatalabb kitöltő 9 évesnek (?), míg a legidősebb

		Tagnyilvántartás (%)	Kérdőív (%)
Nem	Férfi	89	87
	Nő	11	13
Lakhely	Budapest	31	28
	Megyeszékhely	16	20
Korcsoport	<25 (fiatal)	10	17
	25–34 (fiatal felnőtt)	13	23
	35–49 (középkorú)	36	35
	50–64 (javakorabeli)	26	19
	65< (szépkorú)	15	6

1. táblázat. A tagnyilvántartási és a kérdőíves lekérdezésből nyert alapadatok összevetése

73 évesnek vallotta magát. S bár az adatnyilvántartásból nem derült ki a városi és falvakban lakók aránya, a kérdőívet kitöltők lakóhelyszerinti megoszlását mégis érdemes megtekinteni (1. ábra). Megállapítható, hogy az amatőrcsillagászok döntő többsége, összességében 82 százaléka városlakó, de létezik egy el nem hanyagolható, kisebb településeken élő hányad is, amely a csillagászat iránti érdeklődésen túl az ottani feltehetően jobb észlelési lehetőségekkel is magyarázható.



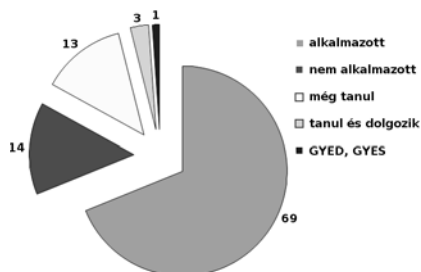
1. ábra. A válaszolók lakóhely szerinti megoszlása (%)

A tagnyilvántartás a családi állapotra nézve semmit sem mond, a válaszadók e jellemzője azonban fontos információkkal szolgálhat. Éppen egy százalék híján a kérdőívet kitöltők fele házaspáros, 14,2 százalékuk pedig élettársi kapcsolatban él. Jelentős még a hajadonok vagy nőtlének aránya: 18,9 százalék. Érdekes módon a magukat tudatosan szinglinek vallók aránya meglehetősen magas: 10,8 százalék.

Bár a tagnyilvántartásból az anonimitás biztosítása mellett a foglalkoztatottságra és az iskolai végzettségre nem lehetett következtetni, természetesen ezekre is rákérdeztünk a felmérésben. A válaszokból – egyáltalán nem meglepő módon – kiderült, hogy az

amatőrcsillagászkodás inkább intellektuális tevékenység. A megkérdezettek több mint felének (58%-ának) van ugyanis felsőfokú végzettsége, míg további hét százalék vagy nem fejezte be ilyen irányú képzését, vagy jelenleg folytatja tanulmányait.

A foglalkoztatottsági arányok a 2. ábrán láthatók. Ez alapján elmondható, hogy több mint kétharmaduknak van munkája, a kérdőív utasítása alapján ugyanis az önfoglalkoztatók (vállalkozók) is ebbe a kategóriába kerültek. Jelentősebb csoportot képeznek a még tanulók (13 százalék), illetve a munkanélküliek, nem alkalmazottak (14 százalék) is.



2. ábra: A megkérdezettek foglalkoztatás szerinti megoszlása (%)

## Az amatőrcsillagászat szubjektív vonatkozásai

A csillagok és más égitestek léte mindenkit elgondolkodtat, egyesek kíváncsian figyelik őket, mások esetleg megrémülhetnek a szinte felfoghatatlan számoktól, méretektől, távolságoktól. Az amatőrcsillagászok minden bizonnyal az előző csoportba tartoznak, számukra a csillagászkodás öröm – különben nem űznék hobbijukat. Hogy mi mindent

rangsor	Az amatőr csillagászat mit adott eddig Önnek?	Említők %
1.	Ismeretadás örömet	91
2.	Közösséghez tartozás érzését	79
3.	A segítségadás jó érzetét	74
4.	A segítségkapás jó érzetét	73
5.	Identitás-bővülést	72
6.	Önbecsülést	63
7.	Tiszteletet	55
8.	Védettség-érzetet	18
9.	Egyéb	16

2. táblázat. Az amatőr csillagászat „nyereségei”, az említők százalékos aránya szerinti rangsorban

adott számukra ez a tevékenység, az a 2. táblázatban látható.

Szinte mindenki említi az ismeretadás örömet, de kétharmaduk számára önbecsülést is eredményezett, sőt több mint a válaszolók fele tiszteletet is kapott már a csillagászkodástól. Érdemes felfigyelni a közösséghez tartozás érzésére, melyet a válaszolók negyötöde említett. Ehhez kapcsolódik, hogy az egyebek közt említettek közt a legtöbben a „barátokat” nevezték meg. De megjelent itt a megismerés és tudás bővülése (a hiedelmek és babonák leépítése, a gondolkozni képes emberi lények társasága), az öröm (mert öröm látni a láthatatlant) és a kikapcsolódás (stresszoldás, megnyugvás). Ugyancsak itt említik a tudást (kapcsolat az élő tudomány, megismerés öröme, helyünk ismerete a világegyetemben, a világ pontosabb megértése), sőt a csodálatot is (őszinte csodálat az univerzum iránt, elismerés a Teremtő iránt, lét csodálata).

teti, ahol az egyetértés átlagánál a negatív szám egyet-nem-értést, míg a pozitív számok egyetértést jelölnek. Összességében tehát minél nagyobb a szám értéke, annál erősebb az egyetértés. Itt is az látszik, hogy számukra a csillagok világa nem rémisztő (hisz ezzel az állítással értettek legkevésbé egyet), s nem értettek egyet azzal sem, hogy elvontak, vagy magányosak lennének az amatőr csillagászok. Ez utóbbi „fordítottjával”, az összetartozás érzésével viszont maximálisan egyetértettek a válaszolók.

A szabadidős, hobbi tevékenység magától értetődően örömet jelent, eredményez. A csillagászkodásnál azonban ez az öröm igen sok formában jelentkezhet. Ezek fontossági sorrendjét és az egyes örömeket megtapasztalók arányát mutatja a 4. táblázat. Nem meglepő, hogy a legfontosabbnak ítélt öröme az, amelyeket a legtöbben meg is tapasztaltak már. Így szinte mindenki „megízlelte” a megismerés, az észlelés, a

Vélemények	Egyetértés átlaga
Az Univerzum teljessége megismerhetetlen, ezért fenyegető	-1,4
Az amatőr csillagászok magányosak	-1,2
Az amatőr csillagászok „elvont” alakok	-0,9
A világegyetem jobb megértése biztonság- és védelemérzetet ad	0,1
Az Univerzummal való foglalkozás önbecsülést ad	0,6
Az amatőr csillagász ismeretével és tevékenységével elismerést, csodálatot vált ki	0,6
Az Univerzummal való sajátos viszony kiemeli a társadalom szürke tömegéből	0,6
Az Univerzummal való foglalkozás különlegessé teszi az amatőr csillagászt	0,9
Az Univerzummal való foglalkozás hozzájárul az önmegvalósításhoz	0,9
Az Univerzummal való foglalkozás növeli a hasonlókkal való összetartozás érzetemet	1,0

3. táblázat: A feltételezett viszonyulásokkal való egyetértés

A bevezetőben említett, Harmatta János által írt tanulmány számba veszi azokat a viszonyulásokat is, amelyek az amatőr csillagászt jellemezhetik. Az ezekkel való egyet-, illetve egyet nem értést a 3. táblázat ismer-

tájékoztató, a fejlődés, valamint az ismeret-terjesztés örömeit.

Van azonban a fontossági sorrend és az egyes örömeket megtapasztalók arányában két „törés”: a sorrendben a hatodik helyen



Fontossági sorrend (átlagérték)	Csillagász-örömök	Megtapasztalók aránya (%)
1. (3,20)	Megismerés öröme	97
2. (3,23)	Észlelés öröme	97
3. (4,75)	Égbolton való tájékozódás öröme	94
4. (6,20)	Fejődés, előrehaladás öröme	89
5. (6,55)	Ismeretterjesztés, megosztás öröme	87
6. (6,72)	Az észlelési produkció (rajz, napló, fotó) öröme	70
7. (7,59)	Együttes élmény öröme	78
8. (7,68)	Amatőr társakkal való kommunikáció öröme	79
9. (7,83)	Összertartozás öröme	70
10. (8,43)	Saját távcső, csillagda kiépítésének öröme	47
11. (8,55)	Kapás-adás öröme	70
12. (9,61)	Elismertség öröme	57
13. (9,89)	Megújulás öröme	52
14. (11,33)	Frustrációk legyőzésének öröme	32

4. táblázat. Az egyes csillagász-örömök sorrendje, illetve az azokat megtapasztalók százalékos aránya

álló észlelési produkció örömét kevesebben tapasztalták meg, mint a sorrendben a hetedik és nyolcadik helyen álló közösségre vonatkozó örömforrásokat (együttes élmény, kommunikáció a társakkal), illetve holtversenyben lenne az ugyancsak a közösségre utaló összertartozás örömeivel. A produkció öröme nyilvánvalóan nagyobb elköteleződést, rendszerebb energia- és időbefektetést igényel, amelyet nem tud mindenki biztosítani, s így megtapasztalni sem. Az mindenestre sokatmondó, hogy még azok is fontosnak értékelik ezt, akik pedig nem tudják maradéktalanul teljesíteni. Érdemes viszont itt arra is felfigyelni, hogy a kognitív örömök egyértelműen és több dimenzióban is a kommunióból, a közösségből eredő örömök követik.

rangsor	Mi szab határt az amatőrcsillagász törekvéseinek? átlagérték	
1.	Saját lehetőségei (idő, anyagiak, stb.)	1,51
2.	Észlelés	3,18
3.	Saját kompetencia	3,27
4.	Egyéb	3,58
5.	Csillagászati ismeretek megszerzése	3,66
6.	Család tűróképessége	3,78

5. táblázat. Az amatőrcsillagász tevékenységnek gátat szabó tényezők

A másik „törés” a fontossági sorrendben a 10. helyen álló saját távcső, illetve csillagda építésénél látjuk, amely azonban a megtapasztalók arányát tekintve az utolsó előtti helyre kerülne. Ez talán nem olyan meglepő, hisz sokan vágyakozhatnak olyasmire, amelynek megvalósíthatóságát anyagi és egyéb lehetőségeik nem tesznek lehetővé.

S ha már a lehetőségeknek korlátot szabó tényezőknél tartunk, érdemes azt is megvizs-

gálni, hogy mely tényezők korlátozhatják tevékenységüket (5. táblázat).

Egyértelműen a financiaális és temporális lehetőségek a legkorlátozóbbak, és legkevésbé az ismeretek megszerzésének lehetőségei, illetve a család tűróképessége. Érdemes felfigyelni arra, hogy a kérdőív szerkesztésekor egyfajta biztonsági intézkedésként betett „egyebek” kategóriája a középmezőnybe került. Ez jelezheti azt, hogy a szerkesztők figyelmét elkerülték olyan tényezők, amelyek pedig, legalábbis egyesek számára, igencsak meghatározók lehetnek. Ezek a következők voltak: időjárás, fényszennyezés, csillagász kora és egészsége, társak hiánya és közösségépítés, magyar szakirodalom hiánya, valamint az alvás nélküli élet. Fontos jelzés lehet az egyesület számára,

hogy néhányan a közösségi lehetőségek hiányát tartják törekvéseik „kerékkötőjének”.

Amellett, hogy mi szab határt a tevékenységnek, fontos látni az „érem másik oldalát” is, nevezetesen, hogy mi és mennyire – lenne – fontos az amatőrcsillagászok számára. Arra a kérdésre, hogy mennyire fontos számukra a különböző ismeretekhez, eszközökhöz, személyekhez, stb. való viszonyuk, a válaszokat a 6. táblázat szemlélteti.

rangsor	Megnevezés	átlag
1.	Csillagászati ismeretekhez való személyes viszonyulás	4,34
2.	Az Univerzumhoz ...	3,81
3.	A csillagászati műszerekhez ...	3,79
4.	Az amatőrtársakhoz ...	3,71
5.	A rendszeres észleléshez ...	3,68
6.	Az amatőrszervezethez ...	3,51
7.	Az amatőrmozgalom képviselőitéhez ...	3,37
8.	A társadalmi (el)ismertséghez ...	2,72

6. táblázat. Egyes viszonyulások fontossága rangsor szerint (1 egyáltalán nem ... 5 kiemelten fontos)

A kialakult sorrend valamelyest hasonlít a csillagászkodásból szerzett örömök rangsorához. Itt is a kognitív tényezők szerepelnek az első helyen, ide értve magát az Univerzumot is, mint vizsgálódásuk „tárgyát”. Hasonlóképp, itt is a közösségi dimenzió egyes elemei, mint például az amatőrtársak, illetve az amatőrszervezet jelennek meg a rangsor közepén. Fontos, hogy a társadalmi elismertség számukra nem fontos, illetve ha az is, azt nem az amatőrcsillagászat keretein belül szándékoznak elérni.

Elégedettség változása	Arány (%)
Nem változott	48
Fokozódott	49
Csökkent	3

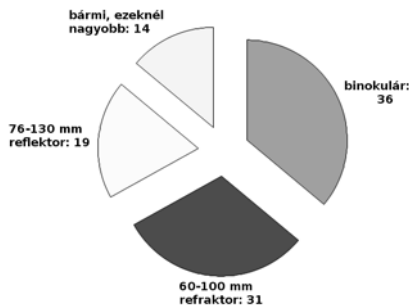
7. táblázat. Elégedettség változása az amatőrcsillagászati válás óta a válaszolók százalékában

Mindenképp itt kell megemlíteni azt is, hogy az amatőrcsillagászok döntő többsége meglehetősen elégedett életével. A tízes skálán az általuk elért átlagérték 7,38, ami országos szinten is igen jónak tekinthető. Hogy ez milyen mértékben és milyen tényezőkön keresztül kapcsolódhat az amatőrcsillagászathoz, azt nehéz lenne megmondani, mert erre nem terjedtek ki a kérdőív kérdései. Annyi azonban bizonyos, hogy a válaszolók közel felénél az elégedettségük a csillagászkodás elkezdése óta nem változott, illetve egy „hajszálnyival” többüknél nőtt (7. táblázat); és csak nagyon keveseknél történt ebben hanyatlás.

## Az eszközökkel és az információforrásokkal kapcsolatos megfontolások

Az amatőrcsillagászkodáshoz szükséges műszerek szintjével kapcsolatban teoretiku-

san kétféle – enyhén sarkított – hozzáállás lehetséges. Az egyik szerint a kezdő távcső, kis értékű felszerelés elég a kezdéshez, míg a másik „véglet” szerint, ha a kezdő megteheti, vásárolja meg az észlelni kívánt objektumhoz és a tervezett észlelési programhoz szükséges jó belépő szintet. A válaszadók pontosan fele-fele arányban választották e két „végletet”, jelezvén ezzel az elméleti feltetelezések „sarkítottságának” helyességét. Ez azonban csak teoretikus megfontolás volt, hogy ténylegesen ki milyen műszerrel kezdte el tevékenységét, azt a 3. ábra szemlélteti.



3. ábra. A kezdéskor használt műszerek (%)

Bő harmaduk valóban egy egyszerű látócsővel (binokulárral) kezdett, míg egy másik harmaduk már reflektort vagy refraktort tudhatott már ekkor is magáénak. Tehát a válaszadók fele nagyobb (mondjuk kis-közepes), de „igazi” amatőrtávcsővel kezdett, 14% pedig rögvest nagyobbbal kezdett. Ami a refraktor-reflektor arányt (31:19) illeti, talán az lehet emögött, hogy kezdőként másfélszer többen azért választhatták a lencsés távcsövet, mert valamelyest félnek a tükrös rendszerek időnként szükséges utánállításá-

tól (jusztirozásától), ill. a lencses műszerek néznek ki leginkább „távcsőnek”.

A műszerekhez való viszonyukat a 8. táblázat mutatja. A válaszadók döntő többsége eléggé egyértelműen leginkább „hűséges társként” tekint a csillagászokhoz szükséges eszközökre, és legkevésbé „elhagyó társként”. A „hűséges társat” első választásban a „föltett gyermek” követi, míg a második választásban a „legjobb barát” került a második helyre. Mindez eléggé kézzelfoghatóan jelzi a műszerekhez való pozitív viszonyt.

	Első választás	Második választás
legjobb barát	16	34
föltett gyermek	29	25
hűséges társ	53	38
elhagyó társ	1	3

8. táblázat. A csillagászati műszerrel való kapcsolatot szemléltető hasonlatok választási aránya (%)

Érdekes jelenségre mutatott rá az a kérdésfelvetés is, amely azt tudakolta, hogy kezdéskor körülbelül mekkora összegű felszerelésre gondoltak, illetve, hogy jelenleg milyen értéket képvisel a műszerparkjuk (9. táblázat). Az adatok azt mutatják, hogy azok elképzelése bizonyult helytállónak, akik a leendő műszereik értékét százezer és félmillió forint közötti értékre tervezték, hisz ezeknél a tervezett és a jelenlegi értékek gyakorlatilag teljesen megegyeznek. Az talán jobban érthető, hogy akik százezer forintnál kevesebbet terveztek eredetileg, azok a csillagászok „ízét” megtapasztalva lehetőségeikhez képest emelték műszerparkjuk minőségét. De talán ugyanez a „megízlelés” vezette azokat is, akik eredetileg is nagyobb összegű berendezésekben gondolkodtak, és aztán a megtapasztalt örömteli élmények – no meg a vastagabb pénztárca – indította őket arra, hogy még tovább bővítsék arzenáljukat.

Mivel a középső (százezer és félmillió forint közti) kategóriák eredeti és jelenlegi értékei lényegileg megegyeznek, így a legelső és két legfelső kategóriák közti változás is nagyjából egyenlő: 15 százalékkal kevesebb személynek van most százezer forintnál kisebb értékű eszköze, mint amennyien

eredetileg tervezték, és 14 százalékkal többen vannak azok, akiknek jelenleg az eredeti terveiket meghaladóan műszerparkjuk értéke meghaladja a fél- vagy egymilliósi értéket. Mindebből azonban még nem lehet egyértelműen és minden kétséget kizáróan arra következtetni, hogy ugyanazok a személyek költöttek-e ténylegesen fél- vagy egymilliónál többet eszközeikre, akik eredetileg „csak” százezer forint alatti beruházást terveztek. Ennek eldöntéséhez további információra lenne szükség. Azt azonban már most is láthatjuk (10. táblázat), hogy a kezdéskor beszerzett műszerrel dolgozik még a válaszadók harmada. A többiek pedig egy-három éven belül, vagy 5 év után szánták el magukat a váltásra.

Érték	Eredetileg szánt (%)	Meglévő (%)
100 ezer Ft alatt	41	26
100 000–250 000 Ft	31	31
250 000–500 000 Ft	17	18
500 000 – 1 000 000 Ft	9	16
Egymillió Ft felett	2	9

9. táblázat. A csillagászati eszközökre eredetileg szánt értékek, illetve a meglévő eszközök értékeinek százalékos megoszlása a válaszolók arányában

Az amatőrcsillagászok eszközeiket leginkább hazai szakszerekből szerzik be, de jelentős az amatőrtársak közti kereskedelem is. Mintegy harmaduk próbálkozik a sajátkezü építéssel is (11. táblázat, l. a következő oldalon).

Váltás ideje	Arány (%)
Az első távcsővemmel dolgozom még ma is	32
1 éven belül	22
3 éven belül	22
5 éven belül	3
5 év után	21

10. táblázat. A nagyobb teljesítményű műszerre történő váltás ideje a válaszolók százalékos megoszlásában

Szakismereteik forrásainak rangsorában az internetes honlapok állnak az első helyen, de szorosan ott vannak nyomukban az ismeretterjesztő kiadványok és könyvek (12. táblázat, l. a következő oldalon). Ezeket követik a szaklapok és szakkönyvek. Legkevésbére értékelik az internetes fórumokat. Az egyesületi kiadványok valamelyest lemaradnak ugyan a szakcsillagászok által szerkesz-

tett folyóiratoktól és szakkönyvektől, de a különbség nem nagy. Ugyanez azonban már nem mondható el az egyesületi és egyéb előadásokról, de ez valamelyest talán érthető is, hiszen ezek meglehetősen specifikusak lehetnek, amelyek iránt kevesebben, csak egyesek érdeklődnek.

Eszközők beszerzése	Választók (%)
Használtam veszem/kapom az amatőrsajtóktól	47
Hazai szaküzletekből	84
Külföldről	20
Saját magam építem őket	29

11. táblázat. Az eszközök beszerzésének forrásai (több választ is megjelölhettek)

rangsor	Források	érték
1.	Internet – honlapok	2,70
2.	Ismeretterjesztő kiadványok, könyvek	2,81
3.	Szaklapok, szakkönyvek	3,16
4.	Egyesületi kiadványok	3,31
5.	Egyesületi és egyéb előadások	4,14
6.	Internet – fórumok	4,62

12. táblázat: A szakismeretek forrásainak rangsora

Ezzel azonban már át is térünk az egyesülethez való viszony tárgyalására.

## Az egyesülethez, illetve az egyesületi tevékenységhez való viszony

A 13. táblázat az egyesülettel kapcsolatos attitűdöket, illetve annak tipikus tevékenységeit sorolja fel és jelzi, hogy a tagság mennyire tartotta azt magára nézve jellemzőnek. Legmagasabb értéket az egyesület munkájával való elégedettség kapta. Közel hasonlóan magas értéket kapott az egyesülettel kapcsolatos honlapok látogatása is. Az önjellemzés szerint valamelyest kevesebben járnak rendszeresen a rendezvényekre, ide értve a távcsöves találkozót is. Még kevésbé

jellemző a helyi- és szakcsoportokban való részvétel, a honlapszerkesztésben vagy adománygyűjtésben való aktivizálódás.

Mivel az egyesületi munkával való elégedettség kapta a legmagasabb értéket, ezért felvetődhet, hogy mennyire őszinte ez a válasz. Ha azt nézzük, hogy az egyesületi munkában való részvételre vonatkozó kérdések alapján a tagság meglehetősen kedvezőtlen, vagy legalábbis kevésbé elkötelezett és aktív képet festett magáról, így feltételezhető, hogy az egyesületi munkával kapcsolatos véleménye is legalább ennyire őszinte. Ezt a feltételezést természetesen ismételt felméréssel és további ellenőrző kérdésekkel lehetne megerősíteni.

Egy ilyen „ellenőrző kérdéssort” azonban már ez a kérdőív is tartalmazott. Egy tevékenységről, a hozzá való viszonyulásról adott önjellemzés egészen eltérő lehet a ténylegesen végzett tevékenységtől – amely jelen esetben továbbra is önbevalláson alapul. A válaszolók által már eddig is végzett tevékenységek listáját, illetve a tevékenységben résztvevők aránya alapján felállított rangsort a 14. táblázat mutatja. Szinte mindenki végez észleléseket, olvassa a folyóiratokat és az évkönyvet. De hasonlóan majd’ mindenki vett már részt csillagászati bemutaton is. Táborokban a válaszolók kétharmada vett részt, míg szabadegyetemi előadásokon és speciális szakkörökön a tagság szűk fele jelent meg. A felnőttek és iskolások szakkörében, valamint szakcsoportonkénti konferenciákon a kérdőívet kitöltők harmada vett részt.

A saját észlelés került az első helyre, amit azonban még tovább árnyal az a tény, hogy van külön észlelési szakcsoport is, amelybe a választ adók közül 238-an tartoztak. Ezek

Tevékenység (1: egyáltalán nem jellemző rám, .... 4: nagyon jellemző rám)	Átlag
Rendszeresen járok az Egyesület rendezvényeire	2,21
Az Egyesülettel kapcsolatos honlapokat rendszeresen látogatom	3,30
A tarjáni táborban rendszeresen részt veszek.	2,15
Az Egyesület munkájával elégedett vagyok	3,37
Helyi csoport munkájában aktívan részt veszek	1,93
Szakcsoport munkájában rendszeresen részt veszek	1,72
A honlapszerkesztésben aktívan részt veszek	1,27
Az adománygyűjtésben rendszeresen részt veszek	1,33
Egyéb	2,38

13. táblázat. Az egyesületi élettel kapcsolatos önjellemzés

közül észlelőnaplót vezet 28%, észleléskor rendszeresen készít rajzot, fotót 37%, beküldi az észlelést 25%. Végezetül 22 százalékuk véli úgy, hogy tudományosan hasznosítható észleléseik vannak. Az észlelőcsoport tagjainak háromnegyede rendszertelenül folytatja ebbéli tevékenységét; ezzel szemben 26 százalékuk rendszeresen észlel. Ennek a rendszerességnek a gyakoriságát a 15. táblázat szemlélteti.

rangsor	Tevékenység	Résztevők %
1.	Saját észlelés	94
2.	Folyóirat olvasás	93
3.	Évkönyv olvasás	88
4.	Csillagászati bemutató	79
5.	Táborok	65
6-7.	Szabadegyetemi előadás sorozat	44,6
6-7.	Speciális szakkör (pl. járdacsillagászat)	44,6
8.	Felnőtt észlelő szakkör	34
9.	Kiskorúak, középiskolások szakköre	33,3
10.	Szakcsoport találkozó	32,7

14. táblázat. A különféle egyesületi tevékenységekben résztvevők százalékos aránya, és az így felállított rangsor

A rendszeresen észlelőknek éppen 60%-a készíti rendszeresen rajzot, fotót. A rendszeres észlelők fele (52,4%) vezet észlelési naplót, és ugyancsak a fele általában be is küldi a megfigyeléseket. S valamivel kevesebb, mint a fele a rendszeres észlelőknek (43%) véli úgy, hogy tudományosan hasznosítható észlelései is vannak. Ha a rendszeresen észlelők adatait összevetjük az észlelőcsoport egészére vonatkozó fentebb említett adatokkal, láthatjuk, hogy a rendszeresen észlelők (a naplóvezetésre, rajz és fotókészítésre, beküldésre, stb. vonatkozóan) közel kétszer olyan aktívak. A különbségek statisztikailag szignifikánsan eltérőek ( $p=0,001 \chi^2$ ), vagyis az, ha valaki rendszeresen észlel, arról nagyobb

Szeretnék új eszközt, eszközöket beszerezni	28	32	12	28
Észlelőtáborba menni	53	19	5	23
Külföldi észlelőtáborba menni	8	13	13	66
Új eszközt építeni	17	12	9	63
Rendezvényeken részt venni	66	15	1	18
Asztrofotós kiállításon részt venni	30	18	6	46
Bemutató/járdacsillagász lenni	38	13	6	43
Több elméleti ismeretet szerezni	78	9	2	11
Saját csillagdat építeni	4	10	21	65
Déli égbolt alatt észlelni	6	13	33	48

16. táblázat. A tagság jövőbeni tervei (százalékos megoszlás)

valószínűséggel állíthatók az észleléssel kapcsolatos egyéb tevékenységek is.

Az egyesületi munkával való elégedettség-re vonatkozott még legalábbis részben az a kérdés is, amely az amatőrcsillagász mozgalom alakulására irányult. A válaszadók közel fele (48%) vélte úgy, hogy belépésük óta a mozgalom erősödött, bő harmada (38%) szerint nem változott, míg 14 százalékuk szerint gyengült. Akik szerint gyengült a mozgalom, azok 7 %-a fiatal felnőtt, vagy középkorú (vs. 58% az egész népességben, ahogy azt az 1. táblázatban láthattuk); más tekintetben nem volt eltérés az egész mintára vonatkozó adatoktól. Ennek az adatnak az értelmezésénél érdemes tudni azt is, hogy a kitöltők átlagosan majdnem 16 éve csillagászkodnak (15,74 év), a csúcstól egy 55 éve csillagászkodó személy tartja. Ennek fényében talán feltételezhető az is, hogy minél régebben csillagászkodik valaki, annál nagyobb valószínűséggel lesz elégedett az egyesület munkájával – ami részben érthető is, hisz azok tartanak ki, akik elégedettek.

Észlelési gyakoriság	%
Naponta	4
Hetente többször	21
Hetente	10
Havonta többször	34
Havonta	31

15. táblázat. A rendszeresen észlelők észlelési gyakoriságbeli megoszlása

Az egyesületi tevékenység szempontjából fontos annak ismerete is, hogy a tagság mit tervez és mit nem a jövőre vonatkozóan (16. táblázat). Amit legtöbben, a tagok fele vagy akár háromnegyede is tervez már egy éven belül, az az elméleti ismeretek bővítése és

	1 éven belül	3 éven belül	10 éven belül	Nem tervezem
Szeretnék új eszközt, eszközöket beszerezni	28	32	12	28
Észlelőtáborba menni	53	19	5	23
Külföldi észlelőtáborba menni	8	13	13	66
Új eszközt építeni	17	12	9	63
Rendezvényeken részt venni	66	15	1	18
Asztrofotós kiállításon részt venni	30	18	6	46
Bemutató/járdacsillagász lenni	38	13	6	43
Több elméleti ismeretet szerezni	78	9	2	11
Saját csillagdat építeni	4	10	21	65
Déli égbolt alatt észlelni	6	13	33	48

a különféle rendezvényeken – beleértve az észlelőtáborban – való részvétel. Harmaduk három éven belül szeretné műszerparkját bővíteni. Amit a tagság kétharmada egyáltalán nem tervez, az a saját műszer és csillagda építése, és a külföldi észlelőtáborba való utazás. Ebben azonban volt egy kis következetlenség, hisz a déli égbolt alatti észlelést a válaszadóknak csak a fele zárta ki, holott az is „külföld” lenne. A kitöltők mintegy fele nem tervezi továbbá az asztrofotós kiállításon való részvételt és a bemutató csillagászzkodást.

## Az amatőr csillagászok (kvázi) vallásossága

A csillagászokról egyaránt feltételezhető, hogy megrögzött ateisták, de az is, hogy vallásosak. Az érdekesség az lehet, hogy mindkét esetben az „égben” kereshetnek igazolást meggyőződésükhöz. A kérdőívet kitöltők e feltételezés első részét tökéletesen igazolták, amennyiben gyakorlatilag éppen fele-fele arányban vallásosak és nem vallásosak. A vallásosak (49,2%) közül 13,2 százalék az egyház tanítása szerint, míg 36 százalékuk a maga módján vallásos. A nem vallásosak (50,8%) közül 29 százalék csak egyszerűen nem vallásos, míg 21,8 százalék meggyőződéses ateistának vallotta magát.

Ez a fele-fele megoszlás megerősítést nyer a vallásgyakorlásban is, amennyiben éppen a válaszolók fele soha, vagy gyakorlatilag soha nem jár istentiszteletre, illetve a választ adók 48,5 százaléka tartozik valamilyen vallásfelekezethez. A felekezethez tartozók szűk kétharmada (59,6%) katolikus, 17,2 százalék református, 3,5 százalék pedig evangélikus. A valamilyen felekezethez tartozók ötöde (19,7%) lényegében mind valamilyen más kisebb vallási entitáshoz tartozónak vallotta magát: egy fő például Jehova Tanújának, egy másik buddhistának, egy harmadik pünkösdistának, egy másik zsinagógához tartozónak vallotta magát, de válaszuk szerint a baptistákhoz két fő tartozott. Hat fő erre a kérdésre úgy válaszolt, hogy ők keresztények.

Hogy konkrétan miben vagy miben nem hisznek, azt a 17. táblázat mutatja. Érdeemes arra felfigyelni, hogy bár a válaszolók fele tartja magát vallásosnak, egyetlen hittartalomban sem hisz minden vallásos személy, hisz egyik sem éri el, sőt meg sem közelíti az ötven százalékot. A csillagászok hite tehát mindenképp sajátos, feltételezhetően nagymértékben jelen van a vallásszociológusok által barkácsolts vallásosságnak, vagy „à la carte” vallásosságnak nevezett jelenség, amely arra utal, hogy az egyén válogat abban, hogy az egyházak által tanított hitigazságokból mit fogad el és mit nem. Ez természetesen megmagyarázza az olyan következetlenségeket is, mint ami itt is látható például a halál utáni életben hívők aránya és a mennyországban vagy pokolban hívők aránya közti eltérésben. Mindenképp érdekes, hogy akadnak olyanok, akik hisznek a szerencsehozó tárgyakban és a horoszkópokban.

	Hisz (%)
Személyes Isten	30
Valamilyen szellemi lény v. életerő	34
Halál utáni élet	31
Mennyország	19
Pokol	16
Bűn	34
Reinkarnáció	17
Szerencsehozó tárgy (kabala, talizmán)	11
Horoszkóp	4

17. táblázat. Az egyes hittartalmakban hívők százalékos megoszlása

A szociológia kétféle vallás-megközelítéssel dolgozhat. A szubsztantív, vagy lényegi megfogalmazás azt próbálja megmutatni, hogy mi a vallás (pl. hit, viszonyulás egy természetfeletti lényhez), míg a funkcionista megközelítés azt veszi számba, hogy milyen funkciói lehetnek a vallásnak, az milyen feladatokat lát el egy adott társadalom életében (McGuire 1997). Ninien Smart (1997) alapján hétféle funkciót különböztethetünk meg, úgy mint (1) mitológiai, vagyis elbeszélő, leíró funkciót, (2) szervezeti, (3) etikai vagy jogi funkciót, (4) materiálist – amelybe nemcsak a rítusokhoz szükséges tárgyak, épületek, stb. tartozhatnak, hanem például a szent helyek is, (5) a doktrinális dimenzió, amely

a tagság által kötelezően vallott hitigazságok összessége, (6) a tapasztalati, vagy érzelmi dimenzió, és végezetül a (7) rituális dimenzió. Számos emberi tevékenységről lehet ily módon állítani, hogy az olyan feladatokat lát el, amelyeket a vallás, vagy a vallás is betölt. A nacionalizmus – bármely nemzet életében – tölthet be ilyen szerepet, de O’Toole (1977) például a kanadai kommunista pártról mutatta ezt be. Hasonlóképp lehet az amerikai tengerészgyalogság, vagy a francia idegenlégió életét, felépítését ilyen módon értelmezni.

E funkciók alapján az amatőr csillagászokdást is lehet egyfajta vallásnak tekinteni. Az egyesület szolgáltatja a szervezeti dimenziót, míg az észlelések, főleg ha rendszeresek, biztosítják a tapasztalati dimenziót. Az észleléshez használt eszközök pedig egyértelműen betöltik a materiális dimenziót, az Univerzumról magáról nem is szólva. Ez a három dimenzió adottnak tekinthető, ezzel nem is kívánunk külön foglalkozni. De mi a helyzet a mitológiai, etikai, doktrinális és rituális dimenziókkal?

A csillagászat történetét, fejlődését leíró tudománytörténet például Keplerrel és Galileivel tökéletesen betölti a mitológiai, elbeszélő funkciót. A végtelennel való foglalkozásról feltételezhetjük, hogy az Univerzumban megtapasztalt rend és a vele való kapcsolat erkölcsi tartást ad a csillagászoknak, illetve pozitívan hat viselkedésükre. Ugyancsak ez a rend, az így feltáruló törvényszerűségek, illetve ezek szükségesszerű ismerete adhatja a doktrinális dimenziót. S végezetül az észleléssel kapcsolatos, azt megelőző tevékenységek, az észleléshez szükséges lelkiállapot, illetve a csillagászat meglévő tradícióinak betartása adhatja a rituális dimenziót.

Természetesen ezek a megfontolások „csak” teoretikus feltételezések, csupán azt jelzik, hogy az amatőr csillagászokdással kapcsolatos tevékenységek betölthetik egyesek életében ugyanazokat a funkciókat, amelyeket a köztudat a vallásnak tulajdonít. A kérdés az, hogy maguk az amatőr csillagászok hogyan vélekednek erről? Ők maguk, leg-

alábbis implicite, egyetértenek-e ezekkel az állításokkal, illetve megtapasztalják-e ezeket a saját életükben? A négy kérdéses dimenzióra vonatkozóan ezért megfogalmaztunk két-két állítást, amelyekre reflektálva a válaszolók kifejezhetik egyetértésük, vagy egyet nem értésük mértékét egy négyes skálán, ahol az egyes jelentette azt, hogy „egyáltalán nem értek egyet”, míg a négyes a teljes egyetértést jelölte. Ily módon a skála szerkezete nem tette lehetővé a „semleges álláspontot”, a válaszolóknak valamely irányban dönteniük kellett. A 18-as táblázatban szereplő adatok az átlagértékeknek a „semleges állapotot” jelző 2,5-ös értéktől való eltérést jelzik a hívó és nem hívó csillagászok esetében. A pozitív értékek az egyetértés felé való orientálódást jelzik.

Dimenziók	Semleges állapottól (2,5) való eltérés	
	Vallások	Nem vallások
Mitológiai	+0,7	+0,6**
Etikai	+0,3	0***
Doktrinális	+1,0	+0,8**
Rituális	+0,3	+0,1***

\*\* p=0,01; \*\*\* p=0,001

18. táblázat. Az egyes vallási dimenziókat jelző állításokkal való egyet- illetve egyet nem értés mértéke a vallások és nem vallások amatőr csillagászok esetében

Az adatok alapján azt láthatjuk, hogy a dimenziók döntő többségével egyetértenek a válaszolók; illetve hogy ez az egyetértés azért erősebb a magukat eleve vallásosnak tartó amatőr csillagászok esetében. Egyedül az etikai dimenzióval volt a nem vallások esetében az egyetértők és egyet nem értők közt egyensúly, illetve a rituális dimenzióval volt a nem vallások esetében éppen csak egy „hajszányival” erősebb az egyetértés. A vallások és nem vallások közti véleménykülönbségek azonban minden esetben statisztikailag szignifikáns eltérést mutattak. Összességében tehát maguk az amatőr csillagászok is látják, illetve el tudják képzelni csillagászokdó tevékenységüket vallásfunkcióként. Ez természetesen nem valamiféle valláspótlékot jelent számukra, már csak azért sem, hisz a válaszolók fele vallások, és tartozik is valamilyen felekezethez. Jelenti azonban azt, hogy a csillagászokdással eltől-

tött szabadidős tevékenységükben fellelhetők azok az elemek, amelyek a vallásban is léteznek, s az ezekre utaló állításokkal a csillagászok maguk is inkább egyetértenek. Ez az egyetértés az adottnak tekintett tapasztalati, materiális és szervezeti dimenziókon felül a doktrinális és a mitológiai dimenziók esetében áll fenn leginkább, legkisebb mértékben pedig a rituális és etikai dimenzióknál, különösen a nem vallásosok esetében.

## Összegzés

Hogyan áll tehát össze az amatőrcsillagász „ideálképe”? A felmérés adatai alapján az amatőrcsillagász olyan alkalmazásban lévő diplomás férfi, aki közel van a negyedik X-hez, házas, vagy legalábbis élettársi kapcsolatban él, közel 16 éve csillagászcodik, és városban él. Nem tartja magát magányosnak, vagy elvont, fellegekben járó személynek, életével meglehetősen elégedett. A csillagászcodásban fontos számára, illetve leginkább örömforrás a kognitív ismeretek megszerzése és a bennük való jártasság. Ezen túl fontos számára a közösség, a hasonló érdeklődésűekkel való kapcsolat-tartás. Eszközeiben leginkább hűséges társat lát, azokat többnyire magyar szaküzletekben szerzi be. Észleléseket végez, bár nem rendszeresen, olvassa a folyóiratokat és az évkönyvet. Volt már csillagászati bemutató és nagy valószínűséggel észlelőtáborban is. Az egyesület munkájával elégedett, ám az

abban végzett tevékenysége inkább passzív, „szolgáltatást igénybe vevő”. Egyforma eséllyel lehet vallásos, vagy nem vallásos, de azzal inkább egyetért, hogy az amatőrcsillagászcodásban fellelhetők a hagyományosan vallásinak tartott funkciók.

A tarjáni észlelőtáborban a 2015. augusztus 14-én tartott bemutatón kérdésként hangzott el, hogy a vallásosok, nem vallásosok közül kik vágyódnak inkább a közösségre. A kérdőívől két kérdés vet bizonyos mértékig fényt erre a problémára: hogy az amatőrtársakhoz, illetve az egyesülethez való viszony mennyire fontos az illetőnek. Mindkét esetben azt látjuk, hogy a magukat vallásosnak tartók számára fontosabbak ezek a tényezők. Az amatőrtársakhoz való viszonyt a vallásosok közel háromnegyed része (71,6 százalék), míg a nem vallásosoknak csak bő fele, szűk kétharmada (57,3 százalék) tartotta fontosnak, vagy kiemelten fontosnak. Hasonló a kép az amatőrszervezethez való viszonyról is. Amíg a vallásosok kétharmadának (65,3 százalék) fontos, vagy kiemelten fontos ez a kapcsolat, addig a nem vallásosoknak csak szűk fele (46,7 százalék) tartotta ilyennek az egyesülethez való viszonyát.

Ugyancsak itt merült fel kérdésként, hogy a fiatalokat mi motiválná? Ez a problémakör meglehetősen komplex. A kérdőív számos kérdését elemzés alá kellene itt vonni, helyhiány miatt azonban itt nem vállalkozhatunk a teljes válasz kibontására. Két kérdéskört azonban már itt is érdemes megemlíteni. A

Eredeti fontossági sorrend (átlagérték)	Csillagász-örömök	Fiatalok és fiatal felnőttek átlagértékei
1. (3,20)	Megismerés öröme	3,00
2. (3,23)	Észlelés öröme	2,98
3. (4,75)	Égbolton való tájékozódás öröme	4,71
4. (6,20)	Fejlődés, előrehaladás öröme	6,06
5. (6,55)	Ismeretterjesztés, megosztás öröme	6,95
6. (6,72)	Az észlelési produkció (rajz, napló, fotó) öröme	6,83
7. (7,59)	Együttes élmény öröme	7,64
8. (7,68)	Amatőrtársakkal való kommunikáció öröme	8,11
9. (7,83)	Összetartozás öröme	8,16
10. (8,43)	Saját távcső, csillagda kiépítésének öröme	9,31
11. (8,55)	Kapás-adás öröme	9,47
12. (9,61)	Elismertség öröme	9,00
13. (9,89)	Megújulás öröme	9,66
14. (11,33)	Frusztrációk legyőzésének öröme	10,65

19. táblázat. A csillagászörömök sorrendje az összes válaszadó valamint a fiatalok és fiatal felnőttek válaszai alapján



Eredeti rangsor	Megnevezés	Teljes népesség		Fiatalok és fiatal felnőttek	
		átlaga		átlaga	
1.	Csillagászati ismeretekhez való személyes viszonyulása	4,34		4,49	
2.	Az Univerzumhoz ...	3,81		3,98	
3.	A csillagászati műszerekhez ...	3,79		3,78	
4.	Az amatőr társakhoz ...	3,71		3,70	
5.	A rendszeres észleléshez ...	3,68		3,77	
6.	Az amatőr szervezethez ...	3,51		3,47	
7.	Az amatőr mozgalom képviseléséhez ...	3,37		3,30	
8.	A társadalmi (el)ismertséghez ...	2,72		2,85	

20. táblázat. Az egyes viszonyulások sorrendje az összes válaszoló és a fiatalok, fiatal felnőttek véleménye alapján

4. táblázatban sorba szedtük az amatőr csillagászkodás örömeit. Ha ezt a sorrendet felállítjuk a fiatalok és fiatal felnőttek válaszai alapján, akkor meglehetősen hasonló képet kapunk (19. táblázat). Különbség csak az első és második helyen tapasztalható: a fiatalabbak számára az észlelés öröme valamivel fontosabb, előbbrevaló, mint a megismerés öröme. De számukra is a korábban kognitív örömöknek nevezett szempontokat (észlelés, megismerés, égbolton való tájékozódás, stb.) érdemes szem előtt tartani, amikor motivációs tényezőket keresünk számukra.

Ugyanez köszön vissza akkor is, ha az egyes viszonyulások sorrendjét nézzük (vö. 6. táblázat). Ha itt is elvégezzük az előző műveletet, azaz összevetjük a teljes népesség sorrendjét a fiatalok és fiatal felnőttek sorrendjével, akkor sem sok eltérést tapasztalunk (20. táblázat). Az egyetlen eltérés a negyedik és ötödik helyen látható. Amíg az összes válaszadó sorrendjében az amatőr társakhoz való viszony tűnt fontosabbnak, addig a fiataloknál az észleléshez fűződő viszony a fontosabb.

Egy szó, mint száz, e két kérdés alapján eléggé egyértelműnek tűnik, hogy az észlelési lehetőségek biztosítása tűnik a fiatalok

számára motivációs tényezőnek. Az egyesületnek tehát ebben az irányban mindenképp érdemes lépéseket tennie, ha az utánpótlás biztosítását szem előtt tartják.

Az amatőr csillagászok közt végzett felmérés eléggé egyértelműen jelezte azt is, hogy a közösségépítés terén lenne még mit tenni. Több kérdésfelvetésben is előjött az, hogy a tagság számára a kognitív ismeretek után a közösségi élmények mennyire fontosak, illetve hogy néhányan a közösségi lehetőségek hiányát tartják törekvéseik „kerékkötőjének”. Ugyanakkor a tagság az egyesületi tevékenységet tekintve inkább passzív, fogyasztói-beállítottságú. Ennek javítása természetesen nem csak a vezetőség feladata, hanem az egyes tagoké is.

Végezetül ugyancsak a kérdőíves adatok bemutatásakor hangozott el az a megjegyzés is, hogy „egy mérés nem mérés”. A tudományos kritériumoknak való megfelelés-megfeleltetés mellett értékelhetjük ezt úgy is, mint az eredmények iránti érdeklődést, a vizsgálat folytatására szóló felhívást. Rajtunk nem fog múlni.

*Török Péter – Harmatta János – Mizser Attila  
– Molnár Péter*

# Egy szociológiai felmérés margójára

*„Ha nézem az eget, kezed művét, a holdat és a csillagokat, melyeket alkottál, mi az ember, hogy figyelmemre méltatod, és az emberfia, hogy meglátogatod? Kevéssel tetted őt kisebbé az angyaloknál, dicsőséggel és tisztelettel koronáztad, és kezei művei fölé állítottad.” (8. Zsoltár)*

Mindig is elbűvölt az emberi elme csodája. Sok minden mondatta már ezt velem eddigi életem során, de talán a legizgalmasabb kérdés, hogy hogyan képes az ember látszólag teljesen egyértelmű és világos tényekből homlokegyenest különböző következtetésekre eljutni. Izgalmas kérdés már maga a következtetések kialakulásának dinamikája is, hát még az a minden ember életében egyedi és megismételhetetlen módon megvalósuló eszmetörténeti idővonal, mely csak és egyedül őrá jellemző, és ezen egyedisége által gazdagítja az egész emberiség gondolatosságát, megismerését, tudását a világról és benne magunkról.

Ilyen egymást kölcsönösen gazdagító közösségként tekintetem mindig az amatőr-csillagászok közösségére is. Sokféle motívum vezet ide az embert, talán két egyforma út nincs is, melyen az ember eljut az amatőr-csillagászatig. Ezeknek az összessége adja azt az emberi, humán többletet a száraz természettudományhoz, mely lelkesé, elhivatottá alakítja az embert, aki mások számára is hozzáférhetővé akarja tenni ezt a hobbit, szenvedélyesen téve tanúságot a csillagos éggel való találkozás életformáló élményéről annyi-meg annyi ingyenes, fáradságos, ellenszolgáltatást fel sem tételező előadás-bemutató során. Fanatikusnak szokták mondani azt, aki ilyen önzetlen lelkesedéssel áll egy ügy mögött. Én mindig is úgy gondoltam, ebben az esetben ez a jelző mindenképp megtisztelő és hízelgő, szinonimája mindannak, ami minket, amatőr-csillagászokat hajt nem csak a világegyetem és a csillagos ég megismerésében, hanem legalább annyira eme csodálatos, életlen át tartó „kór” terjesztésében is. Engedtessek meg, hogy a

továbbiakban egy kis személyes hitvallásként megfogalmazzam, mi is az én egyéni motívumom, mi az, ami engem ebbe a közösségbe vonzott, és milyen többletet ad hozzá életemhez az, hogy – ha egy kis túlzással is, de valamilyen szinten – amatőrcsillagásznak mondhatom magam.



Az eget beszélik Isten dicsőségét, és kezeinek munkáját hirdeti az égboltozat.” 19. zsoltár

Már kisgyermek koromban élénken foglalkoztatott a világegyetem, különös élmény volt számomra Farkas Bertalan úrrepülése, az a számtalan eredmény, amiről az ember hétről hétre hallhatott az űrkutatás terén. Talán az észlelő csillagászat terén legmeghatározóbb élményem volt a Halley üstökös megjelenése, melyet édesapám 10x40-es Revue binoklijával csodálhattam meg. Örök emlék marad egy általános iskolai osztálykirándulás, melyről sok barátomnak a Nagycirkusz, nekem pedig a planetárium előadás maradt meg az emlékezetemben. Sorolhatnám a szebbnél szebb élményeket a kirándulásokon csillagos ég alatt töltött időkön át az első (még Praktika fényképezőgéppel készített) holdfotóig, de biztos vagyok



A három mágus – a kor csillagásza – hódolnak a Megváltó előtt. Ravennai mozaik a VI. századból

benne, hogy mindenki fel tudná hasonlítani az élményeit, melyekre nem csak nosztalgiaival, hanem mint mai személyiségének meghatározó elemeire tekint vissza.

Ami ezek mellett meghatározó volt számomra: vallásos családban nőttem fel, és amilyen természetes volt mindaz, amit a világegyetemről és a természettudományokról hallottam az iskolában és a tudományt népszerűsítő médiumokban, olyan magától értetődő volt számomra az is, hogy ezt egy Teremtőnek köszönhetem. Mindig is lenyűgözött, milyen csodálatos összhang és harmónia van az Istenbe vetett hitem és a természettudományok világunkról szóló kijelentései között, és ez azután sem változott, hogy görögkatolikus pap lettem. Ezzel el is érkeztem ahhoz a ki nem mondott, általában tudatosan meg nem fogalmazott, de mégis egyik legalapvetőbb tapasztalatomhoz – én is csak sokkal később fogalmaztam meg magamnak, pedig milyen magától értetődő is -, miszerint akármelyik körből kerültek is ki ismerőseim, barátaim, ugyanazoknak a dolgoknak tudtunk örülni, ugyanazok a kér-

dések foglalkoztattak minket, ugyanazokra a dolgokra vágytunk, még a jövőről alkotott elképzeléseink is nagy vonalakban azonos mederben haladtak. De nem csak akkor, hanem mai barátaim és ismerőseim között is így van ez, sőt, amatőr csillagász társaimra is érvényes: akár azt a gondolatot valljuk magunkénak, hogy ez a világegyetem a semmiből keletkezett önmagától és nincs egy Tervező, aki azt tudatosan megalkotta, akár meggyőződésünk, hogy Isten a semmiből teremtette a világot, ennek a társadalomnak, ennek a mai kornak vagyunk a gyermekei. Mindnyájunkat egyformán foglalkoztatnak a magánélet (sors, egzisztencia, betegség, halál), a közélet-politika (igazságosság, méltányosság, közjó), a világ (keletkezése, léte, fejlődése) kérdései.

Mindez azért izgalmas kérdés számomra, mert úgy vélem, mindkét meggyőződés számára van egy olyan pont, amikor mérhetetlenül közel kerül egymáshoz, talán össze is találkozik, és kart öltve vezet tovább az embert. Mire is gondolok? Legyünk istenhívők vagy ateisták, a világ kérdései számunkra



A jövő nemzedékének „beoltása”. Nyírbátori távcsöves bemutató

– persze erősen leegyszerűsítve – két csoport köré sorakoznak fel: a HOGYAN és a MIÉRT. Végző soron mindkettőre választ keresünk. Keresünk a választ arra, hogy hogyan működik a testünk, a világegyetem hogyan épül fel a legapróbb építőkövektől kezdve a galaxishalmazokig, hogy hogyan irányítják a természeti törvények világunkat és benne a mi szervezetünket, és mindezekre egzsakt válaszokat kapunk a természettudománytól, segítve és sokkal tudatosabbá, nem utolsósorban kényelmesebbé téve életünket. De keresünk a választ olyan kérdésekre is, melyek túlmutatnak ezeken a dolgokon, a miértekre: hogy miért pont itt és most élek, miért pont ebbe a családba születtem, miért van a világon háború és erőszak, miért vannak az életemben nem csak örömök, hanem bánatok, tragédiák is, miért kell egyszer elmúlnom ebből a világból... miért van egyáltalán itt ez a csodás világegyetem, vagy ahogy annak idején Leibnitz feltette a kérdést: „Miért van inkább valami, mint semmi?” Olyan kérdések ezek, melyekre a kereső emberi elme már nem kapja meg a teljes választ a természet-tudományoktól. Ez az a pont, ahol színre lép a filozófia és a vallás. És ez az a pont,

ahol el kell hogy ismerje az ember, hogy ha nem akar illetéktelenné válni, sem a természettudomány, sem a vallás nem léphet át a másik területére. Életünk nagy határkérdései elvezetnek minket arra a területre, ahol már nem szembenállás, hanem együttműködés-ként élhetjük meg a tudomány és a vallás létét ugyanabban a világban:

*„A Tudomány révén az ember megkísérli felkutatni a természet törvényeit. A vallás révén azon igyekszik, hogy a Teremtő céljait megértse. Mindkét megközelítés valójában a végző igazság keresése. A vallás és a tudomány olyan mint egy ház két ablaka, melyen keresztül a Teremtő valóságát és a teremtett világban megnyilvánuló törvényeket látjuk. „*

(Wernher von Braun)

*„Csak a tudomány vagy a vallás terén iskolázatlan emberek gondolhatják azt, hogy ez a kettő szemben áll egymással.”*

(Paul Sabatier, 1854-1941, Nobel-díj, kémia)

Ugyanazt az egy világot próbáljuk megismerni, akár a hogyanra, akár a miéltre kérdezzünk rá. És ha a mind teljesebb meg-



Iskolai napfogyatkozás-bemutató 2015. március 20-án

ismerésre törekszünk, mindkét kérdéskörre keresnünk kell a válaszokat. Az elmúlt időszakban elkészített szociológiai felmérés eredménye számomra nem várt, de bizakodásra okot adó következtetésre vezetett: az amatőrcsillagász közösség gondolkodó, kérdező, nyitott és érdeklődő emberekből áll. Talán nem kell részletesen taglalnom, milyen fontos fogalmak ezek mai korunkban, amikor minden ezek ellen dolgozik. Amit pedig a cikk elején leírtam, talán mindezek fényében még érthetőbb: a mindnyájunk által ismert tények alapján az amatőrcsillagászok gyakorlatilag fele-fele arányban jutottak el Isten létezésének elfogadásáig vagy elutasításáig. Mindaz a csoda, melyeket akár közvetlenül szemünkkel nézünk távcsöveinken keresztül, akár mérhetetlen energiát befektetve igyekszünk azt minél tökéletesebben megörökíteni, mégsem korlátozzák ezek oly mértékben gondolkodásunkat, hogy ne alkothatnánk saját személyes véleményt és meggyőződést a legfontosabb kérdéssel kapcsolatban. Sajnos manapság sok minden nem így működik a világban, és én örülök, hogy a mi közösségünkben ez még most is így zajlik!

A felmérés másik nagy megerősítése számomra az az eredmény volt, hogy az amatőrcsillagászok mennyire közösségi tevékenységnek fogják föl a csillagászatot. Szándékosan megerősítő eredményt írtam, mert ezt mint bizonyára sokan mások is, én folyamatosan tényként tapasztalom. Az az

önzetlen segítő szándék, kötetlen együttlét képessége, mely megvan bennünk, olyan közösségi érték, melyet őrizni kell. Ez azt mutatja meg számomra, hogy ha nem is tudatosan, de a zsigereinkben legbelül mindnyájan átérezzük, hogy egy közösség tagjai vagyunk: amatőrcsillagászok, magyarok, végső soron pedig emberek. Emberek, akik fölé ugyanaz a káprázatos égbolt feszül, és ezen a kapcsolaton nem változtat az, hogy az égbolt szépsége csak az anyagi világ, vagy Isten gazdagságára ébreszt rá minket, hogy a végtelenség látványától pusztán csak tátva marad a szánk, vagy Isten hatalmasága jut eszünkbe, hogy a világűr és a fizika törvényeinek összetettsége a világ-mindenség végtelen bonyolultságát, vagy Isten teremtő fantáziáját villantja fel. Ezek nem szétválasztó, hanem egymást gazdagító mozzanatok, és az egyéni látásmódunkkal az egészet tesszük színesebbé és gazdagabbá. Az égboltra tekintve, a hatalmas méretekre és távolságokra gondolva közösen éljük át, hogy kicsik vagyunk, mégis milyen nagyok, hogy törekenyek, mégis egyediek és megismételhetetlenek, és ez számomra minden egyes alkalommal igazi CSODA.

És hogy miért is lehet ez? Én úgy gondolom, az érdek nélküliség (nem érdektelenség!) miatt. Hiszen amatőrcsillagász nem lesz az ember számításból, csak érdeklődésből. Ingyen nem fog segíteni a másíknak, csak önzetlenségből és barátságból. Több százezer forintos műszerekbe belekukkantani az érdeklődőket nem engedi az ember, hacsak meg nem akarja osztani velük is az élményt. Ez az, ami minket összeköt, és én úgy gondolom, hogy ez lehet a jövő záloga továbbra is. Ha tudunk közösségként létezni, azt megélni, személy-személy közötti kapcsolatban, hogy valóban olyan amatőrcsillagász közösség legyünk, amilyennek annak idején megálmodtak minket, amilyenek ez a szociológiai felmérés leképezett, és amilyenként hiszem, hogy meg van a helyünk és a szerepünk nem csak a ma, hanem a holnap Magyarországon is.

Béres Gábor  
görögkatolikus pap, amatőrcsillagász

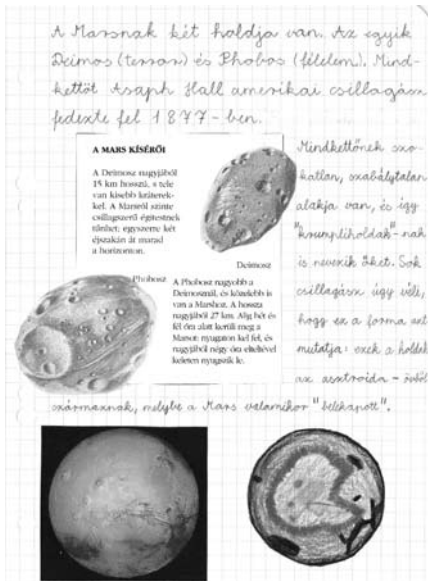
# Női szemmel

A Meteor októberi számában megjelent Csillagok leányai című cikk kapcsán Mizser Attila megkért, hogy írjam le a saját történetemet, hogyan kezdtem el érdeklődni a csillagászat iránt, hogyan kerültem egy olyan egyesületbe, ahol szinte csak férfiak vannak.

Nyolc éves voltam, amikor a zsúfolt balatonszéplaki strandon várakoztam. Emlékszem, mennyire izgatottan vártam a nyaralást, pedig minden évben odamentünk, de az a nyár különleges volt. 1999. augusztus 11-én országunk abba a szerencsés helyzetbe került, hogy a teljes napfogyatkozás sávjába esett. Akkor még nem sokat tudtam a csillagászatról, csak kérdezgettem szüleimet, hogyan is zajlik a jelenség, de gyerekként mégis leírhatatlan élmény volt részese lenni a természet eme csodájának. Percenként lestem a Napot, ahogy a Hold egyre nagyobb falatokat harap ki belőle, ahogy az égbolt egyre sötétedik, és közel a pillanat, mikor aprócska kísérőnk teljesen elfedi az izzó gázgolyót. A totalitás látványa olyan volt, mint egy virág kinyílása, és akkor döntöttem el, hogy szeretnék megismerkedni a jelenség tudományos magyarázatával.

Így kezdődött az egész, és ezzel elindult a „kutatómunkám”. Az első könyv, ami a kezembe került, Donald H. Menzel Csillagászat c. műve volt. Rongyosra olvastam, igyekeztem a lehető legtöbb tudást magamba szívni. Aztán a Planetárium számos előadását megnéztük szüleimmel. A szobámat kitapétáztam foszforeszkáló csillag- és bolygó-matricákkal. Farsangkor csillagásznak öltöttem be. Az iskolában a földrajztanárom megengedte, hogy én tartsam az órát csillagászatról, mert tudta, hogy sokat foglalkozom a témával. Mikor szüleim látták rajtam, hogy ez már több, mint egy egyszerű gyermeki érdeklődés, 10. születésnapomra megajándékoztak egy kis lencsés távcsővel. Alig vártam, hogy a következő nyaralás alkalmával kipróbálhassam. Mizser Attila ugyanott nyaralt a családjával, és látta a távcsővel való küzdelmemet. A szárnyai

alá vett, együtt észleltünk, rengeteg dologról mesélt nekem, és azt javasolta, lépjek be a Magyar Csillagászati Egyesületbe. Nem telt el sok idő, míg újra találkoztam vele, akkor már a Polaris Csillagvizsgálóban, és csatlakoztam az MCSE-hez. Havonta érkezett a Meteor, újabb és újabb tudományos könyveket bogarásztam, külön mappába gyűjtöttem a számomra érdekes cikkeket, egyre jobban kezdtem belemerülni a csillagászat rejtelmeibe. Eleinte a Naprendszer működése ragadt meg, minden lehetséges információt összegyűjtöttem és kategorizáltam az égitestekről.



Részlet gyermekkori észlelési naplóból

2004 őszén tartották az I. Magyar Mars Találkozót az ELTE Lágymányosi Campusán. Ez alkalmából a Magyar Mars Society rajz- és makettkészítő pályázatot írt ki „Az első emberes Mars-expedíció” címmel gyerekek számára, amelyre örömmel beveztem. Hetekig készítettem egy általam elképzelt marsbázis-

makettet, amelyen gyurmából formált űrhajósok is voltak. A pályázaton I. helyezést értem el, művemet kiállították a Planetáriumban.

A következő nagy lépés egy komolyabb



A marsbázis makett (2004)

távcső megvásárlása volt, amit szerettem volna önerőből finanszírozni, de ez közel sem volt olyan egyszerű. Külön Excel-táblázatot készítettem arra, hogy hogyan tudom leghatékonyabban összegyűjteni a kiszemelt műszere a pénzt. Szüleim – mint mindenben – a hobbiimban is szerettek volna támogatni, így megbeszéltük, hogy kipótolják nekem a távcsőre valót. Szánthó Lajostól vettünk egy Celestron 114/900-as Newton-távcsövet, aminek 2004 karácsonykor boldog tulajdonosa lettem, azonban az első észlelések még váratnak magukra. 2005. április 16-ára szép, derűs éjszakánk lett, több száz csillag bukkant fel a sötét égbolton. Megérte ennyit várni! A lakásunk nappalijából kivittem az erkélyre a távcsövet, és elkezdtem állítgatni. Első célpontomnak – egy kezdő észlelő számára – a legkönnyebb objektumot választottam, a Holdat. Belenéztem a távcsővembe, és ahogy megpillantottam a Hold krátereit, elfogott az a háttorzongató érzés, hogy egy végtelen univerzum apró porszeme vagyok. Csodálatos élmény volt. A következő percben már a szüleimnek kiabáltam, hogy jöjjenek, nézzék meg Ők is, milyen gyönyörű. Persze az egész éjszakát kint töltöttem, amit sosem felejték el. Ahogy sűrűsödtek a derült éjszakák, egyre többször ragadtam kint az erkélyen, és az észlelt objektumok listájára kerültek az éppen látható bolygók és kettőscsillagok. Az égbolton való tájékozódásban eleinte egy csillagterkép nyújtott segítséget, majd később rátalál-

tam a Stellarium nevű szoftverre. Szerettem volna megörökíteni ezeket a pillanatokot, ezért elkezdtem kutakodni, hogyan lehetne lefotózni azokat az objektumokat, amiket a távcsőben látok. Édeaspám kölcsönadta a Canon G1-es fényképezőgépet, vettünk hozzá adaptert a Budapesti Távcső Centrumban, és elkezdődött a tanulás, ami nálam többnyire rengeteg beállítás kipróbálásából állt. Amikor végre sikerült megörökítenem a Holdat, az fantasztikus volt. Miután finomítottam a beállításokon, a Hold apróbb részleteit is lefotóztam, aztán később lencsevégre került a Jupiter és a Szaturnusz is. Valaki az egyesületből azt javasolta, próbáljam meg átlagolni a képeimet a RegiStax nevű programmal, így egyre jobban belemélyedtem az amatőr bolygófotózás rejtelmeibe.



Első holdfotóim egyike

2005-ben az MCSE pályázatot hirdett „Észlelési élményem” címmel. Kapva kaptam az alkalmon, és leírtam az első észlelésem pillanatait, amivel első helyezést értem el. A fődíj az ingyenes részvétel volt a nyári 1 hetes ágasvári ifjúsági táborban. Majd kiugrottam a bőrből, mikor megtudtam az örömhírt, számoltam a perceket a táborig. Elérkezett az utazás napja, nagyon izgultam, mert tar-

tottam attól, hogy sok, számomra ismeretlen fiatal lesz ott. A nyugtalanságom alaptalannak bizonyult, hiszen számtalan értékes embert ismertem meg, és szoros barátságokat kötöttem. Emlékszem, mikor első éjszaka kimentem az észlelőrétre... Varázslatos volt, ahogy megláttam a Tejút sávját. Korábban soha nem volt ilyen élményben részem, hiszen Budapestről sose láthattam ilyen gyönyörű, tiszta, fényszennyezetségtől mentes égboltot. Egyszerűen leírhatatlan, amit akkor éreztem. A tábor alatt rengeteg előadást meghallgattunk az ott megismert barátaimmal, sokat észleltünk. Hajnalban kimentünk a Newtonsziklához napfelkeltét nézni. Összességében tömördek élménnyel gazdagodtam. 2006 nyarán ismét részt vettem az ifjúsági táboron.

2006 őszén bekerültem a Budai Középiskola 5 évfolyamos angol kéttannyelvű tagozatára. A gimnáziumi éveim alatt is sokat foglalkoztam csillagászzal, de sajnos nem volt lehetőségem feljárni a Polaris Csillagvizsgáló ifjúsági szakkörére. Földrajz érettségim szerencsésen a csillagászat tételt húztam, a vizsgabiztosnak úgy kellett leállítania, mert csak úgy dőltek belőlem a szavak. Évekig csillagász pályára készültem, de a felvételi előtti évben elgondolkoztam azon, hogy melyik egyetemi szakra jelentkezzek. Ahogy idősebb lettem, elkezdett foglalkoztatni a meteorológia és a matematika is, így végül ezek mellett döntöttem, és a csillagászat megmaradt hobbimnak. Felvettem az ELTE Természettudományi Kar Matematika szakára, ahol ebben a félévben fogok diplomázni. Tavasszal pedig a Meteorológia mesterszakra felvételizek.

2011. december 10-én sok év kihagyás után újra felmentem a Polarisba, hogy onnan nézzem a teljes holdfogyatkozást. Itt megismerkedtem néhány amatőrcsillagással, akikkel később több alkalommal Ágasvárra utaztunk az újholdas hétvégéken. Megismerkedtem egy kis csapatnyi asztrofotós társasággal, akikről rengeteget tanultam a mélyég-objektumokról, a fotózás technikai hátteréről, a képfeldolgozásról és a déli égboltról. Az egyetemi éveim alatt szabadon választható kurzusként tanultam csillagászatot, és több előadást is meghallgattam a Polarisban. Részt vettem a

Múzeumok Éjszakája és a Kutatók Éjszakája programokon.

2014-ben a Meteor Távcsovés Találkozózn Zsamba István segítségével elkezdtem tükröt csiszolni. Sajnos akkor nem sikerült befejeznem, így idén nyáron folytattam Tarjánban. El is készült, 93%-os lett, 1065-ös fókusszal, az átmérője pedig 161 mm. A terv az, hogy egyszer saját építésű távcső lesz belőle, de ez még a jövő zenéje. Sokan azt hitték, nem én csinálom, csak besegítek valakinek, mert a lányok nem nagyon szoktak ilyenekkel foglalkozni. Furcsa volt ez a hozzáállás, mindenestre ezért is biztatom az összes amatőrcsillagász hölgytársamat, hogy vágjanak bele a tükrörcsiszolásba. Monoton, precíz, kemény, hosszadalmas munka, de amikor elkészül, és a saját magad által készített tükröt tartod a kezvedben, az remek érzés.



Tükrörcsiszolás az MTT-n (2014)

Mostanában is gyakran megfordulok a Polaris Csillagvizsgálóban, amikor időm engedi, besegítek az MCSE honlapjának szerkesztésébe. Legutóbb Balázs Bélával készítettem interjút 80. születésnapja alkalmából. Ugyan szakmámnak nem a csillagászatot választottam, de azt tudom, hogy életem végéig elkísér majd ez a hobbim. Amennyiben fel tudom kelteni leendő gyermekeim érdeklődését a csillagászat iránt, mindenképpen buzdítani fogom őket ennek a csodálatos tudományágának a megismerésére.

*Gurubi Gina*



# Hogyan lettem közösségi amatőrcsillagász?

Világéletemben vonzottak a különleges hobbik, szerettem ezekben elmélyülni, tudást szerezni. Amióta az eszemet tudom, volt valamilyen speciális érdeklődésem, amely a szabadidőmet kitöltötte, vagy épp olyan érdeklődéssel vettem bele magamat, hogy egész magas szintű tudást szereztem az adott területtel kapcsolatban és nem csak kitöltötte, de fel is emésztette a szabadidőmet. Olyan 10–12 éves koromban például kaktuszokat gyűjtöttem (még lexikont is elkezdtem írni róluk 15 évesen, bár nem fejeztem be), később gyöngyöt fűztem és ékszereket készítettem, vagy épp hímeztem.



Legkedvesebb távcsővemmel, a Polaris kupolájában

A csillagászzal 2010-ben „kerültem össze”, igazából rendkívül prózai és már-már amatőrcsillagász szemszögből szokatlan módon. Ellentétben nagyon sok ismerős

amatőrcsillagással, akik világ életükben érdeklődtek a téma iránt és kisgyerekként az eget bámulták, nekem ez inkább egy isteni szikra volt (egy pihenős vasárnap délután, amikor az egyik semmitmondó tudományos csillagászati filmet néztük valamelyik ismeretterjesztő csatornán). Tévészés közben férjem elmesélte, hogy általános iskolás korában mennyire rajongott a földrajzért és a csillagászatért (és hogyan bámulta az eget a bakonyi ház kertjében), és hogy a zsebpénzéből szeretett volna egy binokulárt vásárolni, amikor Budapestre mentek osztálykirándulásra, a Planetáriumba. Vidéki kisfiúként halvány fogalma sem volt arról, mennyibe kerülhet egy csillagászati távcső, és amikor megtudta az árát, akkor le is mondott erről az álmáról. Ettől valahogy kedvet kaptam, és elkezdtem utánanézni a csillagászati távcsöveknek (először arra gondolva, hogy talán neki örömet szerezhetek vele). Nagyon megörültem, amikor rájöttem, hogy ezeket viszonylag elérhető áron lehet megvásárolni, és hamarosan egy 10x50-es binokulár boldog tulajdonosa lettem. Sajnos a férjemet egyébként kevésbé fogta meg ez a hobbi. Az elmúlt években néhányszor belenézett a távcsöveimbe és konstataálta, hogy „aha, szuper”; de azt hiszem, ezeket az alkalmakat két kezemen meg tudom számolni. Az ő gyerekkori rajongása úgy látszik nem élt tovább, ellenben rendszeren „átoltódott” belém.

Amikor a binokulárt vettük, épp betegszabadságon voltam, egy műtét után lábadoztam. Arra azért volt már erőm, hogy az erkélyig elstáljak és kiüljek egy kempingszékbe (és hogy alaposan utánanézzek annak, hogy mit lehet megtekinteni egy távcsővel). Szinte azonnal a Nap keltette fel érdeklődésemet. Készítettem a binokulárra napszűrő fóliát, és mivel rajzolni mindig is szerettem és láttam az interneten, hogy mások is csinálnak ilyesmit, elkezdtem lerajzolni a látottakat először egy spirálfűzetbe. Férjemmel meg-

állapodtunk, hogy ha egy hónappal később is még ugyanígy rajongok a dologért, akkor veszünk egy kistávcsövet is, amivel több dolog lehet megnézni. Innen már csak kis lépés volt a 130/650-es tükrös távcsövem, amellyel már komoly mennyiségű észlelést végeztem az első egy év alatt. Szépen kezdtek ellepni a lakást a csillagászzal kapcsolatos folyóiratok, könyvek, térképek (nyomatott és vásárolt formában), és persze a távcső maga, ami állandó társunkká vált a nappaliban. Ez utóbbit azért a férjem egy idő után megelégtelte, és kialakított egy saját helyet a távcsöveimnek (amit azóta már kinőttem). Hamarosan a könyvek külön polcot, a folyóiratok külön dobozokat és szekrényeket kaptak, szóval a csillagászat teljesen beszívárgott a mindennapi életünkbe is.

Persze ettől még nem váltam „közösségi” amatőrcsillagásszá. Ezen az úton egy egyedi lehetőség indított el, ami 2010-ben, a Napészlelők találkozóján „adódott”. Ennek is volt egyébként előzménye, ugyanis az egyik internetes oldalon kapcsolatba kerültem az Egyesület tagjaival, akik nagyon lelkesen biztattak, hogy nézzem meg a Polaris Csillagvizsgálót, jöjjenek fel egy előadásra. Eleget is tettem a kérésnek az egyik keddi estén, de egyébként úgy éreztem az előadás borzasztó volt, mert semmit sem értettem belőle (ami nem biztos, hogy az előadó hibája volt). Szerencsére ez nem tántorított el, mert szerettem volna megérteni, miről volt szó, és elkezdtem utánaolvasni inkább.

Néhány taggal ezután is kapcsolatban maradtam, és hamarosan felkértek, hogy beszéljek a napmegfigyeléseimről, mert – bár akkor ezt még nem tudtam – viszonylag egyedinek számított, hogy valaki jó minőségű rajzokat készítsen folyamatos felkese- déssel a témáról kistávcsövel, leírással és pontos adatokkal. Az előadás egész jól sikerült, még a vicc is „átment” a közösségnek, amit beleépítettem az előadásomba, és sok érdekes embert is megismertem a találkozón, illetve találkozhattam azokkal is, akikről csak olvastam, és úgy gondoltam, hogy ők „nagyon nagy emberek”, vagy mivel régóta amatőrcsillagászoknak, felnéztem

rájuk. Megtisztelő volt találkozni velük és azt tapasztalni, hogy alapvetően mindenki nagyon közvetlen és segítőkész. Még azok is, akik szakcsillagászként esetleg a közösség számára is ismertebbek.

Időközben sok más területen is kipróbáltam magamat, melyek közül a Hold- és a kettőscsillag észlelés tetszett a legjobban a Nap megfigyelésén kívül, de persze azért akadnak bolygó- és változócsillag észleléseim is, még ha nem is túl nagy számban.

Ahogy telt az idő, jó ismeretségek is kialakultak, a közös téma számomra nagyon kedves barátokkal hozott össze, akikkel nem csak a csillagászat lehetett közös téma, hanem bármi más is, így kialakult egyfajta kötődés is a közösség irányában, ami nem csak a hobbira terjed ki. Néhány olyan embert is megismertem, akik rendkívül önzetlenek, segítőkészek. Olyan pozitív emberi tulajdonságokkal találkoztam a Magyar Csillagászati Egyesület tagjai között, amikkel ritkán találkozok az ember munkahelyen, iskolában, vagy más közegben. Felfigyeltem rá, hogy ebben a közösségben a „híres emberek” is közvetlenek, elérhetőek és az egyesületben bárki tehet többet a csillagászatért és bármelyik területért, amelyik őt érdekli.

Még ebben az évben elkezdtük szervezni a felnőtteknek szóló észlelőszakkört, mintegy hiánypótlásként azok számára, akik felnőtteként, de kezdőként csöppennek bele az amatőrcsillagászat világába. A szervezővel abból indult ki, hogy kezdőként mennyire sok kérdésem volt nekem is, amit szerencsésen meg tudtak válaszolni azok az ismerősök, akikkel közelebbi kapcsolatba is kerültem. Ugyanakkor nyilvánvaló okokból erre nincs mindenkinek lehetősége, és egyébként is nagyon kitartónak kellett lenni, hogy az ember lánya ne adja fel könnyen az egészséget, amikor nem talál választ a kérdésekre és hiába próbálkozik valamivel (például ha rosszul tud térképet olvasni és kitartóan kutat az égen az M5-ös gömbhalmaz után). Persze utána hatalmas élmény másfél óra keresgélés után megtalálni, és emiatt imádni azt az objektumot, de valószínűleg sokan feladták volna már 20–30 perc után is, teljesen érthető módon.

Bár volt, aki ellenezte és meggondolatlan-  
nak tartotta a szakkör elindítását ilyen „hir-  
telen felindulásból” elkövetve, de szerencsé-  
re nem lett igazuk, és a szakkör sikere annál  
is nagyobb lett, mint amire én számítottam  
eleinte. Idén már ötödik éve indítottuk el  
rengeteg tapasztalatot és tudást felhalmozva  
az elmúlt évek során. Az első évben 32-en  
jelentkeztek, és az előadóterem sokszor volt  
tele a Polaris Csillagvizsgálóban, de azóta  
is minden évben rendszeresen 30 fő fölötti  
érdeklődéssel fut a szakkör. Többen is kike-  
rültek a szakkörösök közül olyanok, akik



A 2012. június 6-i Vénusz-átvonulás „tiszteletére” készült  
híntaló-naptávcsővel a Polaris teraszán

azóta is aktív észlelőként, vagy közösségben  
is aktív tagként működnek, tevékenyen részt  
vesznek az egyesület, vagy valamely rovat  
munkájában.

Ezzel párhuzamosan a Nap iránti érdek-  
lődésem és rajongásom tovább nőtt. Először  
egy 35 mm-es Luntot vásároltam (amire  
konkrétan 200 Ft-osokból gyűjtöttem össze a  
pénz nagy részét), hogy központi csillagun-  
kat hidrogén-alfa tartományban is megfi-  
gyelhessen. Alig mertem elmondani otthon,  
hogy mennyibe kerül ez a távcső, főleg, hogy  
a férjem kevésbé osztozott a lelkesedésemben  
a napfoltok és protuberanciák tekintetében,  
pedig én minden héten mutatok neki újabb  
és újabb napfoltokat és kitöréseket, lelkesen.

2012-ben építettem egy „híntaló” nap-

távcsövet is, amivel a Vénusz-átvonulásra  
készültem, és eddigre nagyon aktívan vetet-  
tem bele magamat napbemutatók tartásába,  
cikkék írásába és a közösségi eseményeken  
való részvételbe is. Úgy érzem, hogy azáltal,  
hogy részt veszek ezeken az eseményeken,  
megoszthatom az élményt, és talán abban a  
szélmalomharcban is részt vehetek, amit a  
butaság és áltudományok ellen vívunk.

2013 májusától kezdődően a Napészlelő  
Szakcsoport vezetését is megkaptam, amiről  
úgy érzem, hogy ez egy igazi továbblépés-  
nek számít, még akkor is, ha a munka egyéb-  
ként önkéntes. Azonnal elkezdtem felkutatni  
a korábbi rovatvezetőket, hogy az archív  
észleléseket összegyűjtssem, a család legna-  
gyobb bánatára, ugyanis nagyjából 50 kg  
papírral bővült otthon a csillagászati anyag  
(ami azóta sem számolódott fel teljesen, bár  
már 70%-ban feldolgozásra került valami-  
lyen formában). Közben az észlelésfeltöltő is  
elkészült, amiben szintén aktív részem volt,  
és amely mára már alapvetővé vált minden  
rovatvezető számára. Az archívum feltöltése  
így az egyik legfontosabb célkitűzés lett.

Azóta is aktívan és lelkesen igyekszem  
részt venni a közösség életében és a szak-  
csoport munkában. Sajnos a rovat vezetése,  
szakkörvezetés és más közösségi tényke-  
dések mellett kevesebb időm jut arra, hogy  
megfigyeléseket végezzek. Ugyanakkor  
továbbra is minden alkalommal ugyanazt a  
jó érzést élem át, a saját megfigyelés és felfe-  
dezés örömeit, az elmélyültséget.

E cikk megírásáig igazából soha nem is gon-  
doltam át igazán, hogy vajon mi tartott meg  
engem ezen a területen, és miért vált szin-  
te hivatástudattá az érdeklődés és a hobbi.  
Nem is nagyon gondoltam át, hogy akarok-e  
szervezni, előadni, cikket írni, vagy bármi  
egyebet csinálni pluszban azon kívül, hogy  
megfigyeléseket végzek. A feladatok egysze-  
rűen csak jöttek egymás után, mintha mind  
mélyebben és mélyebben szippantott volna  
magába a téma, és mintha ez lett volna az élet  
magától értetődő rendje. Talán az is motivált,  
hogy sok olyan területen is kipróbálhattam  
magam, ami korábban is érdekelt (pl. rajzoló-  
lás, írás, sok-sok papír rendszerezése).

Végül arra jöttem rá, hogy a csillagászat épp a közösségi jellege miatt tett engem közösségi csillagásszá. Lehet persze a csillagászati megfigyeléseket egyedül végezni és időnként kell is (hiszen ez önmagában is fontos élmény). Sokan ismerjük azt a csodás érzést, amikor az ég teljesen beszípiantja a gondolatainkat és a fejünkben lévő sok gondot és hétköznapi dolgot arra a néhány órára teljesen elfelejthetjük, egy egészen más világba kerülve a csillagászat által. Az élményt, amikor megpillantunk egy rég keresett objektumot, aminek esetleg még a „történetét” is ismerjük. Elképzeljük, hogy hány évet kellene utaznunk ahhoz, hogy oda eljussunk, és hogy a fény, amit a távcsőben látunk hány száz, ezer, vagy akár millió éve jött létre és mennyit utazott, mire a mi szemünkhöz elért.

Az amatőr csillagászat folyamatos motivációt, kutatási lehetőséget, végtelen és kifogyhatatlan megfigyelési lehetőséget és rengeteg izgalmas közösségi lehetőséget biztosít számomra, és meggyőződésem szerint bárki más számára is. A kaktuszokkal, vagy gyöngyökkel ellentétben az élmény teljes egészében megosztható másokkal, ezáltal valami

„földön túli” élmény, megadva annak örömet is, hogy valami maradandót és tartósat alkothatsz és hatással lehetsz más emberek életére, örömeire is valamilyen formában.

Amatőr csillagásznak lenni jó, mert nyitottá tesz a világ és a tudományok iránt, különleges látásmódot és lehetőséget ad olyan ismereteket szerezni, amelyek létezésünkről, emberi mivoltunk céljáról szólnak. Még ha nem is végzünk adott esetben tudományos értékű munkát, akkor is folyamatosan felfedezhetünk, Galileo Galileivé, vagy mondjuk John Herschellé, Fényi Gyulává válhatunk néhány pillanatra.

Közösségi amatőr csillagásznak lenni a legjobb dolgok közé tartozik a világon, mert lehetőséget ad közösen alkotni, megosztani az élményt, nyitottnak lenni, együtt lenni és gondolkodni másokkal, csapatban dolgozni, közösségben lenni, a közösség részévé válni és a közösségért tenni.

Az amatőr csillagászat és a közösségi amatőr csillagászat mindenki számára adott, a kapu mindenki előtt nyitva. Egyetlen titka van: „csinálni kell”!

*Hannák Judit*

## Zerinváros Szilárd

### ESTI KÉP

Az éjfél fekete szurok;  
Fent ezüst kanna permetez:  
A fákra holdsugár csurog.

Millió csillag integet;  
Álomképek gyúlnak ki fent:  
Most festi Isten az eget.

Ecsetje: álom; színe: kék.  
S míg fest, az erdőn szél dalol  
És álmodnak az őszikék.

(1935)

## Távcsővásárlási kedvezmény MCSE-tagok számára

A Magyar Csillagászati Egyesület 2015 júniusában megállapodást kötött a Budapesti Távcső Centrummal (BTC), amelynek értelmében a BTC 5% kedvezményt biztosít az MCSE tagjainak minden SkyWatcher márkájú távcső és mechanika árából. A kedvezmény kizárólag a cég üzletében (1122 Budapest, Városmajor u. 21.) személyesen leadott megrendelésekre érvényes. Az aktív tagság meglétét az üzlet munkatársai minden esetben ellenőrzik, ehhez szükséges a tagsági szám, a születési idő, valamint az irányítószám megadása. **A megállapodás 2016. december 31-ig szól, és komplett SkyWatcher távcsövekre, távcsőtubusokra, mechanikákra vonatkozik.**



**Sky-Watcher®**

## METEORITOK

magyar meteoritok is!  
tektitek, könyvek  
meteorit szakértés, azonosítás



Minden mintánk hivatalos IMCA  
eredetiség igazolással érkezik!

[www.hunmet.com](http://www.hunmet.com)  
tel: 06 30 7767817



**Kellemes karácsonyi ünnepeket  
és boldog új évet kívánunk!**

**MCSE**

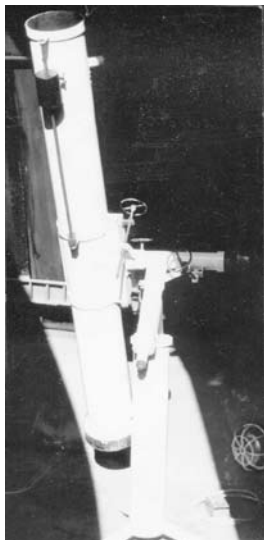
# Felújították a rudolftelepi csillagvizsgálót

Rudolftelep borsodi község több mint 700-as lélekszámmal, néhány kilométernyire Kazincbarcikától északkeletre. Régi amatőröknek ismerős lehet a név még a CSBK (Csillagászat Baráti Köre) és a Föld és Ég c. folyóirat idejéből, hiszen ez a kis bányásztelepülés néhány elhivatott amatőrnek és lokálpatriótának köszönhetően saját csillagvizsgálóval büszkélkedhet, aminek 1976-os ünnepélyes átadásán még Kulin György is megjelent. A csillagvizsgáló az általános iskola udvarán különálló épületként emelkedik, és ma már a helyi amatőrcsillagászati élet meghatározó alakjának, a néhai Pozsgai Jánosnak nevét viseli. A Csillagvizsgáló aranykorát az 1970-es évek második felében és a '80-as években élte. Azonban mint lenni szokott, az elhivatott vezetők eltávozásával sokszor olyan mély személyi űr támad, hogy mivel nincs, aki érdemben átvegye a stafétát, ezért az intézmény működése nehézkessé válik, idővel pedig akár teljesen el is hal. Rudolftelep önkormányzata azonban nem fogadja el tétlenül az utóbbiakat, hanem ragaszkodik elért eredményeihez, és az elődök által megkezdett úton akar tovább haladni.

2015. október 22-én ünnepélyes avatásra voltunk hivatalosak a Mikoviny Sámuel Általános Iskola udvarára. Rudolftelep Község Önkormányzata a „Helyi sajátosságokra épülő közfoglalkoztatási mintaprogram” c. pályázaton elnyert összegből felújította és vadonatúj műszerezettséggel látta el a Csillagvizsgálót. A kupolatérrel együtt háromszintes épületet renoválták és korszerűsítették. Külön helyiség áll rendelkezésre a szakköri foglalkozások és előadások lebonyolítására. A kupulatérben telepítésre került főműszerként egy 300/1500-as Sky-Watcher gyártmányú Newton-távcső EQ6 SynScan (GoTo) ekvatoriális mechanikán. A távcsőhöz imponáló mennyiségű kiegészítő is beszerzésre került, így a műszer alkalmas



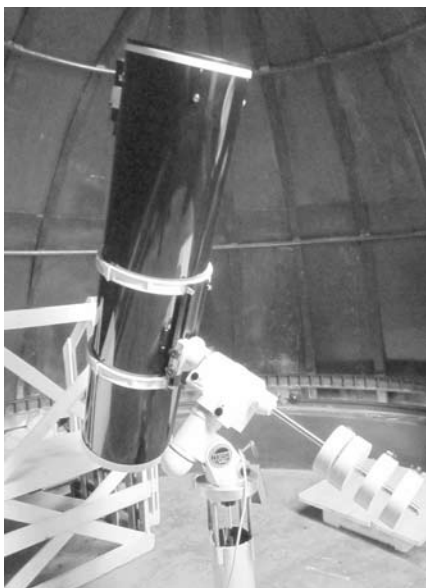
A rudolftelepi csillagvizsgáló 1976-os átadóünnepsége



A csillagvizsgáló 150/1500-as főműszere (1988)



A felújított épület



Az új főműszer, a 300/1500-as Newton-reflektor

mind a fényes (Nap, Hold, bolygók), mind a halvány égitestek (mélyég-objektumok) megfigyelésére.

A bensőséges hangulatú ünnepségre az általános iskola diákjai külön zenés, verses műsorral készültek. Az Önkormányzat nevében először Rozlozsnik Jánosné polgármester asszony szólalt fel. Beszédében kiemelte az Önkormányzatnak a Csillagvizsgáló feltámasztására tett erőfeszítéseit, ill. a megye munkügyi és foglalkoztatáspolitikai vezetésének a maximális támogatását. Köszönetet mondott mindenkinek, aki a felújításban részt vett, külön is méltatva Gregó Imre és Gyenes Gyula munkáját, továbbá Romenda Rolandnak a távcső installálása során nyújtott segítségét. Baji Sándor alpolgármester részletes áttekintést nyújtott a Csillagvizsgáló történetével és korábbi meghatározó alakjainak életútjával kapcsolatban, sok személyes emléket felelevenítve. A Magyar Csillagászati Egyesület nevében Mizser Attila főtitkár szólalt fel, beszédében példaértékűnek nevezve az ilyen kistelepülések hozzáállását és eredményeit az amatőrcsillagászat népszerűsítése és a tudományos ismeretterjesztés terén. E sorok írója a műszerparkot szállító Budapesti Távcső Centrum és a miskolci Dr. Szabó Gyula Bemutató Csillagvizsgáló képviselőjében a távcső teljesítményét ismertette. A beszédek követően sor került a névadó Pozsgai Jánosnak a Csillagvizsgáló falán elhelyezett emléktáblájának a megkoszorúzására.

Az Önkormányzat az infrastruktúra megteremtésével szeretné az intézményt bemutató csillagvizsgálóként működtetni, azaz a helyi és a környékbeli iskolák, oktatási intézmények számára látogathatóvá tenni. Továbbá szeretné támogatni a helyi szakköri életet, mind többeket bevonni a csillagászati megfigyelésekbe és az ismeretterjesztésbe. Távlati tervként szóba került még saját internetes honlap indítása is. A tervek impozánsak, az elhivatottság tiszteletet parancsoló, és amellet, hogy ezúton is köszönjük a meghívást és a vendéglátást, zárszóként csak annyit mondhatunk, hogy őszinte érdeklődéssel várjuk a fejleményeket, és eredményekben gazdag évtizedeket kívánunk Rudolftelepnek és a Pozsgai János Csillagvizsgálónak.

Jaczkó Imre

# Távcsövezz otthon!

Az Űrküti Csillagászati Klub immár két foglalkozást is vezet – egyet Ajkán, egyet pedig Úrkúton –, azzal a céllal jött létre, hogy a teljesen nyílt működés szellemében bárkit befogadjon soraiba, aki érdeklődik a csillagászat vagy az űrkutatás iránt. Úgy indultunk el az ösvényen, hogy mindnyájunk elméjében igen hamar kikristályosodott: csak egy maximálisan baráti légkör és kölcsönös bizalom kiépítésével tudjuk elérni, hogy tagjaink egyenlő lehetőségekhez jussanak Klubunk körein belül. Filozófiánk – még egy gyermektől is lehet tanulni – meghatározza társaságunk alapvető attitűdjét az újabb generációk „kiképzésében”. Hiszen egy gyermek perspektívája egészen eltérő lehet egy felnőttéhez képest; olyan dolgokat tarthatnak fontosnak, amelyek fölött mi, „nagyok” esetleg teljesen elsiklunk.

Így jött az ötlet, hogy – a kölcsönös bizalom jegyében – az ifjoncokat műszerekhez kell juttatni. Meg kell tanítani nekik az ezek iránti felelősséget, és a csoportjaikon keresztül azt, hogy egy közös ügyért dolgoznak együtt. Ők nem csak tanulók, mint az iskolában a frontális oktatás keretein belül, hanem tanárok is. A mi, és a többi ifjonc tanárai is. S nem elbűjni kell a világ elől ezzel a csodálatos hobbival, hanem minél több embert bevonni az ismeretterjesztés ügyébe. Ezért a kiadott távcsövekkel rögtönzött bemutatókra biztatjuk őket, amelyeket osztálytársaiknak, barátiknak és családjuknak tarthatnak meg. Amit tanulnak, azt azért tanulják, hogy megoszthassák közösségük szűkebb és szélesebb köreivel. Ezáltal is pozitív megerősítésben részesülnek. A távcső mellet eltöltött idő pedig arra sarkalhatja őket, hogy előbb-utóbb saját műszerük is legyen.

Fontosnak tartottuk, hogy a gyerekek ne kapjanak egyszerre nagy terhet a nyakukba. Így a féléves program során mindenkinek



A klub logóján a térség jelképe, a Kab-hegy látható, mellette a Hold és a Szaturnusz. „Út a csillagok közé” – anagrammában foglalja össze elsődleges célunkat, hogy megmutassuk az embereknek az égbolt titkait, csodáit

egy könnyen látható mélyég-objektumot jelöltünk ki. Ezt az objektumot (csillaghalmoz, csillagköd stb...) abban az időszakban, amikor az adott ifjonnál van a távcső, meg kell figyelnie, és valahogyan megörökítenie. Egyéni képességeikhez mérten megpróbálhatják lerajzolni a látványt (rajzos észlelés), vagy pedig egy rövid beszámoló is írhatnak róla. Az észlelésbe a csoport többi tagja is becsatlakozhat, akik segíthetik egymást a feladat végrehajtásában. Nagyon fontos, hogy egymás segítőpartnerei legyenek, és folyamatos kapcsolatban legyenek a többiekkel. A műszer minden gyermeknél kicsivel több, mint egy hónapot tölt. A félév végén az észlelési beszámolókat és rajzokat bemutatják a Klubban rendezett előadásukon. Mi azonban arra is kértük őket, hogy ha lehet, figyeljék meg a Hold felszínét (első negyed környékén), és próbáljanak meg fényképeket készíteni okostelefonjaikkal az okuláron keresztül (ez a feladat nagyon tetszett nekik, és – korábbi tapasztalataink szerint – kivitelezhető is).





Az Úrkúti Csillagászati Klub kis csillagászái

Az előadásukra a szüleiket is meghívjuk, hogy a többi ifjuncunkkal együtt ők is tanulhassanak valamit a programból. Arra kértük a gyerekeket, hogy az előadás inkább élménybeszámolóra hasonlítson, melynél a hangsúlyt azokra az örömteli emlékekre helyezik, melyeket a csoportmunka és a közös vagy egyéni távcsövezés közben gyűjtöttek.

A „Távcsövezz otthon!” programban résztvevő ifjuncoknak az észlelési beszámolóiból, rajzaikból és esetleges mobilos Hold-fotóikból kiállítást szeretnénk szervezni Úrkúton és Ajkán.

A jól és kreatívan elvégzett feladatok résztvevőit egyéni távcsőkölcsonzással is jutalmazzuk; mely szintén ingyenes. Ezen belül fél éves időszakokra kaphatnak meg nagyobb teljesítményű műszereket, természetesen kibővített programmal.

Egyre többen támogatják programunkat és Klubunkat, a fővárosból és szerte az országból. Ezúton is szeretnénk megköszönni a segítségüket, felajánlásaikat, melyeknek hála a „Távcsövezz otthon” hamarosan több párhuzamosan működő csoporttal fog

futni. Mi, a szűkebb alapító tagok most állapotunk meg abban, hogy újabb saját anyagi beruházásunkkal vásárlunk négy távcsövet a Klub és a program számára.

Így nem csak fiataloknak, hanem felnőtt kezdőknek is biztosítani szeretnénk az otthoni távcsövezés élményét.

Házilag készített kisebb-nagyobb binokulár-állványaink, ideértve az új paralelogramma binokulár-állványt is, már most kölcsönözhetőek tagjaink számára, a felszerelt műszerekkel együtt.

Továbbra is várunk kicsiket, nagyokat és időseket egyaránt sorainkba. Programjainkkal életkor szerinti differenciáltsággal próbálunk dolgozni, hogy a lehető legszélesebb réteget megérinthessük!

Projektjeinkről és rólunk az Úrkúti Csillagászati Klub Facebook-profilján is olvashatnak az érdeklődők.

Baráti üdvözzel:

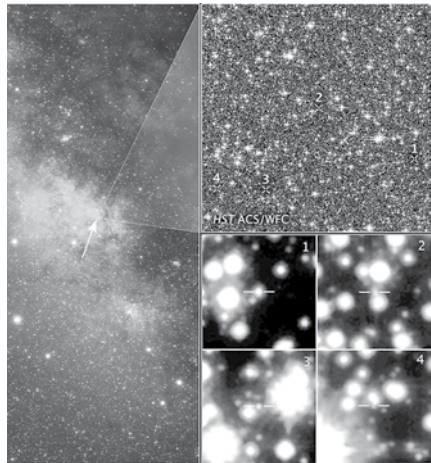
az ÚCSK alapítói: *Ivanics Ferenc,  
Ivanics-Rieger Klaudia, Békési Zoltán,  
Veisz András, Teiermayer Attila*

# Csillagászati hírek

## Ősi csillagmaradványok Galaxisunk centrumában

Közel tíz évet átfogó megfigyeléssorozat eredményeképpen, a Hubble-űrtávcső felvételeit feldolgozva, kutatók egy csoportja a Tejútrendszer legelső csillagainak maradványait, ősi fehér törpéket azonosított Galaxisunk központi vidékén. A Tejútrendszer milliárd évekkel ezelőtti formálódásának leginkább egyértelmű nyoma az a mintegy 70 fehér törpe, amelyek minden bizonnyal galaxisunk legelső csillagainak maradványai. A jóval a Nap és a Föld kialakulása előtt született csillagokból azok halálakor létrejött, igen lassan kihűlő fehér törpék kulcsfontosságú szerepet játszhatnak Tejútrendszerünk fejlődésének megértésében. A legfrissebb eredmények alátámasztják azt az elképzelést is, hogy a galaxis születésekor elsőként a központi dudor jött létre, amelyben igen gyorsan, 2 milliárd évnél rövidebb idő alatt megszülettek a csillagok is. Ezek után a második és harmadik generációs csillagok már jóval lassabban keletkeztek.

Saját Galaxisunk központi dudorának vizsgálata nyilvánvalóan azért fontos, mivel még a jelenlegi kiváló űrtávcsövek birtokában sem vagyunk képesek más galaxisok központi régióit olyan felbontással vizsgálni, ami lehetővé tenné igen halvány, egyedül fehér törpecsillagok megfigyelését. Még a hozzánk legközelebb elhelyezkedő galaktikus dudor vizsgálata is roppant nehéz. A Földünknel mintegy kétszázézerszer sűrűbb, ugyanakkor igen halvány csillagokat rendkívül nehéz azonosítani a központi régió gazdag csillagkörnyezetében. A kutatók a Hubble rendkívül éles felvételeit feldolgozva, mintegy 10 esztendőtfedelve vizsgálták meg mintegy 240 ezer csillag mozgását. A csillagok mozgása alapján sikerült elkülöníteni a valóban itt levő mintegy 70 ezer csillagot. Ebből a tömegből pedig a dudorcsillagok színeinek



Galaxisunk központi vidéke a Hubble-űrtávcső felvételén. Az egyre nagyobb nagyítású inzerteken néhány azonosított fehér törpe látható (NASA, ESA, STScI)

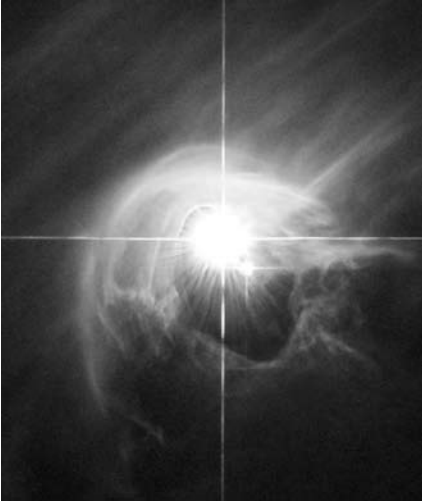
elméleti modellek előrejelzéseivel történő összevetésével azonosították a fehér törpéket: a fehér törpék kialakulásukkor rendkívül forróak (kékek, sőt fényük nagy részét az ultraibolya tartományban bocsátják ki), idővel azonban hűlnek, színképük is változik – sajnos azonban jelentősen halványulnak is. A Hubble-űrtávcső korlátait is figyelembe véve az azonosított 70 fehér törpe csupán a töredéke a modellek szerint százezernyi fehér törpének, amelyeket a remények szerint a James Webb-űrtávcsővel lehet majd azonosítani és megfigyelni.

*HubbleSite NewsCenter, 2015. november 5.  
– Kovács József*

## Fiatal csillag porleple

A Hubble-űrtávcső itt bemutatott felvételén a DI Chamaeleontis rendszere látható. Bár a felvételen csak két csillag látszik, valójában mindkét tag igen szoros kettős. A viszonylag fiatal csillagokat körülvevő porfelhőből a

keringő csillagok lehetőfinom vonalakkal rajzolt íveket alkotnak.



A Di Cha kettős rendszere (ESA/NASA, Hubble-űrtávcső)

A kettőscsillag érdekessége, hogy nemcsak egyike a legfiatalabb ismert csillagoknak, de egyúttal roppant közeli is, így kiváló célpont a fiatal csillagok fejlődésének tanulmányozásához.

*NASA Hubble News, 2015. október 30.*

– Molnár Péter

## Mi is az a bolygó?

2006-ban jelentős felzúdulást keltett (első-sorban természetesen nem csillagász-körökben) a Nemzetközi Csillagászati Unió által elfogadott, a bolygókra vonatkozó új definíció, amelynek alkalmazásával egyúttal a Plútót törpebolygóvá sorolták át.

Közel egy évtized telt el a fenti döntés óta, ennek ellenére felmerül a pontosabb, szabatosabb meghatározás szükségessége. Annál is inkább, mivel a Naprendszeren kívüli bolygók ezreit ismerjük már, azonban lehetetlen bármit is mondani ezen égitestek alakjáról, illetve arról, hogy az égitesteknek megfelelő gravitációs tere van-e a pályájuk közelében levő térrész tisztára söpréséhez. Jean-Luc Margot (University of California,

Los Angeles) egy egyszerű és logikus módszert javasolt egy égitest „bolygóságának” eldöntésére. Az eljárás során a csillag tömegét, valamint a bolygójelölt tömegét és keringési periódusát határozzák meg. Míg az IAU jelenlegi definíciója megköveteli, hogy az égitest pályájának környezetét tisztára söprörje, az új eljárás során azt az időtartamot határozzák meg, amely alatt az égitestnek módja van pályájának kitisztítására.

Az új módszer segítségével az ismert exobolygók 99%-a esetében megállapítható, hogy a mai értelemben vett „bolygóról” van-e szó, ugyanakkor Naprendszerünk esetében is kiválóan elkülöníti a bolygókat és a törpebolygókat. Margot eredményei azt is megmutatják, hogy a pályájukat tisztára söpröni képes égitestek jellemzően közelítőleg gömb alakúak is. Érdekes módon a módszert alkalmazva saját Holdunkat is bolygónak kellene tekintenünk (ami jól összecseng a gyakran hangoztatott „kettős bolygó” meghatározással). Egyelőre úgy tűnik, az új módszer jól alkalmazható az IAU 2006-os definíciójának kiterjesztéseként nemcsak saját Naprendszerünk égitestjeire, de az egyre nagyobb számban felfedezett exobolygókra is. Egyelőre természetesen kérdéses az új módszer fogadtatása az IAU részéről.

*Universe Today, 2015. november 13.*

– Molnár Péter

## Hatalmas napviharak!

Szerencsére nem napjainkban, a minden-napokban használt, ilyen behatásokra különösen érzékeny elektronikus eszközök korában, hanem több ezer évvel ezelőtt. Erre mutatnak ugyanis a radioaktív szénnek a több mint ezer éves grönlandi és antarktiszi jégmagokban megfigyelhető hirtelen feldúlásai.

A napkitörések során kiszabaduló, majd Földünk légkörébe érkező töltött részecskék a sarki fény csodálatos jelenségét idézik elő, de potenciális veszélyforrások is. Nemcsak áramkimaradásokat, vagy zavarokat okozhatnak a műholdas kommunikációban, de hozzájárulhatnak például a mutációk gya-

koribbá válásához is. A jégmagok vizsgálata alapján a napjainkban megszokottnál sokkalta erőteljesebb napviharok legalább két különböző időpontban is lecsaptak Földünkre valamivel több, mint ezer évvel ezelőtt. Már jó néhány évvel ezelőtt ismert volt, hogy a fák évgyűrűiben a Kr. u. 774–775-ös, valamint Kr. u. 993–994-es éveknek megfelelő részekben a radioaktív szénizotópok aránya jelentősen magasabb, azonban ennek oka nem volt nyilvánvaló. Most Raimund Munscheler és munkatársai úgy találták, hogy a kiemelt jégmagokban a megfigyelt anomália pontosan ezekre az időszakokra vonatkozatható.

Jól ismert tény, hogy a naptevékenység gyakorlatilag nem jelezhető előre, főképpen hosszabb távon. A nem is olyan régen lezajlott, a műszeres megfigyelések által rögzített napviharok intenzitását sokszorosan meghaladó erősségű jelenségek arra figyelmeztethetnek, hogy az ilyesfajta sugárzással szemben jóval ellenállóbb műszerek tervezésére is szükség lehet.

*Science Daily, 2015. október 26.*

– Kovács József

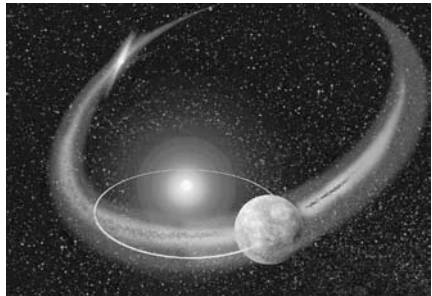
## Meteorzápor a legbelső bolygón

A hullócsillagok, illetve az év bizonyos szakaszaiban jelentkező meteorrajok Földünkön megszokottak. A 2004-ben a Merkúrhoz indított, majd 2011 márciusában megérkezett Messenger-szonda adatai alapján a Merkúron is létezik egy hasonló, periodikusan jelentkező meteorraj.

A Naprendszer fősíkjában igen jelentős mennyiségű poranyag található, amely részint a bolygórendszer kialakulása során visszamaradt anyag, részint pedig az ütköző kisebb égitestek törmeléke. Ez az anyag Földünkről az állatövi fény formájában figyelhető meg.

Bár a Merkúrnak nincs számottevő légköre, rendkívül ritka exoszférájából a szondák által megfigyelhető csóva mégis kialakul. Régóta ismert tény, hogy az exoszféra kialakulása elsősorban a bolygóközi por részecskéinek folyamatos becsapódásával áll kapcsolatban.

Azonban az új megfigyelések szerint a bolygó pályájának közelében elhaladó üstökösök által hátrahagyott törmelék az eddig gon-



Fantáziarajz a Merkúr pályáján keresztül húzódó törmelékanyagról

doltnál jóval jelentősebb szerepet játszik.

A Merkúrra becsapódó bolygóközi anyag jelentős forrása a 3,3 év keringési idejű Encke-üstökös, amely rövid keringési ideje révén az elmúlt évmilliók során igen sűrű törmelékgyűrűt hagyott maga után a bolygó közelében. (Egyébként a 0,3 és 4 CSE között húzódó pályán mozgó kométa törmelékének köszönhetjük a látványos novemberi Tauridákat.)

A bolygóközi por hatására a Merkúr exoszférájában időről időre jelentős mennyiségű kalcium figyelhető meg. A kalciumcsúcs a Merkúr perihélium-átmenete után nem sokkal jelentkezik – ez azonban ellentmond a modelleknek, amelyek szerint a csúcsnak (figyelembe véve a tényt, hogy az Encke-üstökös pályája körülbelül a perihélium előtt egy héttel húzódik legközelebb a Merkúr pályájához) éppen a napközelség előtt kellene jelentkeznie. A megfigyelés arra mutat, hogy a törmelék az üstökös pályájához képest elsodródott. Erre a jelenségre a Poynting–Robertson-effektus lehet a magyarázat, amelynek értelmében a Nap sugárnyomása gyakorol jelentős pályamódosító hatást elsősorban a kisebb méretű törmelékre. Ez a hatás elsősorban a milliméteres, vagy még apróbb törmelékdarabokra hat, amelyeket az üstökös 10–20 ezer évvel ezelőtt dobhatott ki magából. Emellett

természetesen a nagybolygók perturbációs hatása is szerepet játszik. Hasonló okokból tűnhetett el Földünk esetében a XIX. században még megfigyelhető Andromedidák meteorraj is.

A Messenger-szonda küldetését 2015. április 30-án fejezte be, amikor első emberkéz alkotta eszközként becsapódott a bolygóba. A legbelső bolygó további kutatását előreláthatólag a JAXA és az ESA közös szondája, a BepiColombo fogja végezni, amelyet a tervek szerint 2017-ben indítanak, és várhatóan 2024-ben érkezik meg a Merkúrhoz.

*Universe Today, 2015. november 11.*

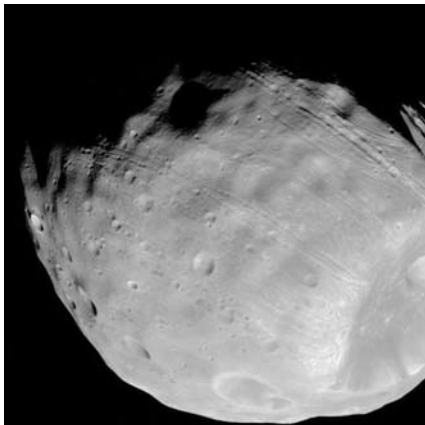
– Molnár Péter

## Lassan darabokra hullhat a Mars egyik holdja

A Mars felszínétől alig 6000 kilométerre keringő Phobos a bolygójához legközelebb keringő hold az egész Naprendszerben. A Mars két holdja közül a nagyobbik évszázadonként körülbelül 2 méterrel kerül közelebb a bolygó gravitációs terének hatása miatt, ennek eredményeképpen az égitest 30–50 millió éven belül darabokra szakadhat, amint ezt a kutatók már régóta sejtették. A Terry Hurford (NASA Goddard Space Flight Center) által végzett kutatások szerint azonban úgy tűnik, ez a folyamat már meg is kezdődött: az apró hold felszínén látható hosszú, sekély árkok nem a hatalmas Stickney-kráter keletkezésekor születtek, hanem a hold belsejében már zajló szerkezeti változások első jelei.

Az árkok keletkezését árapályerőkkel magyarázó modell már a Viking-1 első felvételeinek kapcsán felmerült, azonban akkor a holdat még teljesen szilárd anyagúnak gondolták, így az árapályerők túlságosan csekélynek bizonyultak volna. Mára azonban bizonyosnak látszik, hogy a hold belseje szivacsos szerkezetű, inkább nagy halom kavicshoz hasonlít, amit egy alig 100 méter vastagságú regolitréteg fed.

A hold belsejét torzító árapályerők által indukált feszültség a modellszámítások szerint roncsolhatja a felszínt. Az új



A Phobos árkai  
(NASA/JPL-Caltech/University of Arizona)

modell magyarázatot ad a Phobos felszínén levő vetődések láthatólag eltérő korára is. Érdekeség, hogy az égimechanikai számítások szerint hasonló sors várhat a Neptunusz Triton nevű holdjára is, amelynek felszínén hasonló törésvonalak láthatók, és szintén folyamatosan közeledik bolygójához.

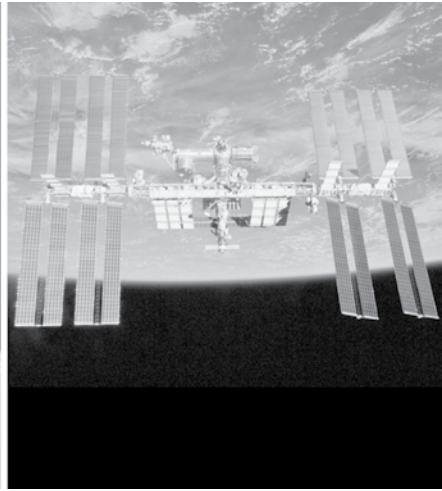
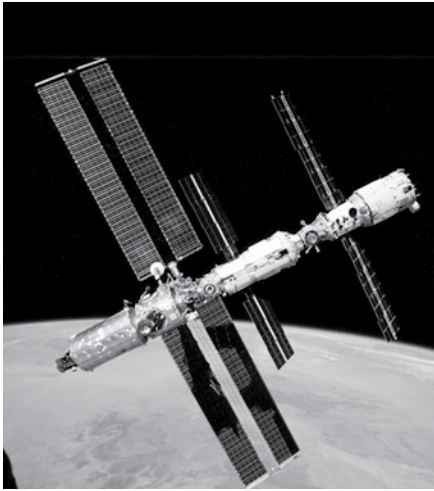
*Science Daily, 2015. november 10.*

– Kovács József

## 15 éves a Nemzetközi Űrállomás

2000. november 2-án egy Szojuz űrhajó fedélzetén amerikai és orosz űrhajóskból álló, összesen három tagú legénység érkezett a Nemzetközi Űrállomásra, mint annak első állandó legénysége. A jelenleg mintegy 400 kilométeres magasságban keringő, 100 métert meghaladó méretű űrállomás mind méretét, tömegét, valamint a ráfordított technológiai fejlesztéseket és anyagi erőforrásokat tekintve a legnagyobb űrkutatási programnak tekinthető. Napjainkra már hat fős állandó legénység tartózkodik a fedélzeten, amelynek belső tere közel ezer köbméter (ami egy hat hálószobás átlagos ház vagy egy Boeing 747-es repülőgép belső terének felel meg).

Ehhez természetesen szinte folyamatos munkára volt szükség. A 15 év alatt 115,



A Nemzetközi Űrállomás 2002-ben (balra) és napjainkban (jobbra). (NASA)

kifejezetten új modul beépítésével, vagy utánpótlással kapcsolatos repülést hajtottak végre kezdetben az Egyesült Államok és Oroszország, később Európa, Japán és Kanada részvételével. 2009-ig három tagú, ezt követően pedig hat tagú legénység élt az űrállomás fedélzetén, összesen 220 személy a Föld 17 országából. Ellátásukról az Űrállomás kiépítésének kezdetétől egészen a 2011-es utolsó repülésükig részt vettek az amerikai űrrepülőgépek, míg napjainkban már kizárólag Szojuz-űrhajók biztosítják az állomás további fejlesztését és utánpótlását.

A legutóbbi döntés értelmében az ISS 2024-ig bizonyosan használatban marad. A tervek között szerepel további modulok beépítése, mint például az amerikai Orion modul, valamint az igen ambiciózus Space Launch System nevű modul, amelynek révén az Űrállomásról lesz lehetséges távolabbi célpontok felé (Hold, kisbolygók, vagy a 2030-as években akár a Mars) űrhajósok indítása. A tervek szerint a hét főre növelt legénységet 2017-től a Boeing és a SpaceX által fejlesztett Starliner és Dragon űrhajók is szállíthatják majd.

*Universe Today, 2015. november 2.  
– Molnár Péter*

## Távcsöves bemutató a Fehér Házban

Sok évvel ezelőtt az üstökösfelfedező David Levy félig-meddig tréfásan tőprengett azon, hogy az Egyesült Államok vezetéséhez csillagászati képesítésre is szükség lenne. Alapvető követelmény lehetne például változócsillagok észlelése. A szcenárusba való bekerüléshez maradandó tudományos eredményt, míg az elnöki pozíció betöltéséhez legalább két üstökös felfedezését követelte volna meg.

Ez természetesen valószínűleg soha nem fog bekövetkezni, de immár második alkalommal tartottak távcsöves bemutatóval egybekötött rendezvényt a Fehér Házban. 2009-ben a Csillagászat Nemzetközi Évéhez kapcsolódó alkalom után (amikor az elnöki pár a Lant csillagkép népszerű dupla kettősét figyelhette meg) most a főváros fényszennyezése mellett is kiválóan megfigyelhető, első negyedben levő Hold volt a célpont október 19-én, egy Celestron-11 távcsövel. Az elnöki megfigyelés előtt és alatt a Paraguayból érkezett diák, Agatha Sofia Alvarez-Bareiro tájékoztatta az elnöki párt. A megfigyelés során Obama elnök szintén észrevette, hogy a műszer fordított állású képet alkot.

Az alkalom természetesen sokkal több volt, mint az elnöki pár számára rendezett táv-

csöves bemutató. A csillagászat és különféle űrtudományok területéről érkezett tudósok, mérnökök, tanárok és több száz diák gyűlt itt össze tapasztalatserére: az esemény elsődleges célja a fiatalok figyelmének felkeltése a tudományos, illetve műszaki-mérnöki hivatások iránt. Az eseménnyel párhuzamosan országsszerte 80 helyszínen tartottak hasonló rendezvényeket.

Mindazonáltal nem 2009-ben használtak első alkalommal csillagászati távcsövet a nevezetes helyszínen. Tudunk arról, hogy Thomas Jefferson (aki 1801 és 1809 között töltötte be az elnöki pozíciót) saját távcsövével igen pontos megfigyeléseket végzett, például az 1811. szeptember 11-i napfogyatkozással kapcsolatban is, bár elnöki éve alatt végzett megfigyelésekről nincs feljegyzés. Carter elnök Jeff fiának szintén saját (Celestron-8-as) műszere volt, ezzel a tetőről észlelt, és időnként a családtagok is vele tartottak.



Barack Obama elnök megfigyelés közben (NASA)

További érdekesség, hogy az 1842-ben nemzeti obszervatóriummá vált US Naval Observatory (Tengerészeti Obszervatórium) az alelnöki rezidencia közvetlen közelében található, így számos alelnök látogatta meg az intézményt. Azonban mindössze Abraham Lincoln használta néhány alkalommal 1862 és 1865 között a műszereket, valamint William Howard Taft figyelte meg innen 1910-ben a Halley-üstököst. Talán ha 2016 végéig fényes üstökös érkezik az északi égre, Obama elnök lehet a következő hírneves észlelő.

*Sky and Telescope, 2015. október 20. – Mpt*

## Csillagásztörténeti rovat indult a csillagaszat.hu portálon

A Meteor egyik régi lapszámát emelem le a könyvespolcra. Azt, hogy megsárgult példány lenne, a hatásvadászat kedvéért sem mondom. Ugyanakkor tény, a felgyorsult életritmus következtében 2004 májusa is nagyon távoli. Sőt aki akkor éppen csak megszületett, mára bőven a csillagászat szépsége iránt érdeklődő felső tagozatos tanuló. A Balaton László és e sorok írója, Rezsabek Nándor jegyezte írás Új csillagásztörténeti portál indult! címmel látott napvilágot.

Ahogy a rövid ismertető, úgy az MCSE azévi közgyűlésén elhangzott kiselőadás is az általunk megálmodott és létrehozott, addig első, és azóta is egyetlen, hazai csillagásztörténeti honlapot, a csillagaszat.hu-t harangozta be. A portál sikeresnek bizonyult. Fennállásának hét esztendeje alatt közel félezer cikket közölt. Az erre történő hivatkozásokkal más honlapokon, folyóiratokban, könyvekben is találkozhattunk. A neves csillagásztörténeti szakemberek alkotta szerkesztőbizottság válogatásában a honlapon kifejezetten ide szánt csillagásztörténeti munkák, másodközlések, valamint archív, a XXI. században gyakorlatilag elérhetetlen íráskorok szerepeltek. A honlap emellett három alkalommal is zászlaja alá hívta az asztronómia múltja iránt érdeklődő szakembereket, amatőr csillagászokat és csillagászatbarátokat, valamint a társtudományok képviselőit, és szervezett teltházastalálkozókat a Polaris Csillagvizsgálóban.

A 2011-es leállás űrt hagyott maga után. Ezt pótolva indul most ismét útjára a csillagásztörténeti munka az MCSE-ben, és jelentkezik újra az internetes portál, de immáron nem különálló honlapként, hanem a csillagaszat.hu rovataként, amely még nagyobb rangot kölcsönöz neki. Az új éra első írása reprintként látott napvilágot. Közlésével a jeles csillagászati-földtudományi szakíróra, A távcső világa társszerzőjére, Zerinváry Szilárdra emlékeztünk születésének századik évfordulóján.

*Rezsabek Nándor*

# A szegény ember óriástávcsöve

Több mint huszonöt esztendővel ezelőtt jelent meg a Meteor hasábjain egy cikk „A szegény ember távcsöve” címmel, amelyben külföldi forrásokra támaszkodva mutatta be Mizser Attila a ma már jól ismert Dobson-távcsöveket. Olcsóságuk, könnyű kezelhetőségük közismert, ahogy az is, hogy ha igazán halvány dolgokat szeretnénk látni, akkor a bútorlapokra szerelt „fényvödör” lesz az igazi megoldás.

Milyen múltra tekint vissza a hazai Dobson-mozgalom? Hol tart most a fejlődés? Mit és hogyan észleljünk velük? Csak néhány a sok kérdés közül, amelyre megpróbálok a cikk keretein belül választ adni.

Bizonyára mindenkinek ismerős kép, amikor a tarjáni észlelőreten a púposra pakolt autók egyikéből-másikából furcsa rudak, gyűrűk, talicskaszzerű alkalmatosságok kerülnek elő, majd pár perc múlva már ott is áll előttünk egy hatalmas Dobson-távcső. Az is élénken él emlékezetünkben, ahogy a tatabányai fényektől megvilágított nyugati ég előtt kirajzolódik „A” Dobson sziluettje, és a beállított égitest látványára éhes amatőrök hosszú sora kigyózik mögötte. Szinte beleégett retinánkba és emlékeinkbe a Gyűrűs- és a Fátyol-köd megannyi filamentje, az M13 vagy épp az M15 magig bontott hatalmas csillagömbje, esetleg az M51 tekerő spirálkar-erdője. Ám ahogy a tömeg lassan eloszlik, a nagy távcső halvány üstökösök, távoli galaxisok, kvazárok és szupernóvák nyomába ered – a műszer mindegyiket kiválóan mutatja. Látáshatáron lévő 15,5–16 magnitúdós üstökösök, icipici pöttynyi 17 magnitúdós szupernóvák, 13–14 magnitúdós galaxisok spirálkarjai bontakoznak ki a háttérből, Uránusz-holdak, sőt, a (134340) Pluto is terítékre kerül. Ha a nyugodtság jó, akkor teljes átmérőn vizsgálva a Jupiter felhősávjainak fodraiban is részletek látszanak, a Galilei-holdakon sötétebb és világosabb alakzatok figyelhetőek meg, az Uránuszon egy-két halványka sáv tűnik elő.



John Dobson, a Dobson-távcső atya, tükröcsiszolás közben. „Valójában nem találtam ki semmit, hiszen az azimutális szerelést már 400 éve feltalálták.” A világ mégis Dobson nevével azonosítja az azimutális Newton-távcsöveket (stellafane.org)



A SkyWatcher 35 cm-es GoTo Dobsonja a tarjáni észlelőreten (a szerző felvétele)



Igen. Ez a nagy Dobson-élmény. Olyan élmény, amit a 35 cm-nél nagyobb átmérőjű reflektorok adhatnak nekünk – nem véletlen, hogy a kilencvenes évek elején hirtelen kitört a Dobson-láz.

Akkoriban két műszer játszott meghatározó szerepet a hazai amatőrmozgalomban: Szentaskó László 33,4 cm-es Odyssey-1 és Szitkay Gábor 44,5 cm-es Odyssey-2 távcsöve (előbbi 1990-től, utóbbi 1992-től). Mai szemmel nézve elég „fapados” szerkezetek voltak a Coulter cég gyári műszerei, nem túl jó optikával, de ennél sokkal fontosabb, hogy irdatlan nagy átmérőt kínáltak elérhető áron. Voltak ugyan 30–50 cm-es reflektorok hazánk bemutató csillagvizsgálóiban, de elég legyen róluk annyi, hogy e sorok írója a leharcolt bajai 50 cm-es műszerrel nem találta meg az M109-et. Vagyis irdatlan monstrok, a bezárásra ítélt vagy épp halódó bemutató csillagvizsgálókban, rossz optikai teljesítménnyel, rendkívül korlátozott hozzáféréssel és rossz, fényszennyezett égen. Nem csoda, hogy az első 14 magnitúdó alatti üstökészézelések nem ezekkel, hanem a Ráktanyán, majd Ágasváron „táboroztatott” Odyssey-2-vel készültek. (Szitkay Gábor távcsöve évekig volt ezeken az észlelőhelyeken letétbe helyezve.)



Szitkay Gábor a frissen beszerzett Odyssey-2 távcső mellett, 1992-ben

A nagy távcsövek aztán meghozták az észlelői „kedvet”, hiszen mégiscsak óriási csábítást jelentett a budapesti fénybura alatt senyedő, de feltörekvő ifjú generációnak (Bakos Gáspár, Kiss László és Sárneckzy Krisztián és a többiek) egy elérhető távolságban, jó ég alatt állomásoztatott, hozzáférhető „fénygyújtó ágyú”. 1992-től minden hétvégén (még a borultakon is, derült égre várva) állandó amatőr jelenlét alakult ki Ráktanyán az Odyssey-2 miatt, és ezekben az években számos rendkívüli észlelés készült ezzel a műszerrel, amelyek közül a legfontosabb talán Bakos Gáspár és Szitkay Gábor közös független felfedezése az M51-ben 1994 áprilisában felrobbant szupernóváról (SN1994I).

Ezeket az észlelőket nem az motiválta, hogy életükben először saját szemükkel lássák az M42-t vagy az Andromeda-galaxist, és nem szerettek volna holdfelszínt sem fotózni, és a Szaturnusz gyűrűrendszere is csak kevésbé érdekelte őket. Amatőr csillagászok, amatőr kutatók voltak, akik minél többet szerettek volna kideríteni az Univerzumból, minél többet és többet megtapasztalni belőle saját szemmel. Nem véletlen, hogy később sokan lettek közülük szakcsillagászok, akik ha profi műszerekkel is, de az ott megszerzett élmények hatására kutatják az Univerzum azóta is aktuális kérdéseit.

Mégsem ez a két műszer volt az első a hazai Dobsonok sorában. Papp Sándor már a nyolcvanas évek elején stabil és jól használható, finommozgatással ellátott azimutális állványon használta 24,5 cm-es, f/4,9-es reflektorát. Sőt, kettőn, mert létezett egy otthoni és egy kitelepülős változata is a mechanikának. Akkoriban nagyon nagy dolognak számított egy jól megépített és használható távcsőállvány: a korabeli távcsőépítési lázban nem is az optikán, hanem az állványon véreztek el a lelkes indulók. Képzeljük csak el: nem sétálhatunk be a távcsőboltba és kérhetünk egy darab nagy Dobsont, csomagolva, hanem mindent nekünk kellett legyártani a tükörtől az állványon át az okulárig. Így már nem is olyan könnyű, ugye? Pedig húsz-harminc éve ez volt a napi realitás az amatőrök számára.

Valójában már 1987-ben beszámolt a Meteor a Dobson-távcsövekről, amelynek eredete John Dobsonra vezethető vissza, aki először készítet ilyen típusú műszert az Egyesült Államokban.



Papp Sándor (Pps) 24,4 cm-es reflektora 1982-ben. Az azimutális mechanika motorszerelő állványból készült (Újvárosy Antal felvétele)

A bevezető cikknek eleinte nem volt különösebb hatása, de abban az évben mégis elkészült Fidrich Róbert 27 cm-es reflektora, amelynek főtükrét Papp Sándor és Berente Béla csiszolta. Ugyanebben az évben a Föld és Ég hasábjain is jelent meg cikk az amerikai amatőrök 60–70 cm-es Dobsonjairól, az 1987/2. szám címlapján pedig egy finn amatőr, Juhani Salmi 200/1000-es Dobsonja látható.

Az 1990-es évek, illetve a 2000-es évek eleje a Dobson-távcsövek elterjedését hozta. Nem véletlen, hogy ezek voltak az első gyári távcsövek a rendszerváltást követően, az árukért kapott nagy átmérő igen csábító volt a vizuális észlelők számára. A cikkek (Földesi Ferenc, Becz Miklós), fordítások alapján sorra készültek a 20–40 cm-es Dobsonok, amelyek közül Horváth Marcell és Berkó Ernő szépen megépített 30 ill. 35 cm-es, illetve az MCSE 40 cm-es műszerét érdemes kiemelni. Ezek már igen jó optikával, rácsos szereléssel

készültek, sokkalta használhatóbbak voltak, mint az Odyssey-2, amely 2002-ben elkerült Ágasvárról, majd néhány évvel később az amatőr köztudatból is eltűnt (úgy tudjuk, alaposan átépítették). Az évtized végén egy valamirevaló mélyeges cikk, vagy üstökösrovat szinte elképzelhetetlen volt a nagy Dobsonokkal végzett észlelések bemutatása nélkül (Papp Sándor, Szabó Gábor, Tóth Zoltán, Gyenizse Péter, Szabó Sándor stb.). A Dobson-távcső hazánkban is „karrierje” csúcsára ért.



Becz Miklós bútortalapokból épített klasszikus felépítésű 29 cm-es Dobsonja (Becz Miklós felvétele)

Vagy mégsem? Az asztrofotózás fellendülésével a 2000-es évek közepén a vizuális megfigyelés egyre inkább háttérbe szorult. A könnyen beszerezhető gyári távcsövek átalakították a távcsőpiacot és az amatőrmozgalmat is – ennek részleteibe nem kívánok belemenni, de a lényeg az, hogy a korábbi, észleléseket végző „kemény mag” mellett megjelent, majd elterjedt az „alkalmi távcsőhasználó”, az „élménycsillagász”.

A műszerek iránti igény is megváltozott. Ma már jellemzően nem az elkötelezett amatőr



Magyarországra is megérkezett a Dobson-forradalom. Balra Horváth Marcell saját készítésű 30 cm-es Dobsonja, hátul az Odyssey-2, jobbra az MCSE frissen elkészült 38 cm-es Dobsonja, melynek tubusát és mechanikáját Horváth Marcell készítette. A felvétel az MTT 1997-en készült, Ágásváron (fotó: Mizser Attila)

vesz műszert, hanem a kezdő érdeklődő, és legtöbbször nem nagy Dobsont választ, hanem kisrefraktort. Az élmény alapú csillagászat korában, véleményem szerint, épp a számomra és sokak számára legnagyobb élmény marad el: a távcső és a szem lehetőségeinek véges határán egyensúlyozó halvány égitestek felkeresése, megfigyelése. Az a szellemi kihívás, amit a róluk szóló cikkek, anyagok, térképek megtalálása kíván, és az az öröm, amit a vágyott égitest megpillantása okoz – legyen az csak pár foton. Ez az igazi élmény, legalábbis számomra, bár tény, hogy csodálatosnak találok a Holdat és a bolygókat éppúgy, mint a fényes, népszerű mélyég-objektumokat. De nem szabad megállni itt, haladni kell a következő, ismeretlen objektum felé.



Igenis a méret a lényeg! Erhardt Hänssgen 107 cm-es Dobson-távcsöve. Utánfutóként az autó után kötve is szállítható rövidebb távolságra ([www.astb.se](http://www.astb.se))

## Mire való egy Dobson-távcső?

Ezeket a fénygyűjtő „lavórokat” a halvány égitestek megfigyelésének igénye hívta elő. Ilyenekből van elég, sőt, a mélyég-objektumok legnagyobb hányada csak nagy műszerrel látható egyáltalán. Egy 40 cm-es távcső akár húsz-harmincezer égitestet (zömmel galaxist) is elérhetővé tesz sötét égbolton, szemben egy jó 10 cm-es műszer egy-kétezer célpontjával, ráadásul több ezer közülük fényesen, részletekkel tarkítva jelenik meg a műszerben. Természetesen azimutális szerelésükből adó-

dóan kizárólag vizuális megfigyelésre valók – sajnos a Dobsonokkal egyáltalán nem lehet fényképezni. A Hold, a Nap (szűrőn keresztül) talán még a célpontok közt lehet, de számomra „szentségtörés” egy nagy Dobsont a Hold felé fordítani (a Napról ne is beszéljünk)! Olyan ez, mintha egére lőnének gépágyúval...

A 20 cm-es kategóriáig a Dobson-szerelés talán csak praktikus, 25–30 cm-es méret felett azonban már szükségszerű megoldás a vizuális észlelőnek (hacsak nem nagyon gazdag valaki, hogy megengedjen egy több milliós parallaktikus állványt és az ehhez dukáló nem olcsó kupolát). A Dobson-távcső tehát legyen

nagy, minél nagyobb, ha lehet, legalább 30, de inkább 40 cm-es, vagy nagyobb. És nem csak azoknak jó, akiknek használható, szép egük van, kerttel, terrasszal, hanem bárkinek. Városba is vehetünk nagy Dobsont.

Minden esetben igaz, hogy a nagyobb átmérő több, bár sokan azt javasolják, hogy nagy városba ne vegyünk nagy műszert, mert nem vagy nehezen szállítható, és a fényszennyezés miatt nem mutat sokat. Erre én és sok más amatőrtársam vagyunk az élő ellenpéldák: jómagam a budapesti Zuglóból, a Városliget északi pereméről használom 25 cm-es SkyWatcher Flex Dobsonomat, ahol is 14,5 magnitúdós határfényességet is képes vagyok elérni (de a 13,5 mindig megvan, teliholdkor is), láttam már innen 12 magnitúdós üstököset (a 11 magnitúdó felettieket mindig látom), és rengeteg nyílt-halmazt rajzoltam le csillagról csillagra. Sok planetáris köd is kivethető, sőt az NGC 6888 és a Fátyol-köd is megmutatkozott már (OIII szűrővel). Vagyis az átlagosan 4–4,5 magnitúdós határfényességű holdmentes városi égen (amelyen a Tejút csak havonta egyszer, a zenitben látszik, és az is csak nyáron) rendszeres, vizuális mélyég- és üstökösészlelést folytatok!

És ez hazánk legfényszennyezettebb helyén történik – Budán, az agglomerációban, vidéken sokkalta jobb a helyzet, a hegyeinken és a sötétegbolt-parkjainkban pedig eszményi körülmények találhatók hobbink gyakorlására.

Azt gondolom, itt az ideje a vizuális észlelések ismételt térhódításának – hiszem, vallom, hogy a saját szemünkkel látottakat, az észlelés pillanatát semmi sem tudja pótolni. Ez a kikapcsolódás tökéletes formája számomra, és számunkra, akik amatőrcsillagászok vagyunk.

Aki vizuális észlelőnek, mélyég-megfigyelőnek vallja magát, ne álljon meg a 20 cm-es „álomhatárnál”! Nézzen bele a nyári tábor idején egy 40–50 cm-es műszerbe, és utána garantáltan erre fogja félretenni a megtakarításait.

## Hogyan fejlődtek ezek a műszerek?

A Dobson-műszerek evolúciója a nagyobb méret és könnyebb hordozhatóság jegyében



Tóth Zoltán és Szabó Sándor 50,8 cm-es Dobson-távcsőve

zajlott, hiszen a cél a lehető legtöbb fény begyűjtése volt a lehető legsötétebb ég alatt. Az első Dobsonok  $f/10$  körüli fényereje hamar  $f/5-6$  körüli csökkent, majd a masszív, zárt csövű, alul dobozszerű felépítményt is felváltotta a rácsos szerelés (főleg a legnagyobbaknál). A hordozhatóság jegyében a nagyobb Dobsonok talicskán tolhatóak, sőt a legnagyobbaknak kerekei vannak, így utánfutóként az autó után köthetőek.

A téma egyediségéből fakadóan a Dobson-távcsöveket elsősorban maguk az amatőrök építették és építik jószerivel ma is, ezért rengeteg téma- és formavariáció alakult ki. Ezzel a haladással a távcsőgyártók nem igazán tudják felvenni a versenyt (legalábbis néhány évvel ezelőttig így volt), egész egyszerűen azért, mert az igazán nagy műszerek iránti kereslet rendkívül alacsony. Aki egy 60 cm-es vagy nagyobb távcsövet szeretne, nem elég, ha megvan rá a pénze (ami nem kevés), a gyártók esetleg a tükröket tudják beszerezni, sokszor azokat is csak nehézségek árán. A tükrörtők és a rácsos szerkezet megépítése a megrendelőre vagy megbízottjára vár, és bizony néha csak évek múlva lesz eredménye a projektnek.

A klasszikus zárt tubusos modelleket ma már jószerivel senki sem építi, sőt alig valaki épít kisebb (15–25 cm) Dobsonokat, abból az egyszerű tényből kifolyólag, hogy a távcsőgyártók már huszonöt éve ráálltak az olcsó, népszerű, kezelhető méretű Dobsonok gyártására. A szalagokról lekerülő termékek (amelyek zömmel Kínában készülnek) minősége a normál amatőr vizuális igényeinek messzenőnően megfelel, hiszen az optika az esetek túlnyomó többségében diffrakcióhatárolt vagy inkább jobb minőségű. Az én összecukható 25 cm-es SkyWatcher Dobsonom tükre pl. 300x-os nagyításon túléles képet ad a Jupiter felhősávjairól, és a légköri viszonyoktól függően ez a nagyítás még fokozható lenne.



Nagyméretű rácsos Dobson, hasonló konstrukciójú keresőtávcsővel, a német amatőrök 2013-as távcsőves találkozóján, az ITV 2013-on (Mizser Attila felvétele)

Amerikában nagy divatja van a távcsőépítésnek, és itt a kisebb-nagyobb Dobsonok egyedi variációinak széles tárháza csodálható meg egy-egy csillagparty-n, kezdve az ultrakönnyű, összecsomagolható, minimalista Dobsonoktól (ahol a főtükürt és a segéd-tükürt tartó gyűrűt egyetlen rúd köti össze), át a 100 cm feletti rácsos monstrumokon, egészen Normand Fullum fantasztikus kinézetű műszereig, ame-

lyek teljes egészében faragott fából készültek, és olyanok, mintha a Gyűrűk Ura tündéréi készítették volna.



Fantasy-Dobson: Normand Fullum faragott fából készült Dobson-távcsövei a Gyűrűk ura tündéréinek „izlésvilágát” idézik (stellafane.com)

Hazánkban a nagy rácsos Dobsonok házilag sorozatgyártása a kétezres évek közepén indult meg, amikor Tóth Zoltán és Szabó Sándor egy 50,8 cm-es, és két 40 cm-es azonos kivitelű rácsos műszert épített David Kriege és Richard Berry: *The Dobsonian Telescope* c. könyve segítségével (kép). A remekül kivitelezett 50,8 cm-es műszer 2007-től egészen eddig az esztendőig hazánk legnagyobb amatőr műszere volt, egy egész amatörgeneráció számára jelentett életre szóló élményt a távcső rendszeres szereplése a Meteor Távcsőves Találkozókon. A távcső két tulajdonosa, Tóth Zoltán és Szabó Sándor több száz (inkább több ezer) észlelést végzett vele halvány üstökösökről, galaxisokról, planetáris ködökről, szupernóvákról és egyéb, egzotikus objektumokról.

Ők tervezték és építették a korábbi tapasztalataik alapján hazánk legnagyobb Dobson-távcsővét, amely egyszersmind a legnagyobb amatőr tulajdonban lévő műszer Magyarországon. A 60 cm-es tiszta apertúrájú távcső természetesen rácsos szerelésű, alsó része talicskaszzerűen tolható, így egy személy nagyjából fél óra alatt össze tudja állítani. Nagyobb rakterű autóban (furgonban) könnyen szállítható.



Tóth Zoltán az általa tervezett és megépített két 40 cm-es és az 50,8 cm-es műszer mellett, 2007-ben

A tükör a Zambuto Optical Company (USA) gyártmánya, és házilag készült, folyamatos ellenőrzés mellett, garantált kiváló minőségben. A hatalmas tükrökről sokaknak a rossz optikájú (sőt, alapvetően képet nem alkotó) hetvenes évekbeli monstrumok juthatnak eszébe, de ezek a nagy tükrök rendkívüli pontossággal vannak megmunkálva, így képalkotásuk is egészen kiváló, messze jobb, mint a diffrakcióhatárolt minőség. A kész távcső ráadásul GoTo-s vezérlésű, és elengedhetetlen tartozéka a tükröhűtés. A műszer átlagos, 5,5–6 magnitúdó körüli határfényességű vidéki égbolton is félelmetes tudású. Határfényessége csillagra 17 magnitúdó körüli, vagy az alatti, ezt csak becsülni lehet, mert ebben a fényességtartományban nincsenek igazán összehasonlíthatók. 16,2 magnitúdós, vagy akár kissé halványabb üstökösök is látszanak, így például a két és fél évvel a perihéliuma előtt megtalált C/2015 V2 (Johnson)-t a felfedezést követő második héten már észlelték 16 magnitúdó körüli vizuális fényességnél. Az NGC 185 az Andromeda-galaxis egyik halvány, 10 mag-

nitúdós kísérőgalaxisa, amely a Cassiopeia csillagképben található. Legfényesebb gömbhalmazai 16,2, 16,7 és 16,8 magnitúdósak, közülük a legfényesebbet biztosan tudták azonosítani, és a többire is van esély egy újabb észlelés során. A fényes mélygobjektumok, a klasszikus Messier- és NGC-objektumok pedig fényképszerű megjelenést mutatnak!



A 60 cm-es távcső justírozás közben (a képen Kohlmann Péter)

A nagyobb Dobson-távcsövekkel alkalmazott nagy nagyítások miatt az égitest hamar elmozdul a látómezőből. Az égbolt óragépes követése ezért igen fontos kérdés. Egy ideig gyártottak óragépes Dobsonokat is, amelyek nem voltak GoTo-sak, csak követni tudták az eget (AutoTrack). Az Orion révén elterjedt Intelliscope rendszerek olyan kézivezérlőt tartalmaznak, amelyek a célpont kiválasztása után megmondják, merre és mennyit mozgassuk a távcsövet. Azonban hazánkban egyik megoldás sem lett túl népszerű.

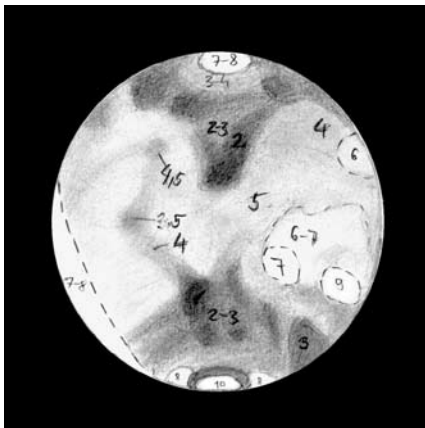
A rácsos műszerek iránti élénkülő keresletre válaszoltak a nagy távcsőgyártók, különösképpen a SkyWatcher (ezek a cégek már gyakorlatilag mind a Távols-Keleten működtek gyáraikat), és a maximum 30 cm-es klasszikus modellek mellett bevezették a SkyWatcher Flex, azaz összecukható változatokat (persze az életképes innovációt megelőzte néhány csapnivaló konstrukció, de ezek hamar kikoptak a piacról).



A SkyWatcher 30 cm-es Flex GoTo Dobsonja összecukva, állványostul elfér egy kombi hátsó részében

Ezek két éve vannak csak a piacon, de azóta osztatlan sikert arattak az amatőrök körében, mivel az összecukható, félig zárt tubus megkönnyíti a távcső szállítását, ugyanakkor juszttartóak (ezt saját tapasztalataimmal maximálisan meg tudom erősíteni), nem porosodik a tükör (sapka van rajta), és gyártanak hozzájuk egyszerűen felszerelhető árnyékoló huzatokat. A Flex tubussal szerelt SkyWatcher Dobsonok azonban nem álltak meg a 30 cm-es méret-

határnál, hanem elkészült belőlük a 35, majd a 40 cm-es modell is. Utóbbi vékonyított, hűtőbordákkal ellátott tükörrel! Az azimutális GoTo rendszerek elterjedése után – amikor a kuplungos enkóderekkel ellátott GoTo rendszer munkába állt – a Dobson-szerelés egyszerűen felszerelhetővé vált a „MenjOda” funkcióval. A műszert rendszeresen, pusztá kézzel tologatva használjuk, nem felejt el a pozíciókat. A GoTo funkció, egy 35 cm-essel szerzett tapasztalataim alapján, egész éjszaka során nagyon pontosan működik, a beállított égitest közepes nagyításokkal is mindig a látómezőben volt. Ezt a távcsövet vittük 2014-ben Görögországba is, ahol a Marsot észleltem vele teljes apertúrával, 40 fokos magasságban, átlagon aluli seeing (4-5) és erős szél- lökések mellett: az oppozíció utáni, alig 10” körüli korongon rengeteg részlet látszott, a sötét mare területeken még sötétebb foltok tűntek elő, a finoman márványozott hatású korongon és peremén összesen négy darab, határozottan kékes árnyalatú felhőt sikerült megpillantanom!



A Mars 355/1650-es SkyWatcher Flex GoTo Dobsonnal, 2014. május 27-én Valtaki mellől, 500 m tengerszint feletti magasságból (Görögország). A rajtot a szerző készítette 413x-os nagyítással

Egy esztendővel korábban Namíbiában fürkésztiük a zenitben álló Szaturnuszt egy 400/1800-as SkyWatcher GoTo Dobsonnal,

az óriásbolygó gyűrűrendszerében, sávjai-  
ban rengeteg részlet látszott, lerajzolhatatlanul! A 10-es seeingű, rezzenéstelen légkörön keresztül a látvány olyan volt, mintha a Cassini-szondáról szemléltük volna a gyűrűs bolygót... Papp András tavaly ugyanezzel a távcsővel készítette a novemberi számban megjelent felvételt, amely tökéletesen visszaadja a vizuális látványt...

A déli egés expedíciókon rengeteg mélyég-objektumot észleltünk a 40 cm-es távcsővel, de számomra egy volt igazán maradandó élmény: a Homunculus-köd az  $\eta$  Carinae körül. Ez a tíz-húsz ívmásodperces ködöcske a XIX. században lezajlott kitörés eredményeként jött létre. Nos, a távcsőben a 10-es seeing mellett fényesen látszott a különös alakú bipoláris (vagyis talán helyesebb, ha quadropolárisnak nevezzük) köd: színe egészen elképesztően narancssárga volt – nem is láttam még ilyen színt soha az égen! A ködöcske felszíne nagyon finoman márványozott volt, egy nagyobb sötét üreggel a fényesebb lebenyben – pontosan így látjuk a HST fotóján is.

A távcsőgyártók ezek után a még nagyobb méretek felé is nyitottak: idén piacra került a SkyWatcher rácsos felépítésű, extra könnyített szerkezetű 45,8 cm-es és 50,8 cm-es modellje is, ráadásul mindkettőből van GoTo-s verzió. A nagy Dobsonok hiába mozognak mindig vajpuhán, a velük elérhető – és bizony legtöbbször szükséges – nagy nagyításokon nehézkessé válik a kézzel történő követés. Már csak ezért is hasznos az óragép és a GoTo, és még azért is, mert a nagy műszerrel az ember annyi mindent el tud érni, hogy alig győzi a megfigyelni valókat egy éjszakán. Ami máskor nagy élmény, az objektum megkeresése a térképen és a kézzel történő ráállás, az most jó pár megnézendő objektumtól elveszi az időt. Szabó Sándor és Tóth Zoltán ezért az 50-es és a 60-as műszert egyszerre használja: két célpontot párhuzamosan állítanak be a két műszerben, majd mindkettőt leészlelik, így időt spórolnak.

A nagy Dobsonok tehát itt vannak közöttünk, kézzel foghatóak és megvásárolható-



A SkyWatcher 45,8 cm-es rácsos Dobson-távcső (nem GoTo-s változat). ([www.skywatcher.com](http://www.skywatcher.com))

ak. Hogy milyen az áruk? Nos, Dobsonhoz méltóan rendkívül olcsóak egy hasonló méretű, ekvatoriális – és obszervatóriumi – Newtonhoz képest. A SkyWatcher 45 cm-es rácsos Dobsonja nem egészen 1,4 millió Ft-ba kerül – rengeteg pénz, de messze nem elérhetetlen cél. Itt az idő elkezdenni spórolni ezekre a nagy fényvödörökre, és amíg összegyűlik a pénz, addig összeállíthatjuk egyedi listánkat a felkeresendő objektumokról. Nem kell visszafogni magunkat: ötmilliárd fényévre lévő kvazárokat, Herbig–Haro-objektumokat, Abell-planetárisokat, protoplanetáris ködöket (Gomez Hamburgere, stb.), 16–17 magnitúdós szupernóvákat vehetünk fel összeállításunkra, amit kiegészíthetünk az épp aktuálisan látható 10–20 üstökössel egészen 16 magnitúdóig bezárólag. Akad hely olyan csemegék számára is, mint a Cassiopeia A (az 1667-es Flamsteed-féle „nóva” maradványa). Ha ezeket esetleg megunjuk, akkor elmerülhetünk a fényes, klasszikus és jól ismert mélyég-objektumok tengernyi részlete közt...

Az Univerzum közelebb van, mint gondolkánk – a nagy Dobsonok valóban a szegény ember óriástávcsövei.

Sánta Gábor



# Adalékok a Dall-nullteszthez

A több olvasói megkeresés után örömmel nyugtáztam, hogy mind többen fordítják figyelmüket a műhelyben valószínűleg egyik legjobban használható eljárás, a Dall-nullteszt felé. A jó pár hónappal ezelőtt paraboloidokra köztölt, majd más kúpállandókra is kiterjesztett eljárással kapcsolatban időközben újabb tapasztalatokat is sikerült szereznem, amelyek jól jöhetnek a gyakorlat során.

Mint az már ismeretes, a főtükör számolt aberrációját a műhelyi vizsgálatkor egy síkdomború lencse egyenlíti ki, így a tökéletes görbület tökéletes gömbnek látszik késéllé vagy ráccsal. Jómagam szeretem a kényelmes és gyors megoldásokat, ezért késél helyett a rács használatát részesítem előnyben. Köztudomású, hogy a rács által kimutatható eltérések általában kisebbek, mint a késéllé elérhető pontosság, ám ez a kijelentés sok körülmény függvényében igaz. A legfőbb körülmény a rés szélessége, a rácsvonalak vastagsága és 1 mm-re eső számuk, valamint a rács fókuszhoz képest elfoglalt helye. A széles rés a fény mennyiségét növeli, ami jól jön nap-pali vizsgálatkor, azonban a keskenyebb rés jobb a hibakeresés céljára, de így csak kevés fényel gazdálkodhatunk. Mindenki tapasztalta, hogy a rács a fókuszpontozhoz közeledve egyre szélesebb vonalakat mutat, majd határesetben egyetlen szála már késélléként viselkedik. Minél szélesebb a rés, a munka vége felé annál inkább a fókuszpontozhoz közeli helyzetre kell támaszkodnunk. A szál egyre jobban szétterjedő képe mindent elmond, ha mondjuk a tükörátmérő kétharmadának területére szétfutó sötét vonal is pontosan párhuzamos oldalú, esetleg diffúz peremmel rendelkező terület. Ameddig ez nem teljesül, addig a tükör még nem nullázott teljesen, jöllehet fényerős tükrökön még három-négy szál is tökéletesnek tűnhet. Ha a széles sáv fókuszon belül homokóra alakú, úgy a tükör még alulkorrigált. Fókuszon kívüli helyzetben ugyanez túlkorrigált felületre utal.

A szerző által közölt eredeti grafikon mellett egy pontosított görbesereg is szerepelt a Meteor hasábjain, mely mindenképpen fokozza a beállítás hatékonyságát. Két egyéb fontos tudnivaló azonban nagyobb hangsúlyt érdemel, bár az eredeti ismertetőben is elhangzott: A kompenzátor fókusztávolsága legfeljebb egyhuszada, legalább egyötöde a tükör fókusztávolságának, valamint hogy a lencse görbületének legmagasabb pontjának távolsága a fényforrástól legfeljebb egy, a lencsére vonatkoztatott fókusztávolságnyi pontossággal térhet el a kiszámított értéktől. Ezek szerint, ha pl. egy 50 mm fókuszu optikával dolgozunk, akkor a beállításakor maximum  $\pm 0,5$  mm tolerancia engedhető meg. Ekkor a tükör diffrakcióhatárolt minősége elvileg garantált. Ez még könnyen tartható, de a fényerős tükör szűk peremi tűrésére igen kritikus lehet, ugyanis a grafikonokból leolvasott érték is eltér valamennyivel az ideálistól. Elég a két érték szerencsétlenül összeadódo hibája, és máris csak közelítő eredményről beszélhetünk. (Persze ez is óriási segítség lehet a műhelyben.) Az igazat megvallva azonban a grafikonról olvasott eltérések a legkisebb hibatényezők, gyakorlatilag elhanyagolhatók, de sajnos egy másik ismeretlen is közrejátszik, mégpedig a lencsének a teljes pontossággal nem ismert törésmutatója. Elméletem igazolására háromféle lencsével tettem próbát, két hibátlan példányt, valamint egy egyszerű lupét is a fényútba helyeztem, Zeiss 50, Ofotért lupe 100 és Zeiss 125 mm fókusztávolsággal. A vizsgált alany egy 152/620-as tükör volt, csaknem pontosan  $f/4$  fényerővel.

Az első próbát a Zeiss 50 mm-es lencsével végeztem, a végletekig pontos beállításokkal, amennyi tőlem tellett. A tükör tökéletes nullképet mutatott, ám valójában alulkorrigált volt, a diffrakcióhatárolt szintet éppen megütve. A beállítás olyan kritikus, hogy határozottan nehéz pontos nullhelyzetet találni,

ámbar a rendszer így sem visz tévútra, de többet kell dolgozni a csillagtesztek után. Igen ám, de nem paraboloid főtükör esetén ez elég nehézkes, mivel a  $-1$  től eltérő excentricitások egyike sem ad tökéletes képet, csak a hozzávaló segédtükrökkel együtt, viszont ekkor annak kell közel tökéletesnek lennie, és fényvisszaverő bevonattal is rendelkeznie. Dall figyelmeztetett is, hogy a tökéletes nullpozíció egyetlen lencsetaggal mindig csak közelíthető, de rendes esetben sohasem lép diffrakcióhatárolt szint alá. Romlik azonban a helyzet, egyre inkább csak közelítés, ha a kompenzátor fókusztávolsága csökken.

A következő próbát az Ofotért-lupéval tettem. Ezzel tanultam be anno a nulltesztet, a zónahibákhoz már hozzászóktam, de emellett is óriási mértékben javult a végeredmény, és azonnal mutatta a kisebb fókusztávolság mellett elsikkadó alulkorrigáltságot is. Kissé meglepett, hogy egy tökéletes rövid fókusztávolságú példánnyal szemben. A zónahibákat nem lehetett nem észrevenni, de a vonalak adott irányba hajló tendenciája elvitathatatlan volt.

A 125 mm-es Zeiss-lencse tökéletessége és még hosszabb fókusza folytán már játszi könnyedséggel kezelhető volt. (Itt a beállítás toleranciája már egy mm fölötti!) Ha utánanéznünk, rájövünk, hogy 620 mm-es fókusznál ez a lencse némileg kilép a függvények által leírt területről, én mégis tettem egy próbát, és minél pontosabban interpolálva leolvastam a koordináta-rendszerben már nem szereplő értékeket is. Az eredmény azonban teljesen jó lett, annak ellenére, hogy a függvényen kívüli eső pontok a számítások szerint már toleranciasávon kívüli hibákhoz vezethetnek!

Levontam a különben is ismert tanulságot, miszerint a lencse csökkenő fókusztávolságával a teszt rohamosan érzékenyebbé válik minden beállítási és egyéb hibára is. Tudjuk, hogy teljesen tökéletes optika nem létezik, és ha lencsénk nem ellenőrzött darab, akkor jobb, ha számítunk bizonyos felületi hibára. Mindent egybevetve legalább 100 mm-ben

állapítottam meg az  $f/5$ -nél fényerősebb tükrökhez kényelmesen és biztonsággal használható fókusztávolságot. Ennél nagyobb főtükör fókusztávolságnál a tolerancia is egyre nő, így a rövidebb fókusztávolságú kompenzátor is becsülettel működik, igaz, a beállítás pontossági követelményei továbbra is jelen lesznek. A tükrök átmérője természetesen szintén döntő körülmény, a Dall által javasolt félátmérőnyi – vagy nagyobb – lencsefókusztávolságot ha csak lehet, tartani kell. A lencse törésmutatója 1,52 kéne hogy legyen, mert csak ebben az esetben olvashatók helyes értékek a görbéről. A törésmutatót nem mindig ismerjük, egzakt mérésére pedig nincs mindig lehetőség, de biztosan jó tükröfelületen kompenzátorunk tesztelhető. Amennyiben jelentős eltéréssel nulláz a lencse, úgy biztosan más a törésmutatója, mint az kívánatos lenne. Ilyenkor ismert főtükörön nulla helyzetben lemérve a távolságot, a lencsét tovább tudjuk használni, csak a későbbiekben ennek alapján más tükrök esetén is korrigálnunk kell az értéket, amely azonban sajnos csak közelítő lesz, ámde még mindig gyorsabban visz közel az ideális felülethez, mint más módszerek. Különösen fontos a tesztet megelőző első használat előtt, főleg, ha lencsék fókusztávolsága kicsi. A paraboloidok esetén a legegyszerűbb a helyzet, mert a csillagteszt azonnal elárulja az eltéréseket. Más felületekre, hiperboloidra és ellipszoidra történő beállítások azonban vakon kell dolgoznunk, mert ezek egyike sem alkot tökéletes képet a csillagokról, ámbar az utóbbi más módon is nullázható. Nem valószínű, hogy valaki Dall–Kirkham, vagy Ritchey–Crétien csiszolásával kezdje optikai pályafutását, a már elkészült paraboloidok mind segítségünkre lehetnek a tesztelés gyakorlatásakor.

A kompenzátor kivitelezésekor érdemes mérési bázisokat elhelyezni, amelyek segítségével nem a lencse görbületének legmagasabb pontjától mérve is biztonsággal beállítható a kívánt távolság. A beállításához 1 mm-nél pontosabb mérőeszközt, lehetőleg tolmérőt használjunk.

*Kurucz János*

# Barátunk, a köd...

Októberben még csak az ősz közepén járunk, de az igen jelentős csapadékmennyiséget adó időszakban a szokásosnál kissé hamarabb köszöntött ránk a ködös időjárás. A sok eső hatására a derült éjszakák rendre párassá kezdtek válni, megnehezítve az amatőr csillagász dolgát... Akinek ilyen barátja van, annak nincs szüksége ellenségekre!

Az egyre később érkező reggeleket a Vénusz, a Jupiter és a Mars hármasa tette változatossá, a bolygók a hajnali égbolt ragyogó ékköveiként minden napra biztosítottak észlelni valót – naponta változó elhelyezkedésük és a hónap közepén hozzájuk kis időre csatlakozó Hold pazar együttállásorozattal várta a korán kelőket. A hajnalban rendszerint ébren lévő rovatvezetőn kívül Rosenberg Róbert teljesítette az együttállásmaraton leghosszabb távját.



Október 4-én a Vénusz, a Regulus, a Mars és a Jupiter sorakozott fel a hajnali égen (Rosenberg Róbert felvétele)

2-án és 3-án a rovatvezető, 4-én Laczkó Éva és Rosenberg Róbert látta a bolygóhármast. 10-én már a holdsarló is csatlakozott hozzájuk, ezt a hajnalra épp csak elvékonyodó felhőzetten keresztül tudta a rovatvezető megfigyelni, ám pont a felhők hatására mind a Hold, mind pedig a Vénusz és a Jupiter körül kialakult egy kis pártá. 18-án adódott ismételen alkalom a megfigyelésre, ekkor Rosenberg Róbert és a rovatvezető kelt fel

hajnalban emiatt. Az ekkor is jelen lévő szakadozott felhőzet viszont szóró hatásával kiemelte az égitestek színeit, így különösen látványos volt a Mars feltűnően vöröslő pontja és a tőle alig fél fokra álló Jupiter sárgasága. Ugyanezen a hajlalon Szabó Szabolcs Zsolt így számolt be a szolnoki magasházról folytatott észlelésről:

„18-án vasárnap hajnali 3 és 4 között egyeztettünk a megfigyelés elvégzéséről, és mindannyian magunk mögött hagyva a meleg puha ágyat, a hideg, nedves és ködös időben a csillagvizsgálóba indultunk. Felérve a tetőre hatalmas ködtenger volt látható, amely erősen hömpölygött. Felette átlátszatlan felhőréteg. Vagy 20 percig tanácstalanul álltunk a tetőn, majd egyszer csak a Sirius hirtelen feltűnt, s rá pár percre a Vénusz. Csak közel fél óra múlva – amikor egy 20–25 perces felhőlyuk következett – derült arra fény, hogy először valójában a Jupitert láttuk meg. A Vénusz szinte vakított. A Jupiter mellett a hosszú záridős felvételeken egyértelműen feltűnt a Mars bolygó és a Vénusz csodálatos irizáló pártája is. Pár perccel később már szabad szemmel is feltűnt a Mars bolygó. Egy időre eltűntek a felhők, és csodálatos tisztaság lett úrrá a „magasban”. Odalent, alig pár méterrel a toronyház legfelső szintje alatt, összefüggő, fénylő ködpaplan, felette ragyogó ég az együttállással és a téli csillagképek leglátványosabb szereplőivel.”

Ahogy hajnalodott, még a Merkúrt is sikerült látniuk! Szabolcs-hoz Molnár Nikolett, Tóth Kincső és Papp Zoltán csatlakozott a megfigyelésben, rendkívül látványos és hangulatos fotósorozattal örökítették meg a nem mindennapi élményt. A szolnoki magasház már sokadik alkalommal bizonyítja, hogy ennél jobb helyre csillagvizsgálót nem lehetett volna elhelyezni az Alföld pályáinak közepén. Persze mit sem érne a pazar látványosságok sorát adó helyszín, ha nem volnának a fanatikus észlelők, akik kihasználják!

22-én a rovatvezető, 24-én Szauer Ágoston, Rosenberg Róbert és Laczkó Éva is megörökítette a bolygókat, amelyek ekkor az Oroszlán hátsó lábainak karmaiként ragyogtak a reggeli égen.

25-én Csuti István és Kovács Attila fotózta a hármast, utóbbi észlelőnk képén pártát öltött a pannonhalmi apátság felett ragyogó Vénusz. 26-án Szauer Ágoston, majd 27-én a rovatvezető és Rosenberg Róbert figyelte az együttállást, majd 28-án ismét Rosenberg Róbert volt az ügyeletes megfigyelő, továbbá Facsar István is látta az égi triót. 29-én éjszaka a Hold elfedte az Aldebarant, s bár ez így nem a rovatunkhoz tartozó esemény, azért érdemes szót ejteni róla, mivel ahol az időjárás nem tette lehetővé a fedés állapotának megfigyelését, ott csak együttállásként láthattuk az eseményt. A bolygóegyüttállások novemberben is folytatódnak majd, de erről már a következő alkalommal számolunk be.

A hónap tiszta és holdmentes hajnalain továbbra is láthattunk állatövi fényt. Laczkó Éva 24-én az együttállás megfigyelése során észlelte, a rovatvezető 22-én és 24-én is látta a fénykúpot. A 24-i hajnalon egy hidegfrontot követően kitisztult égbolt a szezon eddigi legfeltűnőbbben ragyogó, az égi háttértől erős kontraszttal elkülönülő állatövi fényét hozta!

Néhány alkalommal igen látványos halójeleseknek is tanúi lehettünk. Október 3-án délután Szöllösi Tamás fényes melléknapot látott. A rovatvezetőnél ezen a napon hajnalban 22 fokos holdhaló, majd délután feltűnően fényes zenitkörüli ív, melléknapok, s felső érintő ív is látszott. A következő alkalmas időpont 15-én adódott, amikor Kósa-Kiss Attila reggel felső állású naposzlopot, kissé később ragyogóan fényes melléknapot, majd a délelőtti hátralévő részén 22 fokos halót látott. 25-én a nagy területen átvonuló fátyolfelhőknek köszönhetően több megfigyelés is születhetett. Maczó András igen ritka Parry-ívvvel is ékes komplex halót figyelt meg, Kiss Péter és Márk Miklós a Tátrában tórázva észleltek melléknapot, Békési Zoltán, Rosenberg Róbert, Hegyi Imre, Laczkó Éva és Hadházi

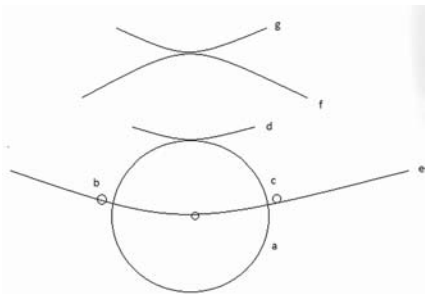
Csaba is fényes melléknapot láttak, a melléknapokból mindenhol nőtt egy kis darabka melléknapi is. A rovatvezetőnél is komplex haló volt, melynek elemei a vonuló, szalás szerkezetű fátyolfelhőknek köszönhetően folyamatosan változtak, és gyakran voltak nagyon fényesek, estére 22 fokos holdhaló és mellékholdak látszottak. Kósa-Kiss Attila megfigyelései szerint ezen a napon Nagyszalontán sem lehetett unatkozni. A déli óráktól estig zajlottak az események: 22 fokos naphaló és melléknapok voltak délután, majd sötétedést követően jobb-illetve baloldali mellékhold, ezután felső érintő ív, majd teljes 22 fokos holdhaló, zenitkörüli ív és a hozzá csatlakozó felső oldalív, majd a mellékhold-körív jelentős része látszott. A jelenségek sokaságát remek ábrán szemlélthette.



Szauer Ágoston fotóján a bolygók legfényesebbike, a Vénusz, a szép pártá miatt még feltűnőbbben látható

26-án Rosenberg Róbert ragyogóan fényes zenitkörüli ívet fotózott, Kósa-Kiss Attilánál pedig ismét remek holdhaló alakult ki az este során: teljes 22 fokos holdhaló, jobb oldali mellékhold, teljes mellékhold-körív (a magas holdállás okán ekkor ez az ív kisebb a 22 fokos halónál, így rendkívül érdekes látványt nyújtott), majd pedig a gúlakristályok jelenlétét jelző 9 fokos holdhaló látszott. 27-én reggel Rosenberg Róbertnél naposzlop volt, este pedig a rovatvezető látott holdoszlopot. 28-án kora este Kósa-Kiss Attila egén jelent meg alsó és felső állású holdoszlop, 29-én pedig ismételten halókat figyelhetett meg, reggel felső érintő ív, melléknap és 22 fokos

naphaló volt, amelyekhez azután zenitkörűli ív is társult. Este ismét alsó- és felső állású holdoszlop alakult ki, színes mellékhold, majd 22 fokos holdhaló látszott. Attílának igazán irigylésre méltó jelenségek jutottak a hónap végére!



Kósa-Kiss Attila 25-én este figyelte meg a ritka elemeket tartalmazó komplex holdhalót (a: 22 fokos haló, b-c: mellékholdak, d: felső érintő ív, e: mellékhold-körív, f: felső oldalív, g: zenitkörűli ív)

A légkörünk további megfigyelésekre sarkallta észlelőinket. Október 1-jén Szabó Szabolcs Zsolt az alkonyi eget pásztázta, s napnyugta után gyönyörű, kontrasztos narancsszínű krepuszkuláris sugarak nyálbjait figyelte meg. A sugarakat a távoli Alpok hegycsúcsainak árnyéka okozta – az időpontból és a Nap aktuális irányából ez ellenőrizhető. Szöllősi Attila 2-án hajnalban látott narancsos-sárgás árnyalatú krepuszkuláris sugarat, Hegyi Imre pedig 22-én alkonyatkor figyelte meg a jelenséget. Koszorúkat, pártákat is megfigyelhettünk októberben – erre a felhős, párás időjárás számos lehetőséget biztosított. Hegyi Imre 22-én látott holdkoszorút, a rovatvetető 27-én hajnalban igen látványos, három gyűrűből álló holdkoszorút, valamint két gyűrűből álló Vénusz-koszorút is látott, este holdkelte után ismét holdkoszorút figyelt meg.

Szabó Szabolcs Zsolt október elsején alkonyatkor Nap-délibábót és zöld sugarat figyelt meg. Remek képsorozattal örökítette meg a látványosságot! A nyugati éj alján lassan elmerülő napkorong felső része folyamatosan eltorzult, sávokra és belőlük zöldesen tündöklő darabokra bomlott. 3-án megismé-

telte a megfigyelést, ekkor még tisztább levegő volt, így a zöld szín ragyogóbban tudott érvényesülni a korong tetejéről le-lezakadó délibábos darabkákban. A rovatvezetőnél 24-én napkeltekor volt délibáb és zöld sugár, majd 27-én a kelő telihold is kitett magáért: látványos, folyamatosan változó alakkal járó torzulás és egy kisebb zöld sugár is kialakult rajta.

A hónap utolsó jelensége 31-én este látszott. Igen tiszta, remek átlátszóságú bakonyi égen a rovatvezető vörös légkörfényt figyelhetett meg. Munzlinger Attila Erdélyből fotózta, nála a vörös sávokon kívül zöld is látszott. A zöld légkörfényről tudjuk, hogy a 90-100 km magasságban lévő oxigén gerjesztése miatt látszik. A vörös légkörfényt sokkal nehezebben és ritkábban megfigyelhető, ehhez szintén az oxigén gerjesztett volta szükséges, ám ez esetben a magasság már 300 km. A nagy magasságnak köszönhetően nagy területről is hasonló mintázat fedezhető fel a légkörfény sávjaiban – így jól beazonosítható a rovatvezető és Munzlinger Attila képein a sávok közel azonos elhelyezkedése. A kétféle légkörfény kettős elhelyezkedéséről a leglátványosabb fotókat a világűrűből készítették, szerencsére a Nemzetközi Űrállomáson szolgáló legénység gyakran élt is ezzel a lehetőséggel, így számos fotón megfigyelhetjük a bolygónkat övező zöld és a jóval magasabban látható vörös „buboreköt”. A légkörfény felszíni megfigyelésére gyakorlatilag akkor van jó lehetőségünk, ha tiszta, kiváló átlátszóságú és természetesen holdfénytől, fényszennyezéstől mentes égboltot nézhetünk. Ha a naptevékenység intenzívebb, akkor a légkörfényt előidéző extrém UV sugárzás is nagyobb, így az esélyeink is nőnek. Ha tehát a sarkvidékeken sarki fényt várnak, s nálunk erre a kisebb napkitörések okán nincs elég esély, légkörfényt még mindig megfigyelhetünk!

A rovathoz beküldött fotók egy része az észlelőoldalon színesben is megcsodálható, s a jelenségek természetéből adódóan csak így érvényesül igazán. A megfigyelőinknek ezúton is javasolom az észlelőoldal használatát!

Landy-Gyebnár Mónika

# Őszeb hajló Napok

Szép számmal érkeztek megfigyelések a rovatához a szeptember-októberi időszakban, olyanoktól is, akik néhány hónapja végeznek csak rendszeres megfigyeléseket. Szeptemberben összesen 92 észlelés érkezett a szakcsoporthoz, októberben pedig (amikor már kicsit több borult napunk volt) 69.

Szeptember első napjaiban fehér fényben szinte semmilyen érdemleges megfigyelésvilágot nem lehetett látni központi csillagunkon. Bár mutatkozott néhány foltcsoport és aktív terület, a csoportok legfeljebb 4–6 apró foltból álltak. Mindeközben hidrogén-alfa tartományban érdekes látványban lehetett része annak, aki megfigyelte a Napot. Kisebbszámú filamentek követték egymást folyamatosan, legfőképpen a déli féltekén, az aktívabb területek szépen fényeltek.

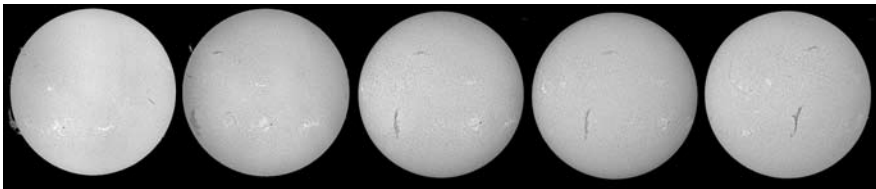
11-ére a 12412-es és 12414-es foltcsoportok kissé látványosabbá váltak, a 12412-es csoportban kialakult egy sötétebb, kerek umbra, és a két csoport könnyen összetéveszthetően egy csoportnak tűnhetett a vizuális észlelők számára, mivel 10 szoláris fokon belül, elég szorosan helyezkedtek egymáshoz. Egyik csoportban sem alakult ki 12 foltnál több 15-éig, amikor már kivonultak a nyugati peremnél.

A hónap közepére két kellemes látványt nyújtó foltcsoport alakult ki. A 12415-ös egy bonyolult szerkezetű, kissé elnyúlt, töredezett, apró umbrákból és pórusokból álló csoporttá nőtte ki magát. Ezt követte a 12418-as, amely mind méretében, mind jellegében teljesen eltért ettől, ugyanis ez inkább egy monopolárisnak tűnő, nagyon szabályos kerek foltból álló csoport volt. A 12415-ös csoport meglehetősen aktívnek bizonyult, számos kisebb napkitörés zajlott le ezen a területen; azonban messze elmaradt a korábbi hónapok nagyméretű, bonyolult, aktív csoportjaitól. A csoportban a legtöbb foltot (30 db-ot) 18-án számoltak a NOAA adatai szerint. Érdekes,

Név	Észl.	Műszer
Áldott Gábor	13	8 L
Bánfalvy Zoltán	5	12 L
Bánfi János	21	20 T
Baraté Levente	5	8 L, H $\alpha$
Busa Sándor	1	sz
Csörnyei Géza	8	15 T
Csuti István	1	4 L
Czefernek László	3	8 L
Czinder Gábor	1	15 T
Gráma Tibor	8	10,2 L
Hadházi Csaba	33	20 T
Iskum József	4	10 L
Kondor Tamás	13	8 L, sz
Kovács Zsigmond	14	20 T
Molnár Péter	1	20 L, H $\alpha$
Nagy Felicián	1	12 L
Pásztor Tamás	1	12,7 MC
Szamosvári Zsolt	17	12 L
Szeri László	1	15 L, H $\alpha$
Zseli József	3	15 L

hogy ebben az időszakban hidrogén-alfa tartományban kevésbé volt látványos a korong. A jelentősebb foltoknak megfelelő aktív területek kiválóan látszóttak, és ezek közül is a 12418-as csoport területe szinte mintaszerűen mutatkozott (iskolapéldáját adva annak, ami egy foltcsoport helyén általában megfigyelhető hidrogén-alfában). Ez a csoport egyébként épphogy elérte a szabadszemes határt. Busa Sándor szabadszemes megfigyelései során 17-én és 18-án kicsi, kerek szabadszemes foltként jegyezte fel (szeptemberben és októberben más szabadszemes csoportról nem küldtek észlelőink „jelentést”). 17-én egy jelentős méretű és látványos filament jelent meg a keleti peremen, először protuberanciaként, majd fokozatosan haladt befelé a korongon. Ritka látványban lehetett részünk, a hatalmas és vastag anyagfelhő több napon át megfigyelhető volt, ahogy nyugati irányba haladt és csak kismértékben változott a napok múlásával.

Baraté Levente végigkövette a protuberancia útját 17-e és 24-e között. Felvételsorozatán kiválóan látható, hogyan változik, hogyan

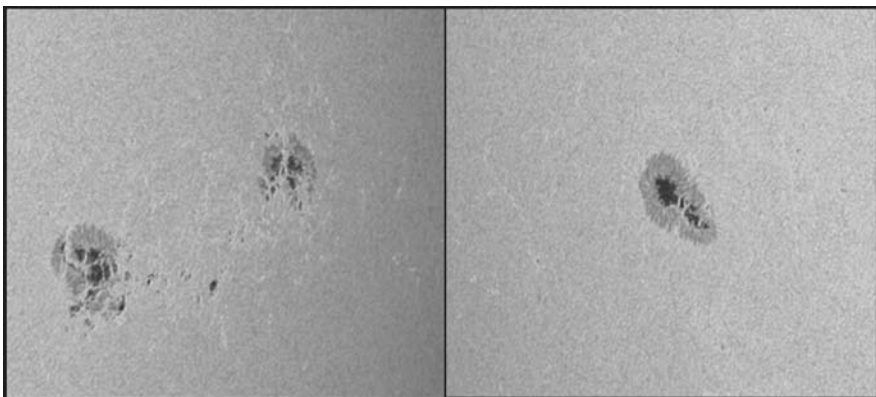


Baraté Levente felvételsorozata (2015. szeptember 17., 19., 21., 22. és 24). Kiválóan követhető egy hatalmas filament változása, ahogy protuberanciaként feltűnik keleten, majd hatalmas, vastag filamentként folytatja életét nyugat felé haladva (Lunt LS50F Ha szűrőrendszerrel, B1200-as blokkszűrővel, 80 mm-es refraktórral és ASI 174MM monokróm kamera)

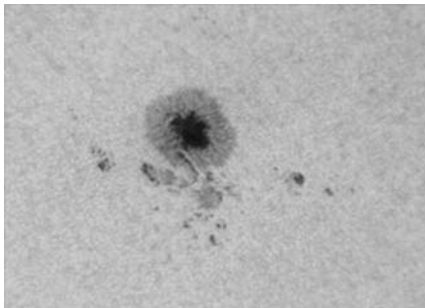
alakul át, illetve az is, hogy mit is jelent a protuberancia, illetve filament közötti különbségtétel. A terjedelmes anyagfelhő a napok előrehaladtával kissé vékonyabbá, és sűrűbbé vált, ez a fotókon is látható, ahogy egyre kontrasztosabbnak mutatkozik.

20-a után további két érdekes foltcsoport jelent meg, melyek a 12415-ös csoport-hoz hasonlóan kissé bonyolultabb szerkezetűvé váltak, azonban az előzőhöz hasonlóan ezekben sem jött létre jelentős számú folt. A két csoport közül a 12422-es volt jelentősebb méretét és aktivitását tekintve. Eleinte (25-én és 26-án) a csoport külleme egyenetlen volt, a „vezető” részben főleg apró pórusokat lehetett megfigyelni, míg a „követő” részében láthattunk egy nagyobb umbrát és az azt körülvevő penumbrát, kissé elnyúlt formában. 27-ére az umbra látványosan

kettévált, a „vezető” rész foltjai szépen felfejlődtek, mintegy tükröképet mutatva a „követő” résznek. A csoport ekkor talán a szabadszemes méretet is elérhette, bár erről nincs feljegyzésünk. 28-ára a csoport mindkét részében felerősödött, sötétedett az umbrák látványa és a két nagyobb foltot összekötő területen is több apró, élesen elkülöníthető umbra-szerű foltocskaja jelent meg. A csoport épp szeptember utolsó napjában tartalmazta a legtöbb foltot, majd október első napjaiban vonult le teljesen a korongról sajnálatos módon, ugyanis ekkorra vált igazán aktívává, több M-es erősségű kitörést is feljegyeztek a területen. Hidrogén-alfában a terület nem volt kiemelkedő, viszont kellően jól látszott a fényes területen a kapcsolatot a két nagyobb umbra között, ahogy a kromoszférában a csoportok körül a felszín szerke-



Molnár Péter részletfelvételei a 12415-ös (balra) és 12418-as (jobbra) foltcsoportokról 2015. szeptember 20-án készültek a Polaris Csillagvizsgáló 200/2470-es refraktorával, Scopium Herschel-prizmával, Baader Solar Continuum szűrővel, DMK41au02.as kamerával



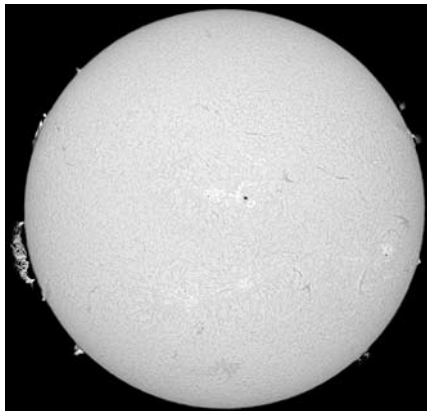
Csőryei Géza részletfotója a 12434-es foltcsoportról 2015. október 18-án 11:00 UT-kor. A felvétel 150/750-es reflektorral, Astronomik IR Pass szűrővel, ASI120MM kamerával készült

zete a mágneses erővonalak száalai mentén rendeződött.

A csoport levonulása után a napkorong alaposan kitisztult, október 6-ára mindössze két aktív terület maradt, de csak 3–4 apró, jelentéktelen folttal. 10-e után sorban jelentek meg az újabb csoportok. Az aktív területek száma 5-re, majd 14-én 6-ra nőtt. Akárcsak szeptemberben, a csoportok most is főként a déli féltekén húzódtak végig, az egyenlítő síkjához képest legfeljebb 25–30 szoláris fokon belül, azonban továbbra is apró, kevés számú, pórusszerű foltokból álló, egyszerűbb szerkezetű csoportok mutatkoztak.

A hónap közepe táján néhány érdekesebb csoport is megjelent. 14-én bukkant fel a 12434-es foltcsoport a keleti peremnél, egy jelentős méretű fáklyamezővel körbevéve, majd ezt követte a 12436-os és 12437-es csoport 17-én, szintén hatalmas fáklyamezőkkel tarkítva. 20-ára a 12434-es és 12437-es csoportok vizuálisan szinte pontokká fejlődtek vissza, azonban a 12436-os tovább növekedett, és két jól elkülönülő részre vált szét. Fejlődése során mindvégig nagyobb számú kitörés zajlott a területen. Legnagyobb méretét 22-én érte el, ekkor 23 foltot számláltak benne a NOAA adatai alapján. A vezető folt egyumbrás kerek foltta fejlődött, azonban a követő foltok letöredeztek, 23-ára teljesen le is váltak. Vizuálisan külön-

álló csoportként is lehetett volna számolni velük az elhelyezkedésük alapján (azonban továbbra is azonos mágneses csoporthoz tartoztak). Ezután napról napra apránként zsugorodott, a hónap végén az összes többi csoporttal együtt eltűnt a nyugati perem mögött.



Bánfalvy Zoltán korongfelvétele a 2015. október 23-án 13:35 UT-kor készült 80/560-as Lunt LS80T Ha/DSII távcsővel és ZWO ASI120MM kamerával. A korong közepe táján jól látható a 12436-os foltcsoport és számos filament. A keleti peremen egy hatalmas protuberanciát is sikerült lencsevégre kapni. „A látványt egyértelműen a 7 óránál elhelyezkedő hatalmas protuberancia uralja. A felszínt számtalan filament tarkítja. A keleti peremen egy protuberancia anyagkibodódását is sikerült megörökítenem véletlenül, az első kép 13:58, a második 14:15 UT-kor készült.” Az anyagkibodódásról készült animáció megtekinthető az észleléseftöltő oldalon (<http://eszlelesek.mcse.hu>)

A hónap legvégén egy nagyon ígéretes csoport jelent meg a keleti peremnél. 29-én még nem volt sorszáma, de már ekkor is látszott, hogy két nagyobb méretű folt vezet. 30-án a 12443-as számozást kapta. Egy nap alatt a megfigyelhető foltok száma 9-ről 25-re növekedett benne, és kiemelkedő számú napkitörést is feljegyeztek e területen (köztük egy M1.0-s erősségűt is). A csoport alakulásáról és sorsáról rovatunk következő összefoglalójában olvashatunk majd.

Hannák Judit



## A hónap asztrofotója: az Andromeda-köd

A déli égbolt csodálatos mélyég-objektumairól készült fotókat szemlélve sokszor megfedkezünk a hazánkból is látható távoli égitestek szépségéről. A Fiastyúk, a Hyadok, a Perseus-ikerhalmaz, vagy éppen az Andromeda-köd számunkra megszokott, igen közönséges látnivalók, bár valójában az egész égbolt legmegkapóbb megjelenésű mélyég-objektumai is egyben. Olyannyira, hogy igazából a déli féltéken élőknek kellene északra zarándokolniuk csodálatos látványukért. Az ilyen égitesteket a legtöbb asztrofotós pályafutása során igen hamar felkeresi, így temérdek kép készül róluk. Ennek ellenére érdemes újra meg újra elővenni őket, megszemlélni, vagy megörökíteni őket más és más műszerekkel, technikákkal, éppen azért, mert „ott vannak” és örömet okoznak fotósoknak és szemlélőnek egyaránt.

Szántó Szabolcs képe is ilyen örömfotó lehetett. Bár nem régóta, mégis kifinomult technikával dolgozó asztrofotós nem éppen a legnagyobb műszerével készült felvétele egy egyszerű, de mégis erős alkotás. Egyrészt összehasonlíthatatlanul jobb, mint bármely hazai amatőr csillagász felvétele 2005 előttről (pedig ez csak tíz év), másrészt jól mutatja az asztrofotográfusok mai igényeit: bármi, ami eléjük kerül, azt ezen a stabilan magas színvonalon igyekeznek megörökíteni. És ez nem csak dicséretes, hanem lenyűgöző is: mára már olyan gördülékennyé vált a fényévmilliók birodalmába való belépés művelete, hogy elképzelni is nehéz, milyen lesz az asztrofotós jövő.

No persze a felvétel könnyed eleganciáját a fotóson kívül az ábrázolt objektumnak is köszönheti. Az Andromeda-köd ugyanis nem véletlenül csillagásztörténeti jelentőségű égitest. 1750-ben Thomas Wright megsejtette, és az „An original theory or new hypothesis of the Universe” c. könyvében

megírta, hogy a Tejút nem más, mint egy lapos csillagkorong, melynek része a Naprendszer, és a távcsőben feltűnő más ködös fénylések távoli, a Tejútrendszerhez hasonló csillagvárosok lehetnek. Ezekre a távoli ködösségekre Immanuel Kant vezetete be öt évvel később a „Világsziget” fogalmát. Ez az elmélet természetesen a távoli galaxisjelöltek távolságának megméréseivel nyerhetett bizonyítást, amire azonban a XX. század első feléig kellett várni. Több komoly vita és vitatott távolságmérési kísérlet után 1923-ban Edwin Hubble cefeida típusú változócsillagot fedezett fel a közeli Andromeda-galaxisban. A cefeidák periódus-fényesség relációja alapján a 30,4 napos periódusú, 19,4 magnitúdó fényességű M31V1, az Andromeda-köd cefeidájának távolsága 900 ezer fényévnek adódott. (Pontosabban Hubble több cefeida alapján mérte a távolságot, de az M31V1 volt a történelmi jelentőségű, az első, amit felfedezett.) Ez a távolság jelentősen eltér a ma elfogadott 2,5 millió fényévhez képest, de egyértelműen igazolta az Andromeda-köd extragalaktikus mivoltát. Ezzel eldőlt a másfél évszázados vita a Tejútrendszer szerkezetéről és más galaxisok távolságáról. Az Univerzum mérete pedig minden képzeletet felülmúlóan megnőtt.

Amikor életemben először pillantottam meg az Andromeda nagy galaxisát szabad szemmel, majd távcsővel, földre gyökerezett a lábam a tudattól, hogy az Univerzum végtelenjébe tekintek. Mára azonban az ilyen és ehhez hasonló minőségű asztrofotók láttán ennek az ellenkezőjét élem meg. Megfelelő kitartás révén, ügyet sem vetve az irdatlan kozmikus távolságokra, mind közelebb és közelebb hozzák ezeket az egzotikus világokat tehetséges asztrofotós társaink.

A hónap asztrofotóját Szántó Szabolcs készítette Pécsről, 114/450-es Newton-távcsővel, Canon EOS 450D fényképezőgéppel és 62x5 perc expozícióval.

*Franciscs László*

# A csátaljai meteorit

Manapság szinte minden téma feltárását azzal kezdjük, hogy először is körülnézünk a weben, hogy mi található meg a világban az adott kérdésben? Ha meteoritokra vagyunk kíváncsiak, a legelső találatok között máris értékes linkekre találunk. A világban napjainkig fellelt, hivatalosan minősített, a nemzetközi szakmai közösség által is elfogadott meteoritok listája a Meteoritical Bulletin Database (rövidítve MetBull) (<http://www.lpi.usra.edu/meteor/metbull.php>) nyilvántartásában található meg. Ebben a forrásban többféle szempont szerint lehet keresni. Ha beütjük Magyarországot, a jelenlegi határokon belül az alábbi 12 meteoritot tartják nyilván:

	Hely	Státusz	Hullás?	Év
1.	Kaba	megeősített	igen	1857
2.	Kaposfüred	nem dokumentált <sup>1</sup>	?	1995
3.	Kis-Győr	kétséges		1901
4.	Kisvársány	megeősített	igen	1914
5.	Mike	megeősített	igen	1944
6.	Mikolawa	kétséges	igen	1837
7.	Miskolc	kétséges	igen	1559
8.	Nagyvázsony	megeősített		1890
9.	Nyírábrány	megeősített	igen	1914
10.	Ófehértó	megeősített	igen	1900
11.	Buda (Ofen)	kétséges	igen	1642
12.	Zsadány	megeősített	igen	1875

<sup>1</sup>A MetBull adatbázisa szerint nem kellően dokumentált. Azonos lehet az egyik történelmi magyar meteorittal

A lista több mint érdekes. Több olyan tétel is szerepel benne évek óta, amelyekről ugyan némi leírás van, de nem maradt fenn vizsgálatra alkalmas darab (1559, 1642, 1837, 1901). Néhány adat pedig valószínűleg legalábbis kétséges, vagy bizonyosan hibás. A jövőben mindenképp indokolt a komolyabb felülvizsgálat.

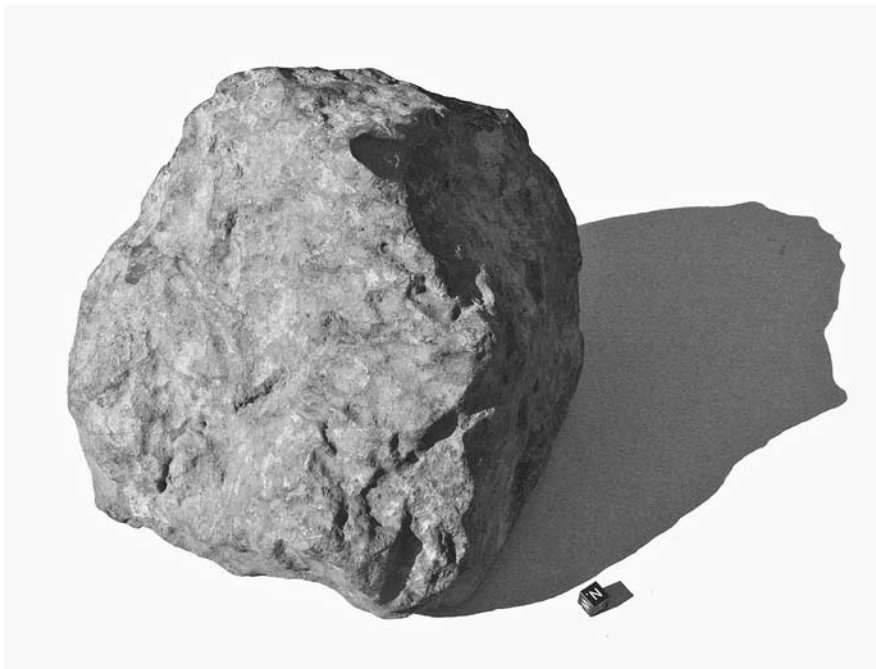
Minthogy első közelítésben a területtel arányos a földre hulló „égi kövek” eloszlása, így hazánk kis területének megfelelően eléggé ritkán kerül elő akár történelem előtti időkből, akár napjainkból származó hullás meteoritja. Az utolsó, a szakmát lázba

hozó esemény 1995-ben, a „kaposfüredi vasmeteorit” néven ismert meteorithullás volt. Az említett adatbázis ezt a meteoritot „nem dokumentált”-ként tartja nyilván. Bár a meteorit komoly szakmai elemzéseknek volt alávetve (elsősorban az ELTE-n, Prof. Dr. Kubovics Imre által) és referált cikkben is említik, mégis az utóbbi években előkerült hiteles dokumentumok miatt maga az 1995-ös hullás megkérdőjelezhető, és felmerül a meteorit azonossága az egyik történelmi magyar vasmeteorittal. Ennek eldöntése a következő évek feladata lesz, a mérések per-döntők lehetnek e tekintetben. Számunkra inkább most az a fontos, hogy ha kihagyjuk a MetBull adatbázisában szereplő kétséges

Megye	Típus	Tömeg
Hajdú-Bihar	CV3	3 kg
Somogy	IVA vas	2,2 kg
Borsod-Abaúj-Zemplén	kondrit?	3,6 g
Szabolcs-Szatmár-Bereg	L6	1,55 kg
Somogy	L6	224 g
?	kétséges	
Borsod-Abaúj-Zemplén	kétséges	
Veszprém	IAB-sLL vas	2 kg
Hajdú-Bihar	LL5	1,1 kg
Szabolcs-Szatmár-Bereg	L6	3,75 kg
Komárom-Esztergom (?)	kétséges	
Békés	H5	552 g

tételeket és a kaposfüredit, akkor a nyilván-tartott magyarországi meteoritok listája a csátaljai kondrittal együtt mindössze 9 darab-ra (!) szűkül. Tehát a „magyar”-nak nevezhető meteorit „ritka, mint a fehér holló”.

Ezért is érthető az az izgalom és öröm, aminek 2012 őszén lehettek tanúi azok a kollégák a bajai obszervatóriumban, akikhez bekopogott egy személy, és bejelentette, hogy hozott egy érdekes követ, amit pár napja találtak, és szerintük nem olyan szokványos, mint amilyeneket máskor is ki szokott az eke fordítani a földből! A „kő” olyan külső felületi jegyeket mutatott (regmaglipt), amely szinte két-



A csátaljai meteorit (1 cm élű mérőkockával)

séget kizáróan meteoritgyanússá tette már az első pillanatokban is, valamint a mágnes is enyhén vonzotta, nagyjából egyenletes erővel, minden irányból!

A csátaljai Pannon Kft. egyik traktorának ekevasa 2012 egyik augusztusi napján, közepes mélységű mélyszántás során (kb. 25–30 cm mélységből) hozta napvilágra a régmúlt idők eme néma tanúját, amely évmilliárdokkal ezelőtti üzeneteket hordoz. Méterre pontosan mai napig nem mondható meg a hely, ahol évszázadokon át lapulhatott, mert a szántás zajos menete során vette észre Kis Károly gépkezelő a gépezet vas alkatrészei között ugráló, pattogó követ... A darab megtalálójának elmondása szerint gyakran fordulnak ki szántás közben különféle méretű kövek. Ezek nagy része a területen korábban létezett, de leomlott-beszántott régi tanyákból származnak, illetve a korábbi útépítésekből, esetleg a Duna által idehordott, és áradások után visszamaradt kövek. Ezeket rendszerint kidobálták

a szántóföld szélére, idővel kőrákosokba gyűjtötték össze, és az útépítéseknel alapotként használták fel. A megtaláló szerint ez a szóban forgó darab egészen más volt, erősen különböző minden korábbtól – és amikor megemelte, rendellenesen nehéznek is találta. Társaival, Hegedűs Józseffel és Ördög Jánossal megbeszélve arra jutottak, hogyha már ennyire különböző valami, amely a közönséges kövektől ennyire eltér, honnan is kerülhetett ide másként, mint „fentről”... Így úgy döntöttek, beviszik a bajai csillagvizsgálóba, hogy a csillagászok megvizsgálhassák, és megmondják, vajon tényleg égből hullott kőről van-e szó?

A bajai csillagászok azonban elsősorban a csillagok fényváltozásainak elemzői, szakértői – a Föld környező térségéből, a Naprendszer múltjából üzenetet hozó (a nyelvújítás idejében „lebkövek”-nek nevezett) égi kövek számukra szintén rejtélyesek, de a kő külső jegyei alapján már első ránézésre is ígértesnek, azaz meteoritgyanús testnek



Kereszty Zsolt a csátaljai meteorittal

gondolták. Ezért néhány kisebb darabkát – megfelelő eszköz nélkül – lepattintottak róla, és két szakértő kollégához küldték: egyet az ELTE-re, egyet pedig a pozsonyi egyetemre. Sajnos itthonról sokáig nem érkezett hír róla, ellenben Juraj Toth hónapokkal későbbi válaszában megerősítette a test meteoritikus eredetét. A 16 kg-s mintát nagyjából ekkor látta Kereszty Zsolt, mint IMCA ([www.imca.cc](http://www.imca.cc)) és Meteoritical Society tag, aki H kondrit meteoritként azonosította („H” = magas vas-nikkel tartamú kondrit), és aki a későbbi vizsgálatokhoz meteorit vékonycsiszolatokat készített és preparált laborjában. Ekkoriban került minta a bajai csillagvizsgálóval szoros kapcsolatban lévő pécsi egyetem Földrajzi és Fizikai Intézetéhez is, ahol részletesebb vizsgálatokba kezdtek Kovács János geológus és Márton Zsuzsanna fizikus irányításával. Röntgendiffrakciós mérések, LIPS szinképelemzés és végül Raman-spektroszkópia készült egy kismintáról. Hegedüs Tibor és Kereszty Zsolt szervezésében, finanszírozásával időközben eljutott a meteorit a MetBull adatbázisba való közlés miatt Prof. Anthony Irvine-hoz (USA, Washingtoni Egyetem), aki

leírta a meteoritot mint H4 S2 W1 (1. később) típusú kondritot és végül 2015 februárjában bekerült az adatbázisba **Csátalja H4** néven, mint a legújabb magyar meteorit.

Ezután került a korábban említett néhány meteorit vékonycsiszolat Kereszturi Ákos kutatócsoportjához (MTA Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont, Asztrofizikai és Geokémiai Kutatócsoport), akik tudományos szenzáció számba menő eredményre jutottak – de erről később.



Nagy az érdeklődés a csátaljai meteorit iránt a Magyar Csillagászok Találkozóján, 2013 szeptemberében (Mizser Attila felvétele)

A fő darabot jelenleg a bajai csillagvizsgálóban megfelelő körülmények között kiállítva őrzik, illetve a Természettudományi Múzeumban lesz látható egy nagy szelete. További minták jutottak el az ELTE-re, Pozsonyba, a debreceni ATOMKI-ba, a Pécsi Tudományegyetemre, az USA-ba, illetve védett magánygyűjteményekbe.

## Néhány szó a meteoritokról

A meteoritok tudományos kutatása az 1803-ban, a franciaországi L’Aigle város mellett hullott meteoritzáppal kezdődött, és az Apollo-expedíciókkal egy időben teljesedett ki. Később pedig az Antraktiszon és száraz sivatagokban később felfedezett és jól konzervált minták újabb meteorit-típusok felfedezéséhez vezettek. Mára azt lehet mondani, hogy a kutatók rendelkezés-

re álló kb. 61 400 db minta szinte minden hétre tartogat valami új felfedezést. Maguk a meteoritok kisebb-nagyobb méretű aszteroidatörmelékek, melyek a Mars és a Jupiter közötti kisbolygóövből érkeznek. Bonyolult pályájuk végül keresztezi Földünkét, majd néhány 10 km/s-os sebességgel légkörünkbe érve lefékeződnek és feltűnő fényjelenséggel, esetleg hangrobbanással az alsóbb légrétegekben darabokra hullanak, végül eléri a felszínt. Hullásuk közben felületük megolvad és a fekete színű olvadt anyag, vékony üveges kérget alkotva hirtelen ráhűl a légkör által lefékezett, végül szabadesésben hulló és kihűlt meteor anyagára. Ezért megtalálásukkor a frissen hullott meteoritok MINDIG sötét, gyönyörűen bársonyos fekete/sötétbarna, esetleg sötétkekes színűek. A letörtött belső részeik, kőmeteoritnál (szaknyelven kondritok) általában világos szürkésék. A régi hullások a felszínen vagy az alá kerülve a nedvesség hatására oxidálódnak, és a fekete felület barnás-vörös-szürkésre változhat. Ritka kivételektől eltekintve mindegyiküket vonzza a mágnes (vas-nikkel tartalom!), de ők maguk nem vonzzák a vasat, nincs radioaktív sugárzásuk, és semmilyen mértékben nem károsak a megtalálóra. Alapvetően vas-, kő- vagy kő-vas anyagú meteoritokat tart nyilván a tudomány, de ismerünk a Holdról és a Marsról származó, rendkívül ritka példányokat is. Legtöbbjük a kőmeteorit, mintegy 94,5%, a vas anyagúak viszont nagyon ritkák, arányuk kb. 4,5%, legritkább a kő-vas anyagú meteorit (mindössze 1%, ilyen nem ismert hazánkban). A meteoritok tehát azért fontosak a kutatók és mindannyiunk számára, mert szinte ingyen találják, mintegy házhoz hozzák a Naprendszer kutatható, vizsgálható ősi anyagát, távoli égitestek tanulmányozható mintáit. Némelyikük sok szenet és szerves vegyületeket tartalmaz, találtak olyat is, amiben 70 különböző aminosavat sikerült elkülöníteni (Murray-meteorit)! Ezek az élet keletkezésének kutatása szempontjából alapvető fontosságú minták.

Érdekes lehet a meteoritok kora, melyet a mérések 4,7–4,8 milliárd évre tesznek, de magából a szülőégitestből való kiszakadá-

suk akár csak pár millió éves is lehet, tehát valamilyen relatíve friss ütközés hatására indultak meg Földünk felé.

Szinte mindig találunk bennük különböző mértékben vas-nikkelt, vas-szulfidokat, emellett a kőmeteoritoknál, szaknyelven kondritoknál (a görög kondrula = mag szóból) olivint, piroxént, földpátot és semleges gázokat, nyomokban Ga, Ge, Ir és más elemeket. A szakértő műszeres mérésekkel ezek előfordulása, aránya, változatai alapján tudja megkülönböztetni a meteorit típusokat.

A csatáljai meteorit kedvéért nézzük meg, hogy mi is volt a feltételezett fejlődéstörténete (Van Schmus, Wood cikkei alapján). Az ősi Naprendszer kialakulásakor a szoláris kőd porból és gázból állt. Gravitációs, elektromágneses és kvantumos erők hatására vas-nikkel és víz tartalmú ásvány szemcsék jöttek létre, melyekben kristályok váltak ki (olivin, piroxén stb). A szemcsék, melyeket kondruláknak hívunk, keringésük során forogtak, bukdácsoltak, ütköztek, csomósodtak, újra összeálltak és így tovább. Az összetapadt anyagcsomok egyre nagyobb anyaghalmozatokba rendeződtek, és létrejöttek a km-es nagyságrendű ún. planetezimálok, azaz az ősi kiségitestek ezrei, melyek gravitációja befolyásolni tudta egymás pályáját, vagyis ezek tovább ütköztek, darabolódtak és újra összeálltak. Ez az ősi Naprendszer első 100–150 millió évében történt.

A modell szerinti ősi kiségitestben valószínűleg szupernóvarobbanások eredményeképpen rövid felezésű idejű <sup>26</sup>Al izotóp volt jelen, méghozzá szokatlanul sok. Az izotóp felfűtötte a kiségitestet, ami a fagyott vízjeget megolvasztotta. Ez a folyékony víz hőtermelő (exoterm) reakcióba lépett a szilikátos ásványokkal, még több hő fejlődött, és akár nagynyomású gőz, víz áramolhatott a kiségitest ásványai között. A megnövekedett hőmérséklet hatására a kondrulák eredetileg közel gömb cseppecskéi átalakultak, a kiségitest belső szerkezete is átalakult, szaknyelven differenciálódott. A nehéz és könnyen olvadó vas-nikkel lesüllyedt, létrehozta a kiségitest fémmagját, innen származnak a vasmeteoritok. A köpeny különböző

mértékben átolvadt és szilikátos maradt, innen származnak az akondritok. A kettő határán a kb. 50–50% fémet és szilikátokat tartalmazó kő-vas meteoritok (pallazitok, mezoszideritek) jöttek létre. Ez tehát egy differenciálódott égitest fejlődéstörténete. A kondritok pedig olyan nem teljesen átolvadt (differenciálatlan) ősi kiségitestből származnak, amelyek csak részben tudtak átolvadni. Az átalakuláshoz a kutatók hőmérsékleti tartományokat soroltak, egészen a 0 °C-tól a 800 °C-ig. A legkevésbé átolvadt, azaz 0–200 °C-ig felmelegedett meteorit anyagát, a 3-as ún. petrológiai osztályba sorolták. A 4-es lett a 200–400 °C-os átolvadási, az 5-ös a 400–600 °C-os, a 6-os pedig a 600–800 °C-os tartomány. A csátaljai meteoritunk tehát a 4-es petrológiai osztályba tartozó, kb. 200–400 °C-ra felmelegedett kiségitestből származó kőmeteorit. Az egyes petrológiai osztályoknál megfigyelhető, hogy a kondritok a legteljesebben a 3-as osztálynál maradtak meg, míg a 6-osban már szinte teljesen szétestek, a magas hőmérséklet hatására.

## Mit sikerült megállapítani a csátaljai meteoritról?

Az elemzések másfél éve folynak, sok minden már világossá vált és talán a különlegesen ígérkező meteorit az eddigi eredmények alapján máris elfoglalhatja a neki járó helyet az izgalmasnak ígérkező meteoritok képzeletbeli ranglétrájának előkelő fokán.

A Csátalja H4 kondrit zömök megjelenésű, minden irányból kb. 30 cm-es jellemző méretű, megtaláláskor kb. 16 kg-os, világos barna, kosárlabdányi, tekintélyes méretű meteorit, vöröses mállott kéreggel. Sűrűsége: 3,6 g/cm<sup>3</sup>. Ez a kőmeteoritoknál tipikusnak mondható érték (2,38–3,96 g/cm<sup>3</sup>). Kézben tartva rögtön feltűnik a földi kőzetektől eltérő nagyobb tömege. A meteorit felszínéről a kezdeti vizsgálatokkor lepattant egy lazábban kapcsolódó, kb. 50 mm átmérőjű szilánk, és emiatt jól látható a fő tömeg belső, sötét színű, matt feketés színű mintázata, benne a Fe-Ni csillogó szemcséivel. A felszín ujbbenyomódászerű 1–3 cm mély öblökkel –

szaknyelven regmagliptekkel – tagolt tipikus meteoritfelszín. Ezek a hulláskor keletkező forró plazmacsatorna „ablazív”, olvadási érintkezési pontjai a test felszínén. A földi nedves erózió miatt a feltűnően elmállott eredetileg fekete „égési kéreg” jelenleg 1–1,5 mm vastag. Részletesebb vizsgálatokor kiderült, hogy a meteorit valószínűleg hosszú időt tölthetett a nedvesebb jellegű csátaljai ártérben, és emiatt az agresszív környezet kezdte átalakítani a külső köpenyét, így limonitot és hematitot találunk a felszínén és belül is. Felmerül a kérdés, hogy a meteorit USA-ban megállapított W1-es (weathering skála 1. fokozat) fokozatú mállása, a rövidebb idejű, de intenzívebb nedves mállasztó hatásra vagy a régi – akár 500 évnél is idősebb – hullása miatt jött létre? Ehhez részletes laborvizsgálatok és a helyszín mélyreható topográfiai és hidrológiai elemzésére lesz szükség. Ennél a gondolatnál érdemes egy kicsit elidőzni. A hazánkban talált meteoritok közül a csátaljai az első ismert kondrit, melyet föld alatt találtak, utólag – a többi mind frissen hullott, és nem volt ideje sok időt eltölteni a Kárpát-medence nedvesebb viszonyai között. A kőmeteoritok „nem szeretik” a nedves klímát, ezért adódik a kérdés, hogy vajon a kisebb-nagyobb tömegű, régebben lehullott példányok mennyire tudták átvészelni a számukra káros erodáló hatásokat – hogy esélyt adjanak a megtalálásukhoz? De mint látjuk, a csátaljai meteorit esetében a válasz nem biztat túl sok jóval. A korszerű fémkeresők terjedésével ugyanis nő az esélye, hogy hazánkban is találni fogunk ezen módszerrel újabb meteoritokat, de az erős mállás miatt nem túl kockázatos azt mondani, hogy az így megtalálható meteoritok nem lesznek túl kicsik, akár a több kg-os becslés is megállíthatja a helyét. Eddig az időpontig azonban még nem találtak fémkeresős módszerrel meteoritot (megerősítve) Magyarországon. Gyakran érkeznek e cikk szerzőihez is kirándulások során, kertben ill. másol talált „oda nem valónak” tűnő, gyakran mágnesezhető darabok is – de mindmáig ezek normál kőzeteknek, ill. ipari hulladékoknak bizonyultak.

Az átlagember számára egyáltalán nem könnyű feladat egy talált kódarabról eldönteni annak esetleges meteoritikus eredetét. Ehhez ad segítséget ez a letölthető összefoglaló: [http://www.hunmet.com/study/Utmutato\\_meteorit\\_azonositas.pdf](http://www.hunmet.com/study/Utmutato_meteorit_azonositas.pdf)

## A csátaljai meteorit belső szerkezete

A meteorit vágott felülete visszavert fényben sűrű, változatos eloszlású, szinte szeplőszerű, de egyes zónákban vonalakká rendeződött vas-nikkel szemcséket mutat, melyek mérete a néhány tized millimétertől a néhány milliméteresig terjed. Érdekes, hogy a minta kiállításra való előkészítésekor a speciális és kemény gyémánt meteorit-vágótárcsa beleszaladt egy kb. 8–10 mm átmérőjű fémcsomóba, mely szokatlan a magas Fe-Ni tartalmú H kondritokban. A meteorit polírozott szeletét visszavert fényű megvilágításban vizsgálva feltűnik, hogy annak szerkezete a szürkésebb, töredezett állagú ún. breccsás, és a barnás-vöröses sokkolt ásványi erekkel elválasztott eltérő szerkezetű és a sötétebb (valószínűleg becsapódáskor vagy korábban az űrben már ütközött, ún. sokkolt) zónákból áll össze. Az ilyen, nem túl gyakori összetett szerkezetet ún. multi-litológias szerkezetnek nevezzük. A csátaljai meteorit szeletén a meteoritoktól szokatlan, nyitott, több mm-es keskeny repedéseket láthatunk, ezek eredete még tisztázandó. A kondrulák egy része 2–4 mm-es ép kondrula, viszont egy részük „metamorfizálódott”, átalakult töredezett állagot mutat. Maga a meteorit mátrixa (tehát a kondrulákon kívül minden más anyagrészt) tömött, szaknyelven megtartott, erős jellegű, vágni sem túl könnyű. A mintát erős, pl. neodímium mágnessel vizsgálva azonnal feltűnik, hogy az mennyire intenzíven vonzza a mágnesset, köszönhetően magas, 16%-os Fe-Ni és magnetit tartalmának. Ebből jöttünk rá az elsődleges vizsgálatokkor, hogy valószínűleg magas Fe-Ni, FeS tartalmú (~15–20%) H kondrittal lesz dolgunk. Érdekes, hogy 30% relatív páratartalom felett a meteorit vágott

felülete oxidálódni kezd, ami szintén a nedves körülmények hatására vezethető vissza, ezért a meteoritot zárt térben 20% relatív páratartalom alatt kell tárolni.

Az egyik legbeszédeesebb meteoritvizsgáló módszer a vékonycsiszolatok mikroszkópos vizsgálata. Itt arról van szó, hogy a meteoritból vágnak egy nagyon vékony, milliméter alatti vastagságú szeletet. Ezt egyik oldalon síkra polírozzák, amit speciális ragasztóval felragasztanak egy mikroszkóp tárgylemezre, majd a másik oldalt kb. 30 mikrométer vastagságig lecsiszolják, polírozzák. Az így kapott vékonycsiszolat átmenő fényben már átlátszó, ásványai pedig vizsgálhatók keresztezett geometriájú polarizációs szűrők között. Az eltérő anyagi összetételű ásványi szemcsék más-más mértékben forgatják el a megvilágító fény polarizációs síkját, így a kapott szín az összetételről árulkodik. Ugyanezt a mintát visszaszórt elektronokat vizsgáló mikroszondába helyezve, konkrétan meghatározható az elemi és anyagi összetétel. A keresztpolarizációs mikroszkópos mintákat vizsgálva azonnal feltűnnek az összetoredezett kondrulák, mint a 4-es petrológiai osztályú meteoritoknál általában. Maguk a kondrulák hét altípusba sorolhatók, ezeket a csátaljai meteoritban meg is találták. A kondrulák közötti mátrixot a Fe-Ni, vas-szulfid és szilikátásványok töltik ki. Sokkolt ereket is látunk, melyek becsapódás hatására jöttek létre. Ezeknek a szemcséknek a kinézete, belső mintázata árulkodik arról, hogy pl. becsapódáskor mekkora nyomásnak volt kitéve a meteoritikus test. A kondrulákat határoló peremtartományok is fontosak: minél tovább volt kitéve a földi időjárásnak a meteorit, annál jobban behatolt a szemcsékbe a vas-oxid. Ezzel a földi hullási korukra kaphatunk becslést. Mint említettük, a csátaljai meteoritot vékonycsiszolati képe alapján a szaktekintélynek számító Irving professzor sorolta be pontos osztályba: H4 normál kondrit. A kondrulák alapján pedig S2 W1 a további jellemzője. Az első „S” betű a becsapódáskori nyomásnak való kitétség szerinti alosztály (a 2. osztály nem túl nagy stresszt jelez, kb. 2–5 GPa nyomást

– ami talán a puha öntéstalajra történt becsapódásnak köszönhető). A második „W” betű pedig az időjárás érőzi előrehaladottsága, amely tekintetében az 1. osztály még alig elkezdődött lebombást jelez. Tehát a csátaljai lelet még igen friss, nem túl régen eshetett le. Ennél pontosabban azonban ebből a vizsgálatból nem mondhatunk – a földre hullási kor lehet több száz év, de akár ezer is.

A következő korszerű, a minta minimális (szemmel észrevehetetlen mértékű) roncsolódásával járó anyagvizsgálati módszer az intenzív lézersugárral történő elpárolgatás (mikrogrammnyi mennyiségé), és a másodperc töredékéig felizzó anyag színképek rögzítése – ez a szakmai körökben LIPS rövidítéssel illetett módszer. A Pécsi Tudományegyetem laborjában kapott eredmények alapján a csátaljai meteorit főbb összetevői: Fe, Na, K, Mg, Si, Al, Ni, Ca, illetve nyomokban: Ba, Cs, Sr.

A minta egy kis szemcséjének röntgensugárzásnak történő kitétele már az ásványi összetételről is közelebbi információkat szolgáltat. A röntgensugarak kicsit eltérő szögekben szóródnak a különféle ásványokon – a végeredményül kapott szórásképet a táblázatokba foglalt laboratóriumi standardokkal összevetve megállapítható a minta összetétele. A csátaljai meteorit két legfőbb ásványi összetevője a forszterit és az enstatit.

## A további vizsgálatok irányai

A tömegpektrométerekkel végzett speciális izotóp-analízis bizonyos korlátozásokkal Magyarországon is elvégezhető, de különlegesebb esetekben inkább német és kanadai laborokba kell elküldeni a mintát. Az eljárás alkalmas egészen kis koncentrációban jelenlévő atomok kimutatására is. Mivel nagyon érzékeny a tömeg értékére, ezért az adott elem atomjainak 1–2 neutronnal (azaz csak kis mértékben) eltérő változatait (azaz izotóp-jait) is képes kimutatni, illetve az adott elemtől 1–2 protonszámmal eltérő elemeket is. Ez azért fontos, mert a meteoritokban különféle instabil atomokat hoz létre a világűrben történő keringés során a kozmikus sugárzás.

Miután leesik egy meteorit a Földre, onnan kezdve a légkör védőpajzsként megvédi a kozmikus sugárzástól a meteoritot – tehát befejeződik az instabil atomok képződése, és attól kezdve ezek szabad bomlása indul meg. Ez az idő múlásával ismert arányban csökkeni az eredetileg létrejött instabil atomok mennyiségét, és időközben adott mennyiségű egyéb köztes bomlástermék-izotópot hoz létre. Ezek mérésével tehát meghatározható a földet érés ideje (persze sok mellékfeltétel miatt, amit nem tudunk pontosítani – csak több-kevesebb hibával).

Ha sikerül a földre hullási kor meghatározása, akkor egy nagyon izgalmas kaland veszi kezdetét: megpróbálhatjuk azonosítani a csátaljai eseményt valamilyen, korabeli szemtanúk által leírt égi eseménnyel! Ha az izotóp-analízis akár 10–100 év pontossággal megadja a leesés idejét, nekiláthatunk a korabeli krónikák, kalendáriumok módszeres átlapozgatásának. Előbb-utóbb bizonyosan rálelünk valami érdekes leírásra: akár nappal, akár éjjel történt a csátaljai meteorit meteoroid testjének ütközése a Földünkkel, bizonyosan erős fénylással, sokáig megmaradó füstnyommal és robbanásszerű hangjelenséggel járó esemény volt! Nem csak a környéken, de szinte az egész Alföldön figyelemre méltó jelenség kellett hogy legyen, amit több száz kilométeres körzetben is látni kellett az embereknek. Hacsak... nem volt vastag felhőréteg az egész Kárpát-medence fölött, és/vagy nem volt mennydörgéssel járó zivataros időszak. Ugyanis ezek elterelheték az emberek figyelmét, és pl. a sűrű mennydörgés közepette beeső szétrobbanó meteorra senki ügyet sem vet ilyenkor... Minthogy a meteor-tűzgömb jelenség mindössze néhány másodperces, könnyen előfordulhat, hogy éppen senki nem néz fel az égre az idő tájt... Háborús időkben, különböző rendkívüli események szintén elterelhetik az emberek figyelmét. Továbbá bármennyire is ideálisak lennének az égboltviszonyok, a tapasztalat szerint hajnali 2–4 óra között szinte mindenki alszik, szinte akármilyen történhet, senki nem fog róla tudomást szerezni. Egyelőre min-



den lehetséges – nagyon izgalmas lehet a történet végkifejlete. Egy biztos: már az eddigi múlt-feltáró kutatások is számtalan azonosítatlan régi tűzgömb-észlelést tartanak számon a legkülönbözőbb korokban, amelyekhez nem társult eddig megtalált meteorit darab! Valahol talán ezek között rejtőzhet a mi csátaljai leletünk is!

Ezen felül érdekes kérdés még, hogy lévén kőmeteorit, minden bizonnyal nem egyedül, magányosan érkezett légkörünkbe, hanem egy kb. 25 km magasságban szétrobbant nagyobb test egyik darabkája. Ki tudja, hány különböző méretű (akár még ennél sokkal nagyobb) darab heverhet szerteszét, a megtalálás helyétől néhány kilométernyi távolságon belül... Ezek is legfeljebb 40–50 cm mélységben lehetnek, mint ez a megtalált darab. Vannak olyan geofizikai terepi analitikai módszerek, amelyek alkalmasak akár sok méternyi mélységben rejtező nagyobb testek megtalálására, azonban sok idő kell több négyzetkilométernyi terület átvizsgálásra. Ráadásul az érintett térség mezőgazdasági művelés alatt áll – nem lehet akármikor felvonulni a területre speciális műszerekkel, és vizsgálni. Mindenesetre (ellentétben egy-egy friss hullás esetével) az idő nem hajt – a darabok ott fekszenek a talajban, ahol épp vannak, évente sem változtatva pozíciójukat, megtalálásukra várva, csak a mi kíváncsiságunk hajt, hogy mielőbb átfésüljük a területet. Az erre vonatkozó első kísérletek ez év tavaszán már megtörténtek, az ELTE geofizikus hallgatói közreműködésével, Lenkey László tanár úr vezetésével. Sajnos eddig negatív eredménnyel, de a jövőben még további kísérletek fognak a terepen folyni. Egyelőre a területet művelő tulajdonos cég gépkezelőtől is sokat várunk, az őszi és tavaszi földmunkák során sok négyzetkilométernyi földterületet megforgatnak, a szóban forgó darabhoz hasonlóan előkerülhetnek még további darabok is.

## Nagynyomású különleges ásványok jelenléte a Csátalja H4 kondritban

A Csátalja H4 kondrit részletesebb hazai vizsgálatokor derült ki, hogy a Washingtoni Egyetem által megadott S2 sokkoltsági fok valószínűleg nagyobb, mint korábban gondolták (S4-5?). Az ELTE Kereszturi Ákos által vezetett csoportja kimutatta, hogy a meteorit a ritka és csak rendkívül nagy nyomáson létrejövő kék színű ringwooditot tartalmaz, melyet először az ausztráliai Tenham L6 kondritban mutattak ki 1969-ben. A ringwoodit nagyon ritkán fordul elő meteoritokban, így a mi esetünkben is unikális jellegű. Az ásvány az olivinek spinell-csoportjának tagja, összetétele:  $(\text{Mg,Fe})_2\text{SiO}_4$ . Általában 20 GPa nyomás és 1200 °C hőmérséklet felett keletkezik, mely a Földön 525 és 660 km-es mélységben fordul elő, a földi atmoszféránál húszeszer nagyobb extrém nyomáson. Izometrikus kristályai jellegzetes kék színben derengenek, alakja változatos. Megfigyelhető, hogy az egész mintában csak a sokkolt erekhez közel, attól nem túl távol alakult ki. Keresztmetszetük félig vagy teljesen átlátszó, néhol hullámos töréssel, több helyen beagyazott idegen ásvánnyal. A ringwoodit mellett egy még ritkább szintén nagy nyomáson létrejövő ásványt is sejtene a kutatók a csátaljai kondritban, az akimotoitot, mely eddig mindössze 6 db meteoritban fordult elő. A hazai kutatások ennek az ásványnak a kimutatására, azok összetételének vizsgálatára is irányulnak. Az még külön vizsgálandó, hogy a magas nyomás a földet érés pillanatában és/vagy úrbéli ütközés(ek) hatására alakult-e ki. Valószínűleg még sokat hallunk a jövőben erről a szenzációszámba menő felfedezésről.

Ezúton mondunk köszönetet valamennyi, a meteorit megtalálásától e cikk megírásáig terjedő időköz a kutatásainkat segítő, előremozdító személynek.

*Hegedüs Tibor – Kereszty Zsolt*

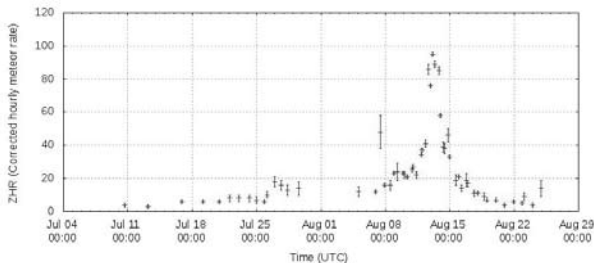
# Perseidák 2015

Az idei Perseida-maximum alkalmával sokak figyelme fordult Szent Lőrinc könnyei felé. Az ország nagyobb részén derült idő volt, azonban a párás levegő sok helyen nehezítette a horizont közeli meteorok észlelését, de több fényes hullócsillag is átragyogott a párárétegen. Szerencsére a Hold sem zavart az éjszakák folyamán, így minden adott volt egy remek észleléssorozathoz. A 10–20 foknál magasabban lévő égtületeken viszont kiválóan lehetett tanulmányozni a maximumot és környékét, természetesen városi fényektől mentes, jó körpanorámájú észlelőhelyen. Mint az észlelőlistából is látszik, tekintélyes számú megfigyelő követte a Perseidák aktivitásának alakulását. Több kisebb csoport és két nagyobb észlelőakció szerveződött, ez utóbbiak közül mindenképp kiemelendő a minden évben pontos munkát végző székesfehérvári csoport, amely Drégelypalánkon észlelt, valamint a gyöngyösi meteorészlelők, akik a

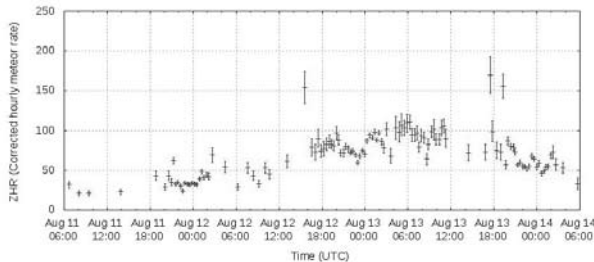
Kaszab-rétet választották megfigyelésük helyszínéül. És most lássuk a megfigyelők izgalmas leírásait augusztus legfontosabb csillagászati eseményéről, ami a média érdeklődését is felkeltette.

Az első perseidáról Horváth László István küldött észlelést Tamásiból: „július 22-én 22:30 UT-kor a Vadászebek területén a Cor Carolitól 5 fokra NY-ra tűnt fel, és az Ökörhajcsárban haladt tovább, az Arcturus „alatt” 4–5 foknyira. Kb. 20 fok hosszan láttam, de a házunk eltakarta, így nem láttam a teljes pályáját. Színe szalmasárga volt, nyomot hagyott, ami szinte azonnal eltűnt. Fényesebb volt, mint az Arcturus, így –1 magnitúdóra becsültem a fényességét.”

Tepliczky István így ír augusztus 10/11-ről: „Milyen jó, hogy a Tatai-árok (Agostyán) mellett döntöttünk tegnap (hétfő) este! A környék ezúttal is „remekelt”: a K–DK felé az országra boruló cirruszrétegek errefelé vas-



A Perseidák ZHR-profilja július elejétől augusztus végéig



A maximum környéki, nagyobb felbontású ZHR-profil

Perseida-észlelők

Bakos János  
 Banc Roland  
 Bicskei Zsuzsanna  
 Busa Sándor  
 Csizsár Melinda  
 Csorvási Róbert  
 Gula Miklós  
 Horváth László István  
 Jónás Károly  
 Kaszab Enikő  
 Kernya János Gábor  
 Keserű Norbert  
 Keszthelyi Sándor  
 Kiss Attila József  
 Kiss Szabolcs  
 Komáromi Tamás  
 Kosina Róbert

Kovács Nelli  
 Kótél László  
 Landy-Gyebnár Mónika  
 Liziczai László  
 Lóránt Bálint  
 Maros Szabolcs  
 Molnár Gergely  
 Nagy Beáta  
 Nagy Zsófia  
 dr. Nagy Rezső  
 ifj. Nagy Rezső  
 Orbán Árpád  
 Potoczki Krisztián  
 Presits Péter  
 Rokonál Krisztián  
 Sramó András  
 Stefanovszky Roland

Szauer Ágoston  
 Széll Tamás  
 Szörfi Jázmin  
 Tanárki Tibor  
 Tatai Álmos  
 Tatai Emőke  
 Tepliczky István  
 Tieger Balázs  
 Torma Péter  
 Tóth Kristóf Bence  
 Tuza László  
 Uhrin András  
 Varga András  
 Varga Viktor  
 Varga Viktória  
 Viktor Csaba  
 Wong Yinpei

tagságukat veszítették, éjfélről hajnalig szinte felhőmentes, egyre javuló égen észlelhattunk, fotózhattunk (Jónás Károly és jómagam). Az aktivitás viszonylag kicsiny volta viszont eléggé meglepett bennünket, hiszen az elmúlt éjszakákon – a rosszabb egék ellenére – látványosabb potyogást láttunk. Most az éjszaka (h/k) nagyobb részében alig hullott meteor, és átlagfényességük is komoly kívánnivalót hagyott maga után. Negatív fényességűt alig láttunk – a videometeoros rendszerek képeivel összhangban. Hosszú kínos percek teltek el bármiféle hullás nélkül. Hajnaltájt 3 óra után kicsit összeszedte magát az aktivitás – ekkor született meg az egyetlen „igazi”, a látóhatár közelében hatalmasat villanó tűzgömb. A növekedést jól mutatta az interneten keresztül közben folyamatosan hallgatott rádiómeteoros aktivitás, amely a távolabbi légtérben feltűnő hullók pályáiról tükrözi a radarjeleket – így tényleg „globálisnak” mondható a hajnali növekmény. Izgalommal várjuk a következő három éjszakát, főleg a 12/13-át!”

Augusztus 11/12-e éjszakája: „A várakozásokhoz képest módfelett kis aktivitásról számolhatunk be az elmúlt (k/sz) éjszakán. Domináltak a halvány meteorok, az éjszaka első felében szinte közel annyi egyéb rajtag (SDA, KCG, CAP, ANT) hullott, mint perseida. Mindez emlékeztet a 2008-as Perseida-maximumra, amelyet egy népes csapat Palén észlelt, és a 11/12-én éjszakán (nem) látottak nyomán több neves észlelő hazament, mond-

ván, nem lesz itt már semmi. Nos utána, tehát 12/13-án olyan fergeteges hullás történt, hogy egy-egy észlelő olykor percnként 8 rajtagot is diktált!”

Kernya János Gábor jó égen, fényszennyezésmentes körülmények mellett észlelt:

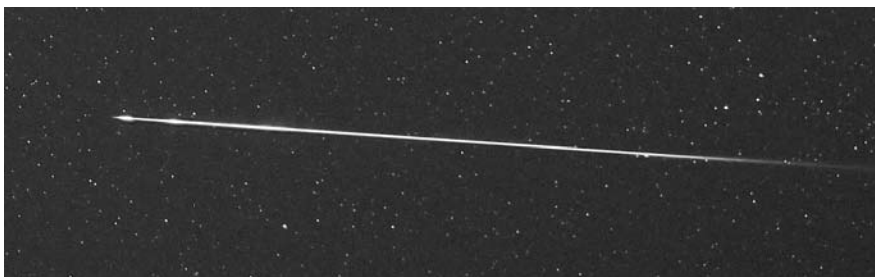
„Helyi idő szerint 23:00 körül kezdtem a megfigyelést, ám elalvás lett a dologból. Hajnali 3-kor felébredtem, 3:10-3:25 között remek potyogást láthattam. A meteorok többsége a radiáns környékén villant, ezek túlnyomó része halvány volt, és roppant rövid utat futottak be. A legfényesebb meteort 3:52-kor a délnyugati égen, az M15 vidékén láttam: nem érte el a tűzgömb kategóriát, ám szép nyomot hagyott maga után. Remek hajnal volt, annak ellenére, hogy a poros égen csak bágyadtan fénylettek a csillagok.”

Molnár Gergely Komáromi Tamással és Presits Péterrel egy Balatonkenese melletti, tökéletes körpanorámájú, planetáriumszerű hatást nyújtó szántóföldről észlelt:

„A csodálatos szervezőképességünknek hála sikerült olyan jól felkészülni erre a nagyon váratlan/várt eseményre, hogy ketten kezdtük meg az észlelést. Indulás előtt fél órával még körbejártuk a kert minden zugát, ahonnan korábban már észleltünk, de be kellett látni, hogy az elmúlt huszonöt évben nagyon megnöttek a fák, és ha jól akarunk magunknak, nem tenyérynyi foltokban kellene csak az eget látnunk. A háztetőről pedig a körpanorámás égen gyönyörűen ragyogott minden környék-



Egy –4 magnitúdós perseida Jónás Károly felvételén (Sülysáp, augusztus 8. 23:26 UT)



Jónás Károly augusztus 10-én 23:19 UT-kor örökítette meg ezt a –4 magnitúdós perseidát Agostyánból

beli utcai lámpa és betörőriasztó reflektor. Így inkább kiautókáztunk egy – korábban már többször bevetett – szántóföldre.

Az ég a hőség miatt nem volt jó, kb. 30° alatt csak a környező települések fénykupolái látszottak, és időnként felhőpamacsok is átúsztak az égen, ezek a fotókon nagyon jól kivehetők. Mivel ilyen létszámbíányosan nem tudtunk körbe ülni, inkább a közösen látott szép meteorok mellett döntve, észak felé helyeztük ki a megfigyelőszékeket (a Balaton fölött húzódó párának és Kenesének háttal). Az előző Perseida-maximum után beszereztem egy mechanikus kézi számlálót, hogy egyszerűbb legyen az életünk – ezt persze gondosan otthon (értsd: Szegeden) felejtettem indulás előtt, így maradt a fejben számolás, miután íróeszköz sem volt nálunk. Gondoltuk, tudunk egyesével számolni, de 5+1+1 (perseida/kappa cygnida/sporadikus) táján kezdtük elveszíteni a fonalat, szerencsére 15+2+2 ±10% (addigra fáj a hasunk a nevetéstől) meteornál

megérkezett a harmadik társunk, nála volt felszerelés, és innentől hajnalig komoly szám sorokat jegyeztünk fel.

Hajnalig 200 db feletti Perseidát láttunk (majdnem ugyanazt az égboltrészt látva), estefelé több hosszú földsírolót, de később is sok szép hosszú, nyomot hagyó fényeset. Hajnalban jóval több volt a radiánsközelezi rövid és fényes meteor. Érzésre voltak nagyobb csomósodások és köztük szünetek, de a negyedórás bontású feljegyzéseink szerint elég egyenletesen, mintegy percnként potyogtak.

Összességében szép volt, bár nem különleges – a Perseidák évről évre stabilan produkálják magukat. Utána beszéltem ismerősökkel, akik a több országos médiumban is megjelent beharangozás után figyelték az eget, csak a legtöbben befejezték a nézelődést még kora este, mert úgy tudták, hogy csak este látható, később nem. Jövőre legalább ennyi Perseidát mindenkinek!”



Perseida-tűzgömb Agostyánból, augusztus 12-én 01:58 UT-kor Jónás Károly felvételén

Landy-Gyebnár Mónika több géppel is fotózott, sok szép meteort megörökítve:

„Négy géppel voltam kinn Márkó (Bakonyalja, tőlünk 5 km légvonalban) közelében. Este 10 óra után kezdtem fotózni, de már amikor kiérttem és még nem is volt egészen sötét, látni lehetett a kora esti föld-súrolókat – bár egyik se volt fényes. Sajnos az elmúlt napok tapasztalatai alapján várható volt, hogy a maximum nem lesz jelentős fényességű.

Az este első felében még volt ugyan némi fátyolfelhő, de igazán nem volt zavaró. Az éjszaka aztán nagyrészt derült volt, hajnal előtt kezdett keletről ismét jönni némi felhőzet. A hetek óta itt kavargó afrikai homok azért jelentősen szórta a fényt. Ismerve a helyszín »képességeit«, ez egy igen rossz ég volt az alsó 25–30 fokon, zenitben azért jól festett.

A csomósodások szokás szerint jöttek, igaz, hogy négy kamerára figyelve nem tudtam folyamatosan figyelni az eget, de jól észlelhetőek voltak a szünetek. Aztán meg, mintha katusával lőnék ki a meteorokat, úgy potyogtak pár percen át. Hajnal előtt erősebbé vált az aktivitás.

Próbálkoztam már korábban fotózás közben számolni, de nem megy, így nem tudom megmondani, milyen fényességből mennyi esett, azt viszont biztosan, hogy negatív fényrendű nem volt több tizenöttnél. Viszonylag sok 0 és +1 magnitúdó körüli volt, illetve rengeteg ennél halványabb, de még jól látható, +3 körüli.

A legszebb tűzgömb természetesen olyan égrészen esett, ahova fényszennyezettség miatt nem fotóztam, de legalább láttam: –6 magnitúdós fényességgel 01:49 UT-kor a DDNy-i ég alján hullott, a fényszennyezettség ellenére is legalább egy percre látszott a füstje. A sok PER mellett két KCG-t láttam, amelyek egyértelműek voltak, illetve egy igen alacsonyan, laposan eső PAU-gyanúsát is.

Összességében jóval alacsonyabb volt az átlagos fényesség, mint elvárható lett volna, kevés igazán fényes hullott, de mégse okozott csalódást, hiszen a viszonylagosan jó égnek köszönhetően így is sokat láttam!”

Keszthelyi Sándor a maximum éjszakáján Pécs fényszennyezett egén nagy takartság mellett észlelte a hullócsillagokat, amely alaposan meg is látszik a látott meteorok számán:

„2015. augusztus 12-én estére a lakás már kibírhatatlanul felmelegedett, így kitelepültem a kert végébe. Pécs belvárosában az ég felhőtlen volt, de alul nagyon bágyadt. A zenitben +4,7 és 5,0 magnitúdó között hullámozott a szabadszemes határ, de alul a Sagittarius csillagai alig sejtettek.

21:14-kor (NYISZ) kezdtem a meteorozást. Úgy ültem, hogy a Peg–Cyg–Lyr–Her–CrB csillagképek sávját jól lássam és esetleg a szemem sarkában talán más helyeket is. Ha jött egy meteor megnéztem Perseida-rajtag-e, milyen fényes volt, melyik csillagképben látszott.

A mobiltelefon világítását felkapcsolva leolvastam az időt és a fénynél mindezt egy papírra írtam. Magam voltam a saját magam írnoka, de túl sok teendőm nem volt. 21:14-22:14 (NYISZ) között hét meteort láttam. 21:58-kor jelent meg egy –2 magnitúdós fényességű az UMi-ban, amely a Nemzetközi Űrállomás volt és –3-as fényvel szépen lassan haladt a Peg felé, majd előtte hirtelen eltűnt, a földárnyékba merülve. 22:50-kor ismét kiültem és egy újabb órán át néztem ezt az égterületet. 22:50-23:50 között 5 meteort észleltem.

Nem adtam teljesen fel. Aludtam valamicskét az alvársra alkalmatlanul meleg lakásban, majd hajnali 4 óra előtt ismét kitelepültem a kertbe, ahol már „csak” +28 °C-ot mutatott a hőmérő. Az égen felhő ugyan nem volt, de az alsó fele igen bágyadtnak tűnt. Zenitben ugyan +4,5 magnitúdó volt a határmagnitúdó, habár az Ikerhalmaz csak elfordított látással látszott, az Andromeda-köd még úgy sem. Az ég már jó nagyot fordult, mert elesten már a Gemini és az Orion csillagai látszottak. A Betelgeuse és a Rigel jól látszott, de az Ori három övecsillaga alig sejtett. Most az Aur–Per–Tau–And–Peg–Aqr sávot nézve 03:48-04:48-ig még egy órát meteoroztam csak 8 (!) hullócsillagot látva. Az ég alján, északkelet felé érezni lehetett a világosságot 04:25-től. Ez az egész égre áterjedt 04:40-re. De a Fiastyúk hat csillaga mindvégig látszott, így ez a meteorok létre vagy nemléte nem volt hatással. Mindösszesen 20 rajtagot láttam 3 óra alatt, azaz 6,7 meteor/óra látszó gyakoriságot észleltem. A meteorok átlagosan 9 percenként jöttek. Átlagos fényességük +1,9 magnitúdó volt.”

Busa Sándor viszont kiváló egű észlelőhelyről fotózott:

„Előre készültem rá, mert idén éppen újhold környékére esett a maximum. Felvettem a Canon gépet a háromlábú állványra egy 2,8/16-os Zenitar objektívvel. Sorozatfelvétellel állítottam, aztán egy rögzíthető távkioldót tettem rá még.



Molnár Gergely augusztus 12/13-án fényképezte ezt a perseidát Balatonkeneséről

12/13-án pontosan a maximum éjszakáján bomba ég lett. Maradt a bársonyfekete ég a horizontba folyó Tejútal. 22–4 óra között voltam kint. A géppel folyamatosan fotóztam ez idő alatt 20 másodpercenként. Közben figyelem az égboltot is szemmel. A ház mögül a fél égboltra rálátok ÉK-DNy irányban. Először még nem nagyon látszottak meteorok, de lassan kezdtek beindulni, és egyre több lett belőlük. 1 óra körül hullott a legtöbb, ekkor akadt olyan pillanat is amikor egyszerre 3 db is hullott. A meteorok átlagfényessége alacsony volt, kevés fényes –1, –2-es is akadt, de nem nagy számban. A legfényesebb egy –6-os volt. Kihunyása után nyoma is maradt, ami még legalább 3–4 másodpercig látszott utána, aztán fokozatosan elhalványult. Az összes látott meteorozásom 6 óra alatt: 107 db. 940 fotó készült, többször is volt olyan, hogy szemmel nézve a fotózott égterületre hullott egy-egy

-1 magnitúdó körüli meteor, de a képen nem hagyott nyomot.

Ennek ellenére 6 db-ot sikerült rögzíteni, szerencsére közöttük van a fenti -6-os is. Annyi a szépséghibája a fotónak, hogy pont a kép szélére esik a nyom és a vége már épp nincs rajta. A megmaradó nyomot is sikerült az utána következő fotókon rögzíteni. Látványos, ahogyan sodródik ide-oda. Igen sikeres éjszaka volt. Másnap este is készültem a folytatásra, de estére beborult. Aztán szombat estére megélnéül a légmozgás és megint teljesen kitisztult az ég a horizontig. Megint kimentem 22 óra után észlelni-fotózni nagy reményekkel, aztán kiderült, hogy a meteorok már másképpen gondolják. Alig lehetett látni párat és azok is mind halványak voltak, fényeset nem is láttam. Azért a gépet beüzemeltam, de most nem végeztem vizuális megfigyelést, mert láttam, hogy nem sok meteor lesz már."



Perseida-tűzgömb augusztus 14-én 02:08 UT-kor, a HUSUL (Sülysáp) kamera felvételén

A maximum utáni éjszakán is többek követék a leszálló ágat. Tepliczky István beszámolóját idézzük:

„A maximum-időszak harmadik (13/14-i) éjszakájára annyira „sivatagiporossá” vált a légkör, hogy egyáltalán azon gondolkodtunk, érdemes-e bárhová kimennünk? A Tápíószecső fölötti dombokat választottuk, hogy keleti irányban vaksötét égünk lehessen. Az éjfél kiköltözést motiválta, hogy a videometeoros kamerák továbbra is sok (nem túl fényes) meteort rögzítettek.

A terepen keserves kinézetű ég fogadott minket – 30 fok alatt szinte nem látszott

csillag –, bár az idő előrehaladtával javult a helyzet. A fotógépeket ez kevésbé zavarta, és Jónás Károly végül is 4 óra alatt ugyanúgy 90 körüli számú meteort jegyzett hivatalosan, mint a maximum éjszakáján. Csakhogy átlagfényességük látványosan kisebb volt, negatív fényrendű csak elvétve akadt. Hajnalban viszont kezdett erőre kapni az áramlat, már a hajnalpírban villant a legfényesebb jövevény, tőlünk -5 körülinek becsültük. Ezzel a tervezett – alapvetően 2 fős – észleléssorozatunk ezzel lezárult, 6 éjszakán a megfelelő körülményekért összesen 900 km-t autóztunk az országban. Jónás Károly kb. 20 ezer felvételt nézett végig, mintegy 100 meteor került rögzítésre.”

És most lássuk mindezt a számok nyelvén! Július 10-én a ZHR értéke még csak 4 volt, a hónap folyamán egyenletesen emelkedett, 26-án elérte a 18-as értéket, ahogyan az a 64. oldalon közölt ZHR profilból is látszik. Augusztus elején egy kisebb visszaesés mutatkozott (augusztus 5.: ZHR=12), majd augusztus 11-én elérte a 27-et. A következő napon az esti időszakban a ZHR 86 volt, ekkor nálunk a radiáns még alacsonyan volt. 12/13-án a ZHR elérte a 96-ot. A részletes, rövidebb időszakból számolt ZHR profil a maximumkori aktivitás menetét nagyobb felbontással ábrázolja, amelyből egy három púpú maximum rajzolódik ki. Augusztus 12/13-án az éjfél utáni időszakban kiválóan látszik a drasztikus aktivitás-emelkedés, amelyeket észlelőink is említenek, ezután egy kisebb csökkenés volt, majd ismételt emelkedés, amely esetén a ZHR 100 körül ingadozott. Augusztus 13-án 6 UT körül volt a tetőzés, így mi a felszálló ágat észlelhetjük. 13-án este is még 58-at ért el, amely szintről fokozatosan csökkent. 16-án még tartotta magát a 19-es szint, majd a hónap 18-dik napján áttörte felülről a 10-es szintet. Augusztus 24-én pedig ZHR=4 volt észlelhető, amely időszak után már nem nagyon látszóttak a Perseidák.

Jövőre az első negyed utáni Hold kis mértékben fog zavarni, a hajnali órákban viszont holdmentes égen észlelhetünk 2016-ban. Soha rosszabb Perseida-maximumot!

*Presits Péter*

# Aldebaran-fedés

A Bika szeme különleges helyet foglal el az okkultáció-észlelők körében, hiszen egyike a négy 1 magnitúdós csillagnak, amelyet a Hold elfedhet. A négyes közül a legészakibb, az ekliptikától 5 fokra van délre, így a holdpálya ciklusa során évekig keresztezi. Ezért a legtöbb fedést az Aldebaran esetében láthatjuk. Fényességének köszönhetően még telihold idején is könnyen megfigyelhető be- és kilépése. Vöröses színe pedig még különlegesebbé teszi a színtelen holdfelszín mellett megfigyelve.

Bár országszerte felhőzet akadályozta a megfigyelést október 29-án éjjel, mégis kaptunk jó néhány beszámolót. A Hold 91%-os, fogyó fázisban volt, így a belépést a világos oldalon, a kilépést pedig a sötét oldalon láthattuk. Ez megkönnyítette a megfigyelést, hiszen a világos oldalon végig követhető volt a csillag, amíg össze nem ért a holdperemmel, azon egy „hegycsúcsot” alkotva. Az előbukkanás már a terminátortól néhány ívpercre történt a sötét, láthatatlan peremen, mintegy a semmiből előbukkanva volt megfigyelhető a fényes csillag.

Szauer Ágoston okulárprojekcióval a teljes jelenséget végigfotózta. Rosenberg Róbert technikai problémák miatt csak a belépésről készített néhány fotót. Landy-Gyebnár Mónika végigfotózta a jelenséget, a belépéskor a felhőkön keresztül is áttetszett az Aldebaran, a kilépés már felhőmentes égbolton történt. Gyakorlatilag egy szemvillanás alatt egyszer csak ott volt ismét a csillag a Hold árnyékos pereménél, mintegy varázslásra. (Csak a fényképezőgép nézőkéjén át figyelte a kibukkanást 300 mm-re állított objektívén át). Eztán már igen gyorsan siklott tova a Hold.

Vizuális észlelőink közül Szabadi Péter Budapestről szép derült időben sikeresen észlelte az Aldebaran-okkultációt. Az alábbi kontaktus-időpontokat mérte: belépés: 21:53:25 UT, kilépés: 23:03:58 UT. Nyári

Csoknyai Attila	20 L
Kárpáti Ádám	20 L
Kász László	15 T
Landy-Gyebnár Mónika	foto
Márta Zoltán	20 L
Mizser Attila	20 L
Nyári Szabolcs	7x60 B
Rosenberg Róbert	foto
Sánta Gábor	7,2 L
Szabadi Péter	15 T
Szauer Ágoston	10,2 L
Szoboszlai Endre	10x80 B
Tóth D. Krisztián	20 L



A Hold pereme mögött eltűnő Aldebaran. Részletek a Polaris észlelőcsapata által készített videóból (200/2470-es refraktor, Black Magic videokamera)



Szabolcs szintén Budapesten, lakása ablakából figyelte a kilépést 7x60-as binokulárjában. Nem messze Zuglóban Sánta Gábor is teljesen derült és elég jó égen végig követte a jelenséget, a belépést és a kilépést is látta: „Kísérőnk mellett szabad szemmel csak sejteni lehetett a fényes csillagot, de a távcsővel kiválóan látszott a narancsos fényű óriáscsillag. A lencse kiváló leképezése miatt hatalmas élmény volt a Hold felszínén barangolni (a 6 mm-es ortho okulárral kapott 83x-os nagyítással). A megfelelő időponthoz közeledve a csillag eleinte még nagyon messze lévőnek tűnt, de azután az utolsó 1–2 percben rohamosan került közelebb a holdperemhez. Szerencsére épp a műszerbe néztem, amikor eltűnt a csillag: mintha leoltották volna. A kilépésig hátra lévő bő egy órát azzal töltöttem, hogy a holdfelszín finomságaiban gyönyörködtem (figyeltem az árnyékok változását), nyílfthalmazokat kerestem fel, vagy egyszerűen csak a holdfénytől megvilágított tájon merengtem. Nem tudtam pontosan, mikor lép ki az Aldebaran, ezért az egy óra leteltével kissé türelmetlen lettem. Mivel nem akartam lemaradni a kilépés pillanatáról, ezért szememet gyakorlatilag tíz percen keresztül az okulárhoz tapasztva vártam a csillag felbukkanását. Varázslatos látvány volt, amikor előtűnt – nem hirtelen jelent meg, hanem néhány századmásodperc alatt, ami az Airy-korong méretéből adódik. Figyeltem még egy ideig a két égitest távolodó párosát, aztán megnéztem az Orion-ködöt, ezzel búcsúzva ettől a szép estétől.”



A belépés pillanatai a Polarisban. A csillag eltűnését a videokamera kijelzőjén követték (Mizser Attila felvétele)

A budapesti Polaris Csillagvizsgálóban aznap este épp asztrofotós szakkört tartottak. Csoknyai Attila beszámolója: „Előadónk Molnár Péter volt, aki a Naprendszer égitestjeinek fényképezéséről tartott igen részletes és jól felépített beszámolót. A foglalkozás után beszélgettünk erről-arról, próbáltuk elútni az időt az este fontos eseményéig, az Aldebaran-okkultációig. A 21:53 UT-kor esedékes belépést felkészülten vártuk, a 200/2470-es refraktor primer fókuszába szerelt Black Magic videokamera kijelzőjén figyeltük, amint a csillag egyre közelebb kerül a fényes peremhez. A belépés megfigyelése után több mint egy óránk maradt a kilépésig. Néhány perccel 23:04 UT előtt ismét a távcső mögött tömörültünk, és lélegzetvisszafojtva figyeltük, mikor bukkan elő ismét az Aldebaran. A kilépés már csak azért is izgalmasabb volt, mert a Hold sötét, megvilágítatlan pereme elől bukkant ki a csillag fénye – szinte varázstsütsére. A Mare Crisium, az árnyékkal telített Langrenus és a Vendelinus »föjlött«.” A videót Csoknyai Attila, Kárpáti Ádám, Márta Zoltán, Mizser Attila és Tóth D. Krisztián készítette.



A holdperemtől távolodó Antares Szauer Ágoston felvételén

Bólyon Kász László nemcsak az Aldebaran, hanem a Hyadok több csillagának fedését is megfigyelte, bár a párás légkör néha akadályozta az észlelést. Szoboszlai Endrének nem volt szerencséje a belépéssel, Debrecenben borult volt ekkor. A kilépés felé haladva kitisztult az ég, így az előbukkanást könnyen észlelhette 23:07:10 UT-kor.

Szabó Sándor

# Őszi változók a tatai találkozón

Nagyon szép napsütötte időben gyülekeztek az érdeklődők október 3-án reggel, a tatai TIT Posztoczky Károly Csillagvizsgáló és Múzeum igényesen gondozott udvarán. Napszűrő fóliás Dobson, pár folt a Napon és barátságos szervezők várták az MCSE Változócsillag Szakcsoportjának éves találkozójára érkező vendégeket, akik délelőtt 10 és délután 4 között népesítették be a tatai Öreg-tóra kiváló panorámát nyújtó intézményt. Közel harminc év után tért vissza Tatára a változós „utazó cirkusz”, amelynek változásai nem csak a résztvevők arcát nemesítő ráncok sokasodásán mérhetők le: a nagybetűs tudomány mintha kezdené kiszorítani a klasszikus amatőr témákat. Ebben biztosan ludas a szervezés, hiszen jelen sorok írója, egyben a találkozó programfelelőse, napi munkakapcsolatban álló

fiatal kutatókat könnyebben fel tud kérni előadásokra, mint az alulról építkező és öntevékeny amatőr mozgalom képviselőit. Úgy tűnik, kevesebben vállalják el a saját tevékenység nyílt színi bemutatását, mint 20–25 éve, pedig sok öröm származik a hasonló érdeklődésű amatőr társakkal történő ismeretmegosztásból – az okokkal kapcsolatos spekulációk már túlmutatnak a krónikási szerep keretein.

Gazdag és tartalmas program állt össze, amit leginkább egy asztroszandvics szerkezetével lehet megfelelően leírni: kezdtük a profi csillagászati témákkal fiatal doktoranduszok által, amit a végén szintén szakcsillagász előadások zártak változócsillagászati aspektusokkal. A kettő között, a szendvics töltete volt a négy kiváló amatőr előadás, melyek viszont az általam belátott 25 év



Timár András az RX Andromedae fényváltozásairól tart előadást (Szűcs László felvételei)



A csillagvizsgáló bűszkesége, a 127/1450-es Reifelder-Hertel-refraktor. Súlyhajtású órágepe ma is hibátlanul működik

sorozatának bármely találkozóján megállták volna a helyüket.

Egzotikus témával, aktív galaxismagokban kimutatható nagy tömegű kettős fekete lyukakkal csaptunk a lovak közé. Kun Emma, a Szegedi Tudományegyetem doktori fokozatszerzés előtt álló fiatal kutatója a téma általános bemutatásán túl a PG 1302-102 jelzésű kvazár friss vizsgálatairól is beszámolt. Az átlagosan  $V=15,23$  magnitúdó fényességű és  $z=0,278$  vöröseltolódású kvazár a Catalina Real-Time Transient Survey (CRTS) által megfigyelt több mint negyedmillió kvazár közül tűnt ki meglepően periodikus és nagy amplitúdójú változásaival. A magyar kutatók publikus VLA és VLBA rádiómérésekkel tanulmányozták a PG 1302-102 jetjének változásait, és azt tapasztalták, hogy a finomszerkezet olyan változásokat mutat, ami összhangban áll a globális fényváltozás feltételezett okával, a központi fekete lyuk relativisztikus gázkilövellésének peri-

odikus irányváltozásával. A fényváltozást az okozza, hogy a közel fénysebességű jet kisugárzásának Doppler-erősítése (Dopplernyalábolás, Doppler-beaming) függ a kilövellés irányától, márpedig egy második nagy tömegű fekete lyuk gravitációs hatása pont olyan imbolygást (precessziót) okozhat a jetben, ami magyarázza a megfigyelt fényváltozást. A vizsgált rendszerben a kettős fekete lyuk becsült össztömege 400 millió naptömeg, a két fekete lyuk egymástól 0,03 fényévre kering 4 éves periódussal, tömegarányuk pedig 0,08 lehet. Ezekkel a paraméterekkel erős gravitációs sugárzás várható a kvazár irányából, ami a következő években, évtizedben rendkívül fontos égitestté teszi a PG 1302-102-t.

Szintén Szegedről érkezett Barna Barnabás másodéves doktorandusz, aki maradt a kozmológiai távolságokon észlelhető égitestek világában. Előadása az Ia típusú szupernóvák tárgyalása mellett kitért saját doktori témájára, a szupernóva-színképek modellezésére is. Lendületes stílusú, izes előadást hallhattunk a tömegbefogó, illetve összeolvadó fehér törpék robbanásairól, a nyitott kérdésekről és a megoldásra váró feladatokról. Jó látni, hogy a kvalitatív, illetve pusztán leíró jellegű kutatások mellett egyre nagyobb szerepet kapnak a kvantitatív vizsgálatok, a kémiai összetevők beazonosítása mellett a robbanás dinamikájának feltárása és modellezése komoly szakmai kihívás. Előadónk mesterien elbánt a feladattal, a hallgatóság érthető képet kapott a modern asztrofizikai kutatások izgalmas területéről.

Az első szünet előtt Cseh Borbála, az ELTE Gothard Asztrofizikai Observatórium és az MTA Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont színeiben kutató doktorandusz adott helyzetjelentést a cefeida változócsillagok kettősségéről, illetve a területen itthon folyó kutatásokról. Az elmúlt pár évben megjelent a radiális sebesség-mérés technikája hazai műszerekkel is (Szombathely, Piszkéstető), aminek a bevezetésében és rutinszerű használatában az ELTE GAO vezető szerepet játszott. A módszer természetes alkalmazása a láthatatlan



A tatai találkozó csoportképe, középen a Tatai Árgussal, Fenyvesi János Dobson-távcsövével

kísérők kimutatása a periodikusan változó radiális sebességek kimérésével. A pulzáló cefeidákra a csillag tömegű társ körüli keringéssel összemérhető jel maga a pulzáció, így nagyon látványos görbékét lehet kimérni alkalmas műszerekkel. A téma ugyan sok szempontból klasszikus változócsillagászat, ugyanakkor a műszerfejlődésnek köszönhetően a módszerek folyamatosan megújulnak, a megválaszolható kérdések pedig ezzel együtt színesednek.

Rövid végtagnyújtás és felfrissülés után következett az asztroszendvics töltete. Elsőként Mizser Attila tekintett vissza négy évtized változós találkozóra, kezdve az 1970-es évek pár fős baráti összejöveteleitől az 1980-as, 1990-es években az egész országot végigjáró tavasi és őszi találkozók sorozatán át egészen a 2000-es években megritkuló, majd éves ismétlődésre beálló szakmai eseményekig. Itt köszöntötte a távolból is Papp Sándor kecskeméti amatőrtársunkat, aki idén szeptemberben érte el a magyar amatőrök közül elsőként a 100 ezer dokumentált változócsillag-észlelést. Az MCSE főtitkárát Somogyi Péter követte, aki visszaemlékezés helyett nagyon modern, nagyon műszerigényes és nagy technikai tudást igénylő témáról, az amatőr spektroszkópiáról beszélt.

Korábban már olvashattunk a Nova Del 2013 kapcsán Somogyi Péter spektroszkópiái útkereséséről (Meteor, 2014/7–8.), aminek eredményeit még egy évvel később jómagam is tátott szájjal bámultam. Planetáris ködök, nóvák, Be-csillagok, Wolf–Rayet-csillagok, halvány változók spektrálklasszifikációja, kitartó munka látványos eredményei.

Fidrich Róbert mostanában már nemcsak saját felvételein, hanem másoktól kapott asztrofotókon, illetve más céllal készült CCD-képeken is keres új változócsillagokat. Tatai előadásában bemutatta a szoftveres háttérben végbement változásokat, illetve az őszi égbolt válogatott mezőin elért első eredményeit. A fedési kettősök és félszabályos változók által dominált minta szépen illusztrálta a keresési algoritmus hatékonyságát, illetve a hiányos mintavételezés korlátozó hatásait.

Az amatőr szekciót Timár András zárta, aki az RX Andromedae AAVSO-fénygörbéiben vett észre a közelmúltban jelentkező érdekességeket. Az UGZ altípusba tartozó törpenóva évtizedek óta népszerű amatőr célpont, hiszen viszonylag fényes, nagy amplitúdójú és rövid periódusú kitéréseket mutat, időnként megszakítva a le-föl liftezést a maximumtól némileg elmaradó fényes-

ségű fényállandósulásokkal. Mint azt előadónk meggyőzően demonstrálta, az utóbbi egy-két évben az RX And kitörései érdekes kettősséget mutattak: nagyjából minden harmadik-negyedik kitörés maximuma előtt egy váll jelentkezett, majd maga a kitörés kb. fél magnitúdóval fényesebben csúcsosodott ki. Az egész emlékeztet az UGSU típusú törpenóvak szuperkitöréseire és normál kitöréseire, amelyek az akkrációs korong speciális állapotváltozásai miatt lépnek fel. Fontos, hogy az UGSU-csillagok szuperkitörései során ún. szuperpúpok is fellépnek, amelyek a katalizmusos rendszerek pár órás keringési periódusának nagyságrendjébe eső időskálán ciklikus fényváltozásokat okoznak a fénygörbén. Amennyiben az RX And is valami átmeneti jellegű objektum, egyszerűen tesztelhető a szuperpúpok léte, vagy nemléte a fényesebb maximumok alatt. CCD-s észlelőknek az őszi-téli időszakban kiváló megfigyelési program lehet a hipotetikus szuperpúpok jelentkezésének igazolása.

Ezek után jó hangulatú, ám a program megcsúszása miatt valamivel rövidebb ebéd-szünetben beszélhettük meg a nap addigi eseményeit. A helyiek vendégszeretete a biológiai önfenntartást lehetővé tevő pogácsák, édes-sós sütemények alakjában manifestálódott, illetve Mizser Attila jubileumi „PVH-tortával” készült, ami az 1991-ben MCSE Változócsillag Szakcsoporttá alakult Pleione Változócsillag-észlelő Hálózat emléke előtt tisztelgett. A szokásos csoportkép is elkészülhetett enyhén szűrt napfényben.

A délutáni szekcióban ismét a tudósok kerültek előtérbe. Molnár László, az MTA Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont munkatársa a Kepler-K2 tudományos programról beszélt, sok magyar vonatkozású eredményre kitérve. A két lendkerékkel működő K2 a Kepler-űrtávcső igazi második életét jelenti, amely során a NASA 600 millió dolláros űrtávcsőve valódi közösségi űrteleszkóppá vált. Amire a szakma használni kívánja az ekliptika síkjában 75–80 napos méréssorozatokot végző távcsövet, arra ad a NASA műszer-

időt. Ennek megfelelően az exobolygók és asztroszeizmológia mellett megjelentek az extragalaktikus vizsgálatok, a különleges csillagok kutatása, a naprendszeri égitestek, kisbolygók, Neptunuszon túli objektumok megfigyelései.

Ehhez képest Bódi Attila, a Szegedi Tudományegyetem doktorandusza szintén a Keplerről beszélt, azonban visszatekintve az eredeti Kepler-mezőre, amiben a pulzáló vörös óriáscsillagokról 4 éves adatsorokat sikerült összegyűjteni, elemezni. A nagy amplitúdójú csillagok fénygörbéit nem egyszerű értelmezni, hiszen sok esetben alig néhány pulzációs ciklust sikerült lefedni. Ettől függetlenül a sok száz csillagból álló mintából érdekes összefüggések rajzolódhatnak ki a félszabályos változócsillagok pulzációi kapcsán.

A program végén a krónikás Kiss László, az MTA Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont munkatársa beszélt közel 40 percben a változócsillagászat újdonságairól. Az elmúlt néhány hónapban megjelent szakirodalomból szemezgetve feltárultak a legkurrensebb kutatási irányok, illetve egészen egzotikus tanulmányok is sorra kerültek. Terveink szerint a közeljövőben részletes cikk alakjában jelentetjük meg a feldolgozott témákat.

A szünetekben megtekinthettük a csillagvizsgáló egyre gyarapodó csillagászatörténeti gyűjteményét. Nemrégiben sikerült a névadó Posztoczky Károly több eredeti bútorát és könyvét is megszerezni, így egyre inkább autentikus, mi több: otthonos a tatai csillagvizsgáló kollektója. A kupolában álló 127 mm-es Reinfelder–Hertel-refraktoron kívül számos műszerriktaságban is gyönyörködhettünk, így például egy meteoroszkóppban.

Összességében jól sikerült a 2015-ös tatai változós találkozó, amelynek sikeréhez alapvető fontosságú volt a helyi csapat (Fenyvesi János, Kovács István, Nagy Sándor és Simon János) munkája és vendégszeretete. Folytatás 2016 őszén, egy későbbiekben kiválasztandó helyszínén.

Kiss László

# Válogatás nyári észleléseinkből

A nyári hónapok (június–augusztus) során 22 észlelőtől 138 megfigyelést kaptunk. A legeredményesebb vizuális észlelő Sánta Gábor, Kernya János Gábor, Földvári István Zoltán és Cseh Viktor volt. A legtöbb fotót Kovács Attilától (Verőce) kaptuk (észlelőnk CCD-kamerával dolgozott), emellett ki kell emelnünk Panik Zoltán Imre folyamatos, magas színvonalú munkásságát. A hűtött CCD-kamerák ismét kezdenek elterjedni a fotósok között (néhány esztendeje a DSLR gépek térhódítása idején már szinte „eltemmetük” a CCD-ket). Dr. Horváth Zsolt először jelentkezett észleléssel a rovatnál, egy látványos, széles látószögű felvételt készített a Cassiopeia és Cepheus határterületéről.

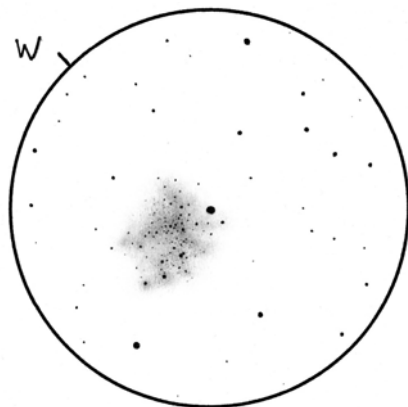
Sánta Gábor egy szerbiai mélyeges túrán vett részt, ahol 1400 m magasságban kiváló égbolt alatt végezte megfigyeléseit. Eredményeiről egy külön cikkben fog beszámolni. Kernya János Gábor folytatta kistávcsöves gömbhalmaz-túrját, tapasztalatairól ő is cikkeket fog írni (a sorozat első része már megjelent az októberi számban).

## Gömbhalmazok, aszterizmusok

### M71 GH Sge

15 T, 200x: Hosszabb kihagyás után a 2015-ös MTT-n végre távcső mellé ülhettem. Az ég sajnos eléggé csapnivaló volt az észlelés alatt, a szabadszemes határmagnitúdó éppen hogy csak elérte az 5 magnitúdót (a Kis Medve csillagai alapján), ám a zenitben ez valamivel jobb lehetett... 200x-os nagyításon első pillantásra az M71 gömbhalmaz a rossz ég miatt csak egy elnyúlt, diffúz paca volt, ami álmosan derengett a látómezőben. Ahogy szoktattam a szememet az alacsony kontrasztokhoz, felülete egyre inkább bolyhosnak látszott, amin csillaglángok helyezkedtek el. Emellett még sok-sok halványabb ékkő izzását is érzékelné lehetett, ami grízessé tette az egész halmaz felületét, de ezeket pozíció

Név	Észl.	Műszer
Áldott Gábor	1d	15 T
Boleska Gábor	1d	15 T
Cseh Viktor	9	13 T
Czinder Gábor	1d	15 T
Földvári István Zoltán	14	8 L
Gerák Ferenc	4	20 T
Hadházi Csaba	9d	20 T
Kernya János Gábor	16	10,5 L
Kovács Attila (Écs)	1d	15,6 T
Kovács Attila (Verőce)	23d	15 T
Kárpáti Ádám	1	10 L
Lovró Ferenc	4	30 T
Lubai Csaba	1d	25 T
Mayer Márton	1	25 T
Németh Róbert	2d	8 L
Panik Zoltán Imre	5c	8 L
Sánta Gábor	27	25 T
Schmall Rafael	1d	teleobj.
Sonkoly Zoltán	3	20 T
Szeri László	3c	30 T
Tóth Krisztián	1c	10,2 L
Világos Blanka	1	20 T



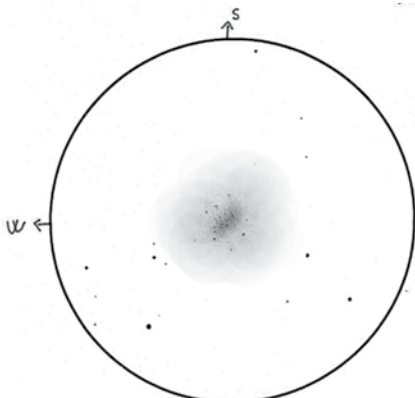
Szél Kristóf rajza az M71-ről. 15 T, 200x, 17"

szerint nem lehetett rajzolni. Az objektum csillagkörnyezete igen jellegzetes volt. (Szél Kristóf)

## NGC 288 GH Scl

13 T, 103x: Nem mindennapi élmény a Sculptorban gömbhalmazt rajzolni. Az NGC 288 egy igazán pompás objektum alig 1 fokra a galaktikus déli pólustól. Gyakorlatilag mintegy „alattunk” helyezkedik el a térben.

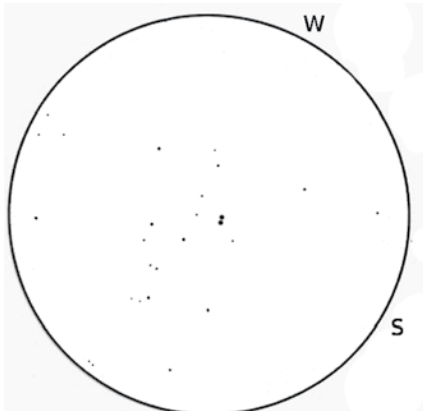
Vizuálisan egészen nagy méretűnek, kb. 8–9 ívpercesnek láttam, bár a külső halvány régiók nagyon nehezen látszóttak. A halmaz fényerejének nagy része a belső 3–4 ívperces megnyúlt tartományból sugárzik, melyben nagyon-nagyon nehezen, de csillagokat láttam. Később vagy egy tucat halvány tag bukkant elő a derengésből, melyből az öt legfényesebbet pozíció szerint is berajzoltam. Meglepően gazdag a csillagmező annak ellenére, hogy a lehető legtávolabb járunk a Tejútól. (Cseh Viktor)



Az NGC 288 GH Scl Cseh Viktor rajzán (13 T, 103x, 37°)

## Theta<sup>1-2</sup> Serpentis csoport („Földvári 25”)

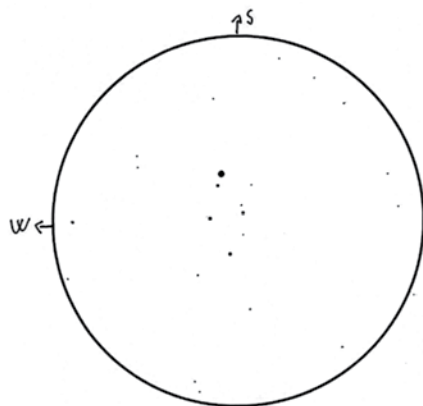
8 L, 36x: Az Égabrosz lapozgatásakor láttam meg a  $\theta$  Serpentist (Alya), és az azt körülvevő kisebb tagokat. Gondoltam, ezt majd élőben is megsejlelem, biztosan szép látvány lehet. A LM legszebb tagja a fehéres kettőscsillag STF 2417 –  $\theta^{1-2}$  Ser, melynek két szoros 4,7<sup>m</sup>-s tagja pillékönyvedén bontható 36x-os nagyításon. Az alakzat egy tág, igen laza háromszöget, éket alkot az említett kettőssel. Egyszerűen gyönyörű látvány. Nyári távcsövezős csillag-sétánkon szerintem kihagyhatatlan. Csillagai 4–10<sup>m</sup>-sak, mérete 27 ívperc.



Földvári István Zoltán rajza a  $\theta^{1-2}$  Serpentis csoportól. 8 L, 36x, 1,55 fok

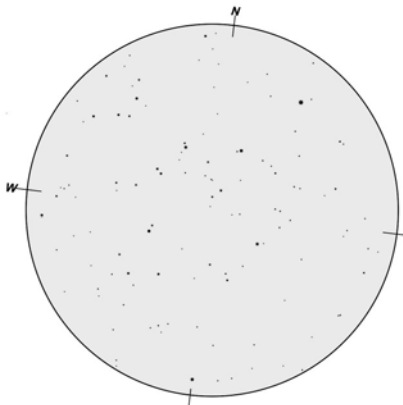
## Slotegraaf 1 Ast Scl

13 T, 103x: Az egyik legsztetikusabb, legkarakteresebb aszterizmus, amelyet ismerek! A kis csoport igen délen, –33 foknál található, így jó átlátszóság kell, hogy megláthassuk; ez most adott. Nagyvársányból nézve csupán 9 fok magasságban delel.



Nyári észlelés egy őszi objektumról: A Slotegraaf 1 látványos aszterizmus a Sculptor csillagképben. Cseh Viktor rajza 113 T-vel, 103x nagyítással készült, a LM 37 ívperces

Legfényesebb és egyben legdélebbi csillaga a 7 magnitúdós TYC 7002-2449, a többi 9–10 magnitúdós. A tagok egy szinte teljesen szabályos rombuszt formáznak. Nagyon látványos, az őszi ég egyik nagyszerű objektuma! (Cseh Viktor)



Szamosvári Zsolt rajza a „Fairy Ring”, azaz Tündérgyűrű (Boszorkánykör) aszterizmusról (12 L, 50x, 60’)

## „Fairy Ring” Ast Cyg

12 L, 50x: Sűrű csillagmezőben szépen kivethető a 7 db kettős, mely tényleg kör alakban helyezkedik el. Nagyon szép látványt nyújtanak. Az átmérő 24’. Két kettőst azonosítottam:

A: HJ1470 : A=7,5 B=9 SEP:30’ PA:340°

B: 20044+3820 A=8 B=11 SEP:20’ PA:255°

A többi csak kettősnek látszó csillag, azaz optikai kettős.

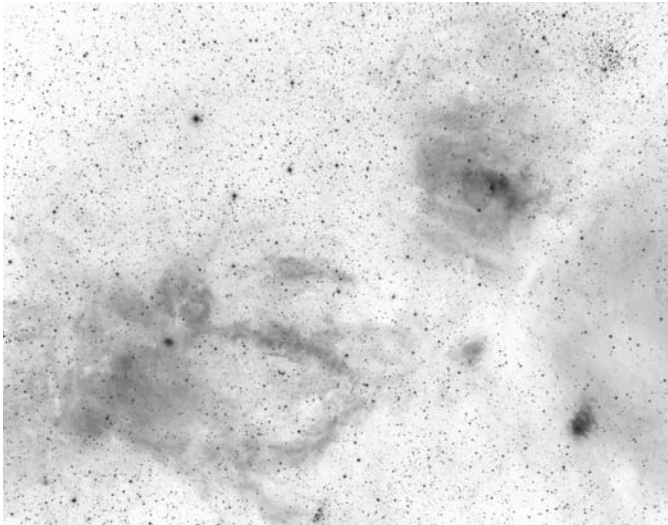
Az észlelést másnap megismételtem, a rajzot kiegészítettem, ellenőriztem. Az alakzat koordinátái: RA: 20<sup>h</sup>04<sup>m</sup>06<sup>s</sup>, D: +38°10,0’. A Cygnusban található. (Szamosvári Zsolt)

Az angol kifejezés szó szerinti fordítása „Tündérgyűrű”, ami bizonyos gombafajok néhány méter átmérőjű gyűrűszerű telepeire vonatkozik. A jelenség magyar elnevezése: boszorkánykör. A látványos aszterizmus csillagai valóban emlékeztetnek a kör alakban növekvő gombákra.

## Ködök

### A Sharpless 157 és környéke

8 L, Moravian G2 8300FW CCD+H-alfa szűrő: A felvétel a Cassiopeia és Cepheus határán lévő kiterjedt molekulafelhő-komplexum részletét mutatja. A legnagyobb, legfeltűnőbb ködöség a Sharpless 157. A Tarisznyarák-ködnek is nevezett objektum belsejében egy kisebb, fényes köd (LBN 537) is megpillantható. A rák ollói közt, a felső ollóhoz közel egy kis U alakú csillagcsoport a Markarian 50 nyílthalmaz; nagytömegű csillagainak csillagszele alakította ki a „rákollók” közötti üreget. A nyugati pereménél (a képen alul) az NGC 7510 NY háromszögletű foltja vehető észre. A jobb alsó



Panik Zoltán Imre felvétele a Sharpless 157, NGC 7538 és NGC 7635 vidékéről 80/400-as Esprit apokromáttal, Moravian G2 8300FW CCD és H-alfa szűrő segítségével készült. Az expozíciós idő 4,75 óra volt

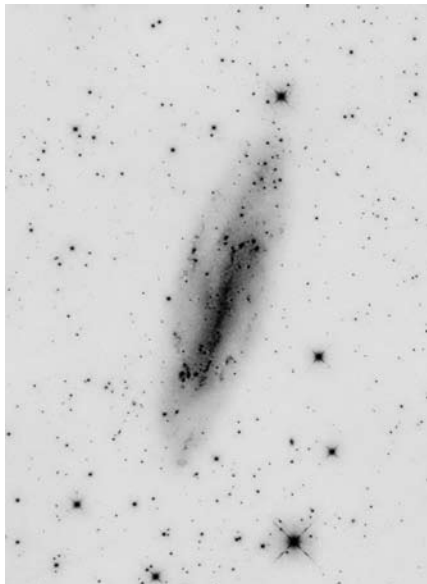


harmadban található fényes, kisméretű felhő az NGC 7538, amely 9–10 magnitúdós fényessége révén könnyen látszik kisebb távcsövekkel is. A jobb felső harmadot uralja a Buborékköd (NGC 7635), bár szorosabban véve csak a nagyobb hidrogénfelhő közepén található intersztelláris buborék jött létre a centrális csillag csillagszelének eredményeképp. Ez a köd, a benne lévő buborékkal együtt, már 15 cm-es távcsővel is elérhető jó égbolt mellett, szűrő használatával. A jobb felső sarokban az M52 nyílthalmaz látható. (Panik Zoltán Imre fotója alapján Sánta Gábor)

## Galaxisok

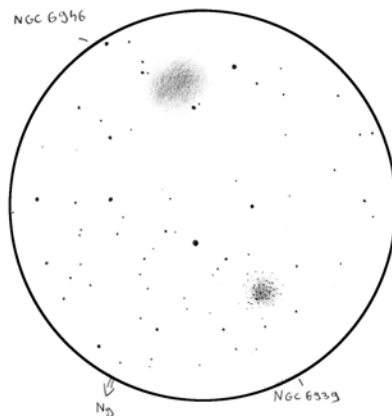
### NGC 4236 GX Dra

30 T, StarLight Xpress SXVR H16 mono CCD+Hutech IDAS LPS P2, Baader RGB szűrők: A horgas spirálgalaxis látszó mérete 21,9'x7,2', fényessége 9,7 magnitúdó. A képen a galaxis 20,95'x6,247' méretben látszik



Szeri László CCD-képe az NGC 4236-ról. 30 T, StarLight Xpress SXVR H16 mono CCD+ Hutech IDAS LPS P2, Baader RGB szűrők, 2,75 óra expozíció

(asztrometria GSC-1.1: MaximD L, Aladin). A galaxis az M81 csoport tagja. Távolsága 11,7 millió fényév, sugara 37,5 ezer fényév. Galaxisunk becsült sugarának ez kb. a kétharmada. Távolságértékekre – természetesen – többféle adatot találunk, egyes becslések szerint csak 8 millió fényév körüli. Vöröseltolódása nulla, galaxisunkhoz képest nem mozog. Az felvétel holdfényes éjszaka készült (87,5%-os Hold), éjfélkor a galaxistól 110 fokra volt a Hold a zenithez képest túldoldalon, kb. 10 fok magasságban. (Szeri László)



Sonkoly Zoltán rajza az NGC 6939 NY Cep és NGC 6946 GX Cyg párosáról (20 T, 40x, 1,25 fok)

### NGC 6939-6946 NY, GX Cep–Cyg

20 T, 40x: Gyönyörű nyílthalmaz–galaxis együttes a Cepheus és a Cygnus határán! Az NGC 6939 NY nagyon hasonlít egy gömbhalmazra kompaktsága miatt. Fehéres árnyalatú, grízes megjelenésű, csillagai jellegzetes legyező alakot formáznak. Mindössze néhány csillagot lehet felbontani a halmaz külső régiójában. Az NGC 6946 GX nagy kiterjedésű, ennek ellenére jól megfigyelhető. Alakja közel korong alakú, enyhén megnyúlt kb. Ny–K-i irányban. Szerkezetét nem lehet kivenni, csak enyhe fényességkülönbségeket. (Sonkoly Zoltán)

Sánta Gábor

## Nap-bemutató távcsőre gyűjtünk

Napunk a legközelebbi csillag. Űreszközök egész sora mellett számos földi professzionális obszervatórium is folyamatosan követi jelenségeit. Az utóbbi időben a Nap amatőr szintű megfigyeléséhez szükséges eszközök is egyre könnyebben elérhetővé váltak. A fóliaszűrők, Herschel-prizmák mellett a speciális, H-alfa tartományban működő naptávcsövek is elérhetőek – sajnos meglehetősen borsos áron.

Az óbudai Polaris Csillagvizsgáló számos alkalommal fogad nappali időszakban is óvodás és iskolás csoportokat, évente több alkalommal tart – akár más rendezvényekhez kapcsolódóan, akár azoktól függetlenül – napközben is nyitva, hogy a látogatóknak módot adjon a Nap megfigyelésére. Ugyancsak a Polaris ad otthont a nyári napfordulóhoz közeli szombaton a Nap-észlelők találkozójának. Ilyen alkalmakkor mindenkit elbűvöl az a kép, amit 20 cm-es refraktorunk mutat a Nap fotoszférájából Herschel-prizmánkon keresztül. Ezt az élményt szeretnénk bővíteni egy komolyabb, a főműszerrel párhuzamosan szerelt H-alfa naptávcsővel.

A Nap megfigyelésével kapcsolatos munkánk színvonalának emelése, valamint a Napot is megfigyelő látogatóink számára

szébb, részletgazdagabb kép és nagyobb élmény nyújtása érdekében szükséges lenne egy nagyobb teljesítményű, korszerűbb, részletgazdagabb képet adó műszer beszerzése.



Kérjük, amennyiben teheti, adományával támogassa az új Nap-távcső beszerzését! Pénzadományokat a Magyar Csillagászati Egyesület bankszámláján fogadunk (számlaszámunk: 62900177-16700448). Kérjük, a közleményben tüntessék fel az összeg rendeltetését: **80 mm-es Lunt-naptávcső.**



## MCSE belépési nyilatkozat

Kérem felvételemet a Magyar Csillagászati Egyesületbe rendes tagként!

Név: .....

Cím: .....

Szül. dátum: ..... E-mail: .....

A rendes tagdíj összege 2016-ra 7300 Ft (illetmény: Meteor csillagászati évkönyv 2016 és a Meteor c. havi folyóirat 2016-os 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.

# A Hold atlasza

**Antonín Růkl: A Hold atlasza.** ISBN 978-615-5015-11-3. Geobook Hungary Kiadó, 2012. A/4-es formátum, 224 oldal, ára 12 000 Ft (MCSE-tagoknak 10 000 Ft).

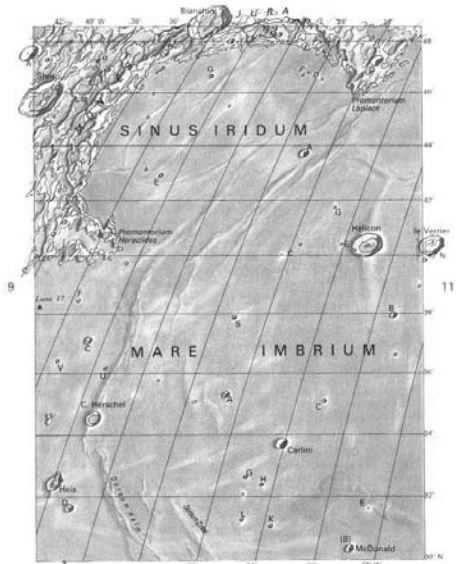
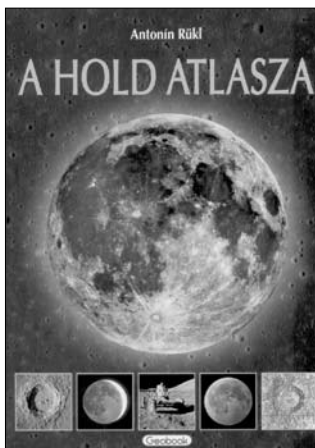
Antonín Růkl neve fogalom a holdészlelők körében, kiváltképp az Atlas Mésice 1991-es megjelenését követően. Az atlasz cseh vagy német nyelvű verzióit gyakran forgatják a magyar amatőrök is, hiszen a kítűnő munka térképlapjai szinte mindent megmutatnak, amit egy 20 cm-es távcsóval egyáltalán látni lehet a Holdból. A pompás atlasz most végre magyar nyelven is megjelent, a korábbi kiadásoknál is szebb kivitelben, strapabíró keménytáblás borítóval, jó minőségű papírra nyomtatva.

A világszerte kedvelt Růkl-féle holdatlasz méltán számít a holdészlelők bibliájá, hiszen minden benne van, ami egy észlelőt érdekelhet:

- 76 részlettérkép a Hold látható felszínéről, kb. 1 km felbontással és az objektumok bemutatásával
- Teljes és hivatalos holdi nevezéktan
- Jól illusztrált szöveges leírás a Hold mozgásairól, keletkezéséről, felszínéről
- Észlelési útmutató (vizuális és fotografikus!)
- Az 50 legérdekesebb holdi objektum részletesebb ismertetése
- Librációs térképek a peremvidékről
- Újdonság a poláris régiók részlettérképe

A magyar kiadás az eddig megjelent külföldi kiadások bővített, legfrissebb változata.

A térképeket speciális technikával nyomtatták, a minél gazdagabb árnyalatvisszaadás érdekében.



A kötetet Vizi Péter tagtársunk fordította, a szakmai lektorok Hargitai Henrik és Görgei Zoltán voltak.

Reméljük, az atlasz régóta várt magyar verziója sokak figyelmét fogja égi kísérőnk felé irányítani, és tovább emeli a hazai hold-észlelések színvonalát.

A Hold atlasza nem kerül könyterjesztői forgalomba. Kapható a Polaris Csillagvizsgálóban, az esti távcsöves bemutatók alkalmával (kedd–szombat 18 órától 22:30-ig).

A kötet ára MCSE-tagok számára 10 000 Ft, nem tagoknak 12 000 Ft.

MCSE

# Éjszakai séta az aranyakálok földjén

2015. október 9-én a Türr István Szakközépiskola néhány lelkes tanára felkérte a bajai csillagvizsgáló kollektíváját egy éjszakába nyúló szakmai túra vezetésére az Illancsba. Mint talán már egyre többen tudják: az alföldi homokhátság Bajáig elnyúló D–DNY-i csücske a műholdfelvételek tanúsága szerint igen alacsony fényszennyezettségével tűnik ki, a sötét égboltú terület méretét tekintve a zselici és a hortobágyi csillagpark közötti. Emellett nagyon különleges felszíni formáival (helyenként egészen jelentős méretű, meredek homokbuckák) és számtalan védett növény és állatfajával igazi „turistacsemege”. Néhány év óta az SZTE Bajai Observatórium kol-

idő megakadályozta, csakúgy, mint a horizonton látható távoli hegyek végig mutogatását, és a távcsöves tájékozódási gyakorlatot. A környező táj látványa azért még így is szép volt, a Kopaszhegy K-i lejtőjén korábban épült katonai bunker meglátogatása pedig (különösen a fiúk körében) általános tetszést aratott. Visszaérkezve a bunkertől csodák csodájára elkezdtek szétnyílni a felhők! A hosszan elnyúló menetoszlop már sötétben vonult le a valamikori legénységi épület romjaihoz. Addigra teljesen kiderült, úgyhogy előkerültek a magunkkal hozott refraktorok, útitávcsövek is. Több kisebb csoportra osztva lézeres csillagkép-oktatáson, távcsöves észlelésen



Indul a menetoszlop Józsefházapuszta északi határánál

lektívája azt kezdte előkészíteni, hogy Baja és környéke fényszennyezését megállítva, a környező önkormányzatokkal összefogva itt is csillagoségbolt-parkot alapítsanak. Ebben partner a Kiskunsági Nemzeti Park, és immár Érsekcsanád Önkormányzata is. A helyi kampánynak köszönhetően fokozódik a közérdeklődés, ez a mostani séta is ennek folyománya.

A kb. 140 fős tömeg két busszal, valamint egy halom biciklivel jutott ki Józsefházapusztára, ahonnan a séta délután 5-kor indult. A terv szerint a térség második legmagasabb kiemelkedésére, a Kopaszhegyre (165 m) napnyugtára ért volna a társaság, ahol a napnyugtát figyelték volna meg. Ezt sajnos a felhős-párás

vettek részt a diákok, egy másik csoport számára pedig infratechnikai gyakorlati bemutató, az éjjellátók használatának kipróbálása folyt. Végül egy közös éjszakai csoportkép után megindult vissza a kiindulópontra a sereg, és nagyjából este 10–11 felé mindenki hazaért. A menetet mindvégig terepjáróval biztosítottuk, walkie-talkie kapcsolat volt a menetoszlop eleje és vége között. Néhányakat sikerült megijeszteni azzal, hogy a térségben számtalan aranyakál kotorek is ismert, és tán hallani is lehet majd a vonításukat a visszaút során – ettől aztán még egy lapáttal rádobtak a zsibongásra, nehogy hallaniuk kelljen az erdő hangjait... Így sajnos minden jobb érzésű nagytestű állat messze elkerülte az útvona-



Megpihen a társaság a Kopasz-hegy tetején egy kráter peremén (a diákcsoport egy része)



Kiderült az ég! Távcsovezés a volt lőtéri legénységi épületnél

lunkat, nem láttunk semmilyen élőlényt.

Hirtelen csöppent a csillagparki minősítés megszerzésére áhítózó csapatunk a tűzvonalba, hiszen mindjárt első alkalommal ilyen hatalmas tömeget kellett fogadnunk. A szervező tanárokkal közösen hamar kitaláltuk, hogy mit hogyan kellene csinálni, és végül is nagyon jól sült el minden. Természetesen a zselici csillagtúrákon résztvevőként szerzett tapasztalataink igen jól jöttek! Habár a területre később kikerkezők egyike-másika

eltévedt, de pl. baleset nem történt, a menet szervezeten, fegyelmazetten folyt, a csatlakozott külső érdeklődők, és a diákok is nagyon élvezték, rengeteg pozitív visszajelzést kaptunk. A jövőbeli hasonló éjszakai sétákra nézve körvonalazódott a teljes koreográfia, így már merhetünk gondolkodni egy 2016-os országos meghirdetésben is! Ez alkalommal a Kiskunsági Nemzeti Park területileg illetékes szakértői nem tudtak részt venni a csillagtúrán, de a jövőben ők is szerves részét képezik a programnak, hiszen a terület állat- és növényvilágát ők tudják bemutatni – a mi reszortunk csak az égbolt.

A csillagvizsgáló munkatársai közül Hege-düs Tibor és Jäger Zoltán végezte a szervezést, az MCSE Bácskai Helyi Csoportja részéről pedig Kernya J. Gábort, Görgei Zoltánt és Varga Zoltánt kell megemlítenünk. A Türr István Szakközépiskola tanári kara részéről Gugánné Tisztartó Ágnes és Hal Viktornét, a Jelky Szakképző Intézetétől pedig Garab Mártát illeti elismerés, akik a motorjai voltak a diákok szervezett és biztonságos vezetésének a program elejétől a legvégéig. Aki most nem tudott eljönni, ne bánkódjon... bizonyosan lesz még sok ilyen program, csak figyelje mindenki a honlapunkat, híreinket!

*Hegedüs Tibor*

2016. január

## Jelenségnaptár

## HOLDFÁZISOK

Január 2.	05:30 UT	utolsó negyed
Január 10.	01:31 UT	újhold
Január 16.	23:26 UT	első negyed
Január 24.	01:46 UT	telehold

## A bolygók láthatósága

**Merkúr:** Január 1-jén még másfél órával nyugszik a Nap után, de láthatósága gyorsan romlik, és 10-e után elvész a lenyugvó Nap sugarai között. 14-én jut alsó együttállásba. 20-án már újra kereshető napkelte előtt, ekkor egy órával kel a Nap előtt. A hónap végére ez az idő másfél órára nő, kitűnő megfigyelhetőség mellett.

**Vénusz:** A hajnali délkeleti ég ragyogó égiteste. A hónap elején három, a végén közel két órával kel a Nap előtt. Fényessége  $-4,1^m$ -ról  $-3,9^m$ -ra, átmérője  $14,3''$ -ről  $12,4''$ -re csökken, fázisa  $0,77$ -ről  $0,85$ -ra nő.

**Mars:** Előretartó mozgást végez a Virgo, majd 17-től a Libra csillagképben. Éjfél után kel, az éjszaka második felében látszik a délkeleti égen. Fényessége  $1,3^m$ -ról  $0,9^m$ -ra, látszó átmérője  $5,6''$ -ről  $6,8''$ -re nő.

**Jupiter:** Mozgása 8-án változik előretartóból hátrálóvá a Leo hátsó lábainál. A késő esti órákban kel, az éjszaka nagy részében látható mint ragyogó fényű égitest. Fényessége  $-2,2^m$ , átmérője  $41''$ .

**Szaturnusz:** Előretartó mozgást végez az Ophiuchusban. Hajnalban kel, napkelte előtt látható alacsonyan a délkeleti égen. Fényessége  $0,5^m$ , átmérője  $15''$ -ről  $16''$ -re nő.

**Uránusz:** Az éjszaka első felében figyelhető meg a Piscesben. Előretartó mozgása egyre gyorsabbá válik. Késő este nyugszik.

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

Kaposvári Zoltán

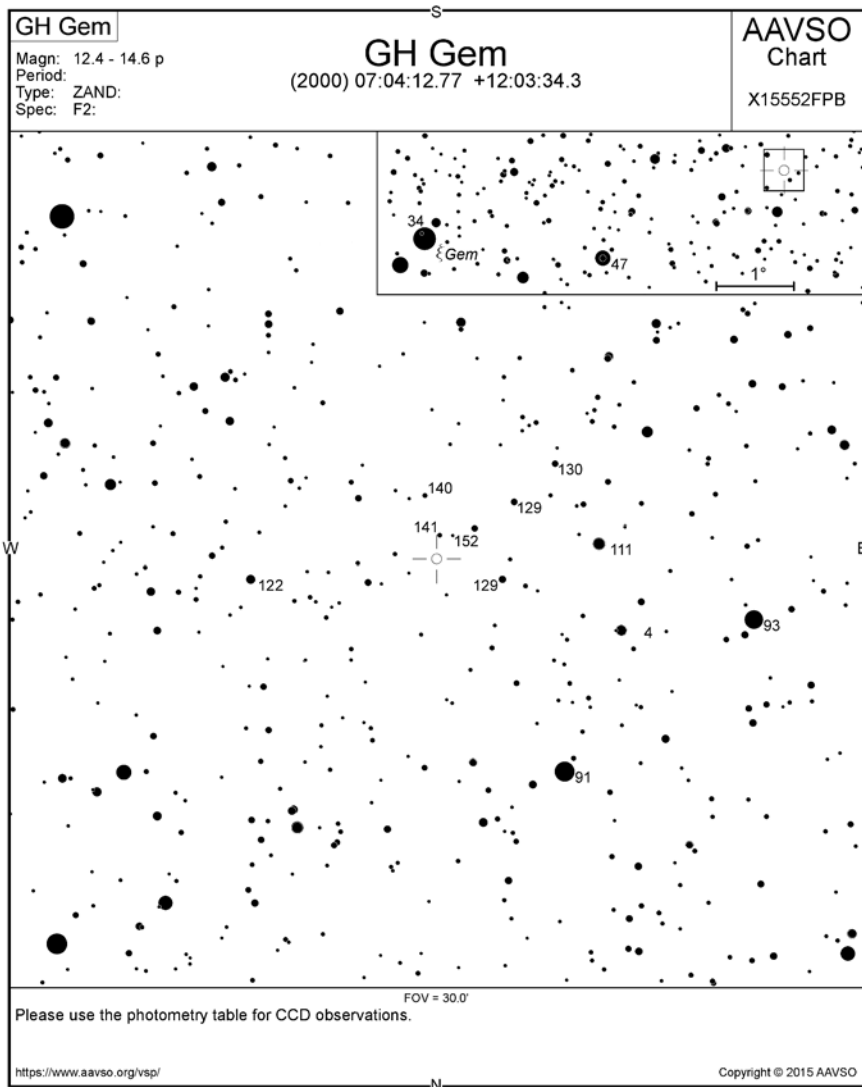
## Mélyég-ajánlat: a Sharpless 269

Ezúttal a nagy műszerek birtokosainak kedvezünk ajánlatunkkal, csatlakozva a nagy Dobson-távcsövekről szóló cikkünkhöz. A Sharpless 269 az Orion csillagképben, 3900 fényévre található, kisméretű (kb. 10 fényév átmérőjű) HII régió, amelynek belsejében egy infravörös halmaz rejtőzik. Koordinátái: RA:  $06^h14^m39^s$ , D:  $+13^{\circ}49'50''$ , másfél fokra az NGC 2169 nyílthalmaztól keletre. A vizuálisan kb.  $2,7 \times 1,9$  ívperces ködöcske nem is igazán a fényessége, hanem apró mérete miatt igényel nagy műszert és nagy nagyítást. A kissé szagatott peremű ködöt pontosan közepén egy porsáv választja ketté, ezért kissé egy bipoláris planetáris ködre emlékeztet. A kicsiny HII régió az egyik legismertebb víz- ( $H_2O$ -) mézer. Arra biztatjuk megfigyelőinket, hogy sötét égboltról közepes műszerekkel ( $10$ – $15$  cm-es távcsövek) is kíséreljék meg a köd detektálását, mnivel semmilyen információja nincs szakcsoportunkról az objektum vizuális láthatóságáról. Próbáljunk ki többféle mélyég-szűrőt is.

Sánta Gábor

## A hónap változója: a GH Geminorum

Ez a sárga óriás egyike a legkevésbé ismert és észlelt szimbiotikus rendszereknek. Változásait C. Hoffmeister fedezte fel 1944-ben. A csillagot eleinte a T Tauri osztály RW Aurigae altípusának  $12,5$ – $15,5^m$  között változó tagjaként katalogizálták, amit 1986-ban J. Kenyon revidéált, aki a spektrom alapján már a szimbiotikus csillagok közé sorolta. A csillagászok figyelmét ez azonban nem keltette fel, sokkal inkább az amatőr változóészlelőket, akik – bár szerényebb eszközökkel - hosszú évek során már elegendő számú észlelést tudtak felmutatni ahhoz, hogy 2007-ben a páduai egyetem és az Asiago Observatórium közös munkacso-



portja kiemelt figyelmet fordítson a változóra. Az általuk készített Fourier-spektrum alapján megállapították, hogy a GH Gem hosszabb, 332 nap periódusú, 0,8<sup>m</sup> amplitúdójú változásaira egy rövid, 75 napos ciklus rakódik rá, mintegy 0,6<sup>m</sup> amplitúdóval. A csillag fénymenete vizuálisan is jól nyomon követhető, viszonylag tág határok között

ingadozik (fotografikusan is hálás objektum, amit Timár András tagtársunk szisztematikus munkája is jelez). Mindazonáltal világviszonylatban is méltatlanul kevés fényességbecslés születik róla, így hazai megfigyelőink értékes észlelésekkel járulhatnak hozzá a csillag minél átfogóbb megismeréséhez.

*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

[mzl@bay-gyula.hu](mailto:mzl@bay-gyula.hu)

### **Canis Maior Csillagvizsgáló**

8800 Nagykánizsa, Zrínyi u. 18.

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

### **Canis Minor Csillagvizsgáló**

8866 Becsehely, Kis-hegy

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

### **Fényi Gyula Csillagvizsgáló**

Fényi Gyula Jezsuita Gimnázium

3523 Miskolc, Fényi Gyula tér 10.

[users.atw.hu/fenyigyula/](mailto:users.atw.hu/fenyigyula/)

### **Gaia Csillagda**

3556 Kisgyőr, Szőlőkalja u. 8.

[ronaorzo.csillagpark.hu/](http://ronaorzo.csillagpark.hu/)

### **Gedőcz-tetői Csillagvizsgáló**

3100 Salgótarján, Gedőczy u. 36.

[www.csillagvizsgalo.starjan.hu/](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

[zsuzsivasut.hu/termeszethaza](http://zsuzsivasut.hu/termeszethaza)

### **Haynald Observatórium**

Szent István Gimnázium

6300 Kalocsa, Hunyadi J. u. 23–25.

### **Hegyháti Csillagvizsgáló**

9915 Hegyhátsál, Fő u. 19.

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

### **Hortobágyi Csillagda**

Fecskeház Erdői Iskola

4071 Hortobágy-Máta

[goo.gl/xDTEq4](http://goo.gl/xDTEq4)

### **Jászberényi Csillagvizsgáló**

5100 Jászberény, Bercsényi út 1.

[jaskonyvtar.hu/csillagda/](http://jaskonyvtar.hu/csillagda/)

### **Kecskeméti Főiskola Csillagvizsgálója**

6000 Kecskemét, Kaszap u. 6–14.

[kefoportal.kefo.hu/csillagvizsgalo-2](http://kefoportal.kefo.hu/csillagvizsgalo-2)

### **Kiss György Csillagda**

5931 Nagyszénás, Ságvári utca 26.

[www.kgycsillagda.atw.hu/](http://www.kgycsillagda.atw.hu/)

### **Kőszeg Város Oktató- és Bemutató Csillagvizsgálója**

Béri Balogh Adám Általános Iskola

9730 Kőszeg, 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.

[kkgcsillagaszat.hu/](http://kkgcsillagaszat.hu/)

### **Nyíregyházi Főiskola Csillagvizsgálója**

4400 Nyíregyháza, Sóstói út 31/B.

[nyicse.uw.hu](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.

[www.titkom.hu/tataicsillagda.html](http://www.titkom.hu/tataicsillagda.html)

### **Pozsgai János Csillagvizsgáló**

Mikoviny Sámuel Általános Iskola

3742 Rudolftelep, József A. u. 43.

### **Specula**

Eszterházy Károly Főiskola

3300 Eger, Eszterházy tér 2.

[varazstorony.ektf.hu/](http://varazstorony.ektf.hu/)

### **Dr. Szabó Gyula Bemutató Csillagvizsgáló**

3534 Miskolc, Dorottya u. 1.

[csillagda.web44.net/](http://csillagda.web44.net/)

### **Szegedi Csillagvizsgáló**

6726 Szeged, Kertész utca

[astro.u-szeged.hu/](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.

[telapo.datatrans.hu/Telapo/index.htm](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)

### **Városi Csillagvizsgáló**

6400 Kiskunhalas, Kossuth u. 43.

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

### **Zselici Csillagvizsgáló**

7477 Zselickisfalud, 064/2 hrsz.

[zseliccsillagpark.hu](http://zseliccsillagpark.hu)



## Polaris Csillagvizsgáló ÓBUDA



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

**Távcsöves bemutató** minden kedden, csütörtökön és szombaton 18:00–22:00-ig. A belépődíj felnőtteknek 1000 Ft, diákoknak, pedagógusoknak és nyugdíjasoknak 600 Ft.

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

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

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

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

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

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

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

### Helyi csoportjaink programjaiból

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Kunszentmárton:** 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 ESSZ egyik osztálytermében, jó idő esetén az udvaron távcsövezés.

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

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

**Tata:** Foglalkozások péntekenként 18 órától a Posztoczky 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: [zetal@freemail.hu](mailto:zetal@freemail.hu)

# MCSE 2016

Hagyományainknak megfelelően már októbertől kérjük tagjainkat, hogy a következő évre, tehát 2016-ra is rendezzék tagdíjukat. A tapasztalatok szerint a tagdíjak rendezése több hónapon át elhúzódó folyamat, ezért kérjük, hogy aki teheti, minél előbb intézze tagdíjfizetését. Mindez megkönnyíti a tagnyilvántartással kapcsolatos munkánkat és 2016-ra szóló Évkönyvünk gördülékeny postázását. Mindenkit arra kérünk – jelenlegi és leendő tagjainkat is –, hogy a jól ismert sárga csekk helyett lehetőleg átutalással egyenlítsék ki tagdíjukat. A banki átutalás nemcsak korszerűbb, hanem gyorsabb is, mint a sárga csekkes befizetés. Banki átutalás esetén kérjük, hogy a megjegyzés rovatban minden esetben adják meg *teljes lakcímüket és tagsorszámukat* is!

Természetesen aki számára kényelmesebb, továbbra is használhatja a kiküldött sárga csekket, kérjük, hogy olvashatóan, lehetőleg *nyomtatott betűkkel* tüntessék fel nevüket és teljes címüket. (Fontos tudnivaló azonban, hogy a sárga csekkek után jelentős összeget von le tőlünk a bank.)

**Az MCSE bankszámla-száma:**  
**62900177-16700448**

A *rendes tagdíj* összege 2016-ra változatlan, 7300 Ft (második éve nem emelkedett a tagdíj). Rendes tagjaink illetménye a Meteor 2016-os évfolyama és a Meteor csillagászati évkönyv 2016 c. kötet. Szlovákiában, Romániában és Szerbiában élő tagtársaink számára a 2016-os tagdíj összege megegyezik a magyarországgal, vagyis 7300 Ft (ezekbe az országokba meg tudjuk szervezni a Meteor és az Évkönyv alternatív kijuttatását). Más országokban élő amatőrtársaink számára az MCSE-tagdíj összege 2016-ra 17 500 Ft (a külföldre történő feladás rendkívül magas postaköltségei miatt).

Még mindig viszonylag újdonságnak számít a 2013 áprilisában bevezetett kedvezményes ifjúsági és családi tagság.

Az *ifjúsági* tagság díja igen kedvezményes, a rendes tagdíj 50%-a, 3650 Ft. Ezt a kategóriát azok a fiatalok választhatják, akik 26. életévüket még nem töltötték be, és közoktatási vagy felsőoktatási intézmény nappali tagozatán tanulnak.

A *családi* tagság az egy háztartásban élő, legfeljebb két felnőttre és két, 14. életévét még be nem töltött gyermekre vonatkozhat. A család valamennyi tagja részesülhet a tagokat megillető kedvezményekben, azzal a megkötéssel, hogy a család számára 1 példány Csillagászati évkönyvet és 1 évfolyam Meteor juttatunk illetményként. A családi tagsággal a gyermekeket nevelő „csillagász családokat” kívánjuk támogatni. A családi tagdíj összege a rendes tagsági díj 150%-a, 2016-ra változatlan, 10 950 Ft (ennél nagyobb összeg is befizethető családi tagdíjként).

Nem tagok számára a Meteor 2016-os évfolyamának előfizetési díja 7200 Ft, a Meteor csillagászati évkönyv 2016. évi kötete pedig 3000 Ft. Mindazok tehát, akik a rendes MCSE-tagságot választják, 2900 Ft-ot takarítanak meg.

A Meteor csillagászati évkönyv 2016. évi kötetét várhatóan december elejétől kezdjük el postázni mindazoknak, akik a jövő évre is megújítják tagságukat.

Budapestiek és Budapest környékiek személyesen is rendezhetik tagdíjukat a Polaris Csillagvizsgáló esti ügyeletein (az őszi-téli időszakban kedden, csütörtökön és szombaton 18:00–22:30 óra között), illetve – telefonos egyeztetés alapján – más időpontokban is. A csillagvizsgálóban természetesen mindenkor szeretettel látjuk a Budapestre látogató vidéki és külföldi tagtársainkat is.

*Magyar Csillagászati Egyesület*



Az október 31-i Taurida-tűzgömb Kolláth Kornél fotóján, a hollókői vár fölött.  
Hasonlítsuk össze a címlapon szereplő felvétellel!



Közösségi amatőrcsillagászat a Polaris Csillagvizsgálóban: szolárgráfszerelés  
2014 decemberében



Az Andromeda-köd. A felvételt Szántó Szabolcs készítette 114/450-ás  
Newton-távcsővel, Canon EOS 450D fényképezőgéppel, 62x5 perc  
expozícióval Pécsről.

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

# A CSÁTALJAI METEORIT



A csátaljai meteorit és eredeti oxidált kérge



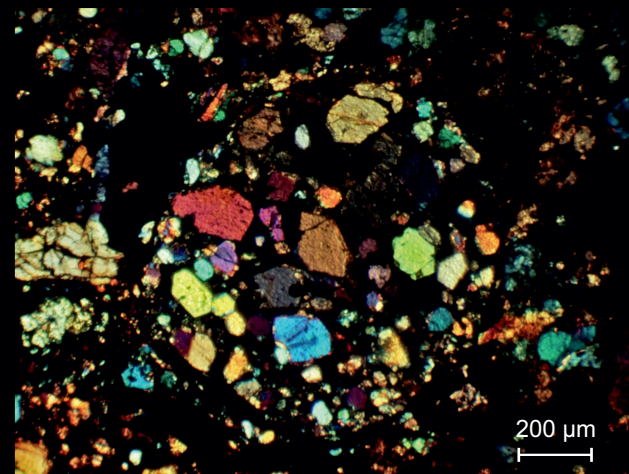
A mintavételkor megvágott felület. A sötét szilikátos mátrixban megfigyelhetjük az apró vas-nikkel szemcséket



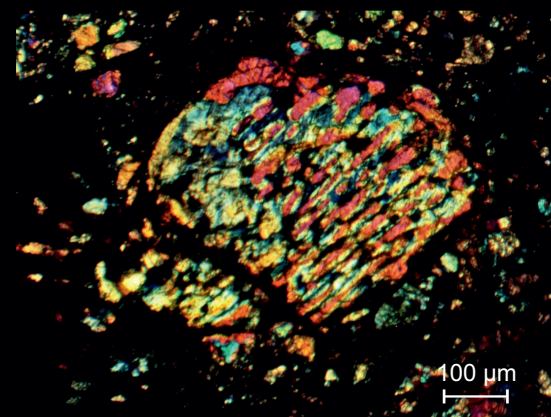
A meteorit körülbelül 20 mm-es vékonycsiszolatának síkpolarizált képe. Jól láthatók a kondulák kisebb-nagyobb kör alakú metszei. A sötét részek a fém és az átlátszatlan, úgynevezett opak ásványok



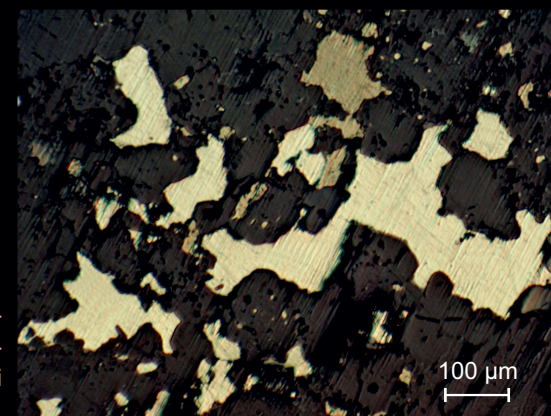
A meteorit vágott szelete a sokkolt ásványi erekkel és a multilitológias szerkezettel



A csátaljai meteorit egyik vasban gazdag porfiros kondulája



Egy különleges, úgynevezett lemezes kondrula, amely a hő hatására szét-esett



A meteorit vékonycsiszolatának reflexiós képe a Fe-Ni „fémszeplőkkel”