



5%

# MCSE KEDVEZMÉNY

minden

**Sky-Watcher**

távcső és mechanika

árából



\*Érvényesítése üzletünkben (1122 Budapest, Városmajor u. 21.) lehetséges.  
Szükséges adatok: tagsági szám, a születési idő, irányítószám

Budapesti Távcső Centrum  
[tavcsó.hu](http://tavcsó.hu)

Budapest  
XII. Városmajor u. 21.  
a Déli pályaudvar közelében  
H-P: 9-17 óra, SZ: 9-13 óra

✉ [btc@tavcsó.hu](mailto:btc@tavcsó.hu)  
☎ +36 (20) 484 9300  
+36 (1) 202 5651

2023. november

# meteor

Hajnali látogató



MCSE-tagdíj  
2024: 13 000 Ft  
62900177-16700448



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

# Harmatsapkák & fűtőmandzsetták



Megakadályozzák a pára­képződést az optikai felületeken

- különböző méretek egészen 12"-os átmérőig
- energiatakarékos PWM vezérlés
- stabil, extra hosszú tépőzár



Dupla kimenetű automatizált hőmérséklet-szabályzó



Pénztárcakímélő manuális hőmérséklet-szabályzó



Fűtőmandzsetták 12 V vagy 5 V (USB) bemenettel



Fűthető (12 V), valamint passzív harmatsapkák

A Kalifornia-köd (NGC 1499) Mónich László távészleléssel készült felvételén. IC Astronomy Observatory, 2023. október 13., 106/382 Takahashi asztrógráf, QHY 600M Pro kamera, 30x300 s expozíció.

[hu.lacerta-optics.com/h/Taukappen#m](https://hu.lacerta-optics.com/h/Taukappen#m)

MAGYAR NYELVŰ  
TANÁCSADÁS



# 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: +36-70-548-9124

E-MAIL.: meteor@mcse.hu, HONLAP: [meteor.mcse.hu](http://meteor.mcse.hu)

HU ISSN 0133-249X

KIADÓ: Magyar Csillagászati Egyesület

BANKSZÁMLASZÁM: 62900177-16700448-00000000

IBAN szám: HU61 6290 0177 1670

0448 0000 0000, BIC: TAKBHUHBXXX

### MAGYARORSZÁGON TERJESZTI

A MAGYAR POSTA ZRT.

HÍRLAP TERJESZTÉSI KÖZPONT.

**A KÉZBESÍTÉSSEL KAPCSOLATOS REKLAMÁCIÓKAT  
TELEFONON (06-1-767-8262) KÉRJÜK JELEZNI!**

FŐSZERKESZTŐ: Mizser Attila

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG.: Dr. Fűrész Gábor,

Dr. Kereszturi Ákos, Dr. Kiss László, Dr. Kolláth

Zoltán, Mizser Attila, Dr. Sánta Gábor,

Dr. Szabados László, Dr. Szalai Tamás és Tóth Krisztián.

FELELŐS KIADÓ: az MCSE elnöke

A METEOR ELŐFIZETÉSI DÍJA 2023-RA:

nem tagok számára

10800 Ft

Egy szám ára:

900 Ft

AZ EGYESÜLETI TAGSÁG FORMÁI (2023)

rendes tagsági díj (jogi személyek számára is)

(illetmény: Meteor+ Csill. évkönyv)

12000 Ft

ifjúsági tagság

6000 Ft

családi tagság

18000 Ft

rendes tagsági díj (RO, SRB, SK)

12000 Ft

más országok

23500 Ft

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

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

**NYOMDAI MUNKÁK: GELBERT ECO PRINT KFT.  
FELELŐS VEZETŐ: GELLÉR RÓBERT ÜGYVEZETŐ**



## Tartalom

Nobeli dicséret .....	3
Eredményesen szerepeltek a csillagászat fiatal bajnokai .....	4
Csillagászati hírek .....	8
Beszélgessünk a táborról! .....	16
Tatai csillagok .....	22
A távcsövek világa Egy rácsos Dobson készítésének története .....	24
Pest-budai csillagséták – BP 150.....	28
A főváros és a csillagok (képmelléklet)	
Hold Johann Hieronymus Schröter, a szelenográfia atyja .....	36
Üstökösök Hajnali üstökösvendég: C/2023 P1 (Nishimura) .....	42
Meteorok Szeptemberi tűzgömbök .....	46
Bolygók Nyárvégi bolygóválogatás .....	49
Kettőscsillagok A Vulpecula-projekt .....	52
Mélyég-objektumok „Vizes” galaxisok .....	55
Jelenségnaptár, programajánló A bolygók járása (december) .....	60
A téli égbolt legismertebb kódváaltozója: az RR Tauri.....	60

**LIII. évfolyam 11. (569.) szám**  
Lapzárta: 2023. október 25.

**CÍMLAPUNKON:** A C/2023 P1 (Nishimura)-üstökös 2023. szeptember 9-én hajnalban, a tápiószentmártoni lápvidek mellől. Majzik Lionel felvétele Samyang 135 mm F/2.0 ED UMC AE objektívvel készült. Nikon Z5 fényképezőgép, ISO 800, 24x30 s expozíció.

## ROVATVEZETŐINK

### NAP

Hannák Judit  
3214 Nagyréde, Alsórért út 36.  
E-mail: nap@mcse.hu, tel.: +36-70-941-8056

### HOLD

Görgei Zoltán (alakzatok), Cseh Viktor (holdsarlók)  
6500 Baja, Kálvária u. 94.  
E-mail: hold@mcse.hu

### BOLYGÓK

Marosi István  
2230 Gyömrő, Eskü u. 15.  
E-mail: bolygok@mcse.hu

### ÜSTÖKÖSÖK, KISBOLYGÓK

Nagy Mélykúti Ákos  
7635 Pécs, Gólya dűlő 4.  
E-mail: ustokoseszleles@gmail.com

### METEOROK

Süle Gábor  
MCSE, 1300 Budapest, Pf. 148.  
E-mail: gbr.sule@gmail.com

### FEDÉSEK, FOGYATKOZÁSOK

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

### KETTŐSCSILLAGOK

Talabér Gergely  
8045 Bakonykúti, Forrás u. 4.  
E-mail: talafeco@gmail.com

### VÁLTOZÓCSILLAGOK

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

### MÉLYÉG-OBJEKTUMOK

Hölgye Attila  
MCSE, 1300 Budapest, Pf. 148.  
E-mail: melyeg@mcse.hu

### SZABADSZEMES JELENSÉGEK

Meteor Szerkesztősége  
1300 Budapest, Pf. 148.  
E-mail: meteor@mcse.hu

### CSILLAGÁSZATI HÍREK

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

### CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

Halmi István  
5435 Martfű, Bata út 11.  
E-mail: kepler1@freemail.hu

### A TÁVCSÓVEK VILÁGA

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

### DIGITÁLIS ASZTROFOTÓZÁS

Majzik Lionel  
1300 Budapest, Pf. 148.  
E-mail: lionelmajzikphoto@gmail.com

**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 köd
GH	gömbhalmaz
GX	galaxis
NY	nyílthalmaz
PL	planetáris köd
SK	sötét köd
DC	a kóma sűrűsödésének foka (üstökösöknél)
DM	fényességkülönbség
EL	elfordított látás
É	észak
D	dél
K	kelet
Ny	nyugat
KL	közvetlen látás
LM	látómező (nagyság)
m	magnitúdó
öh	összehasonlítható csillag (változócsillagok)
PA	pozíciószög
S	látszó szögtávolság (kettőscsillagok)

## MŰSZEREK:

B	binokulár
DK	Dall–Kirkham-távcső
L	lencsés távcső (refraktor)
M	monokulár
MC	Makszutov–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: 60 000 Ft  
Belső borító: 45 000 Ft  
Belső oldalak: 1/1 oldal 40 000 Ft, 1/2 oldal 20 000 Ft,  
1/4 oldal 10 000 Ft, 1/8 oldal 5000 Ft.  
(Az összegek az áfát nem tartalmazzák!)

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

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

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

## Nobeli dicséret

A Meteor 3. oldalán mindig valamilyen csillagászati aktualitással vagy évfordulóval kapcsolatos rövid írás olvasható. Ez a vezércikk viszont annyiban eltér a hagyománytól, hogy aktualitása nem csillagászati jellegű, ám tartalma mégsem nélküli a csillagászatot.

Mindannyian örültünk annak az igazán jó hírnek, hogy idén két magyar tudósnak is odaítélték a Nobel-díjat: a fiziológiai-orvostudományit Karikó Katalin, a fizika- it pedig Krausz Ferenc kapta (mindketten megosztva).

Míg Karikó Katalin esetében a hazai közvélemény szinte elvárta, hogy végre Nobel-díjjal ismerjék el a Covid19 vírus elleni hatá- sos vakcina kifejlesztését, Krausz Ferencről a magyarok többsége nem is hallott koráb- ban. Pedig nemzetközi tudományos körök- ben az ő neve is közsímert, és munkásságát korábban is elismerték – miként Karikóét is. Ugyanis a legmagasabbnak számító Nobel- díjon kívül számos más, nagy presztíz- sű nemzetközi tudományos díj létezik, ráadá- sul Nobel-díjat csak bizonyos tudomány- ágak művelői kaphatnak. Itt csak néhányat említek a tudósok számára odaítélhető jelentős díjak közül: Abel-díj, Balzan-díj, Crafoord-díj, Kavli-díj, Kyoto-díj, Shaw-díj, Wolf-díj stb.

Van olyan díj, amelyiket csak bizonyos tudományterületet művelő kutatók kaphat- nak meg, és olyan is, amelyik teljesen általá- nos. Csillagászati eredmények elismerésé- re a Crafoord-díj van nevesítve, de csillagászok kaptak már Kavli-díjat, Shaw-díjat és fizikai Nobel-díjat is. A két új magyar Nobel-díjas közül Karikó Katalin korábban Áttörés- díjat (Breakthrough Prize) is kapott, Krausz Ferenc pedig Wolf-díjas.

Egy díj értékét nem a vele járó pénzüsszeg szabja meg, hanem a korábbi díjazottak névsora, tudományos teljesítménye. Ebből kiindulva az ímént felsorolt díjak szinte

egyenértékűek a Nobel-díjjal. Nemzetközi díjazásra érdemes kutatást végezni azonban nem úgy megy, mint a karikócsapás. Az MTA Csillagvizsgáló Intézetébe kerülésem (1971) előtt néhány évvel dolgozott ott egy fiatal csillagász, aki fennen hirdette, hogy eredményeivel két éven belül kiérdemli a Nobel-díjat, ha pedig nem, akkor felhagy a kutatással. Ezt meg sem várva, a kolléga egy év után távozott a csillagda és a csillagászat kötelekéből.

Józanul gondolkodó kutató nem a Nobel- díj reményében végzi a munkáját. Az ered- mények elismerése mindazonáltal jóleső érzéseket vált ki bennünk is. Az elisme- résnek pedig különböző fokozatai vannak: attól kezdve, hogy az eredményt bemutató cikket közlésre elfogadják, azon keresztül, hogy mások is használják az eredményeket, hivatkozva azokra, egészen addig, hogy a kutatói tevékenységet díjazásra méltónak ítélik.

Mások kimagasló eredményeit ráadásul a csillagászok is el tudják ismerni a maguk módján: kisbolygót neveznek el a kutató- ról. Karikó Katalin esetében ez korábban meg is történt, az ő nevét viseli a (166028) Karikókatalin, sőt a (511955) Katalinkarikó kisbolygó is. Remélhetőleg Krausz Ferenc is hamarosan „égre kerül” a jóvóltunkból – és jókora késéssel az ugyancsak Nobel- díjas Békésy György és Oláh György is. Az irodalmi Nobel-díjjal kitüntetett Kertész Imre sem kapott eddig kisbolygót, a (154141) Kertész aszteroida ugyanis André Kertész világhírű fotográfusnak állít emléket.

Mivel matematikai Nobel-díj nincs, a mate- matikusok az Abel-díjat tekintik tudomány- áruk legmagasabb elismerésének. Ebből kiindulva az Abel-díjas Lax Péter, Lovász László és Szemerédi Endre is kisbolygót érdemel. Magyar csillagászként ez elvár- ható tőlünk.

*Szabados László*

## Eredményesen szerepeltek a csillagászat fiatal bajnokai

Ötvenkét ország csapatait látta vendégül Lengyelország a 16. Nemzetközi Csillagászati és Asztrofizikai Diákolimpia keretében, immáron második alkalommal a sorozat kezdete óta. A magyar delegáció számára külön érdekesség, hogy a legutóbbi, 2011-es lengyel szervezéskor először vett részt, és azóta is minden évben küld csapatot.

utolsó éves Sarkadi Sándor a nyíregyházi Szent Imre Katolikus Gimnáziumból és a 11. osztályos Vári Gergely Péter, a budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium diákja alkotta. Az őket kísérő csapatvezetők Dr. Kovács József, az ELTE Gothard Asztrofizikai Observatórium tudományos főmunkatársa, Dr. Dálya Gergely, a Genti Egyetem posztdoktor



A diákolimpia versenyzői a katowicei planetárium előtt

Az akkor még diákként résztvevő Dálya Gergely most csapatvezetőként, míg Jäger Zoltán megfigyelőként is megtapasztalhatta az olimpiai feladatokat.

A magyar csapatot a diákok részéről a 10. osztályos Elekes Dorottya a budapesti Fasori Evangélikus Gimnáziumból, a 11. évfolyamos Horváth Zsóka a zalaegerszei Zrínyi Miklós Gimnáziumból, az ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium végzős diákja, Schmercz Blanka, a szintén

kutatója voltak, megfigyelőként pedig Dr. Jäger Zoltán, szintén ELTE Gothard Asztrofizikai Observatórium posztdoktora és Vincze Nikolett, az ELKH Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont csillagászati diákolimpiai projekt koordinátora segítették a csapatot.

Hosszú utazás után, augusztus 10-én hajnalban megérkeztek a magyarok Katowice vasútállomására. Innen a helyi szervezők elszállították őket a diákoknak otthont adó



Legeredményesebb versenyzőnk, Elekes Dorottya ezüstérmét nyert

4 csillagos szállodába, Zawiercie-be, a Hotel Villa Verde-be. A közös reggelit követően a csapatvezetők is elutaztak a saját szállásukra, ami Szilézia hegyein, Wislában, egy varázslatos panorámát nyújtó 5 csillagos szállodában, a Crystal Mountainben volt.

Az első nap lehetőség nyílt arra, hogy felfedezzék a környéket, és csobbanjanak egyet a medencében, kipihenjék az út fára-

dalmait a 30 fok feletti jakuzzikban vagy szaunákban.

Másnap délelőtt, amikor minden csapat megérkezett, a Katowicei Kongresszusi Központban a nyitó ceremóniával hivatalosan is elkezdődött a 2023-as Csillagászati és Asztrofizikai Diákolimpia. A megnyitón lelkesítő beszédet mondott Prof. Aniket Sule, az IOAA elnöke mellett Marcin Krupa, Katowice polgármestere és a fordulónak otthont adó planetárium igazgatója, Stefan Janta.

A ceremónia után a diákok búcsút vettek csapatvezetőiktől, és technikai eszközeiket leadva, a külvilágtól elszigetelve visszatértek a Villa Verde hotelbe.

Eközben elindultak az IBM-ek, ahol az országok képviselői megkapják a feladatso-rokat. Miután a csapatvezetők konszenzusra jutottak a feladatok angol szövegét illetően, jöhetett azok nemzeti nyelvekre történő lefordítása, ugyanis az esetleges félreértések elkerülése végett a versenyzők angolul és a saját nyelvükön is megkapták a feladatokat. A remek szervezésnek köszönhetően gördülékenyen ment a munka.

Az elkövetkező napokban a csapatvezetők végigbeszélték a fordulók példáit, a diákok pedig megírták azokat.

Az elméleti feladatsor 13 példájára 5 óra állt a diákok rendelkezésére, amely során például azt kellett vizsgálnia a diákoknak, hogy a NASA bolygóvédelmi programjának



Kovács József, Dálya Gergely és Jäger Zoltán

keretében indított DART-űrszonda kisbolygóba történő becsapódása mennyire változtatta meg annak pályáját.



Schmercz Blanka bronzérmével

Az adatelemzési feladatok során becslést kellett adni a Nagy Magellán-felhő távolságára a törpegalaxisban az OGLE projektben detektált kettőscsillagok paramétereit alapján, amelyre 3 órájuk volt. A planetáriumban csillagokat és csillagképeket kellett felismerniük, és egy meteorraj radiánspontját kellett meghatározni, míg az észlelés során a Szaturnusz holdjait kellett azonosítani, a Starlink-műholdak átvonulását megfigyelni, és egy távoli galaxisban felrobbant szupernóva koordinátáira és fényességére kértek becslést a feladatírók. A végleges eredmény szempontjából az utóbbi két forduló együttesen 25 százalékban, míg az elmélet 50, az adatelemzés pedig 25 százalékban számított.

A verseny azonban nemcsak kemény munkából állt. A diákok számos szabadidős program keretében tudtak ismerkedni, barátságokat kialakítani a többi csapat tag-

jaival. Ezek az ismeretsegek hosszú távon szakmai szempontból is meghatározóak lehetnek számukra a jövőben.

A csapatvezetők megcsodálhatták az elbűvölő tájat a Wisła mellett lévő czantoriai libegőzés során. A bátrabbak pedig kipróbálhatták a bobszánkát is.

Mind a versenyzők, mind a csapatvezetők megismerkedhettek a bányászok életével a bányalátogatás során a Guido Szénbányamúzeumban, ahol a föld alatt 300 méter mélyen fogyasztották el ebédjüket. Emellett körbevezették őket a Sziléziai Planetárium és Csillagászati Observatórium épületében, amely Lengyelország legnagyobb és legnagyobb planetárium.



Horváth Zsóka dicsérető oklevelet kapott olimpiai teljesítményéért

A fordulokat és a javításokat követően elérkezett a nap, amikor a csapatok újra találkozottak vezetőikkel. A kulturális esten együtt vacsoráztak, ezután pedig minden diákcsoport bemutatta a saját műsorát. A magyar diákok a Pál utcai fiúk musicalből énekeltek el a Grund című dalt Sarkadi Sándor gitárkíséretével.



A csapat és vezetői az eredményhirdetés után (fent) és a katowicei stadion előtt (lent)



Az utolsó IBM-en véglegesítették az éremhatárokat, ami alapján a szombati záró ceremónián kiderült a végső eredmény. A magyar lányok kiváló eredményt értek el: *Horváth Zsóka* (zalaegerszegi Zrínyi Miklós Gimnázium 11.) dicsérettel, *Schmercz Blanka* (ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium, Budapest, 12.) bronzéremmel, *Elekes Dorottya* (Fasori Evangélikus

Gimnázium, Budapest, 10.) pedig ezüstéremmel tért haza.

A munka nem áll meg, szeptemberben újraindult az *Athletica Galactica* következő évada. A verseny legjobbjai lehetőséget kapnak arra, hogy 2024 augusztusában Braziliában is képviselhesék hazánkat a magyar csapat tagjaiként.

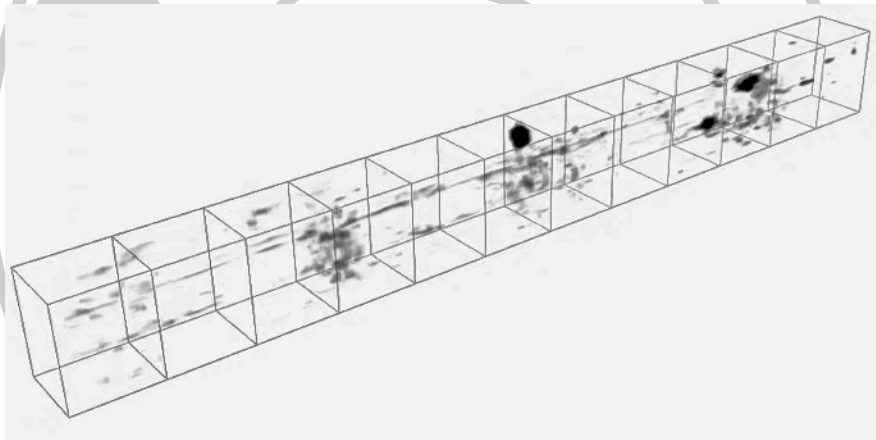
*Athletica Galactica*

## Csillagászati hírek

### A kozmikus szálak első észlelése

Univerzumunkban a csillagok galaxisokban tömörülnek, amely galaxisok galaxishalmazokat, ezek pedig szuperhalmazokat alkotnak. A Világegyetemet nagyon nagy léptékben szemlélve ezek pedig hatalmas, szálak szerkezetet alkotnak, amelyek hatalmas ürességeket vesznek körül. A galaxishalmazok között pedig hatalmas kiterjedésű, ritka gázanyagból álló szálak nyújtóznak. A legújabb eredmények szerint nemrégiben első alkalommal sikerült közvetlenül észlelni ezen szálak halvány derengését. A gala-

Univerzumban található, még fejlődő galaxisba szállított gázanyagot. A szál megfigyelése a szerencsének is köszönhető, mivel egy fényes kvazár világítja meg. A sikeres felfedezést követően Martin és kutatócsoportja halványabb szálak felkutatását tűzte ki célul. A munka során a távoli Univerzumból érkező fényt spektrográf segítségével bontották fel, és elsősorban a 121,5 nanométeres hullámhosszra, a hidrogén Lyman-alfa vonalára koncentráltak, természetesen figyelembe véve a Világegyetem tágulása során fellépő vöröseltolódás hatását. A kuta-



Az adatok alapján futtatott szimuláció által rajzolt térkép a kozmikus szálakról. A kockák éle 400 millió fényév (Springel et al.)

xisok és galaxishalmazok a ritka gázszálak mentén helyezkednek el. A modellek szerint az ezekben a szálakban zajló áramlások anyagot szállíthatnak a galaxisok között, és minden bizonnyal kulcsszerepet játszottak a galaxisok kialakulásában.

2015-ben Christopher Martin (CalTech) a Palomar Observatórium Cosmic Web Imager nevű műszerét használta a kozmikus szövet kis darabjának megörökítéséhez. A képeken látható szál egy, az ősi

tások során a különböző irányokba tekintve egy, a 350 és 560 nanométer közötti tartományba eső spektrumvonalakból álló „erdőt” kaptak, amelynek minden egyes Lyman-vonala különböző távolságban levő gázanyag jelenlétét mutatta.

Ezeknek a rendkívül halvány szálaknak a feltérképezése rendkívül nehéz, annyira, hogy akár a légkör gyenge fénylése, vagy Naprendszeren belüli anyag derengése is hamis felfedezéshez vezethet. A lehetséges

hibák kiküszöbölése érdekében a csoport két, az égbolt A és B jelű területeiről készült felvételeket hasonlított össze. A két felvételt egymásból kivonva az eredményen csak a rendkívül távoli filamentek maradtak meg.

A térképezés természetesen tovább folytatódik, a Keck Cosmic Reionization Mapper program keretében. Ennek során a spektrum még vörösebb részeit (térben és időben is még távolabbi régiókat) fogják megvizsgálni.

A kutatók az első eredményeket egy különleges célra is felhasználták. A különböző távolságokban elhelyezkedő vonalakból a filamentek tömegére következtettek, majd a kapott értékeket hangfrekvenciákká alakították. A hatalmas filamentek így mint hegedűhúrokra írt zenedarabot állítottak elő, amivel a Columbia 2003-as tragédiájában elhunyt Michael Anderson úrhajósra kívántak emlékezni.

*Sky and Telescope, 2023. október 5.  
– Molnár Péter*

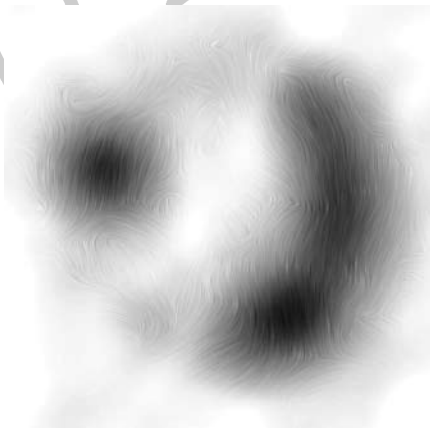
### Mágneses mező 11 milliárd fényévről

Az Univerzumban számos objektumot vesz körül mágneses mező. Elegendő csupán a saját Földünket védelmező mágneses burokra gondolni, Napunk 11 évenként

átforduló mágneses terét említeni, vagy a rendkívül erős mágneses térrel rendelkező magnetárokot tekinteni. Természetesen saját Galaxisunknak is van saját, általános mágneses tere, azonban nemrégiben egy 11 milliárd (!) fényévre levő galaxis mágneses mezejét sikerült kimutatni.

James Geach (Hertfordshire-i Egyetem) és kutatócsoportja az ALMA (Atacama Large Millimeter/Submillimeter Array) rádiótávcső-hálózatot használta fel. A galaxisokban jelen levő mágneses mezők kialakulásáról, fejlődéséről rendkívül kevés ismeretünk van annak ellenére, hogy minden bizonnyal kulcsszerepet játszanak a galaxisok fejlődésében. A minél távolabbi (az Univerzum életének minél korábbi szakaszában megfigyelt) galaxisok fontos adatokat adhatnak ezen kérdések megválaszolásához.

A megfigyelések során a 9io9 jelű galaxisban a mágnes mező hatására a porszemcsék nagy része (függően a mágneses mező erősségétől) a mező által kijelölt irányba áll be, amelynek hatására a róluk visszaverődő fény polarizálttá válik, ebből pedig következtetni lehet a mágneses tér jelenlétére, irányára és erősségére is. Az eredmények szerint a megfigyelt mágneses mező Földünk mágneses terénél ezerszer gyengébb, de mintegy 16 000 fényévre terjed ki.



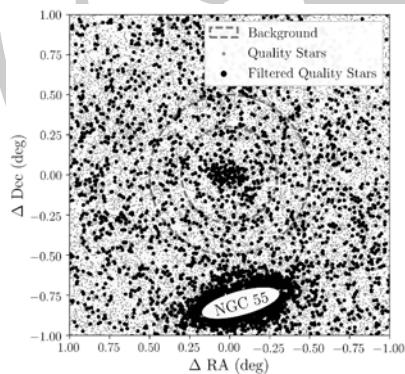
A mágneses tér jól kivehető szerkezete az ALMA hálózat méréseiből összeállított képen (balra), illetve maga a galaxis infravörös tartományban (jobbra). A központi fényforrás egy közeli, gravitációs lencseként működő galaxis, amely a távoli 9io9 jelű rendszer torz képét állítja elő (ESO, Visible and Infrared Survey, Chile)

A megfigyelés segíthet megérteni a galaxisokban jelen levő mágneses tér kialakulásának, fejlődésének módját, illetve ezek ütemét. A most vizsgált objektum nagy távolsága jelzi, hogy a mágneses tér már a galaxisok fejlődésének igen korai szakaszában megjelent. A mágneses mezők fejlődése és a csillagok kialakulása a modellek szerint pedig kölcsönösen hatással van egymásra.

ESO – Derekas Alíz

## A Szobrász szelleme

Tejútrendszerünket a látványos két nagy, szabálytalan galaxis (a Kis és Nagy Magellán-felhők) mellett számos rendkívül halvány, diffúz törpegalaxis kíséri. Ezek egyik csoportja az ún. ultradiffúz galaxisok, amelyek között a legnagyobbak mérete Galaxisunk méretével mérhető össze, azonban csillagpopulációjuk csupán 1%-a saját rendszerünkének. Izgalmas kérdés, hogy az ilyen rendkívül kis csillagsűrűségű rendszerek hogyan maradhatnak fent a környező galaxisok és galaxishalmazok erős gravitációs hatásai mellett.



Az NGC 55-dw1 közelében lévő csillagok térbeli elhelyezkedése (McNanna et al., 2023)

Nemrégiben egy nemzetközi kutatócsoport a Dark Energy Survey (DES) égboltfelmérő program adatbázisában lelt egy igen halvány, ultradiffúz törpegalaxisra. Az NGC 55 dw1 jelű törpegalaxis nem saját rendszerünk, hanem az NGC 55 kísérőgalaxisa.

A felfedezés Mitch McNanna (University of Wisconsin-Madison) és munkatársai nevéhez fűződik. A kutatók a 0,3 és 2 Mpc távolságban elterülő térrészt vizsgálták át hasonló furcsa csillagrendszerek után kutatva. A most megtalált ultradiffúz rendszer a Földtől mintegy 6,5 millió fényévre levő spirálgalaxis kísérője, attól mindössze 47 ívpercre látszik az égbolton, ami ebben a távolságban alig 98 ezer fényének felel meg. A kísérőgalaxis átmérője mindössze 14 500 fényév (a Tejútrendszer méretének hetede), a mintegy 6,5 milliárd éves rendszer csillagainak össz tömege pedig alig 142 ezer naptömeg. Szokatlan módon nagy fényességéhez képest nagy kiterjedésű – felületi fényessége azonban mindössze 32,3 magnitúdó négyzetív másodpercenként. Ezzel a fényességgel ez a rendszer az eddigi legnagyobb és egyben legdiffúzabb törpegalaxis.

Mindenesetre további vizsgálatok szükségesek többek között a feltételezések megerősítésére, melyek szerint az NGC 55 galaxisal való gravitációs kölcsönhatás lehet felelős szokatlanul elnyúlt alakjárt és alacsony felületi fényességéért.

Phys.org, 2023. szeptember 18.

– Ujhelyi Borbála

## Pulzárokkal a sötét anyag nyomában

A csak gravitációs hatása alapján kimutatható, titokzatos sötét anyag mibenlétének kérdése évtizedek óta megoldatlan. A leginkább elfogadott elképzelés szerint a sötét anyagot ún. gyengén kölcsönható, nagy tömeggel bíró részecskék alkotják (WIMP), egy nemrégiben közzétett tanulmány azonban a szintén hipotetikus, egyelőre még ki nem mutatott egzotikus részecskékre, az axionokra épít.

Az axionokat a részecskefizika standard modellje egy problémájának megoldására vezették be, elsőként 1977-ben vetették fel létezését, kimutatásuk mindazonáltal a mai napig nem járt sikerrel. Az axionok az elmélet szerint rendkívül kis tömegű, töltés és spin nélküli részecskék, melyek nem vesznek részt az ún. erős kölcsönhatásban a

hétköznapi anyaggal vagy fénnel, azonban idővel elbomlanak, e bomlás során pedig fotonokat bocsátanak ki. Így (a sötét anyagot alkotó) axionok bomlása halvány derengésként lenne megfigyelhető.

Amennyiben léteznek, az axionok rendkívül erős mágneses térben keletkeznek – ilyenek például a nagy tömegű fekete lyukak és neutroncsillagok körül fordulhatnak elő. Különösen ígéretek a pulzárak, amelyek mágneses pólusuk irányából nagy mennyiségű energiát bocsátanak ki, ideális körülményeket teremtve az axionok keletkezéséhez, amelyek egy része elbomolva fotonokat bocsáthat ki. Ennek megfelelően a pulzárak által kibocsátott fény egy igen csekély része az axionok bomlásából származhat. A kutatók egy egyszerű modell segítségével próbálták meghatározni ennek a sugárzásnak a hullámhosszát, majd következtetni arra, hogyan jelentkezik a sugárzási többlet a pulzárak rádiófelvillanásaiban. A modell által szolgáltatott eredményeket 27, viszonylag közeli pulzár megfigyelési adataival vetették össze.

Bár nem sikerült egyértelmű bizonyítékot találni az axionok létezésére, részecskefizikai szempontból a vizsgálat továbbra is értékes. Sikerült ugyanis meghatározni az axionok várható tömegét, amely a vizsgálatok szerint  $10^{-8}$  és  $10^{-5}$  elektronvolt közé esik, ami jóval kisebb tömeg, mint a neutrínó kb 0,12 eV-os tömege.

*Universe Today, 2023. október 13.*

*– Molnár Péter*

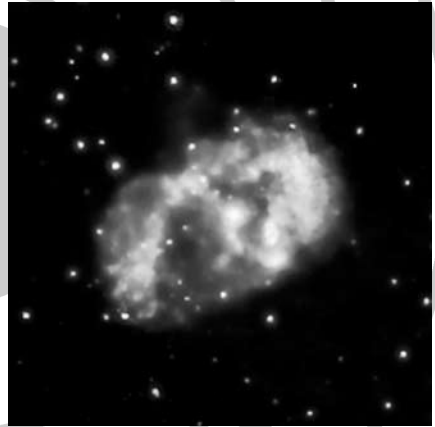
### Az $\eta$ Carinae 1840-es kitörése

1840-ben az addig nem különösebben feltűnő 5 magnitúdós csillag a déli féltéken hirtelen kifényesedett, 1843-ra az egész égbolt második legfényesebb csillagává vált a Sirius után. Az  $\eta$  Carinae változó fényessége már régebben ismert volt, de a kifényesedés mértéke miatt az esemény a Nagy Kitörés nevet kapta.

A kitörés különlegessége, hogy bár sok hasonlóságot mutat egy szupernóva kitörésével, a csillag maga nem pusztult el. A

kitörés után a csillag elhalványodott, és a 4 magnitúdós csillag azóta is folyamatosan kis mértékű fényváltozást mutat. A kitörés pontos oka és mechanizmusa azonban még nem tisztázott, mint ahogyan nem világos, bekövetkezhet-e a jövőben hasonló, vagy akár nagyobb kifényesedés.

Az  $\eta$  Carinae egy legalább két csillagból álló rendszer, amelyben a kísérőnél jóval fényesebb főcsillag körülbelül 100 naptömegnyi gigász, bár társának tömege is mintegy 30 naptömeg. A két csillag egy kettős lebenyt formázó, az 1841-ben keletkezett Homunculus-ködben kering egymás körül. A ködösség tömegét is mintegy 40 naptömegre teszik, amely elképesztően nagy tömeg egy egyszeri csillagrobbanáshoz, kidobódási eseményhez képest.



Az  $\eta$  Carinae röntgenfényben  
(NASA/CXC/GSFC/K. Hamaguchi et al.)

Fél évszázaddal ezelőtt egy röntgentartományban fénylő gyűrűt sikerült felfedezni a Homunculus-köd körül. A röntgensugárzás valószínű oka a köd tágulása, amelynek anyaga így a csillagközi anyaggal kölcsönhatva felhevül, így röntgentartományban kezd sugározni. Nemrégiben azonban a NASA Chandra-űrtávcsövének felvételein egy második gyűrűt sikerült felfedezni, amelynek alakja és iránya a Homunculus-köddel egyezik meg, amely alapján gya-

nítható, hogy a röntgensugárzó gyűrű és a köd egy időben, azonos folyamat során keletkezett. Az XMM-Newton röntgentávcső adataival való összevetés során kiderült az is, hogy a röntgensugárzás erőssége csökkent az idők során. A megfigyelt csökkenést összevetve a kitérés alapmodelljével sikerült megbecsülni a kidobódott anyag mennyiségét és sebességét. Az eredmények szerint minden valószínűség szerint az 1843-as kitérés valójában két fázisban zajlott le: először nagy sebességű, de alacsony sűrűségű gázanyag lökődött ki, majd a második fázis során dobódott ki sűrűbb, de jóval alacsonyabb sebességű anyag, amely utóbbiból maga a köd kialakult.

A kitérés oka és pontos lefolyása egyelőre ismeretlen, mint ahogyan az is, hogyan élhette túl az óriáscsillag a robbanást. Mindezek megválaszolásához további észlelések szükségesek.

*Universe Today, 2023. október 6.*

– Molnár Péter

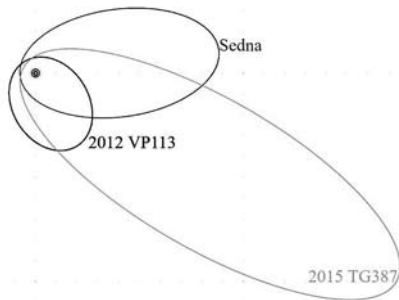
## Az X bolygó már régen eltűnhetett – ha ugyan létezett

Jól ismerjük a Neptunusz, majd az (134340) Pluto felfedezésének történetét, melyek során az égitestek felfedezéséhez a már ismert, a Naphoz közelebb keringő égitestek számított és megfigyelt mozgása közötti különbség alapján volt lehetőség a zavaró égitest égi helyzetének meghatározására (a Pluto esetében mindazonáltal a felfedezés valószínűleg csak véletlen egybeesés volt). A felfedezéseket követően felmerült a tizedik, vagy X-bolygó létezésének lehetősége is a Naprendszer rendkívül távoli tartományaiban.

Egy új tanulmány szerint azonban ha a titokzatos X bolygó valaha létezett is, minden valószínűség szerint évmilliárdokkal ezelőtt elhagyhatta Naprendszerünket. A kutatók ezt a következtetést a Neptunuszon túli objektumok pályáinak vizsgálatára alapozzák. Az első furcsa égitest a 2003-ban felfedezett (90377) Sedna nevű törpebolygó. Ez az égitest mellett, hogy a Neptunuszon

túl kering, a hasonló égitestekkel szemben igen távoli a perihéliuma, legfeljebb 76 CSE-re közelíti meg központi csillagunkat (ez a távolság több mint kétszerese a Neptunusz átlagos naptávolságának). A modellek szerint a Sednát jelenlegi pályájára egy nagy tömegű égitesttel történt gravitációs kölcsönhatás állíthatta. Azonban a kérdéses, nagy tömegű égitest utáni kutatás mind ez idáig nem vezetett eredményre még a legnagyobb teljesítményű műszerekkel sem.

Yukun Huang (University of British Columbia) tanulmánya szerint azonban nem is létezik ilyen objektum, legalábbis már nem tartózkodik Naprendszerünkben. A modell szerint a nagy tömegű égitest kölcsönhatásba került a Sednával (a törpebolygót jelenlegi pályájára állítva), valamint a két, hasonlóan elnyúlt pályán mozgó égitesttel (2012 VP113, perihéliuma 81 CSE és (541132) Leleakuhona (2015 TG387), perihéliuma 65 CSE). A kölcsönhatást követően azonban az égitest 4,5 milliárd évvel ezelőtt, nem sokkal a Naprendszer születése után kidobódhatott.



A Sedna és két „kísérője” a külső Naprendszerben (Yukun Huang, University of British Columbia)

Huang modellje szerint az is beilleszthető a modellekbe, hogy a titokzatos X bolygó soha nem létezett, és a három, a Sedna-családba tartozó égitest pályája évmilliárdok óta stabil. Bár távol mozognak Napunktól, ebben a távolságban még nem zavarja meg őket Tejútrendszerünk egyéb objektumainak gravitációs hatása. Távolságuk ugyanakkor elég nagy ahhoz, hogy a beljebb keringő óri-

ásbolygók hatása is elhanyagolható legyen, csupán a pályák precesszióját eredményezi.

A Sedna rendszerének vizsgálatához számítógépes szimulációval követték időben visszafelé haladva a három objektum pályáját. Az eredmények szerint a három pálya nem sokkal a Naprendszer születése után rendkívüli hasonlóságot mutatott: perihéliumuk azonos szoláris hosszúságnál helyezkedett el, pályájuk nagytengelye is szinte egybeesett. Ez a hasonlóság pedig mindenképpen arra utal, hogy ugyanaz a hatás alakította ki a három égitest pályáját. Az a tény pedig, hogy a pályák nagy tömegű külső égitest jelenléte nélküli szimulációban voltak időben visszafelé követhetők, arra utal, hogy az X bolygó jelenlétére nem is volt szükség. Amennyiben létezett, alig 100 millió évvel a Naprendszer kialakulása után kidobódhatott, és csillag nélküli bolygóvá válva napjainkban a Galaxis középpontja körül kering.

Természetesen további vizsgálatok és a szimulációk finomítása szükséges, például olyan esetek vizsgálatára, amely során egy csillag halad el igen közel az éppen kialakuló Nap és Naprendszer közelében.

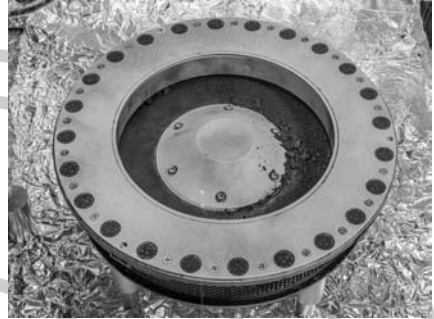
*Sky and Telescope, 2023. október 4.  
– Molnár Péter*

## Szén és víz a (101955) Bennu kisbolygóról

A terveknek megfelelően szeptember 24-én visszatért a Föld közelébe az OSIRIS-REX szonda egysége, amely a (101955) Bennu kisbolygóról vett mintákat szállította. A minták sikeresen földet értek, így megkezdődhetett a mintegy 4,5 milliárd éves minták tanulmányozása.

Az első vizsgálatok megállapították, hogy a minták gazdagok szénben és vízben, amelyek jelenléte további, a földi élet építőköveinek számító anyagok esetleges jelenlétére utalhat a későbbi, behatóbb vizsgálatok során. Az eddigi legnagyobb tömegű, kisbolygóról származó mintát nemrégiben a Johnson Space Centerben (Houston) állították ki.

A mintákon végzett vizsgálatok hosszú éveken keresztül rendkívül fontosak lesznek a földi élet keletkezésének és eredetének megértésében. Az OSIRIS-REX eszközökhöz hasonló jövőbeli űrszondák pedig a földi életet esetlegesen fenyegető kisbolygók vizsgálatához járulnak majd hozzá.



Pillantás az OSIRIS-REX mintákat tartalmazó tartályára. A kisbolygóról származó további anyag látható a fedélén is (NASA/Erika Blumenfeld, Joseph Aebersold)

Az OSIRIS-REX eredeti célja mintegy 60 gramm minta gyűjtése volt. A mintákat tartalmazó kapszulákat speciálisan erre a célra épített tisztaszobákban nyitották fel mintegy 10 napnyi munka eredményeként. Egy szerencsés véletlen folytán a szakemberek további, a mintavevő karra, a tartály fedelére és aljára tapadt anyagot is találtak, amely további mintának tekinthető a kisbolygóról, ugyanakkor valamelyest lassította a tartály felnyitásának munkálatait.

A minták érkezése utáni első két hétben a kutatók gyors vizsgálatokat végeztek el elektronmikroszkóp, infravörös mérések, röntgendiffrakciós vizsgálatok és különféle kémiai elemzések segítségével. Számítógépes tomográfus eljárással egy szemcse háromdimenziós modelljét is megalkották, amely felfedte belső szerkezetének sokféleségét. Már ezek a gyors vizsgálatok is megmutatták, hogy a minta igen gazdag szénben és vízben.

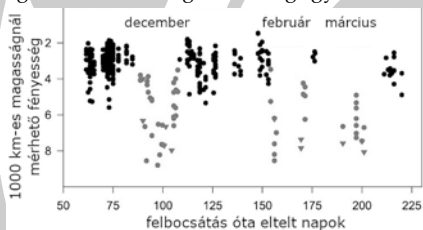
A tervek szerint a szakemberek a következő két évben folytatják a minták egyre részletesebb vizsgálatát. A NASA a minták

70%-át tervezi megtartani kutatási célokra, elérhetővé téve azt a Johnson Space Centerben bármely nemzet kutatója számára. A tudományos program keretében már most bizonyos, hogy több mint 200 kutatónak lesz lehetősége a minták vizsgálatára. A fennmaradó anyag egy részét kiállítási célokra kölcsönzik majd a Smithsonian Institution, a Space Center Houston és az University of Arizona részére.

NASA 2023. október 11. – Molnár Péter

## Újabb fényszennyező műholdcsalád

Jelenleg a BlueWalker 3 nevű – a még nagyobbra tervezett Bluebird műholdak prototípusa – a legfényesebb kommunikációs űreszköz égboltunkon. A csillagászok számára már a projekt bejelentésekor is világos volt, hogy a nagy felületű műholdak jelentős veszélyt jelentenek az éjszakai égboltra és a csillagászati megfigyelésekre.



A BlueWalker 3 fénygörgéjébe áprilistól, amikor megtörtént a rendszer teljes szétahajtogatása. Időközben sikeresen teremtettek kapcsolatot a műhoddal egy hagyományos 5G-képes okostelefonnal egy hálózati lefedettség nélküli területéről a Hawaii szigetén levő Mauiból

A 2022 szeptemberében pályára állított eszköz valóban hatalmas: a hordozórakéta karakterében összehajtvva pályára juttatott műhold teljes felülete mintegy 64 négyzetméter, ezzel pedig a valaha működött legnagyobb kommunikációs műhold lett. Számos megfigyelőnek sikerült már észlelnie a BlueWalker 3 kísérleti holdat, ahogy akár 1 magnitúdós fényességet is elér pályáján haladva. Ugyanakkor az eszköz időszakos fényes és halvány periódusokat mutat, amelyek bekövetkezte a hatalmas felület pontos geometriai helyzetétől függ.

A Nature című folyóiratban nemrégiben egy tanulmány formájában tették közzé a Nemzetközi Csillagászati Unió (IAU) a sötét égbolt megóvásáért és a műholdhálózatokkal való együttműködésért felelős bizottsága által szervezett kampány eredményét, melynek során öt kontinensről gyűjtöttek adatokat a műhold fényességére vonatkozóan. A szakcsillagászok már több alkalommal működtek együtt sikeresen a műholdas cégek szakembereivel az eszközök látszó fényességének csökkentése érdekében (pl. több esetben a Starlink műholdaknál), azonban az egyre nagyobb, és nagy számban felbocsátandó további műholdak eddig nem tapasztalt problémákat jelentenek. Érdekes kérdés, hogy bár a cégek magánkézben vannak egy-egy adott országban, mégis olyan eszközöket juttathatnak a világűrbe, amelyek az egész Földön dolgozó csillagászok munkáját nehezítik, vagy teszik egyenesen lehetetlenné. Biztató ugyanakkor, hogy az Egyesült Államokban a Federal Communication Commission immár kötelezi a hasonló cégeket arra, hogy megbeszéléseket folytassanak a National Science Foundationnal az eszközök fényességének elfogadható szintre csökkentése érdekében. A műholdak megfelelő használata, a lehető legkevésbé zavaró szögbe állítása további megoldás lehet a prototípusnál jelentősen alacsonyabb maximális fényesség eléréséhez.

Sky and Telescope, 2023. október 2.  
– Molnár Péter

## 100 éves a Stellafane

A Springfield Telescope Makers által szervezett Stellafane az amerikai amatőrcsillagászok legnagyobb létszámban látogatott éves találkozója. A résztvevők minden évben büszkén mutatják, hányadik alkalommal vesznek részt a neves találkozón, idén augusztus 17–20. között azonban különösen érdekes volt az esemény: idén rendezték meg századik alkalommal a találkozót.

A jeles évfordulóra való tekintettel különleges programok is akadtak. A résztvevőket a találkozót életre hívó Russel Porter élet-

nagyságú kartonfigurája fogadta, emellett poszteren mutatták be a Stellafane alapítóit. Pénteken további érdekes programok



Nemzetközi csapat a Stellafane helyszíne felé vezető bekötőúton: Paula Teixeira, Katherine Guenther, Fűrész Gábor, José Fernandez és Elaine Winston

következtek. Az 1920-as évekből érkezett „időutazók” tűntek fel, és csatlakoztak Porter alakjához. Az esti előadások során megemlékeztek a találkozók történetéről, majd bemutatták a résztvevők észrevételeiről készült felmérés eredményeit is. Joe Rao (Sky and Telescope) ezt követően napfogyatkozás-expedíciói során átélt tapasztalatairól és kalandjairól adott elő. Az idei Stellafane találkozón újonnan csatlakozók, rendszeresen résztvevők, és hosszú idő után visszatérők találkoztak, sokan közülük a távcsőépítési megmértetésre is hozták frissen elkészült műszereiket. A felállított számos távcsövön át a résztvevők két derült éjszakán élvezhették Vermont állam ezen szegletének sötét égboltját.

A magyar amatőrök közül Mizser Attila 1986-ban, Fűrész Gábor pedig 2008-ban látogatott el a Stellafane-re, mindketten részletesen beszámoltak tapasztalataikról (Mizser Attila: New England amatőr csillagászata, Föld és Ég 1987/8., 243. o., Fűrész Gábor: Stellafane!, Meteor 2009/1., 34. o.).

*stellafane.org – Molnár Péter*



A Stellafane 1930-ban készült toronyteleszkópja (benn egy 300/5100-as Newton-távcsővel) és a legendás klubháza a Springfield (Vermont állam) melletti Breezy Hillen (Fűrész Gábor felvétele)

## Beszélgessünk a táborról!

Idei ifjúsági táborunkat Vértesbogláron, a Boglártanya Erdei Iskolában tartottuk, július 10–16. között. Az ország 13 különböző településéről érkezett a 33 résztvevő. A szokásos tábori beszámoló idén rendhagyóra terveztük. Két visszatérő *tábez*, Kóti Dávid és Bacsó Zétény egy kettős interjú keretében adják egymásnak a képzeletbeli mikrofont, megpróbálják körüljárni az táborra érintő legfontosabb kérdéseket. Mindketten régi motorosok, még a 2016-os szatymazi táborban kezdték, már az általános iskola után, de még a középiskola előtt.

**D:** Minden évben közös a leutazás a táborba, azoknak, akiket nem a szülei visznek például. Ez idén hogyan nézett ki?

**Z:** A Népligetből indultunk, mint mindig, előre meg volt beszélve, hogy 15:00-ra érkezzenek oda a gyerekek. Én egy jól látható citromsárga pólóban vártam a diákokat, aki esetleg késett, azt telefonon felhívtam, egy ilyen eset volt, hamar megoldódott. Innen közösen buszoztunk le Vértesboglárra. A visszatérő/idősebb diákokat megkértem, hogy kicsit segítsenek és zárják a sort. A nehezebb cókókat autóval vitték a táborba, mi meg a buszmegállótól gyalogoltunk két kilométert egy vadregényes tájon. Idén harminc körüli létszámban voltak a táborozók, ennek a fele jött velem a Népligetből.

**D:** Ha valaki még nem volt ilyen táborban, hogy képzelje el, milyen ez?

**Z:** Nem alszunk konkrétan semmit és a végére mindenki zombi. Van még kérdés? Hogy komolyabban megválaszoljam, ez egy nagyon intenzív tábor, a megérkezés után szinte rögtön egy előadás várja a diákokat a távcsőhasználat alapjairól. Ezt egy vacsora követi, majd, ha az idő engedi, rögtön megyünk az észlelőrétre, ahol a tábvezek egyik része már napközben felállította a távcsőállványokat; a tubusokat a diákok pakolják fel. A vacsora és az észlelés között még van egy kis fejtágító arról, hogy tábor-

nak fontos eleme a közösségépítés. Az életkor szerint csapatokba rendezett fiataloknak teljesíteniük kell egy-egy kreatív, nem szigorúan csillagászathoz kapcsolódó játékos feladatot is. Például posztert kell rajzolniuk egy megadott témára vonatkozóan, indulót kell írniuk, vagy humoros színdarabot kell előadniuk. Összefoglalva, ez tulajdonképpen egy MCSE közösségépítő tábor fiataloknak, ahol részben az amatőr csillagász



Mosolyogni szabad! Vida Janka és a naptávcső (Bacsó Zétény felvétele)

közösséghez való „beszoktatás” zajlik, kapcsolatok, barátságok alakulnak ki a csillagászat köre szerveződve, hiszen itt mindennek ez az alfája és omegája.

Gyakran felmerül, hogy a táborban túl sok a program. Mit gondolsz erről?

**D:** Teljesen megfelelőnek tartom a programszámot, ez nem változott, mióta én tábo-

rozó voltam. Szerettem, sokat tanultam... Az viszont fejlesztésre szorul, hogy évről évre nem változnak az előadások (igaz, idén ebben értünk el némi haladást), ezen dolgozni kell.

**Z:** Tehát szerinted az a vád, hogy túlszűfolt a program, nem igaz.

**D:** Ebben a formában nem, de az igaz, hogy vannak, főleg a kisebbek, akiknek ez túl sok, érződik rajtuk, hogy „ó, már megint előadásra kell menni”. Az alapon nem változtatnék, az nagyon jó, hogy sok tudást adunk át. De lehetne több a

egyszerűen olyan élményt jelent sokaknak, ami magával ragadja őket. Szerintem, ha az asztrofotózás lett volna a mi időnkben a fókuszban, most nem lennénk táborvezetők. A rajzolást illetően: ez hozzátartozik az élményhez. Szerintem akkor ismeri meg valaki jól az adott bolygót (azért ezt mondom, mert a bolygók a kedvenc célpontjaim), ha rajzolunk. Amikor szabad szemmel ránézünk egy bolygóra, elsőre pár nagyobb foltot látunk csak rajta, de az Olvasó a fényképekről biztosan tudja, hogy pl. a Jupiteren számos apró alakzat van. Ezekből sokat



Tábori csoportkép az észlelőreten (fotó: Mizser Attila)

fakultatív, önkéntesen választható előadás. És természetesen a már említett prezentáció-frissítés, hogy a visszatérők is mindig kapjanak újat.

**Z:** Egy másik kritika a táborral kapcsolatban, hogy a rajzos észlelés és a manuális távcsőhasználat elavult, ma már az asztrofotó és a GoTo korszakában élünk. Mit gondolsz, nem anakronisztikus a tábor? Elavult ismereteket adunk át?

**D:** Sok diák nem tanulni jön ide, hanem olyan élményt szerezni, ami egy életre szól – erre az asztrofotózás vagy a GoTo nem olyan alkalmas. Viszont az, hogy a diák a saját szemével láthatja az adott objektumot,

észre lehet venni, de csak akkor, ha leülünk a távcső mellé, és szépen elkezdjük rajzolni a látványt.

**Z:** És a GoTo?

**D:** A GoTo az élményhez hozzáadhatna, de azért jó, hogy nem használjuk, mert így adhatunk át égboltismeretet. Ha katalógusszámukon hívjuk az egyes objektumokat és beírjuk a GoTo vezérlőjébe; oké, a távcső odamegy, de a használónak elképzelése sem lesz arról, hogy igazából hol van az, amit keres. Ha mondjuk három hónappal később akarja ugyanazt az objektumot megkeresni, nem biztos, hogy tudni fogja, merre keresse. Ellenben, ha nem használunk GoTo-t, akkor

a csillagképeket, az égbolton való tájékozódást muszáj megtanulni. Minden évben szokott lenni csillagképtúra. Egyébként, ha már említettem a fakultatív előadások témáját: idén a csillagmondákról tartott előadás például ilyen volt.

**D:** Talán néhány Olvasót érdekelhet, milyen eszközök-távcsövek vannak a táborban.

**Z:** A táborban nagyon sok távcső van, olyan sok, hogy ez lesz az egyik kérdéses témája. Többféle refraktorunk is van, az én kedvencem a 102/1300-as dióverő, de a nagy Döncitől kezdve (30 centis) a Nagy Károlyig (40 cm) vannak óriás Newtonaink; van egy 25-ös Dobson szerelésű Newton, 4 darab 150/750-es cső a 2019-es olimpiáról, egy nagyobb Makszutov, de van kiváló Zeiss-optikánk a kis pici 63/840-es (az NDK-s Telemotor, amiről nemrég cikk is készült), vagy az 50/540-es refraktor. És még legalább ugyanennyi cső, köztük több nagyszerű apo, amit most kihagytam.

**D:** A távcsőkezelés hogyan zajlik? Mindennap ki-bepakoljátok a csöveket?

**Z:** Pont úgy működik, mint Tarjánban. Az állványok az észlelőretnak vannak, szépen be vannak tekerve műanyagfóliával az eső ellen napközben. Ha nagyon nagy vihar támad (mint ahogy erre idén volt példa) akkor persze fedett helyre visszük őket, de egyébként mechanikát egyszer állítunk, a tábor elején, ekkor pólusra vannak állítva. Észlelés előtt pedig a gyerekek leszedik a fóliát és felteszik a tubust. Igaz, a fóliaszedést még gyakorolni kell...

**D:** Ehhez egy kis megjegyzés: minden évben van olyan mechanika, amit úgy sikerül betekerni, hogy inkább megtartsa a vizet, mintsem távol a távcsőtől...

Gyakori jelenség, hogy vannak a nagy távcsövek, mondjuk a Dönci, abba az egyik tábvez beállít valami rettentő halvány kuriózumot, aztán mindenki odamegy sorba állni, hogy fél percig belenézzen. Arról mit gondolsz, hogy a gyerekek tipikusan nem állítgatják a (nagyobb) távcsöveket?

**Z:** Ez tényleg létező jelenség, de nem kizárólagos. Igen, általában nekünk, táb-

vezeknek kell beállítani az objektumokat. Ne felejtjük el, hogy vannak, akik hoznak saját távcsövet... De elhiszem, hogy vannak olyanok, akik kevésbé mernek hozzányúlni ezekhez a szerkezetekhez. Azt egyáltalán nem tartom problémának, hogy a legkisebbek például kicsit félnekőbbek, egyébként a nagyobbak, vagy a visszatérő diákok szerintem proaktívak.

**D:** Ezt jó, hogy elmondtad, de a kérdésem igazából nem erre vonatkozott. Arra gondolok, hogy egy tizenévesnek nyilván nem lesz 30 centis távcsöve. Mégis, a táborban az egyébként nagyon jó képalpotású kisebb távcsöveket nem annyira használják, mindenki az óriástávcsövekre hajt inkább.



Ilyen lenne egy minimáltábor? Napfoltfűrkészés hegesztőúvegen keresztül (Mizser Attila felvétele)

**Z:** Teljesen igazad van. Én a minimáltábor híve vagyok. Szerintem radikálisan csökkenteni kéne a távcsövek számát, nincs szükség ennyire, ellenben növelni kéne a binokulárokét, akár mindenkinek külön egyet-egyét, és méretben inkább a kistávcsövekre koncentrálnék. Sokkal több égboltismeretet is vinnék a táborba, hogy a végére mindenki úgy ismerje a nyári eget, mint a tenyerét – szerintem ebben vannak hiányosságaink. Az, hogy ott van a Nagy Károly meg a Dönci, az nagyon jó, ez kell. De fontos, hogy olyan kép táruljon eléjük, ami

realisztikus és megfogható, mert ebben a táborban nagyon sok a kezdő amatőr. Hiába adnak neked nagy távcsövet, az neked kezdőként nem sokat segít. Gondolj bele, hogy amikor mi néztünk először az okulárba, mi mit láttunk az első táborban...

**D:** Emlékszem! A 190-es Makszutov-Newtonban, aminek istenítették a képét a 2016-os szatymazi táborban, alig láttam valamit. Akkor nagy Mars-oppozíció volt, én meg néztem a Marsot, néztem-néztem, és a pólussapkát sem láttam! Viszont vitába szállnék veled. Szerintem nem a távcsövek számát kéne csökkenteni, mert az nagyon jó, hogy gyakorlatilag két emberre jut egy cső. Szerintem az a baj, hogy kevés a kistávcső. A sok kis távcső híve vagyok, mert azzal olyan dolgokat tudnak begyakorolni, amit később lehetőségük is lesz használni. És persze, kell a Dönci meg a Nagy Károly, mert ez is egy hozzáadott élmény, de szerintem mindenkinek kell, hogy a keze alá kerüljön egy lehetőleg ekvatoriális szerelésű távcső.

**Z:** Ezzel azért nem értek egyet – a kisebb távcsőmérettel nem vitatkozom –, mert idén éppen ezt, a lehetőleg egy darab távcső közös használatát próbáltam meg az általam vezetett (13–14 éveseket összefogó) csapattal, és nagyon jól működött. Lehet, hogy nincs egyértelmű összefüggés a kettő között, de idén a tábor történetében először az utolsó délutánon megrendezett nagy vetélkedőt a kiscsapat nyerte. Az, hogy minden este közösen körbeálltuk a 102-est, valaki a binokliban kémlelte az eget, más a csónél rajzolt, a harmadik a Vizi-atlaszt böngészte; mindez felváltva és közben jól elbeszélgetve, szerintem nagyon erős közösségépítő erővel bírt. Azt gondolom, hogy ezzel a táborral az MCSE tulajdonképpen lelkes utánpótlást nevel. Mi is azért vagyunk ennyire aktívak a mozgalomban, mert jó időben kezdtük el a hobbit. Idén a csoportommal megismertük egymást, mindenki hozzátett valamit az észlelésekhez, és a diákok közösen tanul-ták a távcső használatát. Szerintem a kevés távcső egy olyan közösségi élményt tesz lehetővé, amit a sok távcső, a nagyon individualista hozzáállás elvesz.

**D:** Ez azért érdekes, mert anno a 150/1200-as nagy lencsés távcsövet gyakorlatilag mi ketten bitoroltuk, amit megtehattunk, mert volt annyi távcső.

**Z:** Ehhez azért kicsit erőszakosnak is kellett lenni, hogy márpedig ez a miénk...

**D:** Igen, de a lényeg, hogy volt erre lehetőség. Azért ragadtam meg ennyire ebben, mert egy teljes éjszaka alatt ki tudtam szenvedni, hogy megtaláljam a Súlyzó-ködöt, aztán most meg már gyakorlatilag 10 perc alatt megvan minden az égen. Ez nagyon jó élmény volt, és hasznos. Azt álírom, hogy van olyan, akinek fontosabb a közösség, de mindig lesznek, akiknek teret kéne adni az egyéni távcsővezésre. Meg vagyok győződve arról, hogy jó, ha ennyi távcső van.

**Z:** Egyébként szerinted mi a tábor célja?

**D:** Szerintem az MCSE üzenete kevés fiatalhoz jut el (az általános iskolás korosztály végére, középiskolások elejére gondolok), és az MCSE ezen a táboron keresztül tudja megfogni ezt a korosztályt.

**Z:** Most jöjjön valami provokatívabb. A vegetáriánus menüvel nem először volt probléma, ez már a korábbi évekből is gondot okozott. Idén nem volt vegetáriánus menü, a mondas az volt, hogy jól lehet lakni levessel, vagy rizzsel. Mit üzensz azoknak a diákoknak, akik vegetáriánusok, és szeretnének eljönni a táborba?

**D:** A szálláshellyel ezt jól le kéne egyeztetni: ha van vegetáriánus a csoportban, akkor legyen rendes menü. Emlékszem, a tavalyi táborban – már nem tudom, mi volt a mi menünk –, de a vegetáriánus menü valami sajtos-tejfölös tészta volt, de olyan szaga volt, mintha a gumigyárból jött volna ki...

**D:** Ha borult az idő éjszaka, olyankor mit csináltak?

**Z:** Tipikusan társasozni szoktunk, az egyik tábvez mindig hoz magával társasokat...

**D:** Szerintem nyugodtan megnevezhetjük, hogy ez a Norton.

**Z:** Igen, szóval Norton mindig hoz társasokat, és a társaság fele általában azzal játszik, a másik fele meg elmegy aludni, mert végre megteheti. És persze mindig van egy-

két örült, aki észleléseket dolgoz ki! Habár, ez végül is egy csillagászati tábor...

**Z:** Dávid, mit gondolsz, neked, mint távez mi a feladatod? Lassiez-fair felfogást képviselsz, vagy inkább vezeted a gyerekeket?

**D:** Úgy érzem, hogy éjszaka a távcsonél az a feladata a táborvezetőnek, hogy a műszer kezelését tanítsa meg. Nekem az a felfogásom, hogy megmondom a gyerekeknek, hogy na, most észlelünk – az mindegy, hogy mit, rájuk hagyom. Aztán elkezdik keresgélni. Nekem az a célom, hogy ugyanazt az utat járják be, mint én: keresik, keresik, nem találják, aztán egyszer csak rájönnek, hogyan kell, és akkor már egy pillanat alatt megvan minden. És természetesen – ezt körülbelül 500-szor mondtam el a táborban – ha bármi problémájuk van, jöjjenek nyugodtan, kérjenek segítséget. Ebből aztán volt is probléma, amikor egyszerre hárman jöttek, és nem tudtam egyszerre mindenkire figyelni... De nekem az a felfogásom, hogy próbáljanak önállóan keresgélni, és abban segíték nekik.

**D:** A tábor során mindig van egy kirándulás. Mióta ezen a táborhelyen vagyunk, szinte mindig ugyanoda szoktunk menni. Ez szerinted jó így? Egyáltalán kell kirándulás?

**Z:** Amióta világ a világ, mindig van kirándulás ebben a táborban.

**D:** Például a mi első táborunkban kettő is volt.

**Z:** Szerintem jó, hogy van ilyen, de azért mondom ezt, mert megszoktam. Ilyenkor a gyerekek felkelnek reggel, reggelizünk,

kapunk elemőzsiát, aztán elmegyünk a Balaton Csillagvizsgálóba, majd innen a fűzfői strandra, aztán hazajövünk. Szerintem ez jó – az, hogy lemegyünk a Balcsira, pláne nagyon jó –, de talán ideje lenne változtatni, mert mindig ugyanaz egy idő után unalmassá válik.

**D:** Végszóként, kinek ajánlanád ezt a táborot?

**Z:** Azoknak az Olvasóknak üzennék, akik már családos emberek, és van a csillagászat iránt érdeklődő gyerekük: küldjék el a gyerekeiket a táborba, mert erős kötődést alakíthat ki. A fiatal tagtársaknak pedig azt üzenem, hogy ha még nem voltak, jöjjenek el! Ha pedig esetleg vannak olyan barátaitok, akiket érdekel az amatőrcsillagászat, de nem tudja, hogy ez a hobbi neki való-e, akkor nekik ez az ideális bevezető. Ez egy nagyon válogatott, intelligens, kedves gyerektársaság, ahol olyan meghatározó barátságok, élmények születnek, amik pótolhatatlanok.

\*

Ahogy minden esemény, úgy az ifítábor mögött is áll egy csapat: a Magyar Csillagászati Egyesület és a Svábhegyi Csillagvizsgáló. Lelkes tagtársaink több tucat munkaórája és önzetlen segítőkészsége van egy-egy nyári tábor mögött. Az ifjúsági táborot immár tizenegyedik alkalommal vezette Kiss Áronnak, csoportvezetőink a következők voltak: Bacsó Zétény, Belső Zoltán, Kóti Dávid, Nagy Balázs, Nagy Péter és Szabó Norton.

*Bacsó Zétény, Kóti Dávid*

---

**Távcső- és eszközpályázat észlelők számára.** Ez év tavaszán a Budapesti Távcső Centrum támogatásával hirdettünk pályázatot, amelyben különféle eszközök két év időtartamú használatára nyílt lehetőség. A beérkezett pályamunkák alapján négy tagtársunk kapott eszköztámogatást. Az eredményes pályázókat és távcsoveiket a szemközti oldalon mutatjuk be. Jó észlelőmunkát! (MCSE, BTC)



Motajcsek Tamás (Star Adventurer)



Szabó-Komoróczyki Csenge (102/1000-es refraktor)



Kovács Marcell (200/1000-es Newton, EQ5 goto + bolygós kamera)



Misurda Orsolya (130/650 Newton)

## Tatai csillagok

Nagy fába vágják a fejszét tatai amatőrtársaink, amikor megkezdték a Posztoczy Károly Csillagvizsgáló átalakítását – az intézmény hosszú időre bezárt, azonban a csillagászati programok nem állhattak le. Előadások, járdacsillagászat, csillagásztábor – ezek nélkül elképzelhetetlen az amatőrcsillagászat, a csillagászati ismeretterjesztés.

Komárom-Esztergom vármegyében nagy múltja van a csillagászatnak, gondoljunk csak Konkoly Thege Miklós ógyallai, majd nagytagyosi csillagvizsgálójára, vagy a tatai csillagvizsgáló névadójára, Posztoczy Károlyra, aki évtizedeken át végzett megfigyeléseket erdőtagyosi magánobszervatóriumában. Az idén ötvenéves tatai csillagvizsgáló Posztoczy nevét viseli, hiszen az intézmény műszereinek jó része a Posztoczy-hagyatékból származik. Nem is akármilyen műszergyűjtemény!

Az ismeretterjesztő tevékenység számára mindenki jól jön a pályázati támogatás. A TIT Komárom-Esztergom Megyei Egyesület a Nemzeti Kulturális Alap Ismeretterjesztő és Környezetkultúra Kollégiuma támogatásával (201108/3091. számú támogatási okirat) keretében támogatott programsorozatot szervezett 2022–2023 folyamán. 2022 őszén a Magyar Tudomány Ünnepe előadássorozatot szerveztük meg, 2023 nyarán a Múzeumok Éjszakájához csatlakoztunk, majd a nyári megfigyelőtábor és a „Csillagok alatt” járdacsillagászat programokat valósítottunk meg.

Magyar Tudomány Ünnepe alkalmából 2022 novemberében négy-négy csillagászati-űrkutató ismeretterjesztő előadást tartottunk Tatán, a Pötörke malomban, és Esztergomban, a Kapcsolatok Házában. Tatán 68 fő, Esztergomban 78 fő vett részt személyesen ezeken a programokon. Az előadásokat a Galileowebcast közvetítette, és elérhetővé tette Youtube-csatornáján, így azok bárki számára megtekinthetők.



Érdeklődő figyeli a Holdat egyik járdacsillagászati rendezvényünkön

A Múzeumok Éjszakája országos programsorozathoz ismét csatlakoztunk. 2023. június 24-én távcsöves bemutatót tartottunk, muzeális csillagászati műszerek kiállítását szerveztük tárlatvezetéssel, előadással, összesen 138 fő részére.

2022. augusztus 9–13. között rendeztük meg a 41. Föld és Ég csillagászati táborunkat a Tata-Agostyán melletti Night Shift Csillagdában, 21 fő részvételével. Idén lehetőségünk nyílt saját Lunt naptávcsövünkkel való észlelések végzésére is.

A „Csillagok alatt” elnevezésű országos programsorhoz is csatlakoztunk, Tata-Agostyánban a tábor idejére hirdettünk bemutatókat, ahová szép számmal jöttek is az érdeklődők. Az adminisztrációval kicsit hadilábon álltunk, nem mindenki írta alá a jelenléti ívet, mindenesetre jóval több, mint 63 résztvevő pillanthatott bele távcsö-



Csillagászati előadás közönsége a Magyar Tudomány ünnepe alkalmával tartott előadás-sorozatunkon

veinkbe és hallgathatta meg magyarázatainkat. Az augusztus 11-i és 12-i bemutatók azért is voltak emlékezetesek, mert erre az időszakra esett a Perseidák meteorraj maximuma. Sokan láthattak életükben először, vagy éppen sokadjára hullócsillagokat.

Táton két távcsöves bemutatót tartottunk, augusztus 28-án és 29-én. Ezeken az eseményeken összesen 41 érdeklődő vett részt.

A program szerint, jó előre meghirdetett távcsöves bemutatók alkalmával idén szerencsés időjárást tapasztaltunk, érdeklődők

is érkeztek szép számban. Többször előfordult a napnyugta után kezdődő bemutatókon – legyen az Tata-Agostyánban, vagy Táton –, hogy az érdeklődők többször is sorba álltak, hogy újra és újra megcsodálhassák a látványt, néhányan plédet, hálósákat is hoztak, és az ég alá feküdve, családostól várták a hullócsillagokat (a Perseida meteorrajt).

A jelenléti ívek összesítése szerint programsorozatunkkal mindösszesen 409 főt értünk el személyesen.



A **Pleione Csillagatlasz** térképlapjai 7,0 magnitúdóig tüntetik fel a csillagokat, amelyek. A nagyobb léptékű részletképek határfényessége 10,0 magnitúdó. A térképlapokon sok változócsillag, kettőscsillag és mélyég-objektum azonosítható, ezért keresőtérképként is jól hasznosítható az atlasz. A kiadvány végén táblázatban közöljük a Messier-objektumok fontosabb adatait, és – észlelési ajánlatként – felsorolunk néhány érdekesebb kettőscsillagot és változócsillagot. Ára 1200 Ft. Megvásárolható a **Polaris Csillagvizsgálóban**, az **MCSE Csillagtanyán** (Lovasberény), továbbá megrendelhető az [mcse@mcse.hu](mailto:mcse@mcse.hu) címen, illetve az **MCSE Égbolt webshopjában**, bankkártyás fizetéssel (<https://egbolt.mcse.hu/>)

## Egy rácsos Dobson készítésének története

2021-et írtunk, az MTT zajlott éppen Tarjánban. Nem érkeztem üres kézzel én sem, akkor egy gyári 305/1500-as (kínai) Orion Dobsonom volt, és a frissen elkészült paralelogramma mechanikám, amit binokulárhoz készítettem.

Zöldfülűként kerestem a helyem egy új társaságban, nem ismertem senkit, de a lelkesedés hajtott, csupa érdekes szerkezettel volt tele az észlelőrét. A bolyongás során egy különösen szép kivitelű ekvatoriális mechanikára bukkantam, körülötte épp viccelődtek valamin az amatőrtársak. Ekkor ismertem meg Tuza Ferencet, Zsámba Istvánt, Braskó Sándort és Béres Gábort. A bemutatkozást követően hamar kiderült, hogy nemcsak a látott mechanikák és tubusok saját készítésűek, de még az optikai elemek se tömeggyártmányok. Amikor elárultam, hogy főállásban esztergályos vagyok, kis híján le lettem teremtve, mi az, hogy nekem ilyen gyári bővli van a tulajdonomban. Ez egy remek új barátság kezdete volt, és alaposan sikerült megfertőzniük, onnantól kötelező érvényűnek tartottam, hogy magamnak kell valamit készítenem.

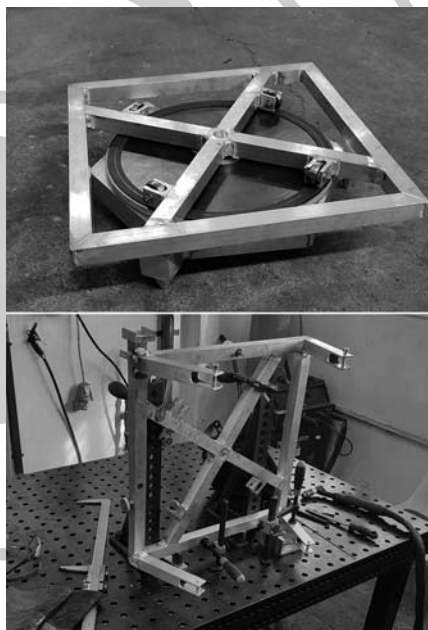
Nem tudtam még, hogy mi lesz a sorsa, de vettem a bazárban egy 74 mm-es segéd-tükört. Ezzel elkezdődött az új távcső megálmodása.

A tábor után rövidesen, egy véletlen folytán megismertem Gáli Ádámot, akiről kiderült később, hogy az Orion Dobsonomat ő vette újonnan, én vagyok a harmadik tulajdonosa. Kiderült továbbá, hogy azóta van neki egy kis szériás 500 mm-es Dobsonja, a frissen szerzett barátság pedig elkerülhetlenné tett egy közös észlelést. „Egy ilyen kell nekem is” érzés kerített hatalmába.

A közös észlelések során alaposan megéreztem ezt a Skyvision márkájú francia Dobsont, és nagyon megtetszett a felépítése, a stabilitása. Egy átlag pozdorja Dobsonszámoly, ami sokunknak van, és ami nekem

is volt akkor, akadozik, inog, hamar utálattá vált a Skyvisionhoz viszonyítva.

Nincs új a nap alatt, így nehéz igazán újat alkotni amatőr csillagászati eszközökből, a legtöbb megoldás már létezik, elég továbbgondolni, vagy a saját ízlésünkhöz, lehetőségeinkhez alakítani. Igaz ez a részletmegoldásokra is. Még a tél folyamán nekiláttam megtervezni a saját Dobsonomat, amihez



A forgózsámoly és a talp összeállítás közben

először „kockás” papír és vonalzó, meg körző, majd egy nagyobb főtükör kellett, de akkor már ugye ne vegyünk feltétlenül kínait, inkább a biztosabb hátterű, ellenőrzött optikák körül kezdtem tájékozódni. Így választottam a bolgár AstroReflect cég gyártmányát, amit interferogrammal együtt szállítanak, és garantálják a minőséget, ami

mint kiderült, tényleg kifogástalan. Létrázni nem akartam a távcső mellett, továbbá a kis szedán Mercedesemben szállítható kellett hogy legyen a szerkezet, így 355/1600-as tüköröt vásároltam.

Mivel az alumínium hegesztéséhez adott a gyakorlatom és az eszközparkom, így minden vázelem abból készült. A sikló-csapágyazás kényes a tisztaságra, és egy földút szélére való kitelepülés mindig kosszal jár, ezért gördülő csapágyazást kapott minden mozgó rész. A talp 50×4-es alu zártszelvény, esztergált kúp alakú lábakkal, közepén csapágyfészek egy egyszerű mélyhornyú



A főtükör foglalata a „Rocker box” készítése közben

csapággal. Már itt figyelembe vettem, hogy GOTO vezérlés mindenképp kell nekem, amit mondjuk egy Skysafari applikációval tudok vezérelni. Ennek első eleme az a dörzstárcsa, ami a talpra került rétegelt lemezből esztergálva. Ez a tárcsa a palástjára később kapott egy végtelenített bordásszíjat, hogy elkerülhető legyen a dörzshajtás csúszása, és jól számítható legyen az áttétel. A homlokára pedig egy kemény eloxált alu gyűrű került, amin a 4 db Y előjelű íves palástú csapágy gördül. Ezt követte az azimut tengely mozgó része, ami 30×3-as alumínium zártszelvényből készült, magába foglalja a középső AZ tengelycsonkot, az előbb említett 4 db támcsapágyat, a 4

db csapágyazott műanyag görgőt, amik az Alt tengely gördülő pontjaiként szolgálnak, valamint a motorizáció hajtóműveit, azoknak a kuplungjával és az okulártálcát tartó bakot is. Így szépen körbeforog minden a talpon kívül.

Amerikában mindennek nevet adnak, ha kell, ha nem. Így járt a főtükör háza is. Ez 8 mm-es 6082-es alumínium lemezből készült, amit vízszaggárral vágattam ki, természetesen „maszekban”. Ennek méretezésére a Skyvisiontól ellesett arányt használtam, ami számszerűsítve kb.: 1:1,23 a főtükör átmérőjéből adódó „rocker box” belső méret. Ez a méret lehetővé teszi, hogy a tükör megtámasztásához szükséges kiegészítők kényelmesen elférjenek. A keret adja a vázát ennek az egységnek, a fedelei leszerelhetőek, minden elemet csavarok fognak egymáshoz. A főtükör tartóját 3 db bak fogja a kerethez, mindegyik pont gömbcsuklókon nyugszik, ebből egy fix, kettő pedig menetes, a jusztírozhatóság miatt.

A főtükör tartója magába foglal 3 db himbát, amiken gömbcsuklókra szerelt szív formájú tappancsokon 18 ponton fekszik fel a mindössze 25 mm vastagságú borszilikát főtükör. A tükör élét támasztja két további himba, alacsonyabb horizont közeli pozícióba fordítva a távcsövet, ezeken nyugszik a főtükör éle. Szinte minden tükör peremkoppott, így a blendézés itt sem maradt el, aminek anyaga rétegelt lemez, nyílása 346 mm, és a takaráson kívül a főtükör kiesése ellen is ez véd. Egyébiránt a főtükör szabadon lötyög a helyén, hogy feszültség véletlenül se jöhessen létre.

Az ellensúlyozás és a távcső egyensúlya fontos dolog Dobson-szerelésnél, és mivel nehezebb okulárokra és binobetekintőre is készültem, így a „Rocker Box” hátulján kapott helyet a 3 db 6 V-os akkumulátor, aminek névleges 18 V feszültsége a motorvezérlőn folyó kisebb áramerősség követelménye miatt volt szükséges. A vezérlő elkészítése Valter Viktor érdeme, ő programozta fel a részegységeket, a vezeték nélküli kézi vezérlőt, és ő nyomtatta 3D nyomtatóval a dobozát. Mindezt keretbe foglalja egy

nagyobb készülékház, amit már én terveztem és kiviteleztem, ennek része a ventilátorok fordulatszám szabályzója, feszültségmérők, hőmérők, USB töltő. A léptetőmotorok NEMA17 méretűek, 400 lépésesek, 1:20 hajtóművet szereltem rájuk, így a teljes áttétel 1:216 mindkét végelyen.

Míndez pedig két rétegtelmez-íven fut a 4 db görgőn, a gördülő pálya pedig praktikusán egy 26"-os MTB felni kettévágva. Itt a felni adta a méretet a görgőknek és a fa íveknek is.

A hűtés még kísérleti fázisban tart, de eddig jók a tapasztalatok. A hátlapon lévő 5 db ventilátorból a középső befelű, egy szivacsréteggel elválasztva a főtükörtartón lévő 6 db nyíláson keresztül, nem közvetlenül a főtükört fújja, hanem a 6 db

védelem egy sötét szövetből készült huzat, amit tépőzár tart a helyén. A rácsot én csak sátorváznak hívom, mert ötletesre sikeredett csuklópntjai együtt tartják a 8 db 22x2 mm-es alumíniumcsövet, a 8 db bronz rögzítőcsavart kioldva egy mozdulattal összecsuksukható a ház.

A segédtükröz ház pedig a többi vékonyabb lemezalkatrészhez hasonlóan lézervágással készült alumínium gyűrűkből, és CNC maróval vágott rétegtelmez lemez gyűrűkből áll. Az árnyékolást pedig 1,5 mm vastag bakelitlemez adja. A nagyméretű harmatsapka nagyon hatásos az oldalról érkező fényszennyezéssel szemben, továbbá a 40 cm mélyen lévő segédtükröznek esélye sincs párásodni. A külső palástot egy sok-sok gyöngyházat tartalmazó piros



A kijelzők és kezelőszervek jól elérhető helyen vannak

szív alakú tartót, ezzel egyenesen eloszlatva a légáramot a főtükör hátulján. Ez a hűtőlevegő pedig az ugyancsak a hátlapon található 4 db szívó üzemi ventilátor által távozik a házból a határréteg lefúvató levegővel együtt. Ez utóbbinak kis axiálventilátorok tesznek eleget, egyenként szabályozható módon az előlap felől. Mindennek működéséről a Youtube-on található 2023-as „Mutasd meg távcsöved” című videóban ejtek pár szót.

A rácsos szerkezet több szempontból előnyös: nem alakul ki turbulencia a zárt tubusban, helytakarékos és könnyű. Hátrányai: az oldalról beszűrődő fény csillanásokat okozhat, a távcső mellett álló személy testhője pedig turbulenciát. Ezek ellen hatásos

metál fényezéssel láttam el, a fekete részek jellemzően struktúrfekete szintert kaptak, emellett piros, és fekete eloxálás szolgálja az esztétikát.

Végszóként pedig mindenkit szeretnék biztatni, hogy lelje örömet a távcsőépítésben is. Nem kell földhözragadtnak lenni, az igazán jó optikákat kis üzemben vagy egyedileg készítik. A kínai optikák között is előfordul kifejezetten jó, de kis esély van rá, hogy valóban jó optikát fogjunk ki.

Sokan érdeklődnek, hogy mennyibe kerül a távcső, megéri-e a távcsőépítés? Azt kell mondanom, hogy pont ilyet venni nem lehet, vagy ami ehhez mérhető, az a többszörösebe kerül, mint megépíteni, pedig kb. annyiba került, mint egy nagyüzemi sorozatgyártott



A távcső darabokban, rövid idő alatt összeállítható, szétszedhető, így pakolni, hordozni is könnyű



Az észlelésre kész távcső

Dobson. A Skyvision Dobsonok jó példák a gyári megoldásra, azok ára megtalálható a neten. A saját munkánkat meg nem illik számolni akkor, amikor a hobbinknak élünk. Ha kérdés merül fel bárkiben, esetleg

valamelyik részletről érdekelné egy-két fotó, vagy gyártatna valamit fémből, nyugodtan írjon, állok rendelkezésére e-mail címenen: [waresz528@gmail.com](mailto:waresz528@gmail.com).

*Bokodi Áron*

## Pest-budai csillagséták BP 150

Több mint egy évtizede vezeték pest-budai csillagsétákat, próbálok olyan útvonalakat összeállítani, amelyeken minél több csillagászati érdekesség végiglátogatható néhány óra alatt. Fővárosunk fiatal, csillagászati emlékei se túl régiek, nem is túl jelentősek, de nekünk mégis kedvesek, hiszen ezek a magyar csillagászati kultúra emlékei. Arról meg nem mi tehetünk, hogy a királyi vár csillagásztornya épp úgy a múlté, mint a gellérthegyi Uraniae két kupolája. Akad látnivaló így is szép számmal, csak meg kell találni.

\*

Amikor 150 évvel ezelőtt megszületett Budapest (Buda, Pest és Óbuda egyesülésével), már elbontották a Gellért-hegyen álló pompás csillagvizsgálót, az Uraniaet. A pesti

egyetem csillagvizsgálóját 1815-ben avatták, az első jelképes észlelést József nádor, a „legmagyarabb Habsburg” végezte – maga is hathatósan támogatta az intézmény létrejöttét és általában a magyarországi művelődés ügyét. Pasquich János, Joseph Littrow, Tittel Pál, Montedegói Albert Ferenc – jeles csillagászok követték egymást a Gellért-hegy tetején, azonban hiába a kiváló műszerezettség, nem született odafenn jelentősebb eredmény. Budavár 1849-es ostromakor a csillagvizsgáló súlyosan megsérült, de nem ez okozta vesztét (ha van rá akarat, mindent újjá lehet építeni), hanem az, hogy köré építették a Citadellát, a csillagászati észlelések és a katonai tevékenység pedig nem éppen egymás barátai. A néhány fennmaradt korabeli fotón éppenséggel nem tűnik



„Az utca csillagásza. A károlykörüti rögtönzött csillagvizsgáló, amelyen husz fillérért mutogatják a Halley-üstököst.” Illusztráció az Új Idők c. folyóiratból

## Lenkei Henrik A MESSZELÁTÓ

A Nagykörút egy kis piacsterén  
— Árboczrúd a sok ember tengerén —  
Csillagvizsgáló távcső nyúl az égbe  
S belémered a mirjád — messzeségbe.  
Azaz királyi sasszeme  
A menny magasába tekintene,  
Ha nem fedné bádogból durva fátyol,  
Elzárván őt a fenséges hazától. —

Mikor az első őszi szél fuvásba  
Rideggé zordultak az estek,  
Elült az utcák hanczuzása,  
S dér lepte fázós Budapestet,  
A büszke műszernek bealkonyult.  
Szép látomásra lakat borult.  
Közelébe többé senkise lépett  
Bámulni földöntúli képet,  
Asszony, diák, munkás, cseléd  
Hálátlanul elkerüli helyét,  
S magába mogorván morog:  
«Az a váz ott mért is ácsorog?»

De ő közönynek fittyet hányva,  
Esőt, zivatart, fagyot se bánva,  
A gúny, feledés takarója alatt  
Álmodja vissza a multakat.  
Elébe tűnnek ragyogón a Bolygók,  
A Nap tüzeben örökké mosolygók,  
Feléje fehérlik a szelid Tejut,  
Hová hivalgó önhitt sohse jut,  
Keményen áll a Gönczöl szekere  
Bár vállain hatalmas bocsteher,  
Gyémántosan szikráz a Korona,

Melyet nem fertőz földi szenny soha,  
Együtt török évezrek viharát  
Kasztor és Pollux, a két hű barát,  
Argó hajója száll törhetlenül  
Míg Kolchiszába érni sikerül,  
A Kutya őrzi nyáját mereven,  
Hogy nagy Gazdája kedvire legyen,  
Töprengve néz a tengertitku éjbe  
A Sarkicsillag, az ég remetéje,  
S a Holdanyának jóságos sugára  
Örömet, bájta hint összes magzatára.

A távcső börtönébe így idéznek  
Új fényt a régen látott tünemények.  
Megvizsgálják a bús jelenért,  
Melyet együgyű lelke meg nem ért.  
Nem tudja ő, a járók mért loholnak,  
Mért annyi gonddal vajudik a Holnap.  
Csak sejtí fájón: baj van a világba,  
Ha senkinek sincs szárnyra kelni vágya!

De nem soká sző aggó árnyakat,  
Hamar — úgy érzi — zárja megszakad,  
Leoldik a torz lárvá homlokárul,  
S a menny előtte nagyszerűn kitarul.

Tolong hozzá hívője mindahánya,  
Hogy bepillantson a szebb tartományba,  
Hol soha el nem hervadók a rózsák,  
S dicső álomnál édesb a valóság.

Tán nyílnak ott tündöklőbb égi testek?  
Tán még vakítóbb meteorok esnek?  
Uj Űstökös tán csoda változást hoz:  
Emeli följebb  
A kába földet  
A megváltó Napisten zsámolyához!  
(1918)

romosnak a két kupola és a melléképület, azonban az 1860-as évek végére mindkettőt elbontották.

1873-ban, a főváros létrejöttének évében azonban még friss emlék volt a szép csillagvizsgáló, amit kisgyerekként akár még működésben is láthatott Konkoly Thege Miklós, aki Pesten született 1842-ben. Konkoly 1871-ben létesítette ógyallai csillagvizsgálóját, amelyet már az 1880-as évek elején szeretett volna államosíttatni és a fővárosba telepíteni, hogy az egyetemi csillagászképzést támogassa. Az államosítás csak 1899-ben sikerült, a fővárosba telepítés

azonban nem – erre csak a vesztes világháborút követően került sor. Pedig ha Konkoly első nekifutásra sikerrel jár, akkor talán az Epreskertben állna a magyar állami csillagvizsgáló – itt volt a kiszemelt helyszín. Az 1880-as években még a nagyvárosokban is épültek jelentős csillagvizsgálók – ami akkor még jó ötletnek tűnt, néhány évtizeddel később, a fényszennyezés fokozódásával már sokkal kevésbé.

Kevés gyűlöltebb építmény volt Pest-Budán mint a Citadella, hiszen a rebellis lakosság megfélemlítésére emelték. Terveztek még további, hasonló erődítményeket is, ám



Részleges napfogyatkozás 1905. augusztus 30-án. „Az emberek számszámra fölmásztak a Gellérthegyre, hogy közelebről lássák az égi tüneményt”. Mühlbeck Károly rajza, Új Idők

azok nem valósultak meg. Amikor aztán az 1890-es években végre komolyan felmerült a Citadella lebontása, a Magyar Orvosok és Természetvizsgálók nagyváradi vándorgyűlése feliratot intézett a Közművelődési Minisztériumhoz: építsék újjá a csillagvizsgálót, álljon ismét Uránia temploma Szent Gellért hegyén! Ebből sem lett semmi, épp Konkoly ellenezte legerősebben a gellérthegyi csillagvizsgáló eszméjét: alkalmasabb helyszíneknek ítélte a mogyoródi dombokat vagy a Hármashatár-hegyet.

Az egykori gellérthegyi csillagvizsgálóról legfeljebb képeket lehet mutogatni a csillagsétákon. Nem úgy van minálunk, mint az Arany Prágában, ahol háromszáz éves csillagásztoronyba mászhatunk fel, és egyedül a Klementinumban 13 gyönyörű, barokk stílusú napórát számlálhatunk össze. Nekünk nincs Keplerünk, Tychoánk, Einsteinünk – a legközelebbi Einstein-emléktábla is Székesfehérvárott található, a Jókai utcában, szövege szerint „Ebben a házban sem lakott 1912–1916 között Alburt Einstein”... A pest-budai csillagséták ötlete éppenséggel Prágában született: a cseh fővárosban csillagászati tanösvényre lehet fűzni az érdekesebb látnivalókat. Nekünk is vannak látnivalóink, emlékeink itt Pest-Budán és Óbudán, még ha szerényebbek is!

A fővárosban tehát nem volt bemutató csillagvizsgáló, de még látogatható csillagvizsgáló sem. Az egyetem 1882-ben létesült Múzeum körüli kis obszervatóriuma oktatási célokat szolgált, alkalmatlan volt a komolyabb észlelőmunkára, a nagyközönség fogadása pedig fel sem merült. Néhány sarokkal odébb azonban felverte tanyáját egy vándorcsillagász, bizonyos Renk Emil, aki – miután végigvándorolta a monarchia

nagyobb városait – Budapesten horgonyzott le, leginkább a Károly körúton állomásozott, csekély fizetség ellenében mutogatva az égi látnivalókat. Ő maga és tekintélyes méretű távcsöve is afféle pesti látványosságnak számított. A feljegyzések szerint jobban ügyelt a bevetelre, mint a szakszerű magyarázatra, nála húsz fillérért lehetett látni a Halley-üstökösöt – akár fényes nappal is. Az 1910-es fényképen jókora csodületet látni a hatalmas távcső körül, amely éppen a Diana-ház előtt áll. A dianás cukorkát még sokan ismerik, a Diana sóborsesztt már kevésbé. Száz éve szinte csodaszerszént használták a sóborsesztt, jókora vagyonra tett szert a legsikeresebb gyártó, Erényi Béla gyógyszerész, aki nem volt mindig erényes, ha a konkurenciáról volt szó, és akinek egykori lakásában írom most ezeket a sorokat. Mert ő volt itt a háziúr, és volt szállodája Abbáziában és Pöstyénfürdön is. Hogy itt lakott a Fehérvári út 11–13-ban (ma: Bartók Béla út), onnan is tudom, hogy a kamra polca mögé csúsza találtuk meg Bevásárlási könyvét 1916-os bejegyzésekkel. „Oblait Ferencz Fűszer-, csemege, bor- és ásványvízkereskedése” a szomszédban működött, a 15-ös szám alatt, a Szent Imre Kollégium bérpalotájában. Mindebből látható, hogy a dolgok összefüggenek, végsősoron mindenki csillagász, de legalábbis van valami kis köze a csillagászhoz.

A cikket igazából így akartam kezdeni: mit látni innen, ami csillagászat, Erényi Béla egykori hálószobájának ablakán kihajolva. A Nova Cygni 1992-t például még láttam innen, szabad szemmel, az ablakon majd' kiesve, azóta sokat nőtték a fák, még többet a kandeláberek: indokolatlanul nagy lett a



„A frissen locsolt Dunasoron kitapasztalják az emberek, hogy miként fog el a nap”. Mühlbeck Károly évtizedeken át rajzolta jellegzetes fejleceit a pesti utcák eseményeiről az Új Idők számára

fényzőn. Az utca túloldalán, a 26-os számú házban lakott valamikor Wonaszek Antal csillagász, gimnáziumi tanár, a kiskertali csillagvizsgáló vezetője, jeles bolygóészlelő. Nagyon fiatalon, mindössze 31 évesen halt meg 1902-ben. Kikandikálás esetén még éppen odalátni a Hadik Kávéháza, ahová gyákorta beült a csillagászat és általában a tudományok iránt is lelkesedő Karinthy Frigyes. Abban a házban lakott Csontváry is, a legnagyobb napút festő (a *napút* ez esetben nem csupán a Nap égi útját jelenti, Csontvárynál többet is, mást is jelent). Egy jóval kevésbé ismert festőművész, Komáromi-Kacz Endre is ezen a környéken lakott, nem messze a Körtertől, a Horthy Miklós út 52-ben (ma: Bartók Béla út).



Járdacsillagászok az Üllői úton? 1961-ben még nem létezett ez a szavunk, de a képen szereplők kétségkívül csillagászoknak a járdán. A fotón Gyulafi Mátyás saját készítésű távcsövet látjuk (feltehetőleg kvázi-Cassegrain típusú).  
Fotó: Mikó László, MTI

Évtizedeken át folytatott észleléseket, kiváló bolygórajzokat készített, emellett ő volt a Nova Aquilae 1918 egyik felfedezője. Sokat panaszkodott a villamosforgalomra: a rázkódások miatt alig tudta használni távcsöveit. Fél évszázaddal később a Szabolcsa Mihály utca egyik bérházából észlelő Szánthó Lajos már a fényszennyezésre panaszkodott. Speciális blinkelési technikával észlelt: pontosan tudta, mikor fényesedik ki a Körter egyik zavaró neonreklámja. A kifényesedés idejére behunyta szemét, közben magában számolt, és amikor elhalványodott a reklám, folytatta a távcsöbe nézést. Íme a Szánthó-féle blink-komparátor!

Kicsit távolabb, a Budafoki úton működött vagy negyed százada a Telescopium távcsöbölt, amihez nekem is volt némi közöm, azon túl is, hogy én találtam ki a nevét. Az 1999-es teljes napfogyatkozást megelőzően óriási sorok kígyóztak előtte: az egész város biztonságos napfogyatkozás-néző papírszemüveget akart venni.

Volt idő, hogy a Műegyetem R Klubjában jöttünk össze keddenként: 1992 és 1999 között itt tartottuk az MCSE-keddeket és előadás-sorozatainkat a klubvezető, Zala Szilárd szívességéből. Utána egy évig a Karinthy Szalonban jöttünk össze, ez már fizetős volt, havonta 30 ezer Ft-ot kértek tőlünk. Amikor 2001 elején birtokba vettük a Polarist, nagyjából ugyanennyi volt egy havi bérleti díj és a rezsi költség együtt. Régi szép idők! A környéken időzve felkereshetjük Marx György egykori lakóházát a Lágymányosi utcában, ahol emléktábla is található. (A kiváló fizikus csillagászzal is foglalkozott, diákként egy nyáron át rendszeres változócsillag-észleléseket folytatott, mint az MCSE ifjú tagja.)

A pesti utcák mélyéről az égbolt alig látszik, helyesen teszi az érdeklődő, ha valamilyen térről, esetleg a Duna-partról, vagy a népszerű Gellért-hegyről kíséri figyelemmel az égi jelenségeket. A közvilágítás elburjánzásáig helyes volt ez a szentencia, manapság már jóval kevésbé. Mindenesetre a Gellért-hegy népszerű célpont volt: sokáig számított első számú közösségi megfigyelőhelynek napfogyatkozások, holdfogyat-

sötétítő üvegeket is – a város első számú optikusanál ilyesmit is lehetett kapni, no meg látcsöveket, távcsöveket, komoly csillagászati eszközöket. Bizonyára sokan mentek haza kormos orral a napfogyatkozás-nézésből – akkoriban még nem voltak eltiltva a népek a kormozott üvegtől. A semminél mindenesetre a kormozott üveg is több védelmet nyújt. (Calderoniék Gizella téri boltja már régen a múlté, emléktábla



Szabadtéri előadás 1953 augusztusában, az Uránia Bemutató Csillagvizsgáló előtti réten (fotó: Jónás Pál, MTI)

kozások, üstökösök feltűnése esetén. Az 1842-es teljes napfogyatkozás idején a látványra éhes tömeg (jelen esetben: csöcselék?) betörte a gellérthegyi csillagvizsgáló kapuját, de akkor is meg-megjelent a pesti nép a hegyen, amikor már régen nem volt meg az Urania. Az 1905-ös részleges napfogyatkozásor ellepték az érdeklődők a Gellért-hegyet, amint azt Mühlbeck Károly megörökítette. A székesfőváros közönsége a Dunakorzón a frissen locsolt aszfalton figyelte a fogyatkozó Nap tükröződését – minden különösebb befektetés nélkül. Calderoni és Társától beszerezhettek színes

sem jelöli, a csillagsetákon mindenesetre meg-megállunk a Vörösmarty tér és a Váci utca sarkán, olyankor még az is megtudható, hogy ki volt „és Társa”). Csillagászati jelenségek idején megesezt, hogy egy-egy távcsőtulajdonosnál jöttek össze a barátok, ismerősök, szomszédok egy közös teleszkópozásra. Jó eséllyel Calderoni-féle távcsővel vallatták az égboltot.

\*

A csillagászat egyik gyakorlati haszna az időszolgálat, a pontos időjelzés. Amíg megvolt az Urania, délidőben egy kosarat ejtettek le egy árbócról a csillagászok. Aki

éppen nem látta az eseményt, másnap ismét próbálkozhatott. A vízvárosiaknak déllövés is kijárt, a Budai Főreáltanodában (ma: Toldy Gimnázium) ugyanis Schenzl Guidó kezdeményezésére 1867-től egészen 1944-ig elsütöttek délidőben egy puskát, majd egy kis mozsárágyút. Az ágyúcska működéséről a Filmhíradó is beszámolt 1934-ben. A durranás persze meglehetősen „helyiérdekű” esemény volt, bár abban a régi, csendesebb világban állítólag még Óbudán is hallották. A Vízváros még napjainkban is kisváros a nagyvárosban – karakteréhez jól illene egy ilyen déljelzés.

A pestiek első számú „pontosidő-vételezési helye” a Múzeum körúton volt, az egyetem ingaórája tájékoztatta a járókelőket. Már a zónaidő bevezetése előtt, 1888-ban állt itt egy ingaóra, amelyet Schuller Alajos fizikatanár kezdeményezésére helyeztek „közszemlére”. 1912-ben Hoser Victor budai

órászmester készített ide szép ingaórát, amely ma is áll – egy évtizeddel ezelőtt újította fel Vályi Huba órászmester –, a szó szoros értelmében áll, ha elfelejtik felhúzni. Volt egy érdekessége is ennek az órának, ugyanis az egyetem Kozmográfiai Intézetében működött a párja, az utcai óra onnan kapta az elektromos időjelet. Manapság a köztereken elhelyezett órák ugyancsak sokat veszítettek jelentőségükből, hiszen mindenki zsebében ott „ketyeg” a mobiltelefon.

\*

Amikor Farkas Bertalan autókönvoja elhaladt a Múzeum körüti ingaóra előtt 1980. június 16-án, aligha volt ideje ellenőrizni karóráján a pontos időt. A nyitott Csajkából integetve nem is láthatta a Hoser-féle órát, hiszen a Múzeum körúton is sorfalt álltak az emberek, mindenki látni akarta az első magyar űrhajóst. Hasonló volt az ünnepség Gagarin 1961-es magyarországi látogatása-



Két járókelő igazítja óráját a Múzeum körüti pontos ingaórához 1958. március 12-én (fotó: Fényes Tamás, MTI)

kor is. Bizonyára szép számmal voltak kivézenyelt integetők, de mentek az emberek maguktól, is, mert mégiscsak nagy dolog látni a világ legelső űrhajósát. Bármennyire is rokonszenves volt Jurij, nekünk Berci az

űrhajósok akartak lenni, vagy legalábbis mozdonyvezetők. Űrrakétával, holdautóval játszottak, a játszóterek elmaradhatatlan kellekei voltak a rakéta-mászókák, amelyek mára szinte nyomtalanul eltűntek, bizonyá-



Játszótér az űrverseny idejéből, a Jászai Mari téren. A hatvanas-hetvenes évek népszerű attrakciója volt a rakétamászóka (Kép: Fortepan / Hlatky Katalin-Főkert)

első, népszerűsége ma is töretlen – mert hogy Farkas Bertalanból villámgyorsan Berci lett, a mi Bercink.

Változnak az idők. A második magyar *űrutazó*, Simonyi Károly már közel sem részesült ekkora ünneplésben 2007-ben, majd 2009-ben (kétszer is járt az ISS-en mint *űrturista*). Még nem tudjuk, ki lesz a második magyar *űrhajós*, mindenesetre a négy kiválasztott fiatalember (Cserényi Gyula, Kapu Tibor, Schlégl Ádám és Szakály András) valamelyike hamarosan egy hónapot tölthet a Nemzetközi Űrállomáson.

Elmúlt az újdonság varázsa, az űrhajózás már nem annyira *szexi*, mint a hőskorban. A hatvanas években, az űrverseny idején a fiúk

ra balesetveszélyesek, nem felelnek meg az EU-szabványnak. Megsejthetett valamit ebből az egykori felhasználó, aki a következő szöveget karcolta a Jubileumi park rakétájának orrkúpjába: „Vigyázz, a kapanyél is elsül. Lásd: Gagarin. Mássz le inkább!” A játszótérekre azért néha még találkozhatunk üreszközőkkel. Óbudán, a Holdudvarban egy holdkomp várakozik, hogy elstartoljon, Csepelen, a Tejút utcában pedig egy hatalmas rakétát lehet megmászni, amely rakéta némiképp emlékeztet a Mézga Aladár által kifejlesztett Gulliverklire.

\*

Tömegek nemcsak űrhajós-bevonulások alkalmával verődtek össze, hanem ritka csil-

lagászati jelenségek kapcsán is. Mühlbeck Károly 1905-ös rajzain is láthattuk ezt a bizonyos tömeget. Távcsoves nagybemetatók azonban csak az 1950-es évektől léteznek. Az Uránia Csillagvizsgálóval



Napóra az Uri utca 19. belső udvarán. Felirata:  
Napfény és a derű  
óráit mérve idézem  
kedves Csejthéneknek  
hajdani szép idejét

szemközi térségen százak gyűltek össze egy-egy ilyen alkalommal, hogy kihangsúlyozott előadást hallgassanak a szabadban, majd sorbaálljanak a távcsoveknél – a mai nagybemetatók koreográfiája se nagyon tér el ettől. Szerveztünk ilyen akciót mi is a Planetáriumnál, a Normafánál, vagy „csak úgy”, az egész országban, egyetlen híradással megmozdítva a csillagászat iránt érdeklődőket.

\*

Miről ismerzik meg a csillagász(kodó)? Ha kilép a ház kapuján, azonnal az égre néz. Itt, a fővárosban van épp elég felfedezni való: a régi házak homlokzatán, belső udvarain.

Csillag-ábrázolások, mosolygó napkorongok, különféle csillagászati jellegű dekorációk mellett a fő trófea egy-egy napóra. Miért? Mert készítője vagy készítettője csillagászati érdeklődéséről árulkodik. A magyarországi napórázás hajnalán, még 1983-ban alkalmam nyílt Ráday Mihályt kalauzolni. Egy álló napig autóztunk a városban az Unokáink sem fogják látni című műsor stábjával. Felkerestük az összes, akkor ismert budapesti napórát, mind a tizenkettőt. Budapest fiatal város, nincsenek régi napórái, a Bródy Sándor utcai Gschwindt-ház 1901-es keltezésű árnyékórája a legrégebb köztéri napóra.

Most, négy évtized múltán majdnem 100 „árnyék hajtású” fővárosi időmérőt sorol fel katalógusunk ([manapka.mcse.hu](http://manapka.mcse.hu)), a gyarapodás elsősorban az újonnan készült napóráknak köszönhető, de szerepel jó pár olyan időmérő is a felsorolásban, amely már régóta nem létezik.

A napórák „felfedezése” négy évtizeddel ezelőtt sokkal egyszerűbb volt. A város lakóházai napközben tárva-nyitva álltak, könnyű volt bekukkantgatni a belső udvarokba, hátha van ott némi nekünk való látnivaló. Így fedeztem fel a Lenkey-ház napóráját az Uri utca 19-ben. Valóban felfedezés volt ez, a kopott napórát vadszőlő futotta be, gyakorlott amatőr csillagász észlelésem kellett észrevételéhez. Sajnos ez se túl régi napóra, 1930-ban készítette Jeszenszky Gerő. Szerencsére nemrégiben felújították, így ismét olvasható a felirata. Aki nem tud bejutni az udvarra, az I. kerületi önkormányzat Kapisztrán téri épületében megtekintheti a napóra „nem működő” másolatát. Nem működő, hiszen a zárt aulában kapott helyet mint budavári érdekesség.

Bőven lenne még mesélni valóm a ket-tős (hármás) város csillagászati emlékeiről. Ismét járható a Lánchíd gyalogosok számára, november 18-án újra lesz pest-budai csillagséta a klasszikus útvonalon. Találkozunk 14 órakor, Arany János szobránál, a Nemzeti Múzeum előtt. Tartsanak velem! Regisztráció: [registrazcio.mcse.hu](http://registrazcio.mcse.hu).

Mizser Attila

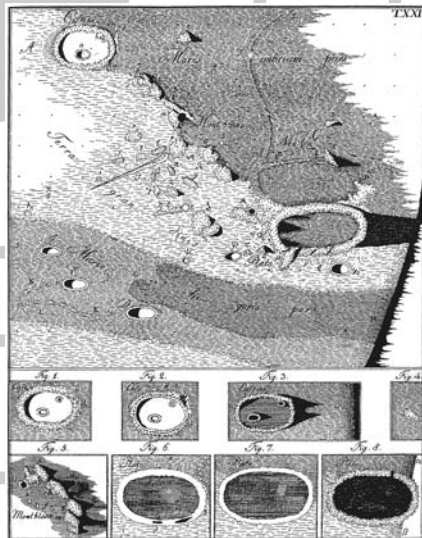
## Johann Hieronymus Schröter, a szelenográfia atyja

Ha meg kellene neveznünk egyetlenegy személyt, mint a szelenográfia atyját, akkor a választásunk nem lehetne más, mint Johann Hieronymus Schröter (1745–1816) német csillagász. Schröter 1745. augusztus 30-án született Erfurtban. A helyi polgári iskola elvégzése után tanulmányait a Gerai Egyetemen folytatta, ahol 1761 és 1764 között hallgatott teológiát. A csillagászat már ezekben az időkben is komolyan érdekelt, egy kisebb távcsővel végzett különböző megfigyeléseket. 1764-ben a Göttingeni Egyetem jogi karára iratkozott be. Az egyetemi éveket egy hosszú és eredményes ügyvédi karrier követte. Ez idő alatt nem folytatott semmiféle csillagászati tevékenységet, erre talán nem is lett volna ideje. A fordulat 1777-ben következett be, amikor kinevezték III. György (Nagy-Britannia és Írország királya, majd 1814-től Hannover királya) királyi kamarájának titkárává. Ismeretséget kötött William Herschel kété, Hannoverben maradt testvérével, Johann Alexanderrel és Dietrichhel. A Herschel fivérekkel kötött barátság felébresztette Schröter csillagászat iránti érdeklődését. Dietrich közvetítésével megrendelt egy 2,25 hüvelykes (57 mm-es) refraktort a híres londoni optikustól, Peter Dollondtól, és 1779-től ezzel a kis, „3 lábás” műszerrel kezdte meg a rendszeres csillagászati megfigyelések végzését.

1781-ben William Herschel felfedezte az Uránuszt, ami akkora hatást gyakorolt Schröterre, hogy úgy döntött, élete további részét a csillagászatnak szenteli. 1782-ben sikeresen megpályázta a Brémához közeli, festői szépségű Lilienthal városának főbírói tisztségét. Mivel a hivatali kötelességek nem sok idejét kötötték le, temérdek szabadideje maradt csillagászatra. A kis Dollond-refraktort felállította az általa csak Uránia Templomának nevezett csillagvizsgálójában, de rövid időn belül kiderült, hogy nagyobb műszerre van szüksége. Két tükröt rendelt



Johann Hieronymus Schröter (1745–1816)



Schröter holdrajzai, ha nem is a legszebbek közül valók, a pontosságuk messze felülmúlta a kortársakét

William Herscheltől, egy 4,75 hüvelyk (120 mm) és egy 6,5 hüvelyk (165 mm) átmérőjű. A nagyobbik tükörért 600 birodalmi tallért, azaz fél évi jövedelmének megfelelő összeget fizetett Herschelnek!

Schröter fő érdeklődési területévé 1777/1778. telén vált a Hold, elsősorban Herschel holdi vulkánokról írt beszámolójának a hatására (I. Meteor 2022/7–8-as szám, Herschel és a Hold című cikk). Schröter eredetileg egy 46,5 hüvelyk átmérőjű (118 cm) holdtérkép készítését tűzte ki célul, részben Tobias Mayer 7,5 hüvelykes (19 cm) térképére alapozva, azonban hamar rá kellett jönnie, hogy egy ekkora térkép elkészítése meghaladja egyetlen ember lehetőségeit. Ehelyett csak bizonyos kiválasztott területekről készített részlettérképeket. Ennek eredménye lett a két kötetben kiadott Selenotopographische Fragmente (Szenelotopográfiai Töredékek). Az első kötetet 1791-ben, a másodikat 1802-ben jelentette meg, saját költségén.

Schröttert gyakran érte kritika amiatt, hogy a rajzai nem szépek, túlstilizáltak. Ha nem is tartoztak a legszebbek közé, pontosságuk soha senki sem vonta kétségbe. Ennek a pontosságnak az eléréséhez egy különleges, egyedi tervezésű szerkezetet készített. Ez tulajdonképpen egy, a távcsőre erősített, négyzetráccsal ellátott tábla volt. A tábla, vagy ahogyan Schröter nevezte, a vetítőernyő, az okulártól mérve 32,5 hüvelyk (82,5 cm) távolságra volt a távcsőhöz rögzítve. A használatát úgy kell elképzelnünk, hogy az észlelő az egyik szemével az okulárban megjelenő Holdat, míg a másikkal az okulárral egy irányban lévő ernyőt nézte, és e két képet kellett valahogyan összehoznia. A hatás olyan lehetett, mintha az észlelő egy szállemezes okulárt használt volna. Bármennyire nehézkes és fárasztó lehetett így dolgozni, Schröter rajzai pontosabbak voltak, mint a kortársaié.

A Selenotopographische Fragmente rajzai, részlettérképei nemcsak pontosabbak, de jóval nagyobb léptékűek voltak az addig megjelenteknél. Schröter volt az első, aki határozottan állította, hogy a holdi tengerek valójában síkságok, bennük egy csepp víz

sem lehet. Ott, ahol a kortársak csak részletlenül sima felületet ábrázoltak, Schröter apró krátereket, magányos hegycúcsokat és lávaredőket látott. Ez utóbbiaknak ő volt az első leírója. Újra felfedezte a ma róla elnevezett Schröter-völgyet és az Egyenes Falat (Rupes Recta), melyeket egy évszázaddal korábban Huygens ugyan már felfedezett, de azóta a feledés homályába veszttek. Felfedezte az Ariadaeus-rianást, valamint néhány dómot is, ez utóbbiakat hólyagoknak nevezte. Számos meglepően pontos magasságmérést is végzett, amelyhez egy Olbers által kidolgozott matematikai formulát használt segítségül. Ő volt az, aki elsőként figyelte meg a Hold déli pólusa környéki hatalmas hegycúcsokat, ezeket el is nevezte Leibnitz és Doerfel-hegyeknek. Nem kevesebb, mint 80, ma is használatban lévő nevet köszönhetünk Schröternek. Ezek között szerepel a Hell-kráter is, ami nekünk magyaroknak különösen kedves. Schröter, a kortársaihoz hasonlóan, a krátereket vulkánoknak gondolta. Bizonyos kráterekről modelleket készített homokból és megállapította, hogy a sáncot alkotó anyag mennyisége megegyezik a kráterből hiányzó anyagmennyiséggel, magyarul a kráterfalakat alkotó anyag éppen ahhoz elegendő, hogy kitöltse magát a krátert. Ez az úgynevezett Schröter-szabály. Úgy gondolta, hogy a Holdnak van némi légköre, még ha az a földinél sokkalta ritkább is.

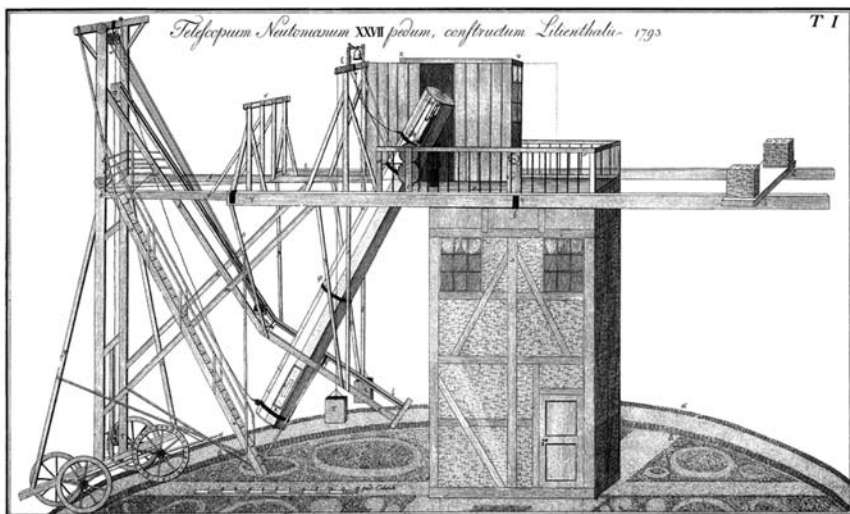
Schröter a Plato-krátert és környékét az itáliai Campaniai-síksághoz hasonlította. Azt feltételezte, hogy a Plato és a tőle közvetlenül délre fekvő, ma már névtelen fantomkráter, amelyet egy időben Newton-kráterként ismertek, illetve a Mare Imbrium északi része éppen olyan termékeny terület lehet, mint a Campania-régió borvidékei.

A Selenotopographische Fragmente hírnevet és elismertséget hozott Schröternek. Még Johann Wolfgang von Goethe (1749–1832), a nagy német költő is vásárolt egy példányt, sőt, még egy kisebb távcsövet is kapott Schrötértől, amelyet gyakran fordított a Hold felé. A Selenotopographische Fragmente első kötetének megjelenése után Schröter a

Kieli Egyetem matematikaprofesszorától, a kiváló optikustól Johann Gottlieb Friedrich Schradertől, egy 9,5 hüvelyk (241 mm) átmérőjű, 13 láb hosszúságú (4 m) teleszkópot rendelt. Ez volt Schröter legjobb távcsöve, amelyről a francia csillagász, Lalande is elismerően megjegyezte: „a létező legkiválóbb teleszkóp”. Ennek ellenére nem volt elégedett, így született meg a 27 lábás óriástávcső terve (átmérő: 19,25 hüvelyk, vagyis 489 mm, fókusz távolság: 6,5 méter), amelyet végül Schröter kertésze, Harm Gefken készített el

a bolygókat észlelte, megalapozva ezzel a planetológia tudományát. Az újabb és újabb műszerek beszerzésének a kényszere, az ebből fakadó túlköltségek teljesen kimerítették Schröter anyagi tartalékait. A csőd elkerülhetetlennek látszott.

A megmentő III. György lett, aki hatalmas összegért megvásárolta a műszereket, azzal a feltétellel, hogy bár Schröter élete végéig használhatja azokat, de a halála után az egész műszerpark a Göttingeni Egyetem tulajdonába kerül. Ezen kívül a



Schröter kertésze, az autodidakta távcsőépítő Harm Gefken (1756–1811) által 1793-ban felállított „27 lábás” teleszkóp. A maga korában az Anglián kívüli világ legnagyobb távcsövének a tükörátmérője 489 mm, fókusz távolsága pedig 6900 mm volt

1793-ban. A hatalmas távcső messzeföldön híres látványosság volt. Ugyanakkor azt is meg kell jegyeznünk, hogy éppen úgy, mint Herschel 40 lábás távcsövének az esetében, erre is igaz volt a mondás, hogy jobb volt ránézni, mint belenézni. Ezt a gigantikus műszert méretéből fakadóan csak nehézkesen lehetett használni, használatához pedig segítőkre volt szükség. Talán nem is csoda, hogy nem ezzel a távcsővel születtek a legjobb megfigyelések, hanem a 23 lábassal.

Schröter fő érdeklődési területe 1797-ig maradt a Hold, ezt követően elsősorban

király még egy alapot is biztosított ahhoz, hogy Schröter egy asszisztent alkalmazhasson. Az első asszisztense Karl Ludwig Harding (1765–1834) német csillagász, a 3. kisbolygó, a Juno felfedezője, a második pedig Friedrich Wilhelm Bessel (1784–1846) német csillagász, a 61 Cygni parallaxisának a megmérője volt.

1800-ban Lilienthal adott otthont egy találkozóznak, amelyen Schröteren és Hardington kívül részt vett Olbers és báró Zách János Ferenc (1754–1832), a Seeberg Csillagvizsgáló igazgatója is. A találkozó fő témája a Mars és

a Jupiter pályája közötti „hiányzó” bolygó utáni kutatás megszervezése, az „Égi Rendőség” felállítása volt. (Mint ismeretes, 1801. január 1-én Giuseppe Piazzi (1746–1826) szicíliai csillagász felfedezte a Cerest, az első kisbolygót. Rá egy évre Olbers megtalálta a másodikat, a Pallast, majd 1804-ben Harding a harmadikat, a Junót. 1807-ben ismét Olbers járt sikerrel, amikor felfedezte a 4. kisbolygót, a Vestát. Ezután hosszú évtizedekig, egészen 1845-ig, nem fedeztek fel újabb kisbolygót.)

A lilienthali boldog éveknél a napóleoni háborúk vetettek véget. 1806-ban a francia hadsereg elfoglalta Lilienthalt, elvágya Schrötert III. György anyagi támogatásától. Mivel a franciák nem támogatták Schrötert, a csillagvizsgáló nehéz helyzetbe került. Ennek ellenére még sikerült egy észleléssorozatot folytatnia az 1811. évi Nagy Üstökösről. 1813-ban a francia hadsereg felgyújtotta Lilienthalt. A tűz átterjedt az előjárósági épületekre és a lángok martalékvá tette azokat. De nemcsak az épületek semmisültek meg, hanem Schröter ott tárolt jegyzetei és észlelései, naplói is. A csillagvizsgáló a tűzvészt ugyan átvészelte, de néhány napra rá a francia katonák elpusztították, vagy elhordták a műszerek nagyrészét. A kis „3 lábás” Dollond-refraktort egy becsületos francia katonatiszt szolgáltatva vissza Schrörternek, miután megtalálta azt az egyik katonájánál.

A napóleoni háborúkat követően az akkora már megrendült egészségi állapotban lévő Schrötert visszaállították a főbírói pozícióba, de ahhoz már nem volt ereje, hogy újjáépítse a csillagvizsgálót. A megmaradt műszereket fia segítségével adta át a Göttingeni Egyetemnek. Schröter egy nappal 70. születésnapja előtt, 1816. augusztus 29-én hunyt el.

### Észleljük a Schröter-alakzatokat!

Egy holdészlelő számára kifejezetten szép program a Schröterről elnevezett alakzatok észlelése. Nézzük meg, miféle alakzatokról van szó! Először is van egy 34,5 kilométeres romkráterünk, a Mare Insularum keleti

szélén, közel a holdkorong közepéhez. A Schröter-kráter nem különösebben feltűnő alakzat, viszont megfigyelési szempontból ideális helyen van, szelenografikus koordinátái: északi szélesség 2,6°, nyugati hosszúság 7,0°. Falai romosak, dél felé egy nagyobb szakaszon hiányosak. A belseje lávával telt, meglehetősen sötét színű és részletlen. Ettől a romkrátertől délre húzódik a 40 kilométer hosszúságú Rima Schröter, vagyis a Schröter-rianás. Igen nehéz látvány, csak nyugodt légkörnél van esély a megpillantására. A nagyjából észak-déli irányú rianás a Schröter délkeleti szélétől indul a Sömmering-kráter keleti sáncának az irányába, de azt már nem éri el. A rianásnak mind az északi, mind a déli végét egy-egy kisebb kráter vagy kaldera zárja le. A Schröter szépszáma, latin nagybetűvel jelölt szatellitkráterrel rendelkezik, ezek közül a legizgalmasabb a Schröter W és a belsejében lévő apró Schröter A-kráter. Ami miatt izgalmas ez a 10 kilométeres kráter, az a tőle északra található rendkívül sötét színű, vulkanikus hamuval beterített imbriumi törmelékhalom. Ezt a halcsontszerű törmelékhalmot gondolta Schröter szellemi utódja, Franz von Paula Gruithuisen (1774–1852) egy holdbéli városnak. Ez a híres Wallwerk, bár ezen a néven hiába is keressük a holdtérképeken. Gruithuisen a következőket írta a naplójába, amikor 1822. július 12-én megpillantotta ezt a tényleg nem mindennapi alakzatot kicsiny, mindössze 2,4 hüvelykes refraktorával, 90°-es nagyítást használva: „Ó Schröter, itt van az, amit te mindig is hiába kerestél!”

A Schröter-kráter és környéke érdekes, felkérésre érdemes terület, de ha ez még nem lenne elég, akkor ott van a Vallis Schröteri, vagyis a Schröter-völgy. Ez a völgy valójában a Hold legnagyobb meanderező rianása, az úgynevezett Aristarchus-régióban, az egész holdkorong egyik legizgalmasabb és legnépszerűbb, ebből fakadóan a legtöbbet észlelt területén.

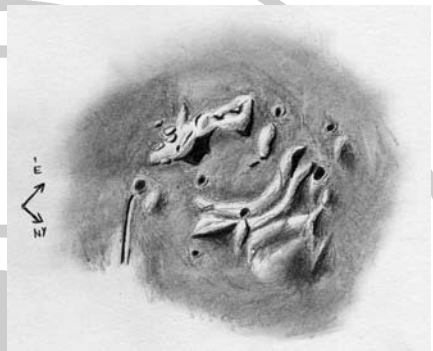
Kárpáti Ádám 2023. május 28-án rajzolta a Schröter-krátert és a Schröter-rianást 180/2700-as Makszutow-Cassegrain telesz-

kópjával. „300x: Töredezett, szakadozott falú kráter. A nyugati sánccal kettős szerkezetű. A Schröter körül több kicsi kráter figyelhető meg. Az egyik kis krátertől délnyugati irányban, röviden követhető a Rima-Schröter.” (Kárpáti Ádám)

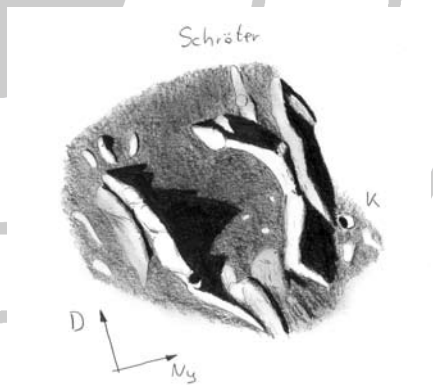
Görgei Zoltán éppen egy lunációval később, 2023. június 26-án rajzolta a Schröter-krátert 90/1000-es refraktoral. A rianás nem látszott, ehhez nagyobb műszerre lett volna szükség. „167x: Érdekes látvány a romos Schröter-kráter. Valójában nem is tűnik kráternek, inkább csak egymással nagyjából párhuzamos hegygerincek együttesének. A keleti fal a legmagasabb, ennek árnyéka nagyon hosszú, főleg közepén, ahol a sötét és sima krátertalaj közepéig, vagy egy kissé azon túl ér. Itt, a talajon három kisebb világos folt, talán apró kráter látszik. A nyugati sánccmaradvány egy íves gerinc, ez valóban kráterfalszerű látványt nyújt, szemben az előbb említett keleti, csaknem egyenes fallal. Déli vége egy háromszög alakú, a sánctól kissé elkülönülő hegy, az egész terület legfényesebb alakzata. A keleti sánctól nyugatra, egy alacsonyabb gerinc északi végén látható a kicsiny Schröter K-kráter.” (Görgei Zoltán)

A Schröter W-krátertől közvetlenül északra elterülő „Gruithuisen holdvárosa” még nincs benne a magyar holdészlelői gyakorlatban, pedig rendkívül izgalmas célpont. E sorok írója két észlelést is végzett a híres/hírhedt Wallwerk-ről. A legfrissebb rajz 2023. június 26-án készült, közvetlenül a Schröter-kráter lerajzolása után. A megvilágítási viszonyok ideálisak voltak, az alacsony gerincekből álló, halcsontszerű alakzat kontrasztosan látszott a sűrűlő fényben. „167x: Szenzációs látvány a Schröter W-krátertől közvetlenül északra húzódó Gruithuisen holdvárosa, vagyis a Wallwerk. Maga a város a Schröter W-ből induló, két, egymással talán 5 fokos szöget bezáró egyenes falból és ezeket a falakat öt, ferdén összekötő válaszfalból áll. Az alacsony megvilágításnak köszönhetően a falakat elválasztó részeket még árnyék borítja, ezért látszik jól a képzelt város szerkezete.” (Görgei Zoltán)

Kocsis Antal, 2016. január 18-án készített felvételt a Balaton Csillagvizsgáló 304/3048-as Schmidt-Cassegrain-teleszkópjával a Schröter-kráterről és környékéről. A felvétel készítésének idején a Nap már magasabban járt, ezért jól látható a Schröter W belsejében fekvő A-kráter is. Figyeljük meg, hogy a képzelt város és a tőle nyugatra fekvő terület milyen sötét árnyalatú.



Kárpáti Ádám így látta a Schröter-krátert 2023. május 28-án 180/2700-as Makszutow-Cassegrain teleszkópjával, 300x-os nagyítással mellett. A rajz zenittükörrel készült



A Schröter-kráter Görgei Zoltán 2023. június 26-án, 90/1000-es refraktoral, 167x-es nagyítással készült rajzán

Az Aristarchus-régió mind geológiai, mind észlelési szempontból páratlan terület. Rengeteg észlelés született róluk, archívumunkban szebbnél szebb felvéte-



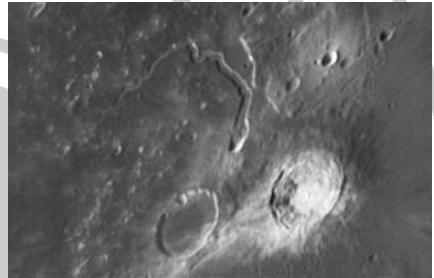
A Schröter-kráter és környéke Kocsis Antal, 2016. január 18-án, a Balaton Csillagvizsgáló, 30,4 cm-es f/10 SC teleszkópjával és egy DMK41AU02.AS-kamerával készült felvételén. A Schröter-kráter a kép bal felső sarkában látható, alatta a kicsiny Schröter W-t és „Gruithuisen holdvárosát” láthatjuk. A képen dél van felül

lekkal találkozunk. Vizuális észlelésből már kevesebb van. A rovatvezető 2021. november 16-án észlelte ezt a területet 90/1000-es refraktorral: „250×: Szenzációs látvány az Aristarchus-régió. Az Aristarchus-kráter elképesztően szép és szabályos komplex



A Schröter W-kráter és a tőle északra fekvő imbrümi törmelékhalom, a „Wallwerk”, amelyet Franz von Paula Gruithuisen (1774–1852) egy holdi városnak hitt. A rajzt Görgői Zoltán készítette 2023. június 26-án

kráter. A kráterbelső, pontosabban a nyugati belső sánc vakítóan fényes, a teraszosság és két sugárirányú sötét sáv szépen látszik. Belsejének körülbelül 20 százalékát borítja árnyék. Érdekes, hogy maga a kráter nyugatra árnyékot szinte egyáltalán nem vet. Az Aristarchustól északra a Väisälä és az Aristarchus Z-krátert is magába foglaló, az Aristarcusnál valamivel nagyobb méretű, szív alakú masszívum látható. Ehhez nyugatról csatlakozik egy S alakú hegy. A Herodotus az Aristarchustól nyugatra fekszik. Csak a belső keleti fal tövében húzódik árnyék, a rendkívül sötét talajt már süti a Nap. A Herodotus északi részétől induló U alakú Vallis Schröteri nagyon szép látvány.



Az Aristarchus-régió a Schröter-völgygel Szoboszlai Zoltán 2020. október 10-én készült felvételén. 250/1200-as Newton, 5x-ös Barlow, ASI 290 MC kamera

Sok részlet látszik magában a rianásban is, ezeket rajzban nem sikerült visszaadni. A környéken rengeteg domb, dóm, kisebb hegy látszik.” (Görgői Zoltán)

A digitális korszak előtt az volt az általános vélekedés, hogy a Schröter-völgy alján húzódó kicsiny rianás csak úrfelvételeken látszik. Ez már a múlt, ugyanis több olyan hazai nagy távcsővel készült felvétel is létezik, amelyen szépen láthatjuk ezt a keskeny rianást. Szerencsés libráció és magas megvilágítás szükséges a nagyméretű optika és a nyugodt légkör mellé. Példaként Szoboszlai Zoltán 2020. október 10-én egy 250/1200-as Newtonnal és egy ASI 290 MC-kamerával készült felvételét mutatjuk be.

Görgői Zoltán

# Hajnali üstökösvendég: C/2023 P1 (Nishimura)

Augusztus 13-án ért véget az idei Meteor Távcsoves Találkozó, ahol elhangzott egy előadás arról, hogy mit várhatunk a C/2023 A3 (Tsuchinshan-ATLAS)-üstököstől. Attól az üstököstől, amit már most úgy harangoznak be, hogy az évtized, ha nem az évszázad üstököse. Az előadó próbálta a túlzott várakozásokat lehűteni azzal, hogy korábbi nagy reményű, de csúfos kudarccal „megbukott”, valamint más nem várt feltűnést keltő kométákról beszélt. Alig ért véget a tábor, a média már hozta is a következő szenzációt, a C/2023 P1 (Nishimura)-üstököst.

Az üstököst Nishimura Hideó (Japán, Kakegava) fedezte fel 2023. augusztus 12-én készített felvételein. A ma már 73 éves amatőrt 16 éves korában kezdte érdekelni a csillagászat és a csillagászati megfigyelések. 40 éve ugyanazon a helyen, egy teaültetvényen állítja fel távcsövét. 2023. február 20-én fedezte fel a Nova Sgr 2023-at (V6596 Sgr), ami már a harmadik nóvafelfedezése volt. A mostani C/2023 P1 (Nishimura) a harmadik üstököse. Az elsőt, a C/1994 N1 (Nakamura-Nishimura-Machholz)-ot még 1994-ben észlelte független felfedezőként, majd a másodikat a C/2021 O1 (Nishimura)-t két éve találta meg. A mostani felfedezésekor is két egymás mellé szerelt 200 mm-es f/3-as fix teleobjektívet használt egy-egy Canon EOS 6D digitális fényképezőgéppel. Az általa kiválasztott égiterrületről 3 darab, egyenként 30 másodperces expozíciós idejű felvételt készít, ami a párhuzamos szerelés miatt már 6 db képet jelent. Mind a 2021-es, mind a mostani felfedezések a már pirkadó égen keresett üstököst, amikor a nagy égbolttelmérő programok már leállnak. Így van esélye a Nap felől érkező kométákat elsőként megtalálni. Nehézség ebben a keresésben, hogy rendkívül rövid az észlelési ablak, és a pozícióméréshez szükséges referenciacsillagok is gyorsan eltűnnek. Az eredményekből látható, hogy a nehézségek

Név	Észl.	Műszer
Armand Popa	1/-	20x80 B
Bánfalvy Zoltán	-9	15 L
Bokor Ádám	-1	20 T
Böröczky Balázs	-1	15 T
Czeglédi Balázs	2/1	20x80 B
Cseh Viktor	-1	7 L
Elek Tamás	-5	20 T
Hadházi Csaba	-2	20 RC
Kernya János Gábor	2/-	10x42 B
Keszthelyi Sándor	1/-	10 L
Kovács László	1/-	6 L
Majzik Lionel	-3	8 L
Rosenberg Róbert	-1	7,6 L
Sánta Gábor	5/1	10 L
Sebestyén Attila	-4	15 T
Szabó Sándor	3/1	15x80 B
Szauer Ágoston	-1	5,3 L
Szendrői Gábor	-4	10 L
Tóth Zoltán	1/-	20x100 B
Vághenhoffer Kristóf	-1	15 T

ellenére is van létjogosultsága az ilyen üstököskeresésnek.

A C/2023 P1 (Nishimura)-üstököst az augusztus 12,78 UT-kor készített képeken egy 5 ívperc átmérőjű, a csillagos égi háttér előtt elmozduló, mintegy 11 magnitúdós ködösséggként találta meg az Ikrek (Gemini) csillagképben. Akkor az üstökös 1 CSE távolságban volt a Naptól és 1,71 CSE-re a Földtől. A felfedezés után számosan kapcsolódtak be a megfigyelésébe, és így a gyorsan mozgó kométáról viszonylag hamar elegendő pozícióadat gyűlt össze ahhoz, hogy a pályáját előre lehessen jelezni. Ezek és a korábbi üstökösök statisztikai adatai alapján a fényesség-előrejelzés is azt mutatja, hogy a kométa hamarosan eléri napközelpontját, és akár 0 magnitúdós fényességet is elérhet. A média csak az utóbbi félmondatot kapta fel, és várhatóan szabadszemes üstökösként aposztrofálta a C/2023 P1 (Nishimura)-t. Ebben nem is tévedtek, mert az üstökös tényleg szabadszemes lett, csak azt az apró, ámde nem jelentéktelen tényt felejtették el leírni, hogy mindez a Nap közvetlen közelében következik be.

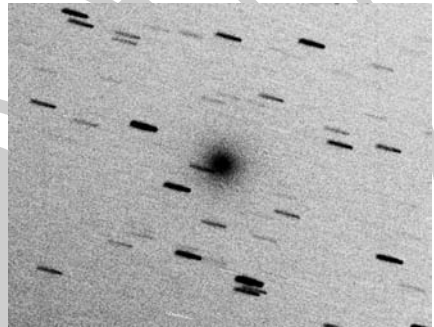
Ahogy nőtt a megfigyelések száma, úgy lett egyre pontosabb az üstökös pályája. A felfedezése után sokan interstellárisnak gondolták, de gyorsan helyesbítenni kellett. A kométa pályájának excentricitása 0,996, ami nagyon lapult ellipszist jelent, azonban ennek ellenére nem is olyan ritkán jár a Naprendszer belső vidékén: 433 év a keringési ideje. Naptávolban is csak 114 CSE-re távolodik el, miközben napközelpontja 0,22 CSE, ami a Merkúr pályáján is belül található. Kevés olyan üstököst ismerünk, amely több keringés során is ennyire megközelíti a Napot, legtöbbször gyorsan szétesik.

Amikor még nem voltak teljesen ismertek a pályaelemek, akkor a szoros napközelség miatt sokan gondolták azt is, hogy az üstökös szét fog esni. Miután a keringési időt sikerült pontosan meghatározni, mindenki megnyugodott, csak a fényességét és a szabadszemes láthatóságát illetően voltak túlzott elvárások.

A C/2023 P1 (Nishimura) láthatósága kedvezőbb volt legutóbbi visszatérésekor, 1589/90 telén. Akkor ugyanis az Orion csillagkép alatt 7–8 magnitúdós égitestként látszott volna, csak akkoriban még nem léteztek távcsövek, amelyekkel meg lehetett volna figyelni.

A megfigyelhetőség a mostani visszatérésekor sem volt a legjobb, sőt alig több, mint 1 hónapig tartott. Ennek ellenére az IAU adatbázisában 713, a COBs adatbázisában 294 megfigyelés gyűlt össze. A hazai észlelők sem voltak tétlenek, ugyanis 20 észlelőtől 49 megfigyeléssel gazdagodott az MCSE által üzemeltetett adatbázis. Mindezt annak ellenére, hogy hajnalban kellett kelni, és a horizont felett nem sokkal, a pirkadati égen vastag légkörrel nehezítve lehetett csak a csóvás vándort megtalálni. Bánfalvy Zoltán kilencszer is megfigyelte a C/2023 P1 (Nishimura)-t, így nem meglepő, hogy ez első hazai 2023. augusztus 15-én végzett észlelés is nevéhez fűződik. Annyira friss volt a megfigyelése, hogy akkor az üstökösnek még csak ideiglenes neve volt. A megfigyelésről így írt: „A Facebook Üstökös csoportban Sárnecky Krisztián hozta a hírt

2023.08.13-án délután, hogy van egy frissen felfedezett, 10 magnitúdó körüli, megerősítésre váró, üstökösnek látszó égitest az MPC-n, ami ekkor még a HN00003 ideiglenes nevet viselte. Az észlelést az augusztus 13/14-i programba is felvettem, bár a 10 fokos horizont feletti magasság azért eléggé elbizonytalanított. Sajnos akkor hajnalban nem jártam sikerrel egy rosszul elhelyezett »Park« parancs miatt, de a következő hajnalon sikerült észlelni az üstököst, ráadásul az észlelésem bekerült az MPC C/2023 P1 (Nishimura)-üstökös felfedezést megerősítő észlelései közé is.”



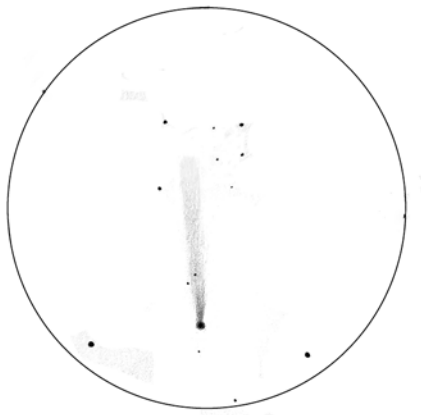
Bánfalvy Zoltán 2023. augusztus 15-én 1:55 UT-kor készült üstökös felfedezést megerősítő felvétele. A kométa ekkor már 11 magnitúdós volt. 150/1200 refraktor + ZWO ASI178MM; Gain 100; 14x120 s

Az üstökös zöld színe már látszott Szauer Ágoston hat nappal később (2023. augusztus 21-én) 200 mm-es teleobjektívvel készült felvételén. A zöld szín pedig árulkodó jele a kétatomos szénmolekulának (C<sub>2</sub>).

Másnap, 2023. augusztus 22-én hajnalban 2:02 UT-kor megszületett az első vizuális megfigyelés, amit Sánta Gábor végzett: „20x80-as binokulárral sikerült megtalálni a nemrég felfedezett üstököst. A halvány, de egyértelműen látható foltocská 2–3 ívperc körüli, fényessége 8,6 magnitúdó.” Szabó Sándor csak 8 perccel maradt le az elsősről, ugyanis ő 2:10 UT-kor pillantotta meg az üstököst.

Az első vizuális megfigyelést követő nap hajnalán Elek Tamás felvételén már nagyon halványan kivehető az üstökös csóvája is,

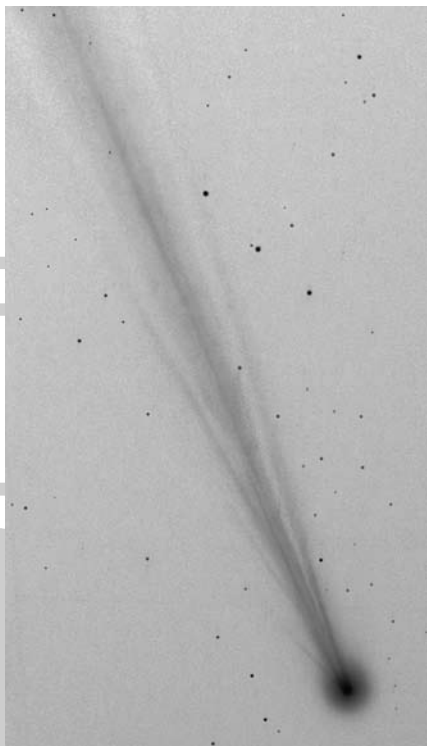
ami Bánfalvy Zoltán 2023. augusztus 25-én készült képén már teljesen egyértelmű, míg Elek Tamás 1 perccel ezután, de más technikával készült felvételén a csóva vilás szerkezetűnek látszik. Az egy nappal későbbi képeken pedig szálas szerkezet is jól megfigyelhető. Ez a szerkezet meg is maradt a láthatóság végéig.



Sánta Gábor rajza 2023. szeptember 6-án hajnalban 2:25 UT-kor készült az üstökösről egy 102/500-as refraktorról 20x-os nagyítás mellett. A csóva hossza vizuálisan 66 ívperccnek látszott. A látómező átmérője 156 ívperc

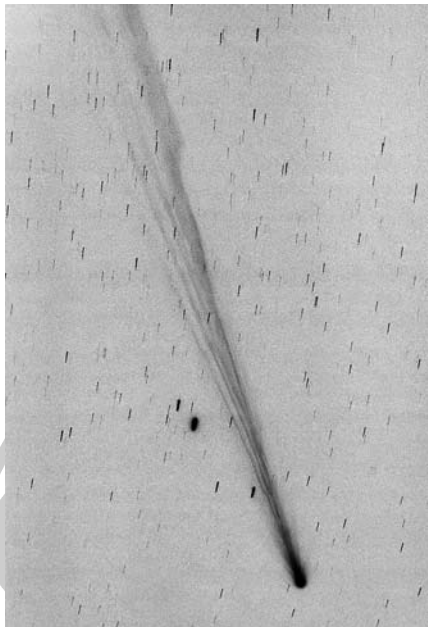
Szerencsésnek mondhatják magukat a megfigyelők, mivel az üstökös 5–15 fok magasan, a pirkadati égen mutatkozott, és szinte nem volt olyan nap a láthatóság alatt, amikor ne született volna róla észlelés. Bár az üstökös 4 magnitúdós fényességet is elért, ami miatt akár szabad szemmel is megfigyelhető lehetett volna, ha a láthatósága nem a pirkadati égre esett volna. Ennek ellenére a fotografikusan dolgozó megfigyelők szép képeket tudtak készíteni. Bajban is voltunk a rovat összeállításakor, hogy kinek a képeit válogassuk be, mert mind a fotók, mind a rajzos észlelések érdekesek és sorba nézve őket jól mutatják az üstökös fejlődését. Érdekes őket az észlelésfeltöltő oldalán időrendben végignézni.

Czeglédi Balázs a következőket írta a 2023. szeptember 6-án készült rajza mellé: "4-én túl korán próbálkoztam az üstökös meg-



Ugyancsak 2023. szeptember 6-án de 2:47 UT-kor fényképezte le Sebestyén Attila az üstököst. A csóva szép szálas szerkezet a kép széléig látszik. 146/518 Newton + Player One Uranus C (IMX 585); Gain: 200; 35x20 s

keresésével, az üstökös alacsonyan, a Hold magasan volt, így a kevésbé tiszta égen nem sikerült megtalálnom. A rossz szabadszemes határmagnitúdó miatt még a hozzávetőleges helyzetét sem tudtam belőni. 6-án nagyon tiszta, kitűnő átlátszóságú égre ébredtem. Bár nem sok időm volt az észlelésre, a 20x60-as binokulárt kézben tartva azért csak ránéztem az üstökös vélt helyére a gyorsan világosodó égen. Keresőterkép nélkül, simán megtaláltam. Ekkor gyorsan kihoztam az állványt és egy kis időre csodálhattam a csóváját is, amely 30–45 ívperc hosszúnak látszott. Fényességet nehezen tudtam becsülni a gyorsan világosodó égen, valahol 5–5,5 magnitúdó között lehetett.



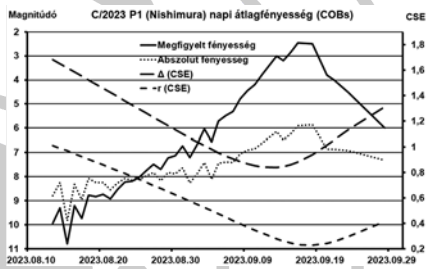
2023. szeptember 9-én 2:48 UT-kor készítette Szendrői Gábor ezt a képet a kékes-zöld kómájú és hullámos csóvájú üstökösről. 100/635 refraktor + Canon EOS 700D; ISO 1600; 16x30 s

Kómája kör alakú, markáns sűrűsödéssel, 2 ívperc átmérővel.

Az élénkzöld kóma átmérője a légkör állapotától és az égbolt háttérfényességétől függően változott. Az észlelők a C/2023 P1 (Nishimura) kómáját erősen kondenzáltként írták le. A mérete az előbb említett tényezők miatt 3 ívperc körüli volt, de ettől jelentősen eltérő értékek is lejegyzésre kerültek. A valóságban a kóma tényleges átmérője 140 000 km körüli lehetett. Ezen az értéken az sem változtatott, hogy az üstökös időközben egyre közelebb került a Naphoz, és erőteljesebb anyagkiáramlásra lehetett volna számítani. A csóva maghoz közeli szerkezetéből arra is lehet következtetni, hogy a felszínén nem nagy felületű, hanem inkább pontforrásszerű területekből történik az anyagkiáramlás.

Érdekesség, hogy az üstökös keringési iránya retrográd, vagyis a Naprendszer

legtöbb égitestével ellenkező irányban kerüli meg a Napot. Ugyancsak érdekes a fénymenete is, ami a kis naptávolságnak is köszönhető. A megfigyelhetősége elején az abszolút fényessége (a számított fényesség 1–1 CSE távolságra a Földtől és a Naptól is) meghaladta az észlelt fényességet, majd ahogy egyre közelebb került a Naphoz, úgy a megfigyelt fényesség jelentősen felülmúlta a számított abszolút fényességet. Ennek a megfigyelésre nem sok üstökös esetében kerül sor. Az abszolút fényesség a felfedezéskori 9 magnitúdóról 6 magnitúdó körüli értékre nőtt, ami erős aktivitásra utal.



A C/2023 P1 (Nishimura) átlagfényességének alakulása

Amint már a bevezetőben említettük, a sajtó hiú reményeket táplált az üstökös megfigyelhetőségével kapcsolatban. Megfigyelésre a hajnali időszak volt az alkalmasabb, szárnyra kaptak a hírek, miszerint a perihélium-átmenet után, az esti égen is könnyűszerrel meg lehet találni. Voltak is próbálkozások, de jelen sorok írásáig csak egyetlen ilyen megfigyelés került be az adatbázisba, Szendrői Gábor jóvoltából: „2023. szeptember 16-án az esti égen is sikerült észlelni a C/2023 P1 (Nishimura)-üstökösöt 5,5 fok magasan, körülbelül 8 fokra a Denebolától, mielőtt eltűnt a Kőszegi-hegység mögött. A képen a kis méretű, csilgagszerű, kondenzált kóma látszik.”

Elmondható, hogy a C/2023 P1 (Nishimura)-üstökösről a kedvezőtlen megfigyelési lehetőségek ellenére szép számú észlelés gyűlt össze. Ezúton is köszönjük a beküldött észleléseket!

Nagy Mélykúti Ákos

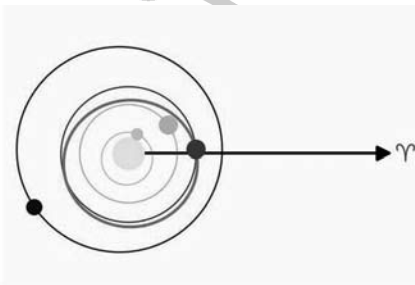
## Szeptemberi tűzgömbök

A nagy rajok (a jó idő, azaz a nyár) vonzzák azokat, akik sok látványos meteort szeretnek észlelni, olyanokat, amelyek robbannak, nyomot hagynak. De mit csináljunk akkor, amikor csak sporadikus meteorok hullanak? Nincsenek sokan, halványak, nem lelkesítik az észlelőt. Nézzünk jobban utána ennek! A sporadikus meteorok közül kerülnek ki azok az igazán fényes meteorok, amelyekből földet érhetnek darabok. Most szeptemberben Magyarországon felcsillant a remény. Emellett a rengeteg sporadikus mellett kis rajok tagjai is sikerült rögzíteni. Ezek az eredmények igazán lelkesítőek. Nézzük először a hónap eseményét!

### Tűzgömb a Mátra felett

Szeptember 27-én 02:20:27 UT-kor lassú, fragmentálódó, fényes, többször robbanó, zöld, fehér színű tűzgömb tűnt fel. A tűzgömböt a következő észlelőknek sikerült fényképen vagy videón megörökíteniük: Boráros Károly (Sokorópátka), Fodor Antal és Fodor Balázs (Sülysáp, HU\_SUL kamera), Jónás Károly (Soroksár, HU\_SOR1), Landy-Gyebnár Mónika (Veszprém), Petrán Csaba (Visznek), Prunner Hédi (Tahitótfalu), Schmall Rafael (Kaposfő), Tari József (Balatonszemes), Tepliczky István (Tata, HU\_MOB), Sárneckzy Krisztián (Piszkéstető, teljes égbolt kamera), Kereszty

Zsolt, Magyar Meteoritikai Társaság bükki kamerája. A piszkéstetői infrahang-detektorok nem rögzítettek semmit.



A meteoroid Nap körüli pályája Gucsik Bence számításai szerint

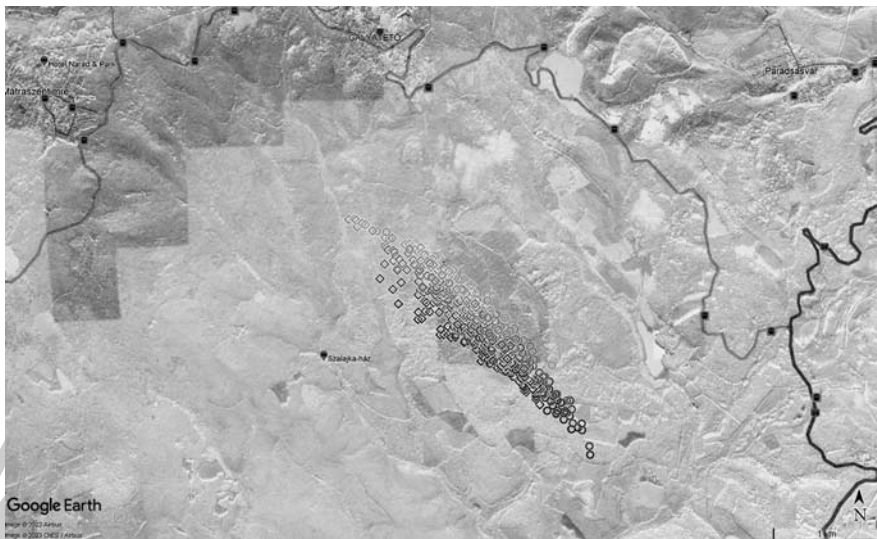
Gucsik Bence és Kővágó Gábor számításokat végeztek egymástól függetlenül a légkörbeli pályára és az esetleges földet érés helyére, a Nap körüli pályára. Számításaik eltérő módszereken alapulnak. Ennek ellenére eredményeik csak kicsit térnek el egymástól, de ez az eltérés természetesnek mondható, hiszen a sok bizonytalan tényező miatt két számítás nem vezethet pontosan ugyanarra az eredményre. Eredményeik között minimális az eltérés.

Gucsik Bence szerint a meteor 79,2 km-en fénylett fel a magyar-szlovák határ felett. Belépési sebessége a légkörbe 16,6 km/s



A szeptember 27-i tűzgömb. Lassú, fragmentálódó, fényes, többször robbanó, zöld, fehér színű az AMS92 jelű bükki állomás felvételén. Időtartam: ~4 másodperc, fényesség: ~10 magnitúdó, Kereszty Zsolt, Magyar Meteoritikai Társaság (balra).

A HU-SUL meteorkamera felvétele: Fodor Antal és Fodor Balázs, Sülysáp (jobbra)



A mátrai tűzgömb szórásmezeje, ahová az esetleges megmaradó meteoritdarab hullhatott

volt. A Galyatető és Páradasvár közti hegyvidéki terület felett hunyt ki 28,2 km-es magasságban (nyomvonalára a számítások 70–110 méteres pontossággal készültek). Naprendszerbeli pályagörbéje nem a szokásos főövbeli volt: érkezése előtt teljes egészében a Vénusz és a Mars pályája között keringett. A dinamikus tömegszámítás a meteor tömegére 19–66 grammot adott. Ezek szerint nagyon kevés anyag érhetett földet. Figyelembe véve, hogy 50 km felett érte el legnagyobb fényességét és a maximális dinamikai terhelés értékét, bizonyos hogy nem közönséges kondrit lehetett.

Kővágó Gábor (meteorlaboratory.blogspot.com) számításai szerint a meteor 85 km magasban fénylett fel a szlovák határ felett, kb. 18 km/s-os sebességgel. A légkörben kb. 70 km-t tett meg, 52 fokos szögben, majd 30 km-es magasságban eltűnt a kamerák érzékelői elől. A számítás „Intersecting Planes” módszerrel készült, az UFO program segítségével. A fotografikus tömegszámítás 223 g-ot adott lehulló tömegnek. A szórásmező számítása – a teljes közép-európai helyzetet figyelembe véve, a budapesti magaslégköri széladatok alapján készült.

## Tűzgömbök

Szeptember tűzgömbökben szegény volt. A közösségi médiában még Gucsik Bence (Harka), Kovács József (Sopron), Landy-Gyebnár Mónika (Veszprém), Tarkó Péter (Göd), és Süle Gábor, 1–1 fényképe, videója jelent meg. A videometeor.hu oldalon az alábbi MetRec alapú állomásokról jelennek meg naprakészen képek és videók, és töltődnek fel az IMO adatbázisába: HU\_BEC, Becsehely, HU\_FUL, Fülöpszállás, HU\_MOB Mobil kamera, Tata HU\_SOR1, HU\_SOR2, Soroksár, HU\_SUL Sülysáp.

## Sporadikus meteorok és kis rajok

2023. szeptemberében a Global Meteor Network három magyar kamerája (HU0001-Nemes Attila, Békéscsaba, HU0002 Pető Zsolt, Nagyrada, HU0003, Süle Gábor, Barbacs szeptember 12-től összesen 6057 meteort rögzített.

A HU0001 kamera 146,6 óra alatt 1402, a HU0002 kamera 166,16 óra alatt 2783, a HU0003 kamera 110,26 óra alatt (2023. szept. 10/11-től) 2032 meteort rögzített.

Ha nem csak az egymással közös, hanem más országbeli kamerákkal közös, szimultán

# meteor

észlelések számát nézzük, akkor a HU0001 293, a HU0002 876, a HU0003 247 szimultán meteorot „fogott”. Ez ténylegesen 1145 szimultán meteorot jelent. Ezekből rajhoz 159 db tartozott, sporadikus 986 volt.

nida, Szeptemberi  $\iota$  Cassiopeida,  $\sigma$  Orionida,  $\tau$  Cancrida,

1-1 db Augusztusi  $\iota$  Cetida, Augusztusi Lyncida, Augusztusi Draconida,  $\chi$  Cancrida,  $\kappa$  Cygnida,  $\kappa$  Cepheida, Északi



A három magyar GMN kamera által szeptemberben rögzített szimultán meteorok térbeli helyzete Google Earth-ben. Tájékoztatásul az ábra mutatja a három kamera látómezejét is 100 km magasságban

A rajtágok megoszlása a magyar kamerák szeptemberi szimultán adatai alapján:

- 25 db Szeptemberi  $\epsilon$  Perseida
- 20 db  $\nu$  Eridanida
- 12 db  $\beta$  Aurigida
- 11 db  $\alpha$  Camelopardalida
- 10 db Északi  $\iota$  Aquarida
- 6 db Északi  $\delta$  Aquarida
- 5-5 db Aurigida,  $\nu$  Draconida, Szeptember-Októberi Lyncida, Déli  $\delta$  Aquarida,
- 4-4 db  $\iota$  Cetida,  $\omicron$  Andromedida,  $\omicron$  Geminida,  $\pi^6$  Orionida, Szeptemberi  $\xi$  Perseida,
- 3-3 db  $\chi$  Cygnida, 130 Taurida, Szeptemberi Lyncida,  $\nu$  Cetida,
- 2-2 db  $\rho$  Piscida, Szeptemberi  $\epsilon$  Draco-

$\delta$  Piscida, Októberi  $\gamma$  Camelopardalida, Déli  $\sigma$  Scorpiida, Szeptemberi  $\zeta$  Eridanida, Augusztusi Ursae Maiorida,  $\xi$  Cassiopeida, Októberi Cetida. Ezek a számok várhatóan tovább nőnek, mert Romániában üzembe helyezték az első két kamerát, amelyek Magyarországra is átlátnak, és éppen az Alföldre, ahol a magyar kamerák nem fedik le a kellően területet.

A Global Meteor Network kamerái (számuk az öt kontinensen már az 1000-et súrolja!) által szeptemberben kiszámolt 44 174 db szimultán meteor adatai alapján 38 122 volt sporadikus, a többi 6052 rajtagon 50 raj osztozott.

Süle Gábor

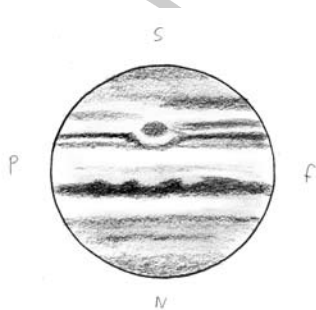
# Nyárvégi bolygóválogatás

Vége a nyárnak, az észlelőtáboroknak, nagyon sok szép és értékes bolygóészlelés került feltöltésre. Augusztusban már a két gázóriásról, a Jupiterről és a Szaturnuszról érkezett a legtöbb észlelés. A szeptemberi megfigyelések között már olyan különlegeségeket is találhatunk, mint az Uránuszról és a Neptunuszról készített felvételek.

Név	Észl.	Műszer
Babcsán Gábor	1	10 L
Balázs Gábor	3	30 L
Blahó Norbert	9	18 MC
Cseh Viktor	2	12,7 MC
Farkasréti György	2	40,6 T
Görgei Zoltán	5	11 T
Hatházi Gergely	19	11,4 T
Iskum József	1	10 L
Kocsis Antal	4	10 L
Kovács Marcell	4	15 T
Kulcsár Bálint	3	9 L
Kurucz János	2	24,9 C
Lengyel Gábor	4	11,4 T
Marosi Nimród	2	20 T
Matusek Marcell	1	12,7 MC
Molnár Attila	2	15 MC
Nagy Zoltán	2	15 T
Rokolya Zsolt	2	30 T
Rosenberg Róbert	1	8 L
Sebestyén Attila	4	14 T
Szabó Péter	2	30 T
Szántó Szabolcs	5	25,4 T
Szoboszlai Zoltán	10	18 MC
Torma Csaba István	5	30,5 T

Augusztus 10–13. között került megrendezésre a hazai amatőr csillagászok legnagyobb rendezvénye, a Meteor 2023 Távcsoves Találkozó, ami sokak szerint az utóbbi évek legjobb hangulatú rendezvénye volt, és bizony mi is így éreztük! Az évszakhhoz képest meglehetősen hűvös idő sem szegte kedvét az észlelőknek, hogy egészen hajnalig gyönyörködjenek a nyári égbolt csodáiban. Ennek ellenére igen kevés bolygóészlelés született (vagy csak nem kerültek feltöltésre...). A légköri nyugaltság valóban nem volt ideális, de aki türelmes volt, el tudott csípni nyugodtabb percek.

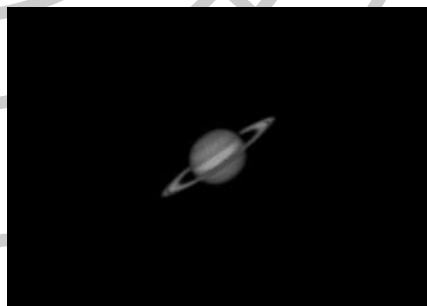
Az egyik ilyen észlelő volt Görgei Zoltán, aki a Jupitert örökítette meg. A rajzon jól látszanak a NEB fodrozódásai és a CM-en áthaladó GRS.



A Jupiter 2023, augusztus 12-én 00:36 UT-kor, Görgei Zoltán rajzán (MTT 2023, 11 T, 201x)

Mindig nagy öröm, ha lelkes ifjú amatőr csillagászokkal találkozunk a táborainkban, rendezvényeinken, de még örömtelibb, ha észleléseiket is láthatjuk az észlelésfeltöltésben mint például Marosi Nimród 15 éves tanulóét, aki Tarjánban készítette el első felvételét a Szaturnuszról. A képen szépen látszik a Cassini-rés és az északi felhősávok.

Előző számainkban utaltunk rá, mennyire értékesek azok a megfigyelések, megfigye-



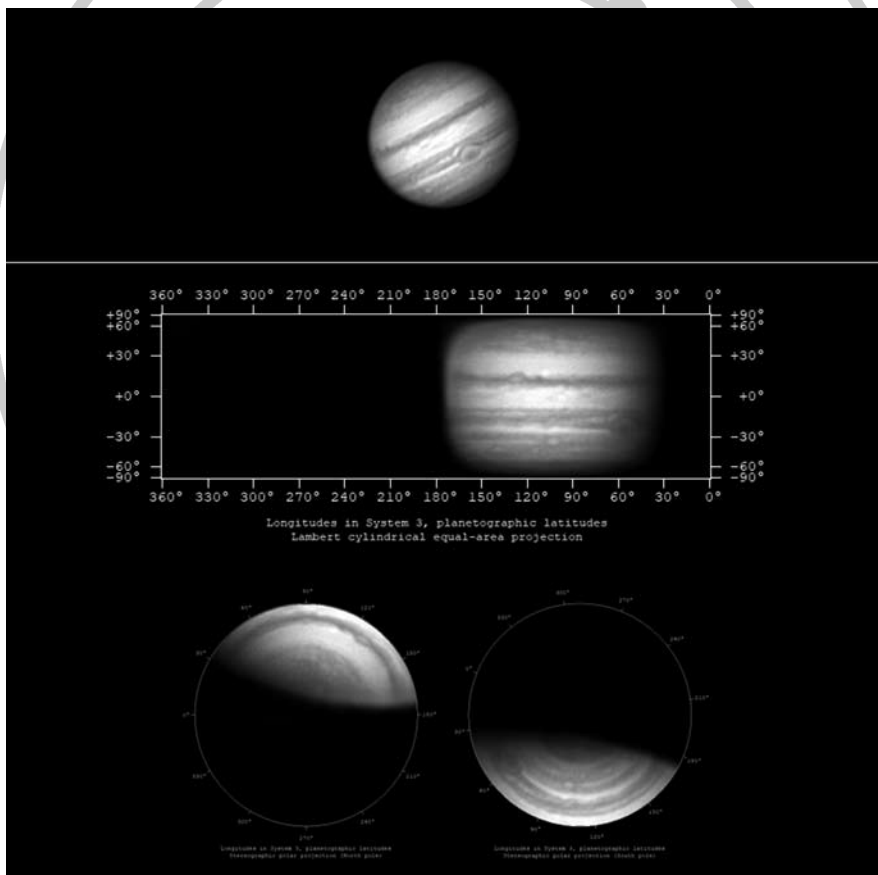
A Szaturnusz. Marosi Nimród, Tarján, MTT 2023, augusztus 12, 22:48 (20 T 2,25x Barlow+UV/IR cut szűrő ASI120MM)

léssorozatok, ahol a bolygók felszíni jelenségeinek, felhőzetének időbeni változásait láthatjuk, vagy valamilyen ismert vetítési módszerrel kiterített felszínt jelenít meg az észlelő. Szép példa erre Molnár Attila Jupiter-felvétele és az arról Lambert-projekcióval készült egyenlítői és poláris nézetek.

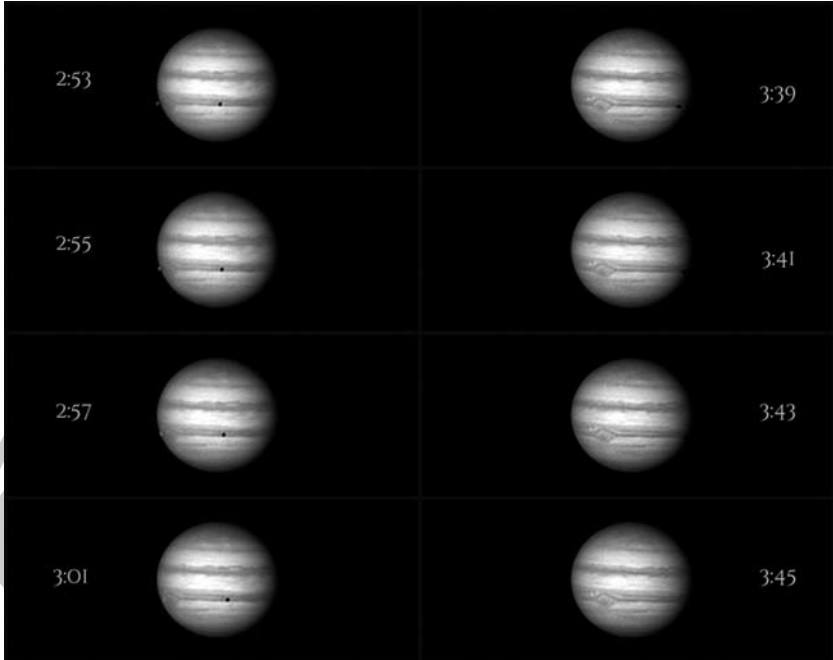
A Jupiter gyors tengelykörüli forgása jó alkalmat kínál a sorozatfelvételek, animációk készítésére. Hatházi Gergely által készített sorozatfelvétel közel kétórás periódusban mutatja be a Jupiter forgását, az Io hold átvonulását és annak árnyékát a bolygókorongon.

Bolygóészlelések során gyakran használunk különféle színszűrőket. A szűrők használatával a felszíni alakzatok, felhőzetek különböző részleteit örökíthetjük meg attól függően, hogy a mely hullámhossztartományban ereszt át a szűrő. Látványos összállítást készített Iskum József amatőrtársunk a Jupiterről különféle szűrőkkel. Érdeemes megfigyelni, hogy a zöld (500 nm) szűrővel készített felvételen mennyire kontrasztosan jelenik meg a SEB-ben egy vékony sötét sáv a GRS-tól balra, végig a bolygókorong pereméig.

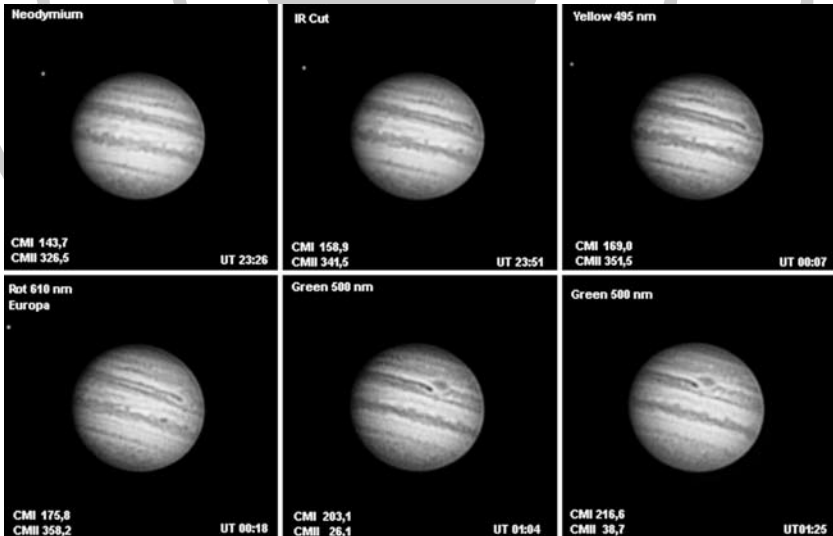
*Marosi István*



A Jupiter Molnár Attila 2023. augusztus 12-én készült felvételén, illetve a kép alapján készült poláris és egyenlítői nézetek (15 MC, ASI178MM)



Hatházi Gergely 2023. augusztus 13-i sorozatfelvétele (az Io belép a Jupiter elé, illetve a hold árnyékának vonulása). 12,7 MC 2,25x Barlow, ASI120MM kamera



A Jupiter különböző színszűrőkkel 2023. szeptember 11-én, Iskum József felvételein (10 L, 2x Barlow, ASI 120MM kamera)

## A Vulpecula-projekt

Számtalan példa bizonyítja, hogy amatőr-csillagászok milyen sokféle módon segíthetik a hivatásos csillagászok munkáját. Gondoljunk csak az üstökösök felfedezésére, vagy a nóvakeresésre, amit nálunk Fidrich Róbert amatőrtársunk művel nagy sikerrel. A kettőscsillagok megfigyelése is egyre jobban kitolódik az amatőr-csillagászokra, hiszen szakcsillagászoknak sem ideje, sem erőforrása nincs már az egyszerű pozíciómérések elvégzésére. A jövőre nézve pedig fontos, hogy egy-egy kettősről minél több mérési adat gyűljön össze, hiszen ezekből számos következtetést lehet majd levonni, ami új eredményekhez vezethet. Ehhez csak az kell, hogy megfigyeléseinket ne az asztalfiókban gyűjtsük, legalább az MCSE Észlelésfeltöltőjén tegyük közzé. A legjobb viszont publikálni a megfelelő fórumon, és így biztosan bekerül a WDS-be.

Ebben a cikkben csak összefoglalót tesztek közzé, az egyes mérési eredményeket nem ismertetem, az már túllépné a cikk határát, de remélem, hogy az Olvasó számára jó kapaszkodót nyújt észlelési programjának kialakításához.

A Kis Róka (Vulpecula) nem tartozik a látványos és nagy kiterjedésű csillagképek közé. Az égbolton a Hattyú és a Sas közötti terület egy részét fedi le. Nevezetessége, hogy a Tejút húzódik keresztül rajta. Itt vizsgáltam augusztusban, a WDS-ben ritkán észlelt kettős és többes rendszerekre vadászva, hogy ezeket újra kimérjem.

A csillagkép viszonylag fiatal, Johannes Hevelius lengyel csillagász alkotta a XVII. század vége felé. Eredetileg a rökát egy lúddal a szájában képzelte el, amiről tanúsodik a csillagkép eredeti latin elnevezése „Vulpecula cum Anser”. Csillagatlazsokban is így ábrázolták sokáig. Mára csak a róka maradt meg.

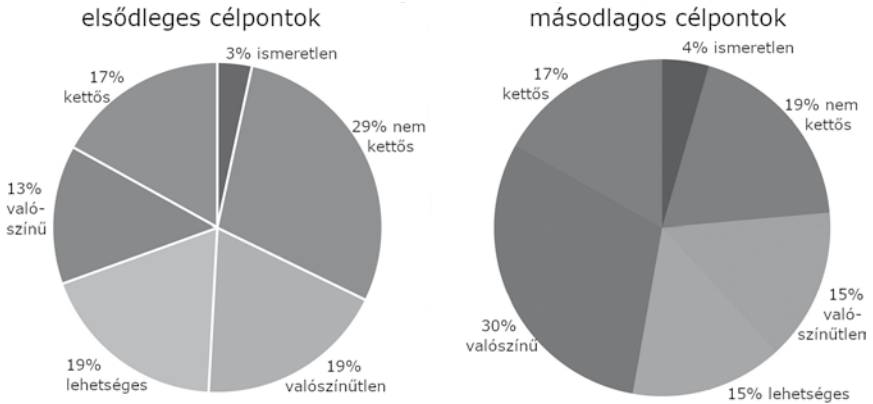
A csillagkép leghíresebb mélyég-objektuma a Dumbell vagy Súlyzó köd (M27),

amiről asztrófotósok számtalan szebbnél szebb képet készítettek már. Számos, érdeklődésre számot tartó kettőscsillag-rendszert találhatunk ezen az égtérületen. Én csak a csillagkép kis területét vizsgáltam át, összesen 148 párost, ami 225 csillagot tartalmazott, mértem ki és készítettem róluk részletes elemzést.

A megfigyelési program úgy kezdődött, hogy a Stelle Doppie honlap részletes szűrőjét használva 16 olyan párost kaptam, ami a WDS-ben kevés észleléssel szerepel. Ezek mind többes rendszerek valamelyik tagjai voltak. A kiválasztás másik fő szempontja volt még, hogy a főcsillag fényessége 7–11 magnitúdó közé essen, továbbá a fényességkülönbség kisebb legyen 3-nál, a szeparáció pedig 5" és 50" közé essen. Ezek a kritériumok az alkalmazni kívánt távcső paramétereire miatt voltak szükségesek.

Az iTelescope T21-es robottávcsővére esett a választásom, ami egy 431/1940 mm-es, f/4,6 CDK műszer, FLIP 630 CCD kamerával és 32,8×49,2' látómezővel. Az első képek augusztus 1-én, az utolsók augusztus 26-án készültek. Néhány felvételt meg kellett ismételni a felhők miatt (semmi nem volt a képen), továbbá egy alkalommal a távcső vezetése romlott el, így szép csíkhúzás felvételeket kaptam. Olyan is előfordult, hogy rossz koordinátákat adtam meg a műszernek, nem a kívánt célt örökítette meg, de ennek köszönhetően viszont találtam két, új, eddig katalogizálatlan rendszert. Végül is az összes előírányzott célpontot sikerült leképezni. Ezek után kezdődött a képek kimérése, a csillagokról a Gaia DR3 adatainak összegyűjtése és feldolgozása.

Egy akkora látómezőnél, amit a távcső nyújt, a legritkább esetben fordul elő, hogy csak a kiszemelt célpont szerepel a képen. Főleg, ha a felvétel a Tejút sávjában készül! Így hát előfordult, olyan felvétel, amelyen még 12 másik kettőscsillagot azonosítottam.



Fizikai kapcsolatok valószínűségének eloszlása az elsődleges (balra) és a másodlagos (jobbra) célpontok között

Ezért az eredeti listában szereplő rendszereket elsődleges, a még pluszban megtalált párokat pedig másodlagos célpontoknak neveztem el. Szám szerint az elsődleges célpontokat 59 pár alkotta, a másodlagosokat pedig 89 pár.

Véleményem szerint a kettőscsillagászat fő kérdése, hogy a megfigyelt párok vajon fizikai kapcsolatban állnak-e egymással, vagy csak egy látóirányban látszanak, és így optikai kettősnek bizonyulnak. Minden megfigyelt párról, mint már említettem, részletes elemzést készítettem, lekérve az USNO-tól a náluk tárolt adatokat, ennek eredményét lehet látni a következő ábrán:

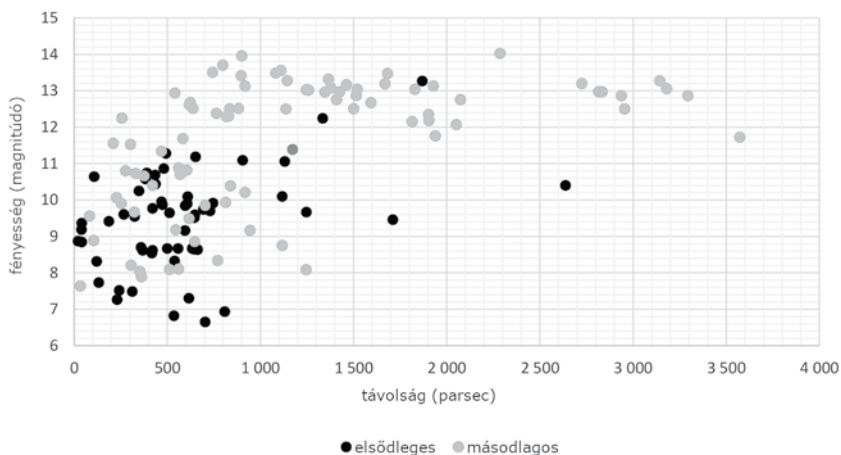
Az elsődleges célpontok közül 30% bizonyult fizikai kettősnek, míg a másodlagosok közül 47%. Az elsődlegesek közül 29% biztosan optikai, míg ez a másodlagosoknál csak 19% volt. A fent maradó 38% elsődleges és 30% másodlagos párról nem lehetett biztosan megállapítani, hogy fizikai vagy optikai kettősök-e. Az ismeretlennek jelölteként (3-4%) valamelyik komponensnél hiányzott vagy a parallaxis-, vagy a sajátmozgás-adat.

Arra is kíváncsi voltam, hogy az észlelt párok milyen távol helyezkednek el a Földtől. A Gaia DR3 adatbázis parallaxis méréseiből könnyedén kiszámítható az

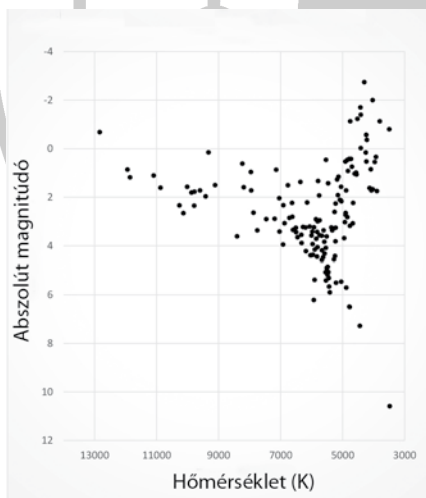
egy-egy komponensek távolsága parszekben. Ezek alapján túl nagy lett volna azonban az adatok szórása, ezért inkább az egyes párokra vonatkozó ún. súlyozott távolságadatokat vettem figyelembe, ami felfogható a párokat alkotó csillagok Földtől való távolságának átlagával. Ezt az adatot a kettősök integrált magnitúdójának (közös látszó fényességének) függvényében ábrázoltam.

A sötét korongok az elsődleges, a szürke korongok a másodlagos célpontokat jelzik. Látható, hogy a vizsgált kettősök zöme <1000 parszeknél közelebb fekszik a Földtől. Ezek jellemzően a fényesebbek is. Majdnem az összes elsődleges cél ebben a távolságtartományba esik. A másodlagos célpontok fényessége jóval kisebb, és távolságuk is nagyobb. Az elsődleges célpontoknál az átlagos távolságra 572 parszeket, a másodlagos célpontoknál 1167 parszeket kaptam. Az átlagos integrált fényesség az elsődleges célpontoknál 9,09, a másodlagos célpontoknál 11,61 magnitúdó volt. Az elsődleges célpontok közül a legközelebbi pár 20 parszek a legtávolabbi 2638 parszek. A másodlagos célpontok közül a legközelebbi 33 parszek a legtávolabbi 3573 parszek.

Az abszolút fényesség és az effektív hőmérséklet függvényében ábrázoltam a vizsgált



csillagokat a HRD-n. Az ábráról látható, hogy a csillagok nem fedik le a teljes HRD-t, de a fősorozat egy része és az óriás ág szépen kirajzolódik. A csillagok zöme a fősorozat és az óriás ág szétválásánál tömörül.



A vizsgált csillagok HRD-je

Az előbb említett tömörülést magyarázza, ha megnézzük a csillagok spektrális eloszlását a Plot tool által megbecsült színképtípusok alapján (nagyon csekély a külön-

A párok távolsága

böző katalógusokban fellelhető színképi információ az egyes csillagokra).

Sem az elsődleges, sem a másodlagos csillagok között nincsen O típusú csillag, az elsődlegeseknél K, a másodlagosoknál a G típusú a leggyakoribb. A 225 vizsgált csillag közül 85 G típusú, a mi Napunkhoz hasonló, 63 csillag pedig K típusú. Ez utóbbiak leginkább az óriás ágon fordulnak elő, míg a G típusú csillagok többsége a fősorozaton található. Tehát elmondható, hogy a vizsgált párok nagy része stabil, hosszú élettartamú csillagokból áll.

A mérések során hét esetben találtam olyan csillagokat, amelyek az éppen vizsgált rendszerek lehetséges új tagjai lehetnek. Két új, eddig nem katalogizált rendszert is találtam. Az egyik egy hármas rendszer, a másik pedig „sima” kettős. Továbbá a BKO 430 jelű, Berkó Ernő által felfedezett párhoz találtam még három további tagot, ezek kimutathatóan fizikai kapcsolatban állnak a főcsillaggal. Így ez a rendszer öt csillagból áll.

Vizsgálódásim eredményeit egy új cikkben írtam le, melyet bírálatra leadtam a JDSO szerkesztőségének. Remélem, megjelenik, és az új eredmények már bekerülnek a WDS-be.

Szamosvári Zsolt

## „Vizes” galaxisok

Az őszi égbolt a kettőségek hazája: fejünk felett húzódik a Tejút, amely számtalan csillaghalmazzal, köddel és tejútmezővel varázsolja el a vizuális és fotós észlelőt. Ám tőle délre galaxisok gazdag világa kezdődik: rejtélyes lényekkel teli, misztikus Óceán, ahol a Cet az úr.

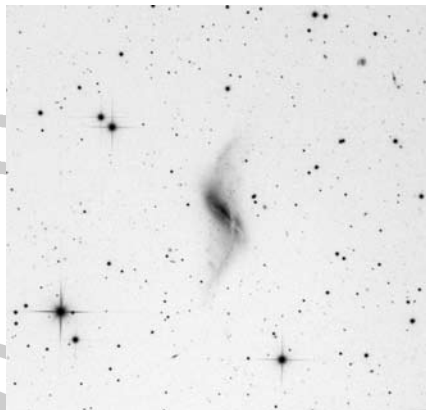
A Halak és a Cet az égi egyenlítőt északról és délről kísérő „vizes” konstellációit a párás őszi éjjeleken nem könnyű felismerni. A városi amatőrnek tanácsos kitelepülni, ha mégis kiváló átlátszósággal ajándékozna meg bennünket az időjárás. Ilyenkor semmiképp se hagyjuk ki a lehetőséget a galaxisok észlelésére!

\*

Az NGC 660 az M74 galaxiscsoport tagja, távolsága kb. 45 millió fényév. Látszó távolsága az M74-től az égbolton valamivel kevesebb, mint  $2,5^\circ$ . Az NGC 660 egy úgynevezett poláris gyűrűs galaxis (Polar Ring Galaxy). Ezen galaxisok körül csillagokból, gázból és porból álló gyűrűszerű képződmény figyelhető meg, amely jellemzően a galaxis korongjára nagyjából merőlegesen helyezkedik el. A korongra merőleges gyűrű kialakulása a szimulációk szerint két galaxis ütközésével magyarázható, ahol az egyik komponens lényegesen kisebb a másikonál. A kisebb galaxis szinte pontosan merőleges pályán közelíti meg a nagyobb tömegű társa korongját. Ebben a találkozásban a nagyobb fél kis partnerét teljesen megsemmisíti, és annak az árapályerők által szétépett anyagából jön létre a nagyobb galaxis korongjára közel merőleges gyűrű.

Az NGC 660 gyűrűje nagyjából  $45^\circ$  szöget zár be a galaxis síkjával, porban és gázban gazdag, és igen intenzív csillagkeletkezés (csillagontás) zajlik benne.

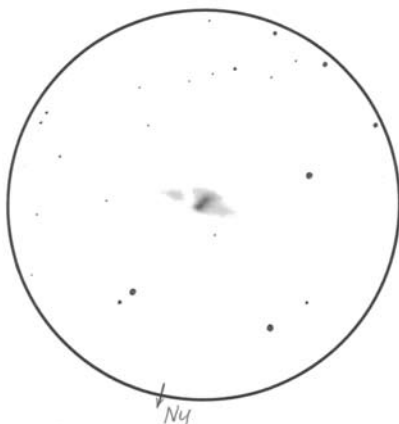
A galaxis első ránézésre küllős spirálnak tűnik, de hamar kiderül, hogy amit küllőnek vélünk, az maga a galaxis, „karjai” pedig a gyűrű fényesebb szakaszai.



Az NGC 660 Maróti Tamás felvételén (25 T, ASI294MM, 60x130 s)

Hosszstengelyében porsáv található, ezt  $45^\circ$  fokos szögben metszi a rendkívül poros gyűrű, így a galaxis felszínén a két porsáv X alakban látszik egymást metszeni.

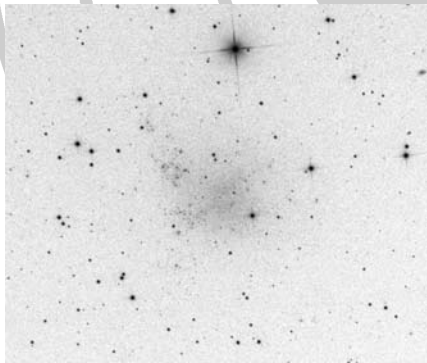
A Cet csillagkép északkeleti részén, 2,38 millió fényévre található IC 1613 egy irreguláris galaxis, a Lokális Csoport tagja. 1908-



Az NGC 660 Sánta Gábor rajzán (20 T, 75x, 29')

ban Max Wolf fedezte fel fotografikusan. A vizsgálatok alapján legalább két csillagkeletkezési sorozat játszódott már le a galaxisban: csillagainak többsége 7 milliárd évvel ezelőtt keletkezett, de létezik egy korábbi generáció is. Cefeidái és RR Lyrae csillagai alapján távolsága igen pontosan ismert. Az IC 1613-ban jelenleg is születnek csillagok, ha nem is túl nagy intenzitással: HII régiók, OB asszociációk, és néhány nagy luminozitású csillag jelzi ezt a folyamatot.

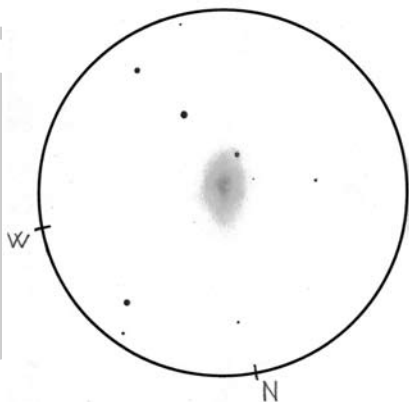
Egy igen alacsony kontrasztú, ÉK–DNY-i irányú küllőszerű képződmény halad át a galaxis centrumán, tőle délkeletre egy magasabb intenzitású régió található, északkelet felé pedig több folt, amit nagyméretű csillagkeletkezési régiók alkotnak. Ezek talán egy északi irányú spirálkarszerű képződménybe rendeződnek. Egy fiatal csillagokból álló ív a nyugati oldalán is elkülöníthető. A galaxis külső régiója a legjobb fotókon legalább 30 ívperc, azaz téleholdnyi átmérőjű. Városoktól távoli égbolton kb. 15 cm-es műszerekkel már látható a galaxis hatalmas (10–15' körüli), amóbaszerű foltja, de részleteket csak a legtisztább éjszakákon, nagy átmérőjű műszerekkel remélhetünk.



Az IC 1613 Nagy Mélykúti Ákos felvételén (20 T, Canon 750D, 10x180 s)

Az NGC 488 egy 100 millió fényévre lévő, közel lapjáról látszó SA típusú spirálgalaxis, vékonyka, szorosan feltekert, finoman foltos (flokulens) spirálkarokkal. A belső régió homogén szerkezetű, csupán vékony, spirá-

lis porsávok tarkítják. A dudor körül a karok vékony sávjai rengeteg kék színű, fiatal csillagot és csillagkeletkezési régiót tartalmaznak, majd a kiszélesedő karok átmennek egy finomabb halóba. Ez az egyik legnagyobb spirálgalaxis az Univerzumban: átmérője 170 ezer fényév, luminozitása kb. háromszoros a Tejútrendszerének. Nincsenek sem ismert kísérői, sem közeli társai, ez a galaxis egy elszigetelt csillagváros. Megpillantása, viszonylag magas felületi fényességű centruma révén 10 cm körüli műszerekkel is lehetséges, de a legnagyobb amatortávcsövekkel is csak magja különíthető el, a spirálszerkezet nem észlelhető. Felületére egy 11,5 magnitúdós előtércsillag vetül.

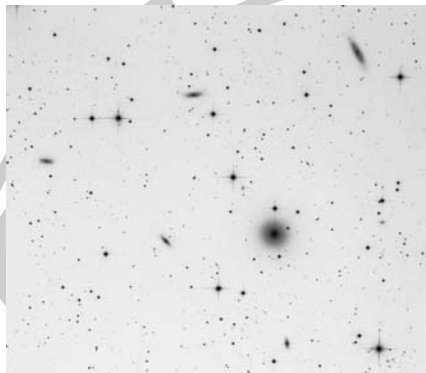


Az NGC 488 Tóth Zoltán rajzán (27 T, 167x, 15')

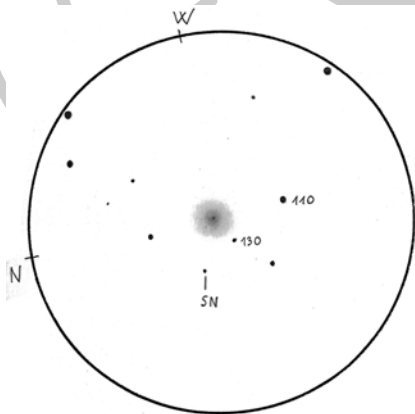
A 78 millió fényévre található NGC 524 az egyik legszebb, lapjáról látszó lentikuláris (S0-a típusú) galaxis az őszi égbolton. A 3 ívperc kiterjedésű galaxis három jól elkülönülő részre osztható. A legbelső a centrális dudor, amiben fényes mag foglal helyet, ez aztán egy diszkoszerű belső régióba ágyazódik, amelynek a felületi fényessége egyenletes, a pereme pedig éles. A galaxis külső része halványabb, de a peremén két, egymást átfedő, vékony gyűrűszerű képződmény észlelhető.

A Hubble-úrtávcsövel a magban és a belső korongban szorosan feltekeredett spirális mintázatot fedeztek fel, amelyet porsávok

rajzolni ki. Eddig két szupernóvát fedeztek fel a galaxisban, 2000-ben és 2008-ban. Kompakt mérete révén még mérsékelt fényszennyezett égbolton is észrevehetjük 10 cm-es műszerrel, nagyobb távcsövekkel pedig kifejezetten látványos a csillagszerű magot tartalmazó folt. Részleteket nem láthatunk benne, de asztrofotósok számára kihívás lenne a haló részleteinek megörökítése.

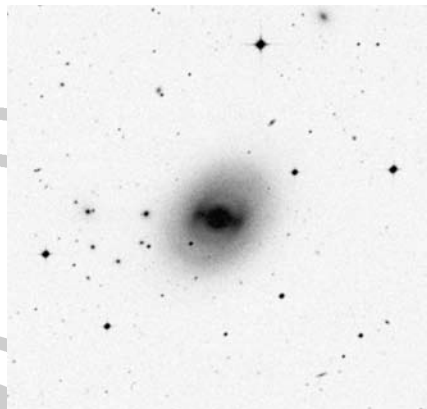


Az NGC 524 és környezete Maróti Tamás felvételén. A galaxis felett, jobbról balra az NGC 532, 518, 509 látható, alatta az NGC 525, balra az NGC 516 (25 T, ASI294MM, 60x60 s)

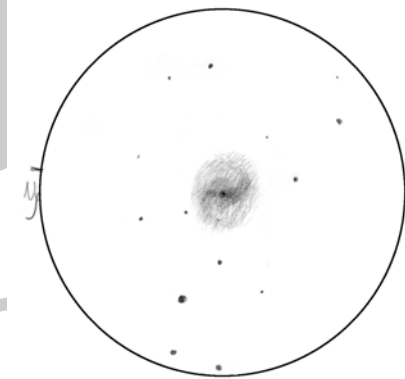


Tóth Zoltán rajza az NGC 524-ról és a rajzon nem látható halójában robbant SN 2008Q szupernóváról, 2008. február 7-én. A szupernóva fényessége 13,1 magnitúdó volt (27 T, 273x, 16')

Az NGC 936 a Cet csillagképben, 60 millió fényévre található küllős-lenticuláris galaxis. Formája miatt „Darth Vader Tie-vadászának” is nevezik, ami a Star Wars szereplőjének vadász-űrhadója.



Az NGC 936 a DSS vörös fényben felvett lemezén (15x15')



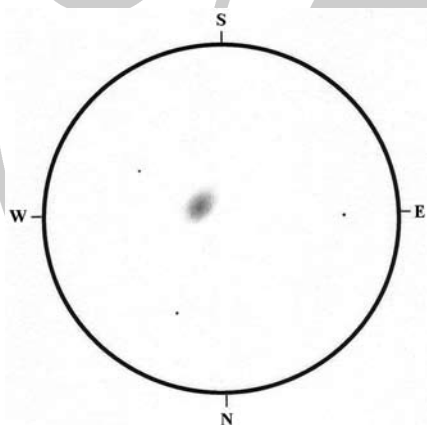
A galaxis spirálkarjait is mutató (vázlat)rajz az NGC 936-ról. Egy rendkívül tiszta 2010. novemberi éjszakán készítette Sánta Gábor (25 T, 133x, 25')

A galaxis fényes magja egy korongszerű sűrűsödésbe ágyazva látható. Ezt szeli át a fényes küllő, amelynek végein két, egymással párhuzamos, egyenes fénysáv ismerhető fel. A sávok aztán gyűrűszerűen zárulnak a küllő körül. A galaxis halójában egy másik, alacsony kontrasztú gyűrű is felismerhető.

A mag és a küllő fényessége jelentősen felülmúlja a halóét. Fontos kiemelni, hogy a struktúra nem spirális jellegű, hanem zárt gyűrűkről van szó, ami a lentikuláris galaxisok esetén gyakori.

Az NGC 936 kedvező körülmények között 8–10 cm-es távcsővel már megpillantható, sőt, fényesebb centruma is felismerhető. 20 cm-es vagy nagyobb távcső a magot, a belső korongot és a küllőt egyértelműen mutatja.

Az NGC 720 kb. 80 millió fényévre található, 110 ezer fényév átmérőjű elliptikus galaxis, amely a  $\zeta$  Cetitől 3,5 fokkal délre kereshető fel. Az E5 típusú galaxis alakja erősen elnyúlt forgási ellipszoid, leginkább egy röghilabdához hasonló. Centrumában fényes, csillagszerű mag található, felületi fényessége gyorsan növekszik befelé haladva, ettől eltekintve azonban semmilyen részlet nem ismerhető fel benne. Látszólag tehát teljesen szokványos elliptikus galaxisról van szó. A galaxis gömbhalmazai azonban



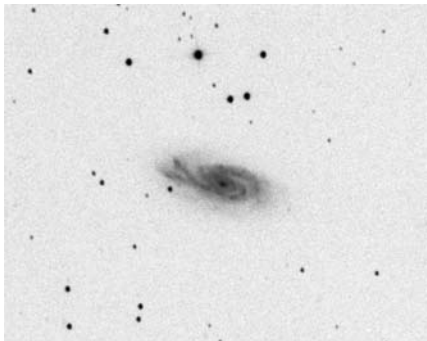
Az NGC 720 Kerna János rajzán  
(25 T, 150x, 16')

meglehető eloszlást mutatnak. Egy korábbi vizsgálat az elliptikus csillagvároshoz igazodó elliptikus halóban alig 700 gömbhalmazt talált, ami nagyon alacsony szám az ilyen típusú galaxisoknál. Később egy másik elemzés kiterjesztette a kutatást a galaxis magja körüli nagyobb, gömbszimmetrikus halóra is, így már összesen 1500

gömbhalmazt tudtak azonosítani. Kiderült az is, hogy az elliptikus térrészben lévő halmazok vörösebbek, a gömb alakú haló csillagscsoportjai kékebbek, vagyis két, térben is elkülönülő halmazgeneráció van jelen. Még érdekesebb eredményeket hozott a galaxis csillagainak vizsgálata. Általában azt várjuk egy elliptikus galaxistól, hogy csillagai idősek és többnyire egykorúak. Az NGC 720 kb. 730 parszek sugarú magját valóban 13 milliárd éves csillagok alkotják, de 730–1000 parszek között 5 milliárd éves csillagok találhatóak. A galaxis csillagainak többsége, amelyek 1000 parszeknél messzebb vannak a magtól, 2,5 milliárd évesek. Az adatok alapján arra következtettek a kutatók, hogy kb. 4 milliárd éve, egy kisebb galaxissal történő összeolvadás alakította ki az objektum jelenleg látható képét.

Az NGC 720 észlelése nem nehéz, hiszen kompakt, magas felületi fényességű, amelyet könnyű megtalálni. Déli helyzete és a gyakorta párás őszi ég azonban nem segíti a felkeresését. 8–10 cm-es műszerekkel, sötét és tiszta égen azonban könnyen célt érhetünk, ám részleteket – a fényes magon kívül – nagy távcsővel sem fogunk látni.

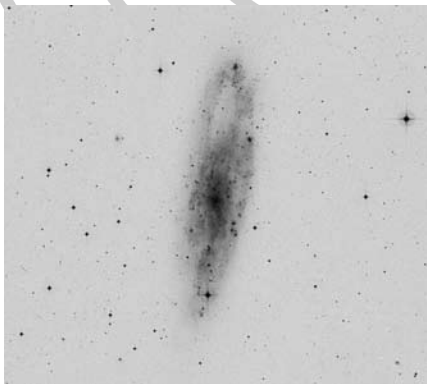
A Cet csillagkép délkeleti sarkában lévő NGC 908 egy 55–60 millió fényévre lévő, 75 ezer fényév átmérőjű csillagontó spirálgalaxis, amely egy kis csoport uralkodó tagja. Az SA típusú galaxis korongjára erősen lapos szögben látunk rá, megjelenését porban és gázban gazdag spirálkarjai uralják. Ezek nagyon magas felületi fényességűek, mivel rengeteg csillagkeletkezési terület, fiatal csillag és csillaghalmaz található bennük. Színes fotókon a karok erősen kékes árnyalatúak, bennük a HII régiók apró rózsaszín pöttyei látszanak. A galaxisban zajló csillagontást – gyors csillagkeletkezést – egy kísérő galaxis közeli elhaladása okozhatta, de a betolakodó már nem azonosítható. A háromkarú galaxis meglepően jól észlelhető még hazánkból is, bár a megfigyelők nem igazán ismerik. Vizuálisan 10–15 cm-es műszerekkel már sikerrel kereshetjük, ha igazán tiszta és sötét az égünk, sőt, 25–30 cm-es műszer már valószínűleg némi rész-



Az NGC 908 Nagy Mélykúti Ákos felvételén (20 T, Canon 750D, 10x180 s)

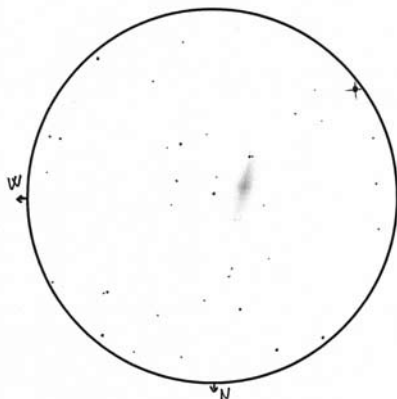
letet is mutat benne. Kedvezőtlen helyzete ellenére már hazai felvétel is született róla.

A  $\beta$  Cetitől 2,5 fokkal délre lévő hatalmas és fényes NGC 247 a Sculptor-csoport északi, tőlünk távolabbi alcsoportjának (NGC 253 alcsoport) egyik tagja. A 11–11,5 millió fényévre lévő, átmeneti típusú spirálgalaxis korongjára lapos szögben látunk rá, a 22 ívperces kiterjedése a valóságban kb. 70 ezer fényévnek felel meg. Az égitest spirálkarjai rosszul fejlettek, sőt, valójában csak íveket, foltokat ismerhetünk fel a nem különösebben fényes magrésztől. Figyelemre méltó a galaxis északi oldalán elhelyezkedő alacsonyabb felületi fényességű „üreg”, amelyet a környezeténél idősebb, vörös színű, halvány csillagok töltenek ki, szemben a „karokban” található fiatal, fényes csillagokkal.



Az NGC 247 a DSS-1 felvételén (30x30')

A vizuálisan is érzékelhető hiátus miatt kapta a Tűfok-galaxis elnevezést. A Hubble-űrtávcső felvételén az NGC 247 centrumában egy fényes, kompakt objektum látható, amely feltehetően egy gömbhalmaz, Ez por- és gázfelhők, további gömbhalmazok, valamint fiatal, kék színű csillagok, csillaghalmazok veszik körül. A centrális rész kissé vörösebb, itt valamivel több idős csillagot



Az NGC 247 Cseh Viktor rajzán (13 T, 38x, 78')

találunk, mint a külső régióban, ám a galaxis teljes felületén jelen vannak a fiatal csillagok. A „karok” egy gyűrűszerű képződményt alkotnak a galaxis peremén, amelybe számos nagyméretű HII régió és csillaghalmaz ágyazódik. Az NGC 247 hazánk égen 22–23° magasan delel, ezért alacsony felületi fényessége miatt sötét és tiszta égen kell keresnünk, megpillantásához ekkor elég egy 10 cm körüli műszer is. Részleteket 15 cm feletti távcsövek mutatnak, elsősorban a középponttól kissé eltolódott centrumát vehetjük észre. 25 cm-es távcsővel, UHC szűrővel észlelve a galaxis foltosnak látszik, az aszimmetrikus magtól északra egy hurokszerű képződmény fut végig a galaxis peremén, amely a fotókról ismert üregt határolja. A galaxisok esetében egyébként nem igazán alkalmazható UHC szűrő azért hasznos az NGC 247 észlelésekor, mert számos emissziós, HII régiót tartalmaz.

Sánta Gábor

# Jelenségnaptár

## Programajánló

### A bolygók járása (december)

**Merkúr.** December 1-jén egy órával nyugszik a Nap után. 4-én van legnagyobb keleti kitérésben,  $21,3^\circ$ -ra a Naptól. Láthatósága tovább javul, ahogy az ekliptika hajlásszöge nő a látóhatárhoz viszonyítva. 10-én egy és negyed órával a Nap után nyugszik, ez idén a második esti láthatósága. Ezután megfigyelhetősége gyorsan romlani kezd. 22-én alsó együttállásban van a Nappal. A hajnali égre átkerülve 25-én már több mint fél órával a Nap előtt kel. A hónap végén már majdnem másfél órával kel a Nap előtt, újabb kedvező hajnali láthatóságot biztosítva.

**Vénusz.** A hajnali délkeleti égen ragyog. Láthatósága – noha továbbra is kiváló – fokozatosan romlik. A hónap elején még közel négy, a végén három órával kel a Nap előtt. Fényessége  $-4,2$  magnitúdóról  $-4,0$  magnitúdóra, átmérője  $17,1''$ -ről  $14,2''$ -re csökken, fázisa  $0,68$ -ról  $0,78$ -ra nő.

**Mars.** Előretartó mozgást végez a Scorpius, majd 5-étől az Ophiuchus csillagképben, 31-én pedig átlép a Sagittariusba. A Nap közelsége miatt nem figyelhető meg. Fényessége  $1,4^m$ , látszó átmérője  $3,7''$ -ről  $3,9''$ -re nő.

**Jupiter:** Egyre lassuló hátráló mozgást végez az Ariesben, 31-én látszólag megáll. Hajnalban nyugszik. Fényessége  $-2,7$  magnitúdó, átmérője  $46''$ .

**Szaturnusz:** Előretartó mozgást végez az Aquariusban. Napnyugta után a délnyugati ég alján kereshető, késő este nyugszik. Fényessége  $0,9$  magnitúdó, átmérője  $17''$ .

**Uránusz:** Az éjszaka nagyobb részében kereshető, hajnalban nyugszik. Az Ariesben végzett hátráló mozgása a hónap közepétől lassulni kezd.

**Neptunusz:** Az esti órákban figyelhető meg, hátráló mozgása 6-ától előretartóvá válik. Előbb az Aquariusban, 11-étől ismét a Piscesben látható. Késő este nyugszik.

*Kaposvári Zoltán*

### Decembri meteorrajok

Az év legszaporább meteorraja a *Geminidák*. Idén kedvező lesz maximuma, az IMO előrejelzése szerint december 14-én 19 órakor (UT) következik be (ZHR=150). Újhold december 13-án lesz, idén a Geminidákat zavartalanul észlelhetjük.

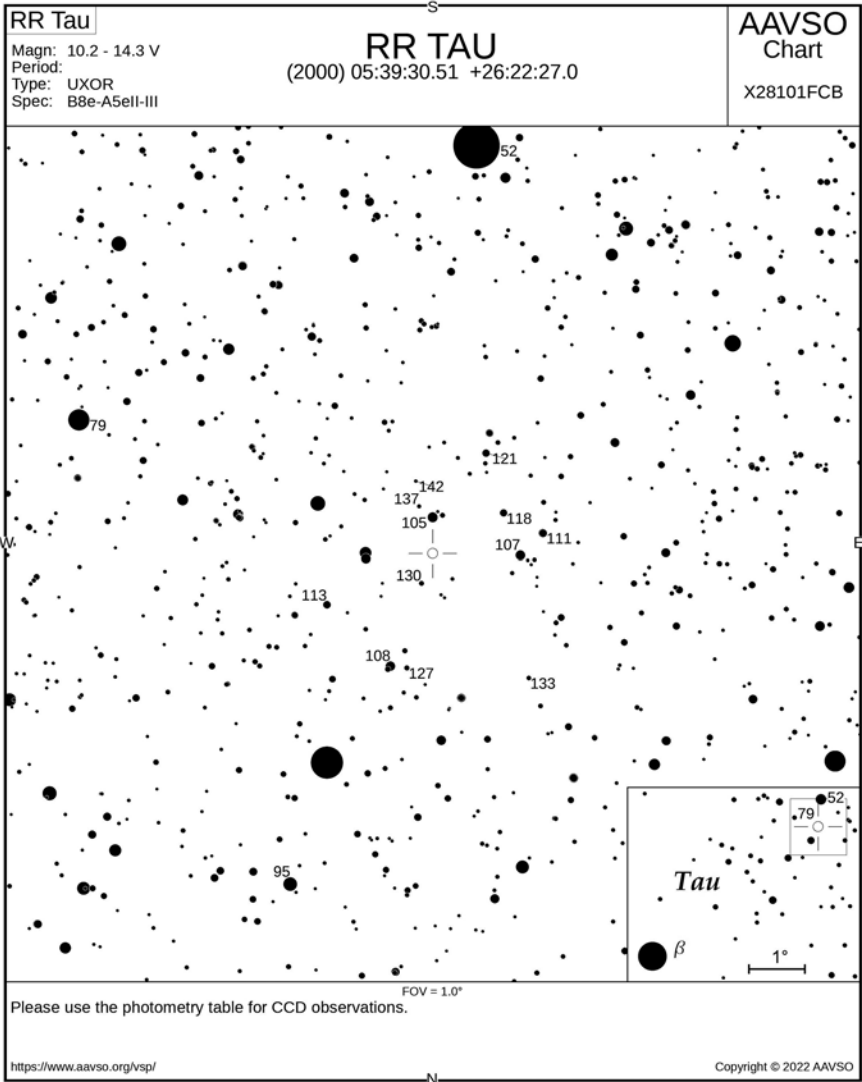
„*Wirtanenidák*”. Az 46P/Wirtanen-üstökösből származó meteorok lehetséges hullására hívja fel a figyelmet Ye és Jenniskens. Az új raj csúcsa 2023. december 12. 10:54 UT-ra várható, a radiánsa  $RA=7,28^\circ$ ,  $D=-38,63^\circ$ . A rajtagok sebessége csupán  $10,25$  km/s körül várható, és ezért halványak is lehetnek. Az észlelési körülmények Óceánia észak-nyugati részén lesznek a legkedvezőbbek

Nagyfokú hasonlóság mutatkozik a C/2023 P1 Nishimura-üstökös és a  $\sigma$  *Hybridák* pályaelemei között John Greaves szerint (eMeteorNews). Egyelőre nem tudni, mennyiben befolyásolja ez a körülmény a raj ideji jelentkezését. A  $\sigma$  *Hybridák* maximuma általában (nem szökőévben), így idén is, december 9-éra esik. (Az IMO katalógusa alapján a raj aktivitása december 3. és december 20. közé esik, december 9-i maximummal,  $ZHR_{max}=7$ , a radiáns (közelítő) koordinátái:  $RA=125^\circ$   $D=2^\circ$ ).

*Sgr–Mzs*

### A téli égbolt legismertebb ködváltozója: az RR Tauri

Az UX Orionis (UXor) típusú változók fiatal vagy még kialakulófélben levő, a fősorozatot sem elérő csillagok. Átmenetet képeznek a mintegy 1 naptömegű T Tauri és a nagy, 10 naptömeget is meghaladó csillagkezdemények között, amelyek a születésükért felelős porfelhőjükből ágyazottan szinte láthatatlanok a földi megfigyelők számára. George Herbig 1960-ban publikált tanulmánya szerint valamennyi hasonló csillag közös jellemzője, hogy színképük általában



Ae vagy Be, tehát emisszió látszik bennük. Porban gazdag területen alakulnak ki, továbbá nagy többségük fényes reflexiós ködöt világít meg környezetében. Az UXorok fényváltozásáért feltehetően a csillag előtt átvonuló, látóirányunkba eső, a csillag méretével összemérhető kiterjedésű porfelhők a felelősek, amelyek jelentős, 3–4 magni-

tudós elhalványodásokat okozhatnak, néha igen rövid ideig. Az elhalványodások akár nagyobbak is lehetnének, néhány esetben azonban a kísérő reflexiós köd – a csillag fényével összeadódó – fényességének jelentőse minimumban megnő, így csökkentve az amplitúdót.

Bagó Balázs

## Az Égbolt webshop kínálatából



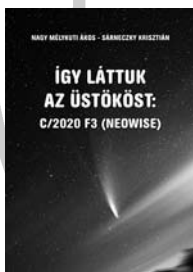
Kötetünk a színvonalas észlelőmunkához nyújt segítséget, sorra véve az amatőrcsillagászat hagyományos megfigyelési területeit, figyelembe véve a hazai amatőrök egyre bővülő lehetőségeit. Segítséget nyújt azoknak, akik tájékozódni szeretnének arról, hogy milyen programokba kapcsolódhatnak be, milyen területeken végezhetnek értékes munkát akár kedvtelésből, akár abból a célból, hogy észleléseiket a csillagászat tudománya is hasznosítsa. Kézikönyvünk nem a teljesen kezdő amatőrök számára íródott – mindenképpen feltételezünk bizonyos alapismereteket, így például az égbolt, a csillagképek megfelelő szintű ismeretét.

Ára 8000 Ft (MCSE-tagoknak 7000 Ft) + postaköltség



A csillagászattal ismerkedők, a kezdő amatőrök, a csillagász szakkörbe beiratkozó fiatalok hasznosan forgathatják Fejes Zsolt kötetét, amelyben sok-sok gyakorlati információt kapnak az égbolton való tájékozódásról, a távcsöves látnivalókról, a csillagászat alapjairól. Ez a könyv azonban nem csupán gyakorlati tudnivalókkal segíti az eligazodást a csillagászat világában, hanem hasznos elméleti háttérismerteteket is ad a Naprendszer égitestjeiről, a csillagok, a galaxisok világáról, az űrcsillagászatról vagy éppen a csillagászat történetéről. A kötetet elsősorban a csillagászati szakkörök diákjainak és tanáraiknak ajánljuk.

Ára 4250 Ft + postaköltség



A 2020-as év sok tekintetben emlékezetes marad a legtöbb ember számára. Ennek az évnek az elején indult terjedésnek a Covid19-es járvány, aminek következtében sok korlátozásra került sor mind hazánkban, mind a világ számos országában. Ugyanennek a 2020-as évnek a tavaszán, pontosabban március 27-én fedezték fel a NEOWISE infravörös műhold felvételein egy akkor még csak 18 magnitúdós üstököszt, ami nem sokkal később a C/2020 F3 (NEOWISE) nevet kapta. Könyvünk célja, hogy bemutassuk és röviden összefoglaljuk a C/2020 F3 (NEOWISE)-üstökössel kapcsolatos eddigi ismereteinket, bemutassuk az MCSE-hez érkezett észleléseket.

Ára: 3000 Ft + postaköltség



Ladányi Tamás, a világszerte ismert asztrofotós albumában megjelenik a Veszprém feletti bolygóegyüttállás, a holdfényes Himalája vonulata, majd a déli félteke Tejútja is. Az „egy kép, egy sztori” analógiára épülő műben a fotókhoz egy élményszerű, de csillagászati és földrajzi szempontból is tudományos alaposágú történet társul. A könyv a fotográfia iránt érdeklődők számára is érdekes olvasmány: részletesen ismerteti az egyes képeknél alkalmazott modern fototechnikát. Farkas Bertalan ajánlja „ezt a könyvet minden korosztálynak, akik a látványos képek mellett űrjárművekről és égi jelenségekről szóló történetekre is kíváncsiak”.

A kötet ára 5000 Ft + postaköltség

Kiadványaink megvásárolhatók a **Polaris Csillagvizsgáló**ban, továbbá megrendelhetők az [mcse@mcse.hu](mailto:mcse@mcse.hu) címen, illetve az **MCSE Égbolt webshop**jában, bankkártyás fizetéssel (<https://egbolt.mcse.hu/>)



Az MCSE közösségi csillagvizsgálója, a **Polaris** változatos programokkal várja a tagjainkat és az érdeklődőket. Címünk: 1037 Budapest, Laborc u. 2/c., tel: 06-70-548-9124.

**Távcsöves bemutató** minden kedden és csütörtökön este (derült idő esetén). A belépődíj felnőtteknek 2000 Ft, diákoknak 1000 Ft. **Csoportokat** (min. 15, max. 30 fő) előzetes egyeztetés alapján fogadunk.

**Tagfelvétel**, távcsöves tanácsadás, egyesületi programok megbeszélése, Polaris-bolt a távcsöves bemutatók időszakában. **Szakkörök** minden korosztály számára. A szakköri foglalkozásokon való részvétel feltétele az MCSE-tagság.

**MCSE Csillagtanya.** Egyesületünk lovasberényi észlelőbázisát (8093 Lovasberény, János-hegyi út) egyéni észlelők, észlelőcsoportok és szakkörök számára ajánljuk. A látogathatósággal és a nyitvatartással kapcsolatos információk egyesületi honlapunkon található meg.

### Helyi csoportjaink, partnereink

**Baja, Bácskai Csoport:** Összejevetelek szerdánként 17:30-tól Baján, a Tóth Kálmán utca 19. alatti bemutató csillagvizsgálóban. Görgei Zoltán, baja@electra.bajaobs.hu.

**Balatonfűzfő:** A helyi csoport programjával kapcsolatban Kocsis Antal ad felvilágosítást. tel.: 06-30-997-2112

**Debrecen:** A Magnitúdó Csillagászati Egyesület (MACSED) összejevetelei csütörtökönként 18 órától az Újkerti Közösségi Házban (a hónap első csütörtökén az Agórában). További információk: macsed.csillagpark.hu

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

**Eger:** Kéthetente szakköri foglalkozás a Liceumban, az Egri Csillagvizsgálóban (Specula), az egri és környékbeli tagok számára. Információk: eger.mcse.hu

**Esztergom:** Az esztergomi Technika Házában minden szerdán 18 órakor találkoznak az MCSE-tagok.

**Kiskun Csoport:** Az aktuális programok Facebook-csoportunkban (MCSE Kiskun Csoport) találhatóak. Felvilágosítás telefonon: +36-30-248-8447

**Miskolc:** Programok a miskolci Dr. Szabó Gyula Bemutató Csillagvizsgálóban (csillagda-miskolc.hu). További felvilágosítás a csoporttal kapcsolatban Romenda Rolandtól: roland.romenda@gmail.com, tel. 30-871-8117

**Pécs:** A foglalkozások helyéről és időpontjáról a csoport vezetője, Gyenizse Péter tud felvilágosítással szolgálni: gyenizse@gamma.ttk.pte.hu

**Szeged:** Felvilágosítás Barna Barnabásnál, bbarna@titan.physx.u-szeged.hu, www.facebook.com/mcseszhs

**Szolnok:** A csoport foglalkozásaival kapcsolatban Szabó Szabolcs Zsolt ad felvilágosítást (gdaneo2m51@hotmail.com). További információk: <https://www.facebook.com/tit.szolnok.urania>

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

**Programjainkkal kapcsolatos aktuális információk: [www.mcse.hu](http://www.mcse.hu)**

## MCSE 2024 – újdonságokkal

Régi hagyomány, hogy már az őszi időszakban közzé tesszük a felhívást: kérjük tagjainkat, mielőbb rendezzék jövő évi tagdíjukat! Idén sincs ez másként.

Mindenkit arra kérünk, hogy a jól ismert sárga csekk helyett lehetőleg **banki átutalással vagy bankkártyával, webshopunkban (egbolt.mcse.hu)**, vagy személyesen, a **Polaris Csillagvizsgáló**ban rendezze tagdíját. A megjegyzés rovatban minden esetben adják meg *teljes laccímüket* is (külön jelezzék azt is, ha időközben változás történt a laccímében)! A sárga csekken olvashatóan, lehetőleg *nyomatott betűkkel* tüntessék fel nevüket és teljes címüket. További készpénzes tagdíjfizetési lehetőség: az **MBH Bank** országszerte megtalálható fiókjaiban.

**Az MCSE bankszámlaszáma:**

**62900177-16700448**

**Az MCSE webshopja: [egbolt.mcse.hu](http://egbolt.mcse.hu)**

A tagdíjakat a várható inflációnál kisebb mértékben emeljük. A *rendes tagdíj* összege 2024-re 13 000 Ft. Tagilletmény: a Meteor 2024-es évfolyama és a Meteor csillagászati évkönyv 2024 c. kötet. Szlovákiában és Romániában élő tagtársaink számára a 2024-es tagdíj összege megegyezik a magyarországival, vagyis 13 000 Ft. Fontos változás, hogy a Meteor-t a többi országban élő tagok számára csak elektronikusan tudjuk biztosítani (l. később).

Az *ifjúsági tagdíj* igen kedvezményes, a rendes tagdíj 50%-a, 6500 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-t juttatunk illetményként. A családi tagsággal a „csillagász családokat” kívánjuk támogatni. A családi tagdíj összege a rendes tagsági díj 150%-a, 2024-re 19 500 Ft.

Nem tagok számára a Meteor 2024-es évfolyamának előfizetési díja 11 400 Ft, a Meteor csillagászati évkönyv 2024. évi kötete pedig 4500 Ft.

Évkönyvünk 2024. évi kötetét várhatóan december elejétől postázzuk mindazoknak, akik rendezik tagdíjukat.

Tagjaink ingyenesen vehetnek részt a *Polaris Csillagvizsgáló* programjain, kedvezményesen látogathatják a *Pannon Csillagdát* és a *Svábhegyi Csillagvizsgálót*, valamint 5%-os kedvezménnyel vásárolhatnak SkyWatcher gyártmányú távcsöveket és mechanikákat a *Budapesti Távcső Centrum*ban.

Manapság természetes igény, hogy lapunk, a Meteor **elektronikus formában** is létezzen. A régebbi lapszámok elérhetők az OSZK adatbázisában, sőt újabban az Arcanumon is, azonban a friss számok letöltése nem lehetséges.

Most induló tagsági kampányunk része, hogy a 2024-re tagdíjat fizetők nyilatkozatot tehetnek: kéri-e nyomtatott kiadásban a Meteor. Amennyiben igen, akkor számukra semmi nem változik, jövőre is minden hónapban viszi a kézbesítő a Meteor legújabb számát. Ha valaki viszont csak elektronikus változatot kér, havonta megkapja emailben az értesítést a friss szám elérhetőségéről. A nyilatkozat az alábbi felületen tehető meg:

**<https://meteorpdf.mcse.hu/nyilatkozat/>**

Az új belépők a belépési nyilatkozaton nyilatkozhatnak arról, hogy a Meteor-t hagyományos vagy elektronikus formában kéri-e.

Reményeink szerint sokan fognak élni az új lehetőséggel, ezáltal új, másfajta olvasási élményhez jutva.

MCSE



Az első negyedben levő Hold a Polaris Csillagvizsgáló 200/2470-es refraktorával 2011. április 6-án, Tóth Imre felvételén.

Mélyég-fotózás Budapestről? Igen!

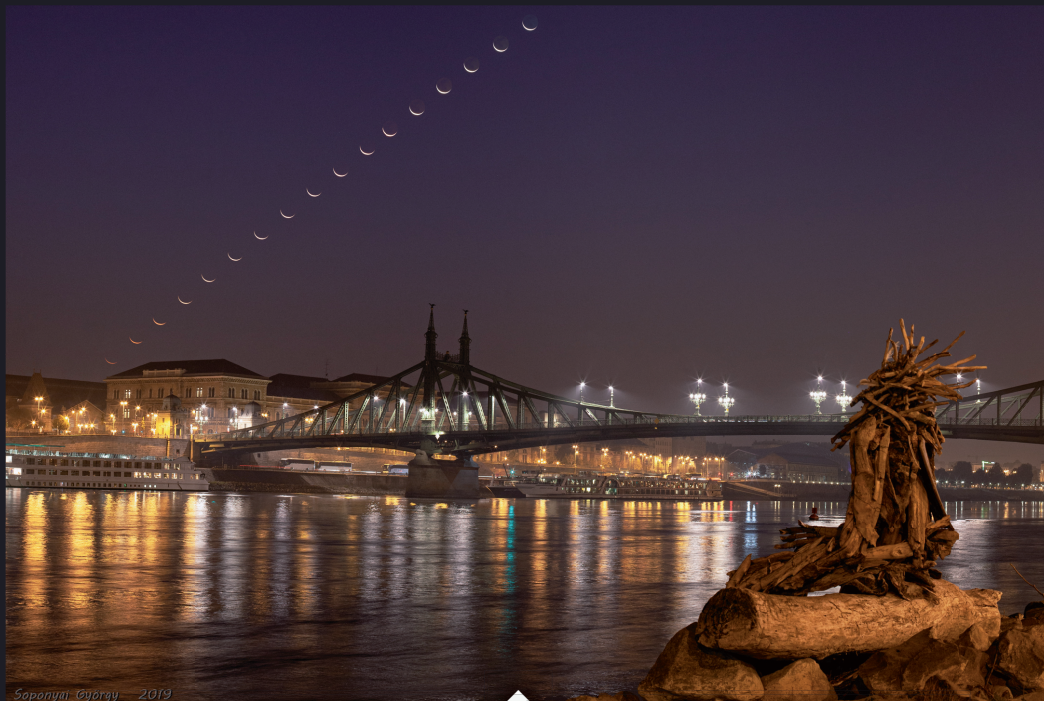
Lászka Norbert felvétele a Barlang-ködről és vidékéről (Sh2-155), összesen 38 óra expozíciós idővel, keskenysávú szűrőkkel. Tecnosky 80/480 refraktor, Antlia 4,5 nm SHO szűrőszett, ASI290MM Pro kamera, 458x300 s expozíció.



## A főváros és a csillagok

Képmellékletünkkel a 150 éve létrejött Budapestet köszöntjük néhány olyan felvétellel, amely a város kevésbé ismert, „csillagászati” oldalát mutatja be

A Hold és a Hyádok együttállása a Hármashatár-hegyről, 2018. április 18-án, Szulovszky András felvételén.



Soponyai György — 2019

**A Duna szelleme. Dmitrij Shljonkin orosz képzőművész uszadékfából készült gerillaszobra hajnali holdkeltével, 2019. október 26-án. (Soponyai György felvétele)**

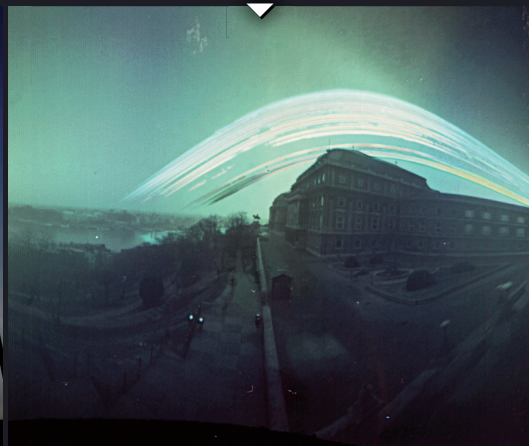


**Szigetszentmiklósi iskolások a pesti Duna-parton, a 2019. január 21-én hajnalban, a „ködben bujkáló” teljes holdfogyatkozással. (Becz Miklós felvétele)**

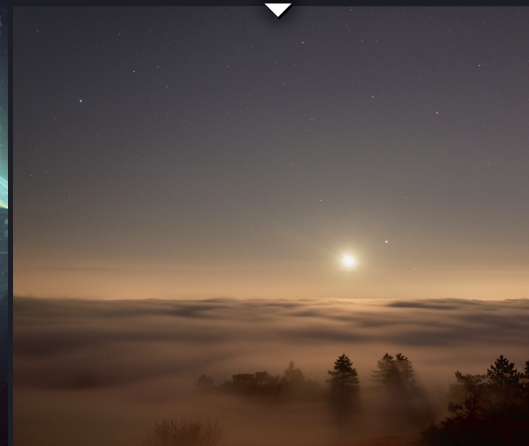
**Naphaló, melléknaphaló, felső érintő ív a Nemzeti Színházzal, 2009. február 12-én. (Molnár Péter)**



**A Nap égi útja a budavári palotával 2014. december 22. és 2015. február 24. között. (Szűcs Mátyás szolárgráf-felvétele)**



**Holdfényes felhőtenger 2017 telén a Hármashatár-hegyről, a Guckler Károly kilátóból, Soponyai György felvételén.**



**Perseida-piknikezők a Hármashatár-hegyen, 2020. augusztus 12-én. (Szulovszky András felvétele)**

