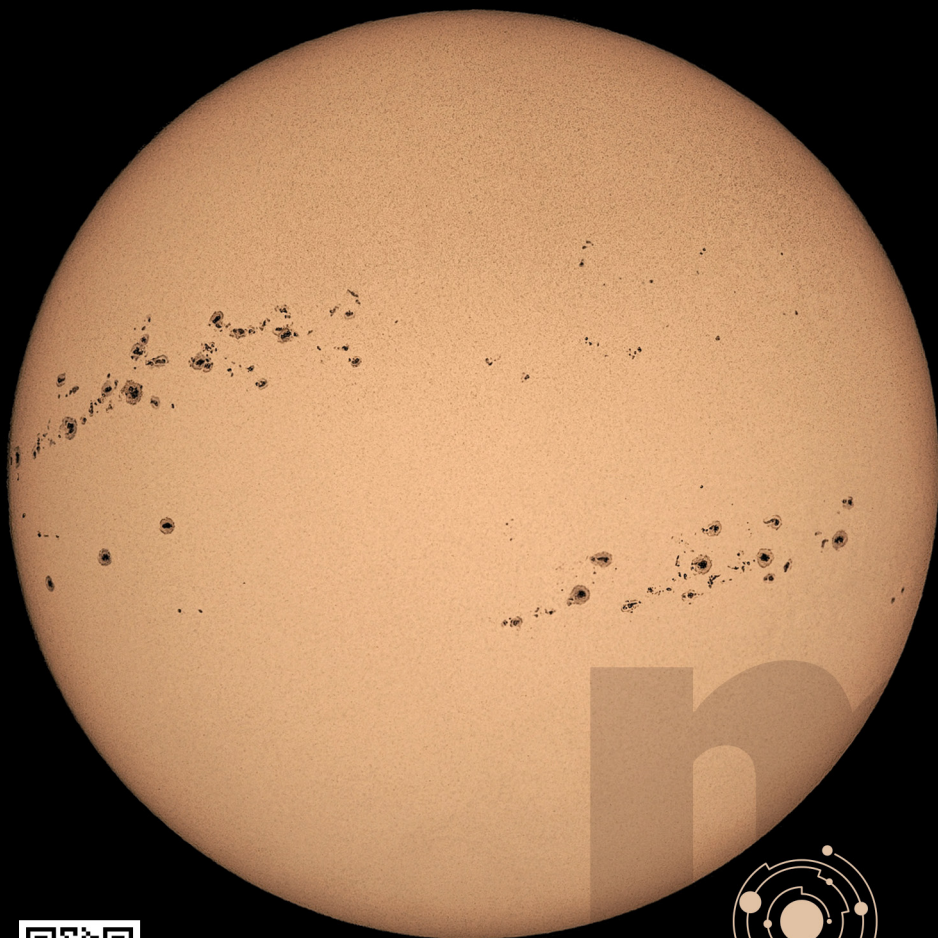


2024. október

# meteor

A 25-ös napfoltciklus



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



**Az Orion csillagkép a Barnard-ívvvel (2024. január 5–10.: Ricoh 50 mm f/1,7; f/5,6;  
ZWO ASI 294 MC-Pro, ZWO Duoband, 290×120 s).  
Szabó Szabolcs Zsolt felvétele, I. Szolnok felett az Orion-köd c. cikkünket!**



## 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: TAKBHUBHXXX

### 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 2024-RE

nem tagok számára

11400 Ft

Egy szám ára:

950 Ft

AZ EGYESÜLETI TAGSÁG FORMÁI (2024)

rendes tagsági díj (jogi személyek számára is)

(illetmény: Meteor+ Csill. évkönyv)

13000 Ft

ifjúsági tagság

6500 Ft

családi tagság

19500 Ft

örökös pártoló tagdíj

325000 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 információtároló 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

|                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Közelebb a csillagokhoz – MCSE 2025!                                                             | 3  |
| Feledhetetlen csillagászat – MTT 2024                                                            | 4  |
| M81 kommandó                                                                                     | 10 |
| Csillagászati hírek                                                                              | 12 |
| Szabadszemes jelenségek<br>Ki korán kel, együttállást lel                                        | 20 |
| Úrkorszaki jelenségek                                                                            | 23 |
| Nap<br>A huszonötödik napfoltciklus                                                              | 26 |
| A nagy árnyék nyomában:<br>egy asztrofotós utazása Amerikán át                                   | 32 |
| Üstökösök<br>A C/2023 A3 (Tsuchinshan–ATLAS)-üstökös                                             | 38 |
| Meteorok<br>Augusztus, a meteorok hónapja                                                        | 42 |
| Kettőscsillagok<br>Giovanni Battista Hodierna kettőscsillagai                                    | 48 |
| Mélyég-objektumok<br>Szolnok felett az Orion-köd                                                 | 52 |
| Az MTA Csillagászati és Űrfizikai Bizottságának<br>állásfoglalása az ózdi „lézerműanyag” kapcsán | 58 |
| Jelenségnaptár, programajánló                                                                    | 60 |

**LIV. évfolyam 10. (580.) szám**

Lapzárta: 2024. szeptember 25.

**CÍMLAPUNKON: A 25-ÖS NAPFOLTCIKLUS.**

DOMÁN TAMÁS MONTÁZSA A 2023. ÁPRILIS 28. ÉS MÁJUS

5. KÖZÖTT KÉSZÜLT FELVÉTELEI ALAPJÁN (A MÁJUS 2-AI

FOTÓ HIÁNYZIK): 127/1500-as MC TÁVCSŐ, BAADER

NAPFÓLIA, XIAOMI 11T PRO MOBILTELEFON. A MONTÁZS

SZEMLELETESEN MUTATJA BE A FOLTCSOPORTOK VÁLTOZÁSÁT.



## ROVATVEZETŐINK

### NAP

Hannák Judit  
3214 Nagyréde, Alsóréti 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: ustokoseszeles@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

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

### SZABADSZEMES JELENSÉGEK

Ujvárosi Beáta  
2163 Vácraát, Alkotmány u. 2-4.  
E-mail: ujarosibeata@gmail.com

### 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 TÁVCSŐVEK VILÁGA

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

### DIGITÁLIS ASZTROFOTÓZÁS

Majzik Lionel  
MCSE, 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** honlapon megtalálhatók. Ugyanitt letölthetők az egyes rovatok észlelőlapjai.

Az észlelések online-feltöltése: **eszelesek.mcse.hu**

## ÉSZLELÉSI ROVATAINKBAN ALKALMAZOTT GYAKORIBB RÖVIDÍTÉSEK:

|    |                                              |
|----|----------------------------------------------|
| CM | centrálméridián                              |
| 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                            |
| E  | észak                                        |
| D  | dél                                          |
| K  | kelet                                        |
| Ny | nyugat                                       |
| KL | közvetlen látás                              |
| LM | látómező (nagyság)                           |
| m  | magnitűdő                                    |
| öh | összehasonlítható csillag (változócsillagok) |
| PA | pozíciósög                                   |
| S  | látás szög távolság (kettőscsillagok)        |

## MŰSZEREK:

|    |                             |
|----|-----------------------------|
| B  | binokulár                   |
| DK | Dall–Kirkham-távcső         |
| L  | lencsés távcső (refraktor)  |
| M  | monokulár                   |
| MC | Makszutow–Cassegrain-távcső |
| SC | Schmidt–Cassegrain-távcső   |
| RC | Ritchey–Chrétien-távcső     |
| T  | Newton-reflektor            |
| Y  | Yolo-távcső                 |
| f  | fotóobjektív                |
| sz | szabadszemű 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 (találkozó, táborok, pályázati felhívások) díjtanul nélkül.

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

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



# Közelebb a csillagokhoz – MCSE 2025!

Régi hagyomány, hogy már októberi számunkban közöljük 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** ügyeleteink rendezze tagdíját. A megjegyzés rovatban minden esetben adják meg *teljes lakcímüket* is (külön jelezzék azt is, ha időközben változás történt a lakcímben)! A sárga csekken, olvashatóan, lehetőleg *nyomtatott betűkkel* tüntessék fel nevüket és teljes címüket.

**Az MCSE bankszámlaszáma:**

**62900177-16700448**

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

A tagdíjakat csekély mértékben emeljük. A *rendes tagdíj* összege 2025-re 14 000 Ft. Tagilletmény: a Meteor 2025-ös évfolyama és a Meteor csillagászati évkönyv 2025. c. kötet. Szlovákiában és Romániában élő tagtársaink számára a 2025-ös tagdíj összege megegyezik a magyarországiával, vagyis 14 000 Ft. A Meteort a többi országban élő tagok számára csak elektronikusan tudjuk biztosítani (l. később).

Az *ifjúsági tagdíj* igen kedvezményes, a *rendes tagdíj* 50%-a, 7000 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 Meteort juttatunk illetményként. A családi

tagsággal a „csillagász családokat” kívánjuk támogatni. A családi tagdíj összege a *rendes tagsági díj* 150%-a, 2025-re 21 000 Ft.

Nem tagok számára a Meteor 2025-ös évfolyamának előfizetési díja 11 400 Ft, a Meteor csillagászati évkönyv 2025. évi kötete pedig 4500 Ft.

Évkönyvünk 2025. évi kötetét várhatóan december elejétől postázzuk mindazoknak, akik rendezik tagdíjukat. Az ezt követő postázás 2025. január 10-én lesz.

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 Centrumban*.

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.

Mostani tagsági kampányunk része, hogy a 2025-re tagdíjat fizetők nyilatkozatot tehetnek: kéri-e nyomtatott kiadásban a Meteort. 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 hagyományos vagy elektronikus formában kéri-e.

Reményeink szerint többen fognak élni az elektronikus Meteor lehetőséggel, ezáltal új, másfajta olvasási élményhez jutva.

MCSE

# Feledhetetlen csillagászat – MTT 2024

Milyen volt az idei MTT? Írjátok meg! Ezzel a kéréssel fordultunk követőinkhez Facebook-oldalunkon. Hárman írták meg élményeiket: Szundi Anett Budapestről érkezett, Popa Armand Aradról, Szabó Kornél pedig Szegedről. Így látták ők hárman az MTT-t!

## Menjek? Ne menjek?

„Menjek? Ne menjek? Jó lesz? Nem lesz? A sátorozás nem az én világom, így marad a kóház. Rááldozzam azt az összeget?” És milyen jól tettem, hogy mentem, és hogy rááldoztam azt az összeget.

Egy kedves ismerősöm rábeszélésének hála belevágtam az ötéjszakás kalandba. Örülök, hogy idén ilyen hosszú volt a rendezvény. Ugyan nincs összehasonlítási alapom, de így azért több idő volt az eszmecsere, a felfedezésekre, és a tábor ritmusának felvételére. Mert bizony át kellett állni a tarjáni életmódra, hajnalig tartó ébrenlétre.

De mit lehet csinálni, mielőtt leszáll az est? Rengeteg mindent. Legalábbis én nem unatkoztam, a magammal vitt olvasnivaló sem került terítékre.

A kedd délutáni betelepülés, szállás elfoglalás és a nyitó előadás után egy szép, tiszta éjszakával indult a hét. Izgalmas volt, ahogy „gombamód” nőttek ki a távcsövek az észlelőréteken (ami a hét előrehaladtával egyre csak fokozódott), illetve ahogy az egymáshoz közel letáborozó amatőrtársakból egy kisebb baráti társaság alakul ki. Személy szerint nagyon sok segítséget, tanácsot, észrevételt kaptam a tábori társaktól. Sokan visszajárnak, régről ismerik egymást, de újoncként is megtalálhatja az ember a maga társaságát. Általánosságban elmondható, hogy egy befogadó, nyitott közösség gyűlik itt össze.

A szervezőknek köszönhetően a következő napokban számos programhoz lehetett csatlakozni. Szerdán a bicskei csillagvizsgáló romjaihoz, csütörtökön a Tatai

Csillagvizsgálóban tehattunk látogatást. Délutánonként 16 órától sötétedésig változatos témájú előadásokat lehetett meghallgatni. Elutazhattunk Izlandra, a Kanári-szigetekre, megismerkedhettünk többek között a kettőscsillagok észlelésével, az űrszemét problémájával. Hétvégén a gyerekek kekszkrátereket, vattacukor-galaxisokat készíthettek, amit rajtuk kívül a felnőttek is élveztek. A napi háromszori, kiadós és finom étkezés mellett a fenti programok keretét adtak a



Éjszakai távcsövezés

mindennapoknak. Ahogy közeledtünk a hétvége felé, egyre többen érkeztek, vertek sátrat a helyszínen. Több generációs családok, fiatalok és idősebbek egyaránt képviseltették magukat. Igazi nyüzsgő kavalkád alakult ki.

Az éjszakai észlelések tették a pontot arra a bizonyos „i”-re. Az időjárást illetően szerencsénk volt. A csütörtök és péntek estét

kivéve tiszta égboltot kaptunk. Talán az ötnapos időtartam emiatt is jó, a nagy számok törvényének köszönhetően biztosan akad észlelésre alkalmas idő. Meghitt és különleges hangulata van annak, amikor a fényszennyezéstől mentes csillagos égbolt kifeszül az ember feje felett, a környezetünkben halk beszélgetések duruzsolása hallatszik és a vörös fények apró pontjai játszanak körülöttünk, miközben távcsövünkben egymás után tűnnek fel a mélyég-csodák. A Tejút alatt folytatódik az eszmecsere, egymás teleszkópjainak kipróbálása.

Köszönet a szervezőknek és a lelkes stábnak, hogy összehozták ezt a pár napot, amikor lehetőség volt kiszabadulni a hétköznapi mókuskerekéből. Minden leendő táborozót arra biztatok, hogy jöjjön el a következő Meteor Távcsoves Találkozóra, mert számtalan új ismerettel, barátsággal, tapasztalattal gazdagodhat. Saját távcső hiánya se legyen kifogás!

Szundi Anett

### Feledhetetlen csillagászat

Idén másodszor vettem részt az MCSE éves távcsoves találkozóján. A mostani alkalom különleges volt számomra, hiszen először vittem magammal a fiamat, Áyánt, aki még soha nem vett részt ilyen rendezvényen, így ő elsőtáborozó volt. Nagy örömeimre szolgált, hogy sokkal jobban élvezte az eseményeket, mint azt valaha is képzeltem volna.

**Az első nap.** Péntek hajnalban, Aradról keltünk útra, és körülbelül 9 óra körül érkezünk meg Tarjánba. Miután regisztráltunk és felállítottuk a sátrunkat, azonnal belevertük magunkat az eseményekbe. Az első előadáson való részvétel után ismerősökkel ültünk le beszélgetni, megosztva egymással csillagászati tapasztalatainkat.

Áyán számára az egyik legizgalmasabb program Becz Miklós és szakkörösei által tartott foglalkozás volt. Itt különböző kreatív tevékenységekben vehetett részt, mint például cukorgalaxisok, kekszkráterek és protoplanetáris ködök készítése. A gyermekek arcán fel-felragyogó mosoly jelezte, hogy a foglalkozás nagy siker volt.

**Előadás és planetárium.** Délután 5 órakor tartottam meg az előadásomat, amelynek címe „Csillagászat a zsebben: fedezd fel az égbolt csodáit telefon és távcső segítségével, GoTo nélkül” volt. Az előadás után az Utazó Planetárium két kisfilmjét néztük meg, amelyek szintén nagy hatást gyakoroltak Áyánra. Különösen tetszett neki a „Lehetsz különleges! Egy átlagos kiscsillag nem átlagos kalandjai – Little Star” című, mintegy 25 perces mese, amely a Napunkról szólt.

**Éjszakai megfigyelések.** Amikor besötétedett, elkezdődött a találkozó egyik legizgalmasabb része: a nyüzsgés, a távcsövek kipakolása és készülődés az éjszakai megfigyelésre. Mi is előkészítettük két távcsövünket, egy 20 centiméteres Dobson-távcsövet és Áyán 130/565 mm-es „Áyanscope”-ját,



Popa Armand és Áyán a készülő tábori csoportkép forgatagában

ami egy 130 mm-es, Csatlós Géza által csiszolt tükörrel szerelt, saját építésű távcső. Az éjszakai égbolt csodái, a Tejút, a hüllőcsillagok és a távoli galaxisok látványa, mint mindig, ismét lenyűgözött. Bár éjfél körül a felhők miatt abba kellett hagynunk a megfigyelést, hajnalban újra kimentünk, és gyönyörűen tiszta csillagos ég fogadott, amely mellett pirkadatig maradtunk.



**Szombati események és záróéjszaka.** A szombati nap ismerkedéssel, előadásokkal és közösségi programokkal telt. Délután 12:45-kor elkészült a nagy csoportkép, majd részt vettünk a bazáron, ahol mindenféle távcsöves kiegészítőt lehetett adni-venni. Külön öröm volt számomra, hogy sikerült beszereznem egy darabot a Vesta kisbolygóból, meteorit formájában. Áyán ismét részt vett Becz Miklós és szakkörösei által tartott foglalkozáson, ahol újabb érdekes tevékenységeket próbálhatott ki.

Az este folyamán újabb megfigyelésekre került sor, amely során ismét lenyűgözött minket a Tejút és a hullócsillagok látványa. Az egész tábor egyszerre ujjongott, amikor egy-egy hullócsillag feltűnt az égen, és mindannyian osztoztunk a csillagos égbolt nyújtotta örömben. A felhők csak hajnali 3 óra körül kezdtek megjelenni, de ekkor már nyugodt szívvel mentünk lefeküdni, hiszen addigra rengeteg mindent sikerült megfigyelni. Az éjszaka során lehetőségem volt kipróbálni különböző távcsöveket is, ami újabb tapasztalatokat hozott a megfigyelések terén. Az égbolt csodáinak tanulmányozása, az eszközők különböző tulajdonságainak felfedezése és a látvány, amelyet ezek a távcsövek nyújtottak, feledhetetlen élményeket jelentett számomra.

**Búcsú és hazatérés.** Vasárnap reggel összehajóztunk, és szomorúan búcsúztunk el Tarjától. Bár hosszú, körülbelül 330 km-es út állt előttünk hazáig, a sok élmény és emlék, amelyeket Áyán és én magunkkal hoztunk, feledhetetlenné tette ezt a találkozót.

Köszönjük, Tarján és MCSE! Jövőre biztosan ott leszünk újra, és alig várjuk, hogy ismét a csillagok alatt tölthessünk közösen néhány varázslatos éjszakát.

*Popa Armand*

## Új fiú az MTT-n

„En tulajdonképpen nem is gondoltam, nem is akartam, mégis ez lett belőle. Illetve nagyon el akartam oda menni, tetszett is igencsak, de azt nem is sejtettem, hogy a végén valami ilyesmi sül ki belőle.”

A fenti gondolatok nem életem első diszkutatása kapcsán merültek fel bennem, hanem akkor, amikor Mizser Attila noszogtatására leültem megírni mindazt, ami megmaradt bennem az első MTT után, amin részt vettem.

Gyerekként is inkább a természettudományok kötöttek le, ami szerencsésnek volt mondható gyenge rajzkészségem, abszolút rossz hallásom és énekhangom, valamint kevésbé atletikus testalkatom mellett, így már érdeklődésem iránya is számos csalódástól mentett meg, ugyanis kortársaimmal ellentétben nem készültem a futbalcsillag és a rocksztár pályákra. Az orvostudomány mellett tettem le végül a voksom, de a matematika és a fizika mindig megmaradt szerelemnek és érdeklődésnek a könyvek, később, a YouTube-éra beköszöntével az ott elérhető előadások és filmek terén. Ezen írás születésekor hozzávetőleg egy éve vettem meg az első igazí távcsöve, amit az égbolt felé fordítva a saját szememmel bámulhattam bele abba, ami belvárosi emberként eddig a „nagy büdös semmi” volt a Holddal meg pár pislákoló csillaggal, azóta pedig lépésről lépésre kezd egyre nagyobb csodává és mindenségévé tágujni személyesen meg tapasztalható módon. Persze voltak fakó emlékeim gyermekkoromból: nagyszüleim borsodi kis falujában a '80-as évek fekete éjszakáin látható Tejút vonulása, vagy az 1986-ban a szüleimtől kapott 10x50-es Tento-binokulár, melyben én bizony nem láttam meg a Halley-üstököst. Utóbbit szerencsésebb lett volna nem Szeged belvárosából figyelni, ezt már hiába magyarázom 2024-ből az akkori, tízéves önmagamnak. A jelenbe visszatérve, immár távcsövekkel felfegyverkezve, az édesapámtól kölcsönkért piros horgászfurgonba zsúfolt hasznos és haszontalan dolgokkal, valamint nagy reményekkel érkeztem Tarjánba. Felállítottuk feleségemmel kettesben a sátrat a Konkoly Thege Miklós észlelőré szélén, a fák árnyékában, barátoktunk és ismerkedtünk a szomszédban lakó távcsövesekkel.

Ami a legdöbbenetesebb élményem volt és a legkedvesebb emlékemé lett, az a

tábor légköre. Barátságos és segítőkész, egymás tudása és technikája iránt érdeklődő emberek jókedvű közösségébe csapnunk. Keveseket ismertem eddig személyesen, számomra nagy élmény volt, amikor a már jóideje itthon nézegetett „Mutasd meg a távcsöved” sorozatból megismert olyan amatőr csillagászokkal találkozhattam, akik emlékezetes és ötletes távcsöveiket mutatták be a filmen. A teljesség igénye nélkül megemlíteném Varga Róbertet és Újvárosy Antalt, az ő saját kézzel készített távcsöveiket mindig áhítattal néztem.

Illik szót ejteni az előadásokról is. Mindenki tudhatja, ha visít a tűzriadó, bizony előadás közeleg! Azt mondták a régi táborozók, az előző megafon kedvesebb muzsikával, a Für Elise hangjaival invitálta a közönséget. Volt a kínálatban mindenféle előadás, elmélet, gyakorlat, élménybeszámoló és miegyéb. Annyi, hogy – bevallom – nem tudtam mindegyikén ott lenni. Egyet emelek most ki, azt is azért, amiben nekem, az amatőr csillagászatban újszülöttnak kapaszkodókat tudott adni. Kereszturi Ákos vezetett és moderált egy beszélgetést (sokkal inkább volt ez kötetlen beszélgetés, mintsem előadás) arról, mit tekinthetünk észlelésnek. Valóban, legalább olyan bonyolult a válasz erre, mint amilyen egyszerű maga a kérdés. Vettem távcsövet, felállítom, pólusra állítok és betanítom, kémlelem az eget és gyönyörködöm abban, amit látok. Én egyelőre itt tartok és szeretnék előbbre jutni. A szeretett és izgalommal teli hobbim horizontján pattog a beszélgetésen feldobott labda, vajon hogyan viszonyul a robot- és űrtávcsövek, égboltfelmérő programok korában az amatőr csillagászat a hivatásosak által művelt tudományhoz? Bevallom, nem tudom a választ. Az mindenesetre két aspektusból is reménykeltő, ahogyan profi csillagászok és a csillagászat/űr kutatás hazai nagyhatalma is tevékeny részt vállaltak az amatőr csillagászok országos összefüvetelésében. Egyrésztől azért, mert segítő kezét és inspirációt nyújtanak az amatőr mozgalomnak. Másrésztől azért, mert az amatőr mozgalomban van annyi tettvagy és minőségi elvárás önmaga

irányában, hogy igényelje és kiérdemelje ezt a segítséget. A feldobott kérdés él, a labda pattog: tekintsünk kellő igényességgel és jóleső önkritikával saját tevékenységünkre. Ha nem is lesz tudomány belőle, de az élményen túl legalább magunknak tudjunk értéket teremteni általa. A mai amatőr csillagász igen nehéz helyzetben van, ha olyan szintre jut, hogy újat akar adni a világnak. A technicizáció ott tart, ahol már amatőr műszerekkel a tudomány előszobájába bekopogtatni is kihívás. Ezért lesz valószínűleg erény a jövőben is precízen, összehasonlíthatóan észlelni.

Node vissza a táborhoz! Magáról az észlelésről, a távcsövezésről még egy szót se ejtettem. Szerencsések voltunk, többnyire kegyes volt az Ég. Kinek mi volt a fontos vagy a kedves, azt nézte. Vizualisan vagy fotografikusan, de szerintem ennyi éjszaka alatt mindenkinek volt lehetősége megtalálni a számítását. Én igazi kezdőként és városi emberként ámulva csodálkoztam rá a már ismerős objektumokra is, hát még az újdonságokra... az is remek volt, hogy az amatőr társak mindenben a segítségemre, vagyis inkább egymás segítségére voltak. A sokféle műszert kipróbálva is más-más ablakokon át bambulhat bele az ember ugyanabba a csillagaskertbe, hogy másként fedezze fel ugyanazt, ami így talán sosem ugyanaz.

Saját 100 mm-es apokromátom eleve nem a kódok megcsodálására predesztinált, viszont éles képalkotása és a jó égbolt valami csodálatosan hozta elém a Jupitert és a Szaturnuszt, utóbbi eléről látható gyűrűjével szinte vágni lehetett volna, annyira jó volt néhányszor a kép. A tábor egyik nagy tanulsága volt, ahogyan jó ég alatt gömbhalmazokat addig néztem, amíg az én szemem előtt is megtörtént a csoda: egyre több önálló csillagra kezdtek bomlani. Manapság az interneten két perc kereséssel lehet fantasztikus látványt kínáló tudományos ismeretterjesztő filmeket találni, mégis olyat ad az embernek a távcső, amit film sosem lesz képes: a saját meg tapasztalás varázsát, amikor közvetítő médium nélkül fogadhatom be a környező Univerzum élményét.

Említettem a személyes megtapasztalás fontosságát. A két utolsó éjszakára a lányom is táborlakóvá vált, ráadásul épp ott érte utol a tizenhatodik születésnapja. Apaként szívét melengető volt, ahogyan Kereszturi Ákos előadása elején felköszöntötte leányom, nagyon meglepte a dolog, és láttam rajta, megérintette. Ugyanide tartozik még az, ahogyan sikerült meglepnem egy MCSE pólóval, majd napközben jött egy hirtelen ötlet. Tábori szomszédomat, Csukovics Tibort megkértem, a BTC furgonjából legózzunk össze egy kicsi, könnyű és egyszerű távcsövet a leányomnak. Csukó megszakítva a sziesztáját azonnal vette a lapot, összerakott egy 90/660-as akromátot egy könnyű azimutális mechanikán. Én a saját technikám mellé felállítottam titokban a rétre míg a leányom aludt a sátorban, este meglepetésként vittem oda hozzá, hogy nézzen bele, majd lazán odavetettem egy „boldog születésnapot”-ot. Óriási volt az öröme, azután meg az enyém, amikor megkértem, mutassa meg benne a Mizart. GoTo és mindenféle kérdés nélkül büszkén ráállította távcsövet.

Eljutottam odáig, ahol már illene összegeznem. Nekem életem első MTT-je sokat adott. Nagy szó talán, de barátokra is szert tettem egy manapság már ritkának mondható, önzetlen közösségből. Ahol felismerte a közösségi intellektus, hogy ha mindenki

belead a közösségbe, akkor a végén mindenki értékekkel gyarapodva térhet haza.

Nem mehetek el szó nélkül a szervezőcsapat mellett. Köszönettel tartozunk nekik, amiért annyi munkát beletettek önszántukból, társadalmi munkában. 2024-et írunk, amikor mindent forintban mérünk. Én frissen érkező idegenként azt éreztem, óriási munka és elszánt lelkesedés van abban, ahogyan az idei MTT megvalósult. Ha nincsen az általam főként a Polarisban megismert csapat, nincsen MTT. Remek munkát végeztek, szerintem sokak nevében fejezhetem ki a köszönetemet mindannyiójuknak.

Zárszónak annyit tudok írni és ígérni, mi jövőre biztosan ott leszünk, már most várom nagyon. Érdekes lesz ismeretlen újonc helyett ismerősként visszatérni egy év múlva a most megismert amatőrtársak közé.

Szabó Kornél





**MTT 2024****Augusztus 6.**

20:00 Óriástávcsövektől a diákműholdakig: CanSatLab laborhálózat az új űrkutató generációért (Detre Örs Hunor)

**Augusztus 7.**

10:00 Űrszemét a világűrben – űrszemét a látómezőben (Hegedüs Tibor)

11:00 Kirándulás a bicskei csillagvizsgálóromhoz

17:00 Hátizsákos csillagtúra a Kanári-szigeteken (Bajmóczi György)

18:00 A Tejút mentén (Kovács Marcell)

20:00 Tarjántól Tarjánig – mozgalmunk egy éve (Mizser Attila)

**Augusztus 8.**

10:00 Kirándulás a Tatai Csillagvizsgálóba

16:00 Philippe Danfrie papír asztrolábiái a XVI. század végéről (Mikulik Pál)

17:00 Kettőscsillagok észlelése és automatizált feldolgozása (Szamosvári Zsolt és Talabér Gergely)

18:00 A megvalósult álmom: csillagvizsgáló Hegyhátsálon (Horváth Tibor)

20:00 Auróra-vadászat két keréken – bringatúra Izlandon (Martin Ferenc)

**Augusztus 9.**

10:00 Mennyit ér egy észlelés? Fórum az amatőrcsillagászok megfigyelőmunkájáról, lehetőségeiről (Kereszturi Ákos)

15:00: Becz Miklós és szakkörösei gyermekfoglalkozása

17:00 Csillagászat a zsebben: fedezd fel az égbolt csodáit telefon és távcső segítségével, GoTo nélkül (Popa Armand)

17:30-tól sötétedésig: az Utazó Planetárium műsorai a foci pályán

18:00 Huszonöt évvel a nagy napvadászat után: 1999 tanulmányai (Mizser Attila)

20:00 Három a magyar igazság! (Sárneckzy Krisztián)

**Augusztus 10.**

10:00 Távcsövesek fóruma

14:00-16:00 Asztrobazár

16:00 Becz Miklós és szakkörösei gyermekfoglalkozása

20:00 Egy Apollo-árva emlékei, avagy mit hoz a jövő? (Juhász László)

20:30 Távcsöves bemutató a nagyközönség számára (Csillagok Alatt)

A találkozó előadásai és a Mutasd meg távcsöved! az MCSE Youtube-csatornáján tekinthetők meg: [www.youtube.com/Csillagaszat](http://www.youtube.com/Csillagaszat)

**Támogatóink:**

Magyar Tudományos Akadémia,  
Budapesti Távcső Centrum

**Köszönet** az MTT 2024 előkészítésében és lebonyolításában résztvevő tagtársainknak!

*Mizser Attila  
táborvezető*



# M81 kommandó

Az MTT 2024 mélyég-objektuma a Bode-galaxis (Bode galaxisa), más néven Messier 81 (M81) volt. Ez egy látványos spirálgalaxis a Nagy Medve (Ursa Major) csillagképben, mintegy 12 millió fényévre Földünkötől. 1774-ben Johann Elert Bode fedezte fel, ez az egyik legfényesebb csillagváros az égbolton (ráadásul hazánkból cirkumpoláris), ezért távcsővel könnyen megfigyelhető. Átmérője a Tejútrendszerünkhöz hasonló, kb. 96 000 fényév, sok aktív csillagkeletkezési régiót és mintegy 200 gömbhalmazt tartalmaz. Központjában egy kb. 70 millió naptömegű szupernagy tömegű fekete lyuk található. Mintegy 30 ismert cefeida változó csillagának a HST által végzett mérései fontos szerepet játszottak a Hubble-állandó pontosításában. Akárcsak a mi Lokális Halmazunk, a Messier 81 is a Virgo Szuperhalmaz része.

Az objektum a tábori „észlelőkommandó” célpontja is volt: egy este alatt ugyanazt az objektumot minél több különböző távcsővel figyeltük meg és hasonlítottuk össze. Ehhez kiváló alkalom az MTT, ahol esetenként több száz távcső is található. Idén az egész észlelőretet „körbekommandóztuk”, és 12 különböző távcsővel tanulmányoztuk a Bode-galaxist, egészen kicsiktől az egészen nagyokig. Az észlelések során figyeltünk arra, melyik műszerrel mennyire vehető ki a központi mag, mennyire sejthetők esetleg a spirálkarok, milyen lehet a határmagnitúdó (az előtérben látható TYC 4383-565-1, 11.44M és Gaia DR2 1070469475534553728 11.75M csillagok alapján – a közepén lévő 13,25 magnitúdós csillagot egyik távcsővel sem láttuk). Főleg az első benyomásra figyeltünk, részben az idő szűkössége miatt is a galaxist nem néztük hosszú percekig keresztül.

Windisch Károlyt a galaxison kívül az észlelők gondolkodása is érdekelte, mindenkire „ráhagytuk” a beállítás paramétereit (főleg a nagyítást), és arra is kíváncsiak vol-

tunk, hogy „asztrokulturális szokásként” a bemutatók egyedül állítják-e be az M81-et vagy az M82-vel együtt (ennek megfelelően sokkal nagyobb látómezőben és kisebb nagyítással) mutatják. A várakozásoknak megfelelően a többségnél bár az M81 volt a célpont, az M82-vel azonos látómezőbe helyezték az objektumot, illetve részben talán emiatt nem használták 50-szeresnél nagyobb nagyítást – noha a nagy nagyítással újabb részletek és előtérscillagok jöttek elő, részben mert sötétebb lett az égi háttér a látómezőben.

Bata László, 120/600 L + Canon M50 digitális kamera 10 s integrálva

Gombos Szilárd, 250/1200 T, 66× (18 mm ortho okulár)

Kiss Bence, 10×56 B, 9 L, 25 T, 26 mm-es okulárral

Kovács Marcell, 10×50 B, 15 T

Nothnágel Balázs, 127/1500 MC

Sipos László, 72/420 L, 200/1000 T, 100×

Talabér Gergely, 203/2000 SC, 57×

Mikulik Pál, 2x100/600 óriásbinokulár, 25×

A megfigyelésekben közreműködő amatőrtársaink és távcsöveik.

Az alábbiakban a három megfigyelő-szerző élményeit összegezve mutatjuk be a távcsövek növekvő átmérője szerint csoportosan, elsősorban a nagyobb különbségek-re fókuszálva és nem a hasonló műszerek közötti kisebb eltéréseket részletezve. A tarjáni táborban a megfigyelés éjszakáján (augusztus 8.) kifejezetten jó nyugodtságu, egészen jó átlátszóságu, az égbolt magasabb területein +6-os hmg-t közelítő állapotú volt, minimális városfényekkel a horizont némely részén – az M81 irányába estő égtérületen nem volt zavaró fényforrás. A célpont 50–60 fok magasan, az égbolt sötét, átlagos kinézetű területén mutatkozott.

A kisebb binokulárokban is egyértelműen látszott az M81, de a várakozásoknak megfelelően sok részletet nem mutatott. A mag és a fokozatosan a sötét égi háttérbe olvadó diffúz perem azonosítható volt, de részletek nem látszottak. Jellegzetes volt még a kissé világos égi háttér, és a sok viszonylag fényes közeli látómezőcsillag – nagy égterületet mutattak ezek a műszerek. Kicsi, halvány, diffúz pacának látszott, de könnyen volt galaxisként azonosítható.



Mikulik Pál óriásbinokulárjával  
(fotó: Mizser Attila)

A 7–9 cm-es lensés műszerekben a mag már feltűnőbb volt, jobban különvált a galaxis korongjának több tartományától, de sok részletet még nem mutatott a korong, és a hmg becsléséhez választott két referencia-csillag sem látszott. Külön említjük a 10 cm-es óriásbinokulárt, amivel nagyon látványos, szinte térbeli élmény volt a kétszemes betekintés miatt, „akármédig elnézeget-ném” érzést kelt, és itt a nagyobb nagyítás nem igazán adott többet.

A 120/600-as refraktorral nem vizuális, hanem digitális megfigyelés történt, mind-össze 10 másodperces csíkhúzó, vezetés

nélküli expozíció formájában. A monitoron diffúz perem látszott erős központi maggal, de valamivel gyengébb volt a nagy távcsöves átlagos vizuális élménynél, bár a spirálszerkezetből talán valami inhomogenitást sejteni lehetett, elég bizonytalanul.

A 12–15 cm-es műszereknél már minden esetben jól elvált a fényes mag a diffúz és enyhén elnyúltnak mutatkozó környezetétől (a galaxis korongja), és egyre több előtér-csillag jelentkezett. A legjobb látványt a 20 cm körüli távcsövek nyújtották. Itt minden esetben egyértelmű volt a mag és a korong eltérő jellege, a korong diffúz pereme, néhol már jelentkezett a „de jó lenne tovább nézni” érzés – sejtethető volt, hogy a legkisebb kontrasztú részletekből van még több is, mint amit egy kb. félperces szemlélés megmutat. Esztétikailag előnyös volt, hogy a látómező minél nagyobb részét töltötte ki az objektum, illetve a megjelenő sok előtér-csillag is kedvezően „festette alá” a látványt, mintegy kontextust adott a diffúz galaxisnak, a szem vagy az agy valamiként „gazdagabbnak” mutatta így a látómezőt.

Összeségében arra jutottunk, hogy a legkisebb távcsövel is érdemes felkeresni Bode galaxisát, mindegy mivel nézzük. Ugyanakkor érdemes rászánni az időt (ha laikusoknak mutatjuk be, javasoljuk, hogy legalább fél percig nézzék a képet szemükkel a látómezőben „sétálva”, sőt érdemes „még egyszer” végigállni a sort, mert másodszor lehet már többet mutat a célpont). Fontos a nagy látószög, ami sokat ad az élményhez. Szinte mindenki együtt kezeli az M81-et és M82-öt, de ez talán nem is baj, kiegészítik egymást. Ugyanakkor, főleg a nagyobb műszereknél, érdemes csak az M81-et nagyobb nagyítással is szemügyre venni. Ekkor lényegesen csökken a háttér-fény, és a sötétebb égen több előtér-csillag jön ki – ugyanakkor ilyenkor tartósabban is szükséges megnézni az objektumot, és ez esetben a távcső optikai minősége is jelentősen befolyásolja a látványt.

*Az M81 kommandó tagjai:  
Kereszturi Ákos, Windisch Károly,  
Nagy Tibor*

## Csillagászati hírek

### Még több nagy tömegű ősi galaxis

Csillagászok nemzetközi csoportja a James Webb-űrtávcső felvételeinek és adatainak tanulmányozása során arra a következtetésre jutott, hogy a korai Univerzumban a vártnál továbbra is nagyobb számban sikerül nagy tömegű galaxisokat fellelni. Mivel a jelenlegi modellek szerint a galaxisok sorozatos összeolvadások során fejlődtek, ezzel párhuzamosan pedig tömegük is nőtt, a vártnál nagyobb számú nagy tömegű ősi galaxis ezen modellek felülvizsgálatát teheti szükségessé.

Az ősi galaxisok természetesen a látható, illetve az infravörös tartományban bocsátottak ki sugárzásuk nagy részét. Azonban az Univerzum tágulása következtében fellépő vöröseltolódás ezt a sugárzást mára az infravörös tartományba tolta el, így az ebben a tartományban érzékeny James Webb-űrtávcső ideális eszköz ezek felfedezéséhez és kutatásához.

Az újonnan közzétett tanulmány szerint a JWST 2022-es, mind a közeli, mind a közepes infravörös tartományban végzett megfigyelései során 261 nagy tömegű gala-

xist fedeztek fel, illetve vizsgálták számuk alakulását a Világegyetem fejlődésével párhuzamosan. A kutatók különös gondot fordítottak arra, hogy csak inaktív központi fekete lyukú galaxisokat vizsgáljanak, mivel a fekete lyukba zuhanó anyag miatt kibocsátott többletsugárzás megzavarhatja a mérési eredményeket – ideális esetben a galaxis fénye csupán a csillagokból származik. A galaxisokat távolságuk szerint sorba rendezve azt találták, hogy számuk az Univerzum fejlődésével párhuzamosan nő, ami összhangban áll a galaxisfejlődési modellekkel. Ugyanakkor az igen fiatal Világegyetemben, amikor világunk mindössze 1,5 milliárd éves volt, már a vártnál nagyobb számban találtak ilyen galaxisokat.

Egyes kutatók szerint a galaxisok növekvő számára vonatkozó szabályszerűség természetes módon nem érvényes a korai Univerzumba, hiszen azt a jelenkor körülményeiben tett megfigyelések alapján állították fel. Mindazonáltal az eltérés pontos oka még nem ismert. Az egyik magyarázat szerint az ősidőkben a gázanyag hatékonyabban és



Galaxisok tömege a Webb-űrtávcső által a CEERS (Cosmic Evolution Early Release Science) program keretében megfigyelt égitérlet egy kis részén (NASA/ESA/CSA/Steve Finkelstein (UT Austin))





A James Webb-űrtávcső képe a híres „Teremtés oszlopai” néven ismert csillagkeletkezési tartományról (NASA/ESA/CSA/STScI; Joseph DePasquale (STScI), Alyssa Pagan (STScI))

gyorsabban hűlt és kondenzálódott, mint napjainkban, amikor a rendelkezésre álló anyag elenyésző hányada alakul csupán csillagokká.

Napjaink galaxisaiban a csillagkeletkezés önszabályozó folyamatként működik: a folyamat során, a csillagok keletkezésekor kibocsátott energia korlátozza a keletkező csillagok számát. Másik lehetséges magyarázat szerint az ősidőkben a tömeg-fény arány eltérő volt, ami jelentősen befolyásolhatta a csillagkeletkezési folyamatokat. Természetesen a nagy tömegű galaxisok vártánál magasabb számának, illetve a csillagkeletkezési folyamatban mutató eltérések magyarázatához további megfigyelések szükségesek.

*Sky and Telescope*, 2024. szeptember 6.  
– Molnár Péter

### A legközelebbi feketelyuk-kettős

Galaxisok kölcsönhatása, összeolvadása, majd a bennük levő millió-milliárd nap-tömeget képviselő fekete lyukak összeolvadása nem volt ritka jelenség a korai Univerzumban, de galaxisok összeolvadására ma is számos példát találhatunk az égen. Nemrégiben Anna Trindade Falcão (Center for Astrophysics, Harvard & Smithsonian, Cambridge, Massachusetts) és kutatócsoportja egy olyan összeolvadás alatt álló galaxispárt talált, amelyben a két fekete lyuk távolsága mindössze 300 fényév. A rendszer ráadásul viszonylag közel is van hozzánk, alig 800 millió fényévnnyire. Rádiótartományban végzett mérésekkel már korábban is sikerült hasonló, sőt ennél közelebbi hasonló rendszereket találni, azonban azoknál az eseteknél hiányzott a megerősítő észlelés más hullámhosszakon.

A kutatócsoport az MCG-03-34-64 jelű, gázban gazdag galaxist figyelte meg a Hubble-űrtávcső segítségével. A felvételen a nagy felbontású képen három fényes tüske jelentkezett. Ezek arra mutattak, hogy az adott helyeken oxigén fordul elő rendkívül nagy koncentrációban egy roppant kis térszében. A kutatók a további vizsgálatok érdekében a Chandra röntgentávcsővel is megfigyelték a galaxist. Ennek belsejében sikerült azonosítani két, fényes foltot, amelyek helyzete megegyezett az optikai tartományban készült kép két tuskéjével. A modellek szerint a két fénylő folt egy-egy szupernagy tömegű fekete lyuk, amelyet a beléjük hulló, felforrósodó gázanyag tesz megfigyelhetővé, így aktív galaxismagként világitanak. A Hubble-felvételen megfigyelhető harmadik folt természete egyelőre tisztázatlan, lehetséges, hogy kiáramló plazmasugárról van szó. A kutatók megerősítő megfigyeléseket is végeztek a Karl G. Jansky Very Large Array új-mexikói rádiótávcső-hálózattal, és valóban az aktív fekete lyukak környezetére jellemző rádiósugárzást észlelték – így három hullámhossztartományban sikerült megfigyelni az egymáshoz rendkívül közeli feketelyuk-kettőst.

A további modellszámítások szerint a két fekete lyuk még további 100 millió évig

spirálozik egymás felé, míg végül összeolvadnak, erős gravitációshullám-jelenség kíséretében. Bár a LIGO és a hozzá hasonló gravitációshullám-detektorok már számos, szupernóvából keletkezett fekete lyuk összeolvadását észlelték, az ilyen nagy tömegű testek összeolvadásakor keletkező nagyon hosszú hullámhosszú gravitációs zavarok észlelésére alkalmatlanok. Hasonlóan nagy tömegű objektumok keltette gravitációs hullámok észlelésére a 2030-as évek közepén a NASA-ESA együttműködésben felbocsátandó LISA (Laser Interferometer Space Antenna) lehet majd képes. Három különálló egysége az űrben egymástól több milliő kilométerre elhelyezkedve fogja a hasonló jelenségek keltette hullámokat érzékelni.

*NASA Hubble Mission Team, 2024.  
szeptember 9. – Molnár Péter*

## Foltok a Sarkcsillagon

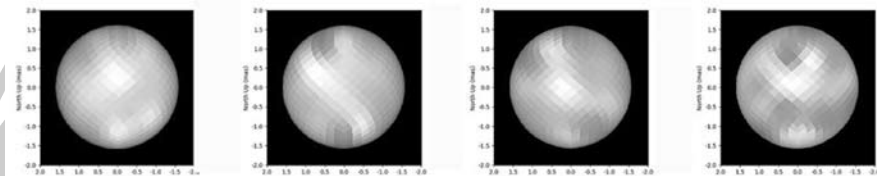
A Polaris jól ismert csillag, fontos szerepet játszik a tájékozódásban, hiszen az északi égi pólushoz igen közel elhelyezkedve az éjszaka során csak nagyon kis mértékben mozdul el. Távcsöves bemutatókon a Polaris mint kettőscsillag szerepel, azonban még fontosabb, hogy cefeida típusú változócsillag, ezek közül is a Földhöz legközelebb elhelyezkedő.

Nancy Evans (Smithsonian Astrophysical Observatory) és kutatócsoportja elsősorban a 30 éves keringési idejű társ pályáját kívánták pontosan meghatározni. Mivel azonban a kettős igen szoros, a felbontáshoz és a pontos mérésekhez szükség volt a CHARA távcsőrendszerre. A CHARA (Center for High Angular Resolution Astronomy) összesen hat, egyenként 1 méteres távcsőből áll, interferometriai módszerrel képes rendkívüli, egy 330 méteres átmérőjű távcsőnek megfelelő felbontás elérésére. A kutatók az így nyert adatokat a korábbi, például a Hubble-űrtávcsővel nyert adatokkal egyesítve a pálya mintegy háromnegyedét fedték le megfigyeléseikkel. Emellett pontosabb becslést adtak a Polaris tömegére: az eddigi 3,5 naptömeg helyett tömegét 5,1 naptömegben határozták meg. A nagyobb tömeg azonban



A Hubble-űrtávcső felvétele az MCG-03-34-064 galaxisról. A fényes központi vidéket röntgentartományban a jobb felső inert mutatja (NASA, ESA, Anna Trindade Falcão (CfA); Joseph DePasquale (STScI))

tovább súlyosbítja a már eddig is fennálló problémát: a Polaris fényesebbnek látszik, mint tömege, távolsága és típusa alapján kellene látszania. A régebben ismert cefeida-tömegprobléma is jelentkezik: a cefeida változók tömege megbecsülhető a csillag-fejlődési modellek alapján, vagy a pulzációs periódus hossza alapján. A probléma az, hogy a két módszer által szolgáltatott adatok mintegy 10%-os eltérést mutatnak. A rejtély megoldása rendkívül fontos, mivel a cefeidákat a csillagászatban fontos távolságmérési eszközként használjuk.



Foltok a Polaris felszínén 2018 és 2021 között (Evans et al./Astrophysical Journal 2024)

A CHARA rendszerrel történt megfigyelések során a Napunknál mintegy 46-szor nagyobb átmérőjű csillag felszínén ugyanakkor sikerült sötét és világos foltokat közvetlenül megörökíteni, első alkalommal egy cefeida típusú változó esetén. A felbontást jól érzékelteti, hogy a Polaris látszó átmérője a telehold átmérőjének 600 ezred része (3 milliomod ívmásodperc). A foltok jelenléte jól illusztrálja a Polaris megfigyelt viselkedéséhez, amelynek legfőbb jellemzője a többi cefeidánál kisebb pulzációs amplitúdó. A modellek szerint légköre valószínűleg hasonló lehet a nem változó szuperóriások légkörí aktiválásához.

A foltok jelenléte ugyanakkor segítséget adhat a csillag forgási periódusának pontos méréséhez. Már jelenleg is ismert a Polaris aktivitásában egy 120 napos periódus, amely valószínűleg a csillag tengelyforgási idejével azonos, azonban ennek megerősítéséhez további mérésekre van szükség – illetve modellek kidolgozására a foltok keletkezési mechanizmusára vonatkozóan.

*Sky and Telescope, 2024. augusztus 28.*

– Molnár Péter

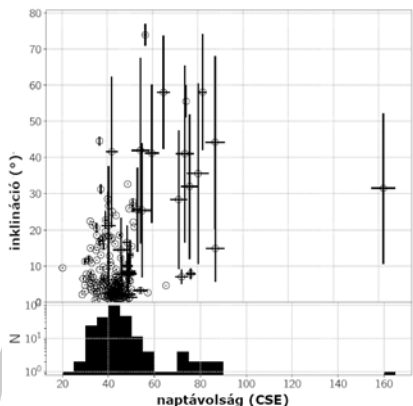
## Második Kuiper-öv?

A New Horizons űrszonda 2006. január 19-én indult a Naprendszer külső kisbolygóöve, a Kuiper-öv égitestjeinek tanulmányozására. Az elsődleges cél a Pluto törpebolygó volt, amely a Kuiper-öv jelenleg ismert legnagyobb tagja. A történelmi közelítésre 2015. július 14-én került sor, mintegy 32,9 CSE (kb. 4,9 milliárd km) távolságra a Naptól. Ezután a szonda folytatta útját, 2019. január 1-én az Arrokoth kisbolygó közelében repült el 43,4 CSE-s naptávolságban. Jelenleg már közel 60 CSE-re (16,75 fényóra) jár, legutóbbi

célpontjától is 17 CSE-re távolodott el. Mivel pedig a Kuiper-övnek ismereteink szerint meglehetősen éles külső pereme van 50 CSE-nyi távolságban, a szonda már minden bizonnyal kilépett ebből az övezetből.

A 8,2 méteres Subaru teleszkóp érzékeny, nagy látómezejű kamerájával a New Horizons számára új Neptunuszon túli objektumokat találtak, amelyeket a szonda kamerája is meg tud figyelni, egyikük közelében pedig akár el is repülhet, megfelelő pályamódosítás után. Erre bizonyára lehetőség is lesz, mivel a tervek szerint a Pluto után még néhány távoli kisbolygót meglátogatna a New Horizons a Kuiper-övben és azon túl is, amíg a fedélzeti energiaellátása megfelelő, illetve van elegendő üzemanyaga a kiválasztott aszteroida közelében való elrepüléshez szükséges pályakorrekciókhoz, és műszerei működőképesek maradnak (ez az állapot a Naptól mintegy 70–100 CSE közötti távolságig fennmaradhat). Amennyiben több, közeli elrepülésre alkalmas célobjektum nem adódik, akkor a szonda a bolygóközi plazma és csillagközi gáz és por kölcsönhatásait vizsgálja.

A lehetséges célpontok utáni kutatás során a Kuiper-övben és azon túl felfedezett 239 új kis égitesttel kapcsolatos érdekes eredményekre is bukkantak. (Az alkalmazott műszer határérzékenysége 90 másodperc alatt 27 (!) magnitúdó volt.)



A Subaru-teleszkóppal a Kuiper-övben és azon túl felfedezett kis égitestek eloszlása a Naprendszer tömegközéppontjától való távolság és a pályahajlás szöge függvényében (Fraser és munkatársai, 2024)

Wesley C. Fraser (Kanadai Victoria Egyetem) és kutatócsoportja az égitestek mozgásából meghatározta az inklinációkat (ez az érték az égitestek esetén 0 és 75 fok között szór), valamint a nap távolság közelítő értékeit (ezen értékek 20–160 CSE közöttiek). Bár legtöbbjük a már ismert Kuiper-övben található (30–50 CSE között), az adatokban jól látszik egy második sűrűsödés 70 és 100 CSE között, ami felveti egy Neptunuszon túli második kisbolygóöv létezésének lehetőségét. Ilyen második gyűrű létezése nem lenne túlságosan meglepő, tekintettel arra, hogy más csillagok körül is észleltek már több, koncentrikus törmelékkorongot.

Remélhetőleg a New Horizons képes lesz az újonnan felfedezett objektumok közül is meglátogatni néhányat, azonban mindentől függetlenül igen fontos az objektumok további követése, amely a pályaadatok pontosítása szempontjából lényeges.

*Phys.org, 2024. július 26. – Tóth Imre*

## Visszatért a Boeing Starliner – személyzet nélkül

A Nemzetközi Űrállomáson immár több mint két évtizede gyakorlatilag folyamatos az emberi jelenlét. Ezen idő alatt az űrhajósok számtalan tudományos-technológiai kísérletet, megfigyelést végeztek, amelyek egy része komoly előrelépéshez vezethetett számos területen. Ezenkívül az űrállomás fontos szerepet játszik a (hosszú távú) űrrépülés emberi szervezetre gyakorolt hatásának vizsgálatában is.

Erre az űrállomásra indult Butch Wilmore és Sunnita Williams június 5-én a Boeing cég gyártotta Starliner fedélzetén. Ez volt a Starliner harmadik repülése, az űrhajósok kitűzött feladata volt az űrállomáson végzendő munkák mellett az új űreszköz tesztelése, repülési adatok gyűjtése. Június 6-án azonban az ISS megközelítése során az űrhajósok héliumszivárgást észleltek, valamint zavarokat a korrekciós hajtóművek működésében.



Butch Wilmore és Sunnita Williams 2024. június 13-án az ISS fedélzetén (NASA)

Az űrhajósok biztonságát első helyen tartva a NASA és a Boeing szakemberei úgy döntöttek, hogy a Starliner űrhajósok nélkül térjen vissza. Az űrhajó visszatérésére pedig mindenképpen szükség volt, hogy az űrállomáson rendelkezésre álljon egy dokkolóegység az asztronautákat várhatóan 2025 februárjában visszazárlí-



tó SpaceX Crew-9 űrhajó csatlakozhasson majd az űrállomáshoz. Wilmore és Williams visszatértük a 71-72-es legénység tagjaként folytatják munkájukat. A tervek szerint őket szeptember 24-e után induló SpaceX Crew-9 űrhajója fogja visszahozni a Földre.

A Starliner végül szeptember 6-án ért Földet. Az ezt követő időszakban a mérnökökre hosszas és nehéz munka vár: az összegyűjtött repülési adatok, teszteredmények és mérési adatok alapján meg kell állapítaniuk a hiba okát, illetve ki is kell javítaniuk azt annak érdekében, hogy a Starliner megbízható szállítóeszközzé váljon az ISS-sel való forgalom lebonyolításához.

NASA Explore, 2024. augusztus 24.,  
szeptember 7. – Molnár Péter

### Tudományos ritkaság vált elérhetővé

A 60/90/180 cm-es Schmidt-távcső volt az első, 1962-ben átadott műszer a Piszkéstetői Megfigyelő Állomáson. Az akkor még fényszennyezéstől teljesen mentes, Budapesttől 80 km-re északkeletre, a Mátrában, 958 méteres magasságban levő távcsővel telepítése után 1997-ig a csillagászok 12 300 közvetlen, és mintegy 800 objektívprizmás (spektrum-) felvételt készítettek. A többféle

A lemezarchívum tartalmának digitalizálását a szakemberek 2018-ban kezdték el, ennek keretében digitalizálták az 1 méteres RCC távcsővel készült több mint 1100 fotólemezt is, mely felvételek többsége gömbhalmazokról készült. Végül sok éves munka után elkészült a Piszkéstetői Schmidt-teleszkóp fotólemezeinek archívuma, amely immár tudományos célra teljesen szabadon felhasználható. A szkennelés során több mint 13 ezer fotólemezről a ma is fellelhető körülbelül 12 ezernek készült el digitális változata, rendkívül jó, 3200 dpi-s felbontással (általában egy nyomtatott szöveg felbontása 300 dpi). A csillagászatban elterjedten használt fits (Flexible Image Transport System) formátumban elérhető képeket, illetve az azokon levő objektumok koordinátáit WCS koordináta-rendszerbe konvertálták, így ezek könnyen keresethők az e célra fejlesztett honlapon (schmidt-heritage.konkoly.hu/)

A nyitóoldalon található keresőfelületen elnevezés és koordináta alapján is lehetséges keresni. Lehetőség van a keresett objektum környezetének kivágására is, így nem okvetlenül szükséges az egész, nagyméretű lemezkép letöltése. A keresés eredmé-

| Object ID | Date                | RA          | Dec       |
|-----------|---------------------|-------------|-----------|
| S12370    | 1990-10-12T19:45:00 | 00:42:33.21 | +40:56:50 |
| S12371    | 1990-10-12T19:58:30 | 00:42:25.77 | +40:56:40 |
| S12417    | 1990-11-16T22:28:30 | 00:43:07.30 | +40:56:34 |
| S12418    | 1990-11-16T22:42:30 | 00:43:33.29 | +40:56:30 |
| S12526    | 1991-09-06T23:29:14 | 00:41:52.59 | +40:41:30 |
| S12527    | 1991-09-06T23:43:14 | 00:41:57.76 | +40:39:40 |
| S12558    | 1991-10-04T22:58:51 | 00:41:51.80 | +40:37:50 |
| S12559    | 1991-10-04T23:12:51 | 00:42:14.38 | +40:38:50 |
| S12781    | 1993-09-19T21:29:00 | 00:41:41.94 | +40:39:40 |

gyártmányú, 15×16 cm-es üveglemezek felbontása 115"/mm, a távcső által rajzolt kör alakú látómező mérete 5 fok, a határfényesség elérte a 18–19 magnitúdót (az expozíciós idő és az ég minőségének függvényében).

nyét tartalmazó oldalon az egyes sorokra kattintva a rendszer áttekintő képet mutat a lemezről. Az egyes sorok tartalmazzák az expozíció középpidejét UT-ben, a lemez középpontjának J2000-es koordinátáit, az

expozíciós időt, az észlelő(k) nevét, a lemez típusát, illetve az esetlegesen használt prizmat és szűrőt. Az adatbázisban a készítés idejére vonatkozó mezőn még további munka szükséges, mivel egyes lemezeknél nem egyértelmű, milyen időzónában értendő a megadott időpont, illetve a különféle években használt vagy nem használt nyári időszámítás rendszere is problémát okoz. A katalógus ugyanakkor nem tartalmazza azt a nagyjából ezer lemezt, amelyet nem sikerült a WCS koordináta-rendszerbe illeszteni, például a használt objektívprizma, a flercsillagok keresése során alkalmazott egy lemezre készült több expozíció, vagy éppen a több részletben szkennelt törött lemezek miatt.

A lemezek digitalizálásában hatalmas munkát végzett Nagy Henrietta, aki egy éven keresztül vett kézbe és tisztított meg gondosan minden lemezt, ezt követően egy kisebb felbontású, áttekintő kép elkészítése után a lemezekben levő eredeti feliratok eltávolítása után elkészítette a nagy felbontású digitalizálást is. A technikai részletek kidolgozását és megvalósítását Csák Balázs végezte, az adatok tárolásához szükséges tárhelyet Pál András biztosította, valamint a Machina Intelligence Zrt végezte a lemezek bekötését, az adatbázis létrehozását, és a honlap fejlesztését – ingyenesen.

A lemezek digitalizált változata és az azon található információk tudományos célra szabadon felhasználhatók, publikáció esetében azonban szükséges az intézményre való hivatkozás, valamint köszönetnyilvánítás, a nemzetközi gyakorlatnak megfelelően.

*[www.konkoly.hu](http://www.konkoly.hu), 2024. július 3.*

*– Sárnecky Krisztián*

## Az IAU új tiszteletbeli tagjai

A Nemzetközi Csillagászati Unió XXXII. fokvárosi Közgyűlése tizenöt új tiszteletbeli tagot választott. A tiszteletbeli tagságot olyan, nem szakcsillagász személyeknek ítéli meg, akik jelentős munkát fejtettek ki hazájukban a csillagászati kutatások és a tudományterület népszerűsítése terén. Az új tiszteletbeli tagok között szerepel Sárnecky

Krisztián (a HUN-REN CSFK Konkoly Thege Miklós Csillagászati Intézete).

Sárnecky Krisztián az ELTE-n szerzett földrajz szakos tanári diplomát, majd rendkívüli kitartással Magyarország legeredményesebb kisbolygóvadászává, valamint öt szupernóva, három nóva és három üstökös felfedezőjévé vált. Több mint 700 számozott főöbveli kisbolygó és több mint 200 földközeli objektum felfedezése is nevéhez fűződik. Mindezen eredmények mellett korábban jelentős tudománynépszerűsítő munkát is kifejtett, az utóbbi időben pedig kiemelkedő eredményeket ért el a bolygóvédelem területén: az elmúlt két évben három földközeli kisbolygót fedezett fel legfeljebb hat órával légkörbe lépésük előtt – ez a teljesítmény az egész világon páratlan.



Sárnecky Krisztián ([www.konkoly.hu](http://www.konkoly.hu))

A több mint 12 ezer taggal rendelkező Nemzetközi Csillagászati Unió küldetése a csillagászat minden vonatkozásának, azaz kutatásának, kommunikációjának, oktatásának és fejlesztésének előmozdítása, támogatása. Sárnecky Krisztiánnak gratulálunk az elismeréshez, és további sikeres felfedezéseket kívánunk!

Az újonnan megválasztott tiszteletbeli tagok névsora elérhető az IAU honlapján: <https://www.iau.org/news/announcements/detail/ann24023/>

*[csillagaszat.hu](http://csillagaszat.hu), 2024. augusztus 22.*

*– Ujhelyi Borbála*

**Prof. Dr. Szatmáry Károly (1956–2024)**

Szatmáry Károly csillagász és matematika-fizika szakos diplomája megszerzése után, 1981-ben lett a Szegedi Tudományegyetem jogelődje, a József Attila Tudományegyetem alkalmazottja. A szegedi egyetem Kísérleti Fizikai Tanszéke volt az első, és csaknem négy évtizeden keresztül egyetlen munkahelye.



Iskolateremtő kutatómunkát végzett a változócsillagok és az exobolygók vizsgálata terén, különösen a csillagok fényváltozásának idő-frekvencia analízisen alapuló módszerek alkalmazásával. Ezekből az eredményekből született kandidátusi értekezése (1995), habilitációja (2002), majd MTA doktori értekezése (2013), s nyerte el többek között a Széchenyi professzori ösztöndíjat (1997-2001) és az Eötvös Loránd Fizikai Társulat Detre-díját (2001). Hat tanítványát segítette témavezetőként a PhD-fokozat megszerzésében, közülük azóta ketten MTA doktori címet is szereztek, egyikük az MTA rendes tagja lett.

Életművének igen nagy része a csillagászati oktatás és ismeretterjesztés. Pályafutása alatt több ezer egyetemi hallgató sajátította el tőle a csillagászat és az űrkutatás alapjait. Szakfelelősként vezető szerepet játszott az SZTE önálló csillagász szakjának 1999-es megalapításában. A hazai felsőok-

tatási képzés szerkezetének 2006-os átalakítását követően Szatmáry Károly az SZTE Csillagász mesterszak szakfelelőse lett, emellett sok éven keresztül az SZTE Fizikai Doktori Iskolájának törzstagja, valamint az Asztrofizika doktori alprogram vezetője is volt. Száznál is több szakdolgozat, diplomamunka és TDK-dolgozat témavezetője volt, több hallgatója lett OTDK-díjazott. Az oktató- és kutatómunkán túl is rengeteg egyetemi és szakmai feladatot vállalt. Csaknem két évtizeden át dolgozott tanszékvezető-helyettesként, a Fizikai Intézet oktatási bizottságának tagjaként, ill. intézeti és kari TDK-felelősként is. Több cikluson keresztül tagja volt az SZTE TTIK Kari Tanácsának és az MTA Csillagászati és Űrfizikai Tudományos Bizottságának is. Csillagászati tankönyvek, tananyagok szerzője és lektora volt, emellett több országos csillagászati vetélkedő szervezésében és lebonyolításában vett részt kezdeményezőként, ill. közreműködőként. Éveken keresztül a Kulin György Országos Középiskolai Csillagászati Verseny országos döntőinek zsűrielnöki feladatait is ellátta. Legfontosabb öröksége azonban mindennek előtt a Szegedi Csillagvizsgáló létrehozása, amely az általa szervezett, széles körű egyetemi és társadalmi összefogás eredményeként nyithatta meg kapuit 1992-ben. Szatmáry Károly csaknem három évtizeden át irányította az intézményt.

A magyar állam 2019-ben a Magyar Érdemrend Tisztikereszt polgári tagozat kitüntetéssel ismerte el a közel négy évtizedes kimagasló tudományos pályája során a csillagászat területén folytatott kutatói és oktatói munkáját, valamint széles körű tudománynépszerűsítő tevékenységét. Szülővárosa 2022-ben a Szegedért Alapítvány díjával tette ugyanezt, amire különösen büszke volt – már csak azért is, mert a kitüntetést Karikó Katalinnal együtt vehette át. Tanítványai, Kiss László és Sárneckzy Krisztián kisbolygót neveztek el a tiszteletére.

Szatmáry Károly 2024. szeptember 6-án, életének 68. évében hunyt el.

SZTE Fizikai Intézet, 2024. szeptember 9.

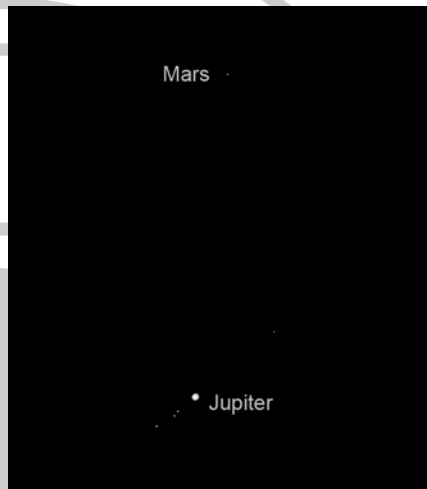
## Ki korán kel, együttállást lel

Augusztus hónap folyamán a szabad szemes jelenségek közül az együttállásoké volt a főszerep, melyeket főként hajnalban csodálhattunk meg a keleti égen. A hónap nagy részében jellemző derült idő mellett bőven volt is lehetőség a megfigyelésükre.

A Hyádok közelében látszó Mars és Jupiter között a hónap közepéig fokozatosan csökkent a távolság, de már a hónap elején is jól mutattak. Elsején Szauer Ágostonnak sikerült két különböző látómezővel is lefotózni a látványt: 50 mm-es fókusztagon feltűnő volt a Jupiter–Mars–Aldebaran hármasa, míg 24 mm-be már a Fiastyúk és a közelében járó Uránusz, illetve az éppen kelő, kb. 12%-os megvilágítású holdsarló is kényelmesen belefért.

A következő napokban a két bolygó és a vörös óriáscsillag által alkotott háromszög egyre laposabbá vált, ahogy a Mars fokozatosan közeledett a Jupiterhez, 12-én és 13-án hajnalban már kb. egy fokra voltak a bolygók egymástól, ezt a rovatvezetőnek Vácrátótról sikerült szabad szemmel megfigyelni Perseida-vadászat közben. A legszorosabb együttálás aztán 14-én és 15-én hajnalban következett be, amikor a két bolygót csak nagyjából fél foknyi távolság választotta el egymástól. Ez szabad szemmel nézve és sima objektívvel fotózva is igazán látványos volt, viszont a kis távolság miatt akár távcsővel is lehetőség nyílt egy látómezőben észlelni őket. Balázs Gábornak Dabasról sikerült egy 15 cm átmérőjű távcsővön át megörökíteni a párost, a képen már a Jupiter felhősávjai is gyönyörűen látszanak: „Binokulárban is megkapó látvány volt a fényes bolygópáros, de a legszebb látvány augusztus 14-én hajnalban volt, amikor talán a legközelebb látszottak egymáshoz. 31x-es nagyításon nézve a bolygókat és a Jupiter holdjait, megfogalmazódott a fotózásuk gondolata is. Szerencsére a bolygókamerám látómezejébe is belefért a két bolygó. A

Jupiteren a rossz nyugodtság ellenére egész sok részlet jött elő, a Mars viszont még távol van ahhoz, hogy alakzatok mutakozzanak meg ezzel az összeállítással.”



Jupiter–Mars együttállás augusztus 14-én hajnalban: Balázs Gábor távcsöves felvételén szépen látszanak a Jupiter felhősávjai és legnagyobb holdjai is (150/750 Newton, ZWO ASI 585 MC kamera)

Szauer Ágoston Szombathelyről távcsővel és egyszerű objektívvel is készített képet ugyanezen a hajnalon, a nagyobb látómezőben a bolygók mellett az NGC 1758 nyílthalmaz fényesebb csillagai is megjelentek. Ugyancsak 14-én észlelte Földvári István Zoltán az együttállást Budapestről, a nagy látómezejű fotó mellett rajzon is megörökítve azt, a 10x50-es binokulárban megjelenő látványt szemléltetve. Ábrahám Tamásnak Zsámbékról a felhők miatt nem volt lehetősége a legszorosabb együttállást megfigyelni, így csak 16-án észlelhette a bolygókat, amikor már újra kb. egy fokra voltak egymástól, de még így is belefértek



20 cm-es Newton-távcsövének látómezejébe. Az égen ekkor jelen lévő fátolyfelhőzet bónuszként látványos pártát alakított ki a Jupiter körül, melyben szépen sorakoztak a bolygó Galileo-féle holdjai.

Augusztus 21-én reggel már erősen világosodó égen egy szép Szaturnusz-fedést lehetett megfigyelni, a gyűrűs bolygó fél 6 körül tűnt el a már fogyóban levő, de még majdnem tele holdkorong (kb. 97% megvilágítás) mögött, majd kb. egy órával később lépett ki a megvilágítatlan perem mögött, viszont ez már napkelte után történt (ráadásul alacsonyan), ezáltal nehezítve az észlelést. A fedés kezdete előtt egyre szorosabb együttállást figyelhettünk meg.

Augusztus 26-án hajnalban az ekkor már utolsó negyedben járó Hold a Fiastyúkkal került szoros együttállásba, annak több fényes csillagát is elfedve hajnalban: elsőnek a Merope tűnt el a megvilágított rész mögött még sötét égen, majd a előbukkanása után kicsivel az Alcyone következett, ezt a csillagot viszont csak a déli országrészről nézve takarta el a Hold, északabbról éppen csak elcsúszott a holdkorong pereme mellett. Legvégül az Atlas és a Pleione csillagok is fedésbe kerültek, viszont erre már napkelte környékén került sor, így különösen nehézé téve a megfigyelést. Benő Dávid Pécsről követte az együttállást, és teleobjektívvel elkapta éppen azt a pillanatot, amikor a Hold északi része éppen a Merope és az Alcyone között helyezkedett el. Az észlelést ezen a helyszínen fátolyfelhők nehezítették, melyek a Hold körül fényes pártát okoztak, amely elnyomta a környező csillagok fényét, de még így is tisztán kivehetőek voltak a fényesebb csillagok.

Eközben a Jupitertől távolodó Mars a Rák-köd közelében haladt el, 27-én volt hozzá legközelebb (kicsit több, mint 1 fokos távolságra), 31-én pedig az egészen vékony holdsarló a Jászol-halmaz (M44) mellett látszott. Ábrahám Tamásnak Zsámbékról a felhők miatt ez utóbbit nem, csak a Mars és Rák-köd már távolodó párosát sikerült fotózni 31-én hajnalban, egy 200 mm-es teleobjektívvel: „A holdsarló és M44 páros együttál-

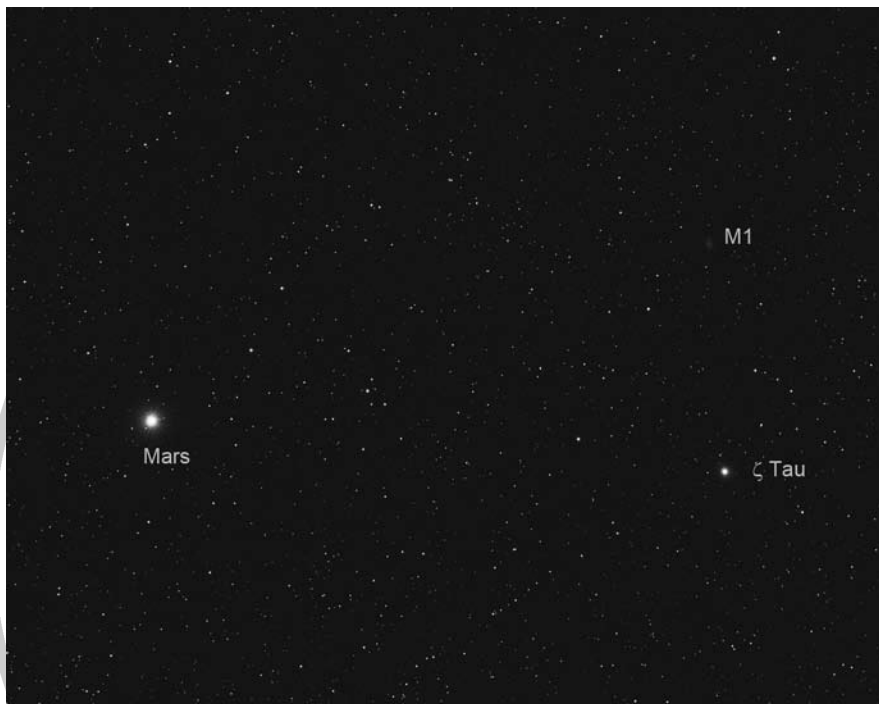
lását terveztem ezen a hajnalon, bár a felhők miatt ez megghiúsult. De előtte szerencsére ráirányítottam a „rendszer” a Mars és a Rák-köd párosára, melyek kb. 4 fok távolságra voltak egymástól. Bár itt is a felhők beleszóltak a fotongyűjtésbe, de 20 perc erejéig sikerült tiszta eget nyernem. Hát ennyi lett belőle.”

Az együttállások észlelésébe bezavaró és fényes égitestek körül pártát okozó fátolyfelhők a nappali égen is jelen voltak, bár sajnos ezek ezúttal sem voltak alkalmasak a ritka és különlegesebb halójelenségek kialakítására, azért néha megfigyelhető volt egy-egy közönségesebb példány rajtuk: Domán Tamás Szihalomról egy csinos, teljes 22 fokos halót kapott lencsevégre 5-én a késő délelőtti égen.

Az erős naptevékenységnek köszönhetően augusztusban sem volt hiány sarki fényből. A viszonylag gyakori napkitörések következményeként az idei évben rendkívül gyakran, eddig legalább 14 alkalommal volt hazánkból megfigyelhető a sarki fény, ebből hét alkalom volt augusztusban! Bár ezek mind messze elmaradtak a nagy májusi sarki fénytől, de azért volt köztük olyan, amely tiszta és sötét égen szabad szemmel is látható volt. Először augusztus 4-én késő este derengett fel a halvány vörös fény, majd éppen a Perseidák aktivitási maximuma környékén, augusztus 11/12-e és 12/13-a éjszakáján volt erősebb geomágneses háborgás, amelynek köszönhetően sötét helyszínekről többen is megfigyelték szabad szemmel a sarki fény derengését. Pirity János Szepetnekről látta és fotózta a jelenséget augusztus 12-én este, a látottakról a következőképp számolt be: „Sötétedés után tűnt fel É-ÉNy irányban a sarki fény. Szabad szemmel 21:00 UT után nagyon halványan derengett, a fotókon egészen határozottan látszott, lilásvörös színű mozgó oszlopokkal.”. Ugyanezt a jelenséget Hadházi Csaba is észlelte Hajdúhadháztól, neki ugyan szabad szemmel nem sikerült megpillantania, de halszemobjektívvel készült fotóin szépen kivehető a sarki fény jelensége, sőt fölötté halványan még a SAR-ív (mely a normál

sarki fényhez képest nagyobb magasságban, 400 km fölött, az atomos oxigén gerjesztésekor alakul ki) ÉNy-ÉK irányban húzódó sávja is feltűnik. Ezeken kívül volt még

vagyunk, és az űridőjárás-előrejelzések alapján van esély erősebb (legalább G2-es szintű) geomágneses háborgásra, érdemes néha észak felé fordulva készíteni nagy látó-



A Mars és Rák-köd együttállása augusztus 31-én hajnalban Ábrahám Tamás fotóján. A kép jobb oldalán a fényes  $\zeta$  Tauri látható, fölötte halványan de mégis tisztán kivehető a Rák-köd foltja.

néhány alkalom, amikor még a kamerák képein is éppen csak felsejlett a vörösés fénylés: 14-én hajnalban, 17-én késő este (ekkor az erős holdfény is sokat rontott a megfigyelhetőségen), illetve hónap végén is két alkalommal, 28-án hajnalban és 30-án este.

Ezek a példák is szépen illusztrálják, hogy éjszaka bizony a kamera jóval érzékenyebb, mint az emberi szem, így ha éppen tiszta északi horizonttal rendelkező sötét helyen

mezővel hosszú záridős (15–30 s) fotókat, így akkor is elcsíphetjük a sarki fényt, ha szabad szemmel amúgy semmit sem látunk. Az erős naptevékenység minden jel szerint folytatódni fog még egy-két évig, így szinte biztosra vehető, hogy lesz még lehetőségünk itthonról sarki fényt megfigyelni, egy kis szerencsével akár a tavaly novemberihez hasonló intenzitással is.

*Ujvárosi Beáta*

# Űrkorszaki jelenségek

A mesterséges égitestek már régóta megszokott szereplői éjszakai égboltunknak. A menetrend szerint visszatérő Nemzetközi Űrállomás és más űreszközök mellett váratlan események is felkeltették észlelőink figyelmét: az Ariane-6 indítása és Starlink-műholdégek színesítették a nyári estéket.

**A Nemzetközi Űrállomás a Hold közepén**  
2024. augusztus végén néhány napot és pár éjszakát a Balaton mellett töltöttem. Szigligeten éppen olyan kánikula volt, mint bárhol másutt az országban. Nappal a balatonparti strandon időztünk. Este a kertes családi házban próbáltuk elviselni a meleget, ám a hálószoba még éjszakára sem hűlt le. Így volt ez augusztus 30/31-én éjjel is. Többször felébredtem. Kilesve az ablakon, látszottak a csillagok. 31-én 03:25-kor kimentem az ég alá, hogy nézelődjek és lehűljek. Teljesen felhőtlen, szélcsendes és kellemesen enyhe hajnal volt. A szálláshely nem bent a szigligeti faluban, hanem a település keleti részén, a Külsőhegynek nevezett területen, a Badacsony felé néző hegyoldalban található.

Itt minimális a közvilágítás, így a csillagképek és csillagok szépen mutatták magukat. A keleti égen már ott látszott a teljes Orion csillagkép. Körülötte a Taurus, a Gemini, az Auriga. Feljebb a Perseus, az Aries, a Cassiopeia, és az Andromeda. Délnyugaton az Aquariusban a Szaturnusz, délkeleten a Taurusban a Jupiter és a Mars mutatta az ekliptika vonalát. Közben megjelent a Hold. Sarlója a Badacsony bal szélén jött fel. 02:50-kor volt az elméleti holdkelte, de itt nem a síkságon, hanem erős domborzat között kelt. Már nagyon vékony, 8%-os volt a holdsarló, hiszen éppen három nap múlva várható az újhold. Fénye semmiképpen sem zavart. Arrafelé a téli Tejút is látszott halványan a Gemini, az Auriga, a Perseus, a Cassiopeia csillagképeken át. Mintha a hajnali állatövi

fény is derengett volna a Gemini és Taurus területén.

A szabad szemes gyönyörködés után fogtam a 20×80 mm-es binokuláromat, amelyet nem állványon, hanem kézben tartva használok. Próbáltam változócsillagokat keresni. Néhány hosszú periódusú mira változót észleltem: a T Cephei 7,6, majd a (Mira) omikron Ceti 7,8, és utána R Cassiopeiae 8,9 magnitúdónak bizonyult. Nem volt nálam a mira-maximumok idei kalendáriuma, így csak próbaképpen néztem az R Trianguli, az R Leporis, az R Ursae Maioris mirákat. Ezeknél nem láttam meg a változókat. Legalább 10 magnitúdóig voltak halvány csillagok, így a 9 magnitúdó körüli fénybecslés lehetett volna csak megbízható.

Éppen a Gemini, a Taurus és az Orion hármashatárnál lévő területet néztem a távcsővel, hogy az U Orionis változócsillaggal próbálkozzak. Ehhez ki is élesítettem a látcső okulárjait. Vagy láttam, vagy nem, mert mintha 9,5 magnitúdó körüli lehetett, amikor a bal szemem sarkában észrevettem egy fényes csillagot! Balra és magasan fenn fénylett, a Polaris és a Capella között. –1, vagy –2 magnitúdós fénnel haladt nyugatról keletré. A sebessége megfelelt egy repülőgépének, de egyenletes fényű, fehér színű, nem villogó, hangtalan objektum volt. Hamar rájöttem, hogy ez a Nemzetközi Űrállomás (International Space Station, ISS). Az Ursa Minornál jött ki a földárnyékból, elment az Ursa Maior felett, haladva a Gemini felé. Ahogy ment kelet felé, egyre alacsonyabbra kerülve egyre halványult, de még +1 és +2 magnitúdós fényével jól látszott szabad szemmel is. Még a 20×80 B-t is ráállítottam és abban nem csillagszerűnek, hanem pici korongnak látszott. Mivel mozgott, nehéz volt mérni, de nagyjából akkora átmérőjű volt, mint a Jupiter (39 ívmásodperces). Még valami feltűnt: a Nemzetközi Űrállomás pontosan a Hold felé halad.

A Nemzetközi Űrállomás átvonulásáról nem tudtam előre, csak utólag, az internet segítségével állapítottam meg, hogy ez az ISS 2024. augusztus 31-i 03:39–03:45-ös átvonulása volt. 03:39:24-kor lépett ki a földárnyékból 39 fok magasan, tőlem 662 kilométerre. 03:42:29-kor merült 10 fok horizont feletti magasság alá. 03:43:03-kor ért a Holdhoz. Akkor a Nap még 23 fokkal volt a horizont alatt, azaz még a csillagászati szürkület sem vette kezdetét. A Hold ekkor 7 fok magasan állt. A Nemzetközi Űrállomás akkor már csak 16 ívmásodperc átmérőjű volt, 1728 kilométerre tőlem. Ezért csökkent már látszó sebessége, ami ekkor már csak 6,8 ívmperc/másodperc volt. A 30,2 ívmperc átmérőjű Holdat 4,4 másodperc alatt szelte át. Az ISS-nek 03:44:42-kor volt az elméleti nyugvása, 2403 kilométeres távolságban. Földrajzi koordinátáim: 46,7964 és 17,4458.

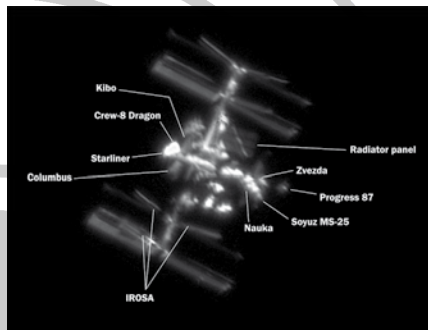
Vissza Szigligetre! Ahogy telt az idő, és haladt az ISS, egyre bizonyosabbnak tűnt, hogy ez bizony el fogja találni a Holdat! A 20x80 mm-es binokulárral gyorsan megnéztem a Holdat. Gyönyörű látvány volt, hiszen nem csupán a fényes sarló volt kis kráterekkel szabdálva, hanem az erős hamuszürke fény miatt egy teljes körként mutatta magát a holdkorong. 03:42-kor a látszóba beállítottam a Holdat, és a 3,5 fok átmérőjű látómező jobb alsó sarkába tettem. Vártam az ISS érkezését balra felülről. Úgy is lett! Az űrállomás megjelent, gyorsan haladt balról jobbra, és határozottan a Hold tányérját vette célba. A fekete csillagos égen fénylő ISS pici korongja elérte a holdsarló fénylő ívének felső csücskét, azon rögtön átsuhant, és a hamuszürke fény köre előtt haladt tovább. Pontosan a Hold mértani középeig jutott! Majd folytatta útját a földfényen és a tulsó oldalon kilépett. Még tovább látszott, de már az ég legalsó részén, a Badacsony felett.

Nagyon érdekes volt ez a ritka jelenség így vizuálisan! Sok-sok felvételt készült az ISS Hold előtti átvonulásairól, de alig találni olyat, amely a vékony holdsarló, ráadásul a hamuszürke fény előtt történik.

*Keszthelyi Sándor*

## Közelkép az ISS-ről

Ez az ötödik próbálkozás a Bükki Csillagda nagy távcsövével az ISS megörökítésére. A 61 cm-es távcső alatt lévő 10Micron GM4000-es mechanika képes a műholdak követésére is, azonban csak nagyon pontos beállítások és friss pályaadatok mellett. Így is, kezdetben a látómezőben nem volt benne az űrállomás, hanem a kisebb 100/900-as távcsövet és egy másik bolygókamerát használtam „keresőnek”. Miután megvolt a fő kamera képen is,



A Nemzetközi Űrállomás július 7-én 21:02 UT-kor a Bükki Csillagda 61 cm-es Dall–Kirkham-távcsövével, ASI 662MC kamerával, 200 db 1/1000 s expozíció alapján. Siomos Angelos Sylvester felvétele

gain állítás mellett elindítottam egy folyamatos felvételt, amely kb. 2 percig tartott. Ez alatt figyelnem kellett az állomás fényességét, nem é-e be a kép, középen próbáltam tartani kis korrekciókkal az űrállomást a követés során, figyelnem kellett, hogy kilát-e a távcső, és forgatnom a kupolát. Nem volt egyszerű, ezért sem sikerült elsőre. Élességet előre állítottam. Az állomás meredeken érkezett DNy felől, majd 70 fok körül tetőzött, de a mechanika csak a meridiánig tudta követni. A meridián után a lassú forgás miatt újra már csak kb. 35 fok magasan kapta el a követés. A kép egy 200 frame-ből álló rész legjobb 10%-át tartalmazza, kis feldolgozással. A képen bejelöltem a fontosabb és kivehető űrhajókat és modulokat. Ekkor az állomás kb. 470 km-re volt légvonalban.

*Siomos Angelos Sylvester*



### Az Ariane-6 észlelése

Éppen az ifjúsági csillagásztáborban voltam, Vértesbogláron. Július 9-én este a többiek már a réten észleltek, de én valamiért felmentem a szobába, és már visszafelé tartottam a távcsövekhez a rétre, amikor 21:05 UT táján északnyugati irányban megpillantottam egy halvány, csillagszerű pontot az égen, azonban valami nem stimmelte vele: egy halvány, nem egybefüggő gyűrű volt körülötte, kicsit elnyújtva, ellipszis alakban. Nem volt egész gyűrű, hanem két oldalon vette körül a pontot, mintha „zárójelben” lett volna. Közben odaértem a rétre és odaléptem az egyik társamhoz, aki éppen az egyik távcsővel volt elfoglalva, és megkérdeztem, hogy ő is látja-e azt, amit én. Hangosan fölkiáltott, hogy az ott meg micsoda. Erre mindenki felkapta a fejét. Ekkorra már odébb mozdult az égen a furcsa égitest, sőt már látható tempóban mozgott, mint például az ISS.

Az észlelőréten egyszerre mindenki félbeszakította, amit éppen csinált, és a jelenséget figyelte. Egyfolytában kérdeztük egymást, választ várva, egy cseppnyi félelemmel, de főképp kíváncsisággal: mi lehet az? Közben a halvány pötty körüli gyűrűrészek forogtak, hol megnőtt, hol összehúzóztak, aztán egyszer csak felfényesedett a pont és kettévált. Ekkor válhatott le az egyik fokozat. Valaki végül, megadva a választ a sok hűledező táborozónak, megjegyezte, hogy lehet, hogy egy rakéta visszatérő fokozata az, amit látunk. (A tábor résztvevői valójában nem egy műhold visszatérését, hanem az Ariane-6 rakéta második fokozatának újraindítását látták.) A pontok keleti irányban halványulhattak el, aztán lassan szem elől tévesztettük őket. Ezután nem tértünk mindannyian vissza a távcsöveinkhez, még percekig beszélgettünk a látottakról, annyira váratlan és különleges volt a látvány. Fél percig azt sem tudtuk, egyáltalán mi lehet az, csak bámultuk a jelenséget. Még visszagondolva is kiráz a hideg, de szerencsésnek is érzem magam, hogy láthattam egy ilyen különleges jelenséget.

Kis Ákos

### Műholdégések

A laikus szemlélők számára még manapság is szokatlan újdonság a Starlink műholdak „gyöngysorai”, amelyek nem sokkal a felbocsátás után vonják magukra a figyelmet, feltéve, hogy átvonulásuk hazánkban is látható. Visszatérésük, ha lehet, még látványosabb, hiszen ritkábban látjuk a légkörbe visszatérő műholdak elégetését, mint a megszokott átvonulásokat. Augusztus 25-én este a Magyar Meteoritikai Hálózat kamerái is megörökítették, amint a műholdsereglet 1196-os tagja égett a felsőlégkörben, a jelenséget elsősorban az ország déli vidékéről látták jól.



Augusztus 27-én az ausztriai Bludenzből látott Kripli Bence egy újabb Starlink-égést, amelyet mobiltelefonnal is lefényképezett (l. képünket). „Rendkívüli kíváncsiságot ébresztett bennem, amit láttam, ugyanis kifejezetten nagy sebességgel haladt el, és nagyon közelinek éreztük, valamit maga után húzva, égést és parázslást figyeltünk meg.” Észlelőnk a Starlink-2382 égését látta.

Mizser Attila

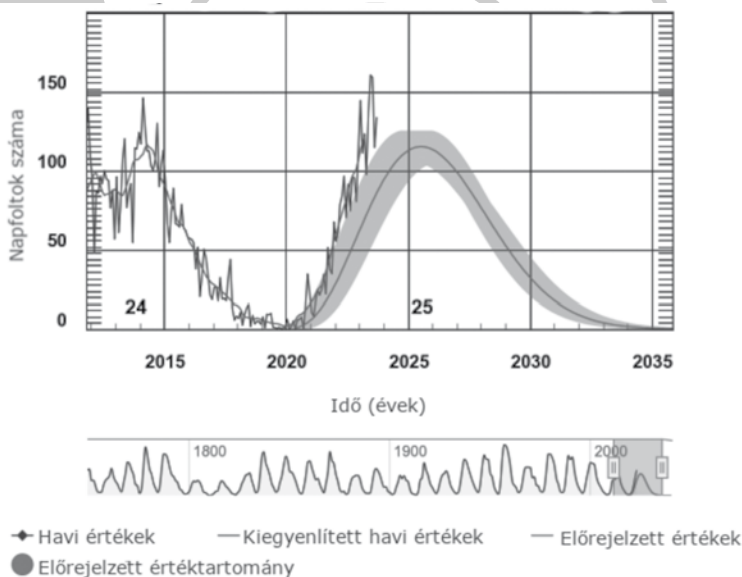
# A huszonötödik napfoltciklus

Szám szerint immár a 25. napfoltciklusban járunk, melynek hivatalos kezdete 2019 decemberére datálódik. Bár már egy évvel korábban is jelentek meg a 24. ciklus aktív területeihez képest felcserélődött polaritású csoportok, melyek mágneses jellemzőik alapján már az új ciklushoz tartoztak (a teljes mágneses polaritás felcserélődésének fokozatossága miatt), azonban a totális „hatalomátvételre” egészen eddig kellett várni. A kiegyenlített átlagérték ekkor 1,8 napfolt volt.

Több különböző előrejelzés is megjelent a ciklus várható erősségéről, a maximum

loán gyenge lesz. Egyes előrejelzések szerint a 25-ös ciklus (a 24-essel karöltve) annyira gyengének ígérkezett, hogy az úgynevezett „Modern Gleissberg-minimum”-ról értekeztek egyes cikkekben. Érdekesség, hogy a 24-es napfoltciklus előrejelzéseinél is megjelentek ilyen jóslatok, többen latolgatták a lehetőségét, hogy a XVII. századi Maunder-minimumhoz hasonló ínséges időszak következik.

A 24-es napfoltciklus végén a minimumba érkeve a helyesbített előrejelzések azt mutatták, hogy ez a ciklus a 24-eshez hasonlóan alakul, 115 napfolttal a maximumban

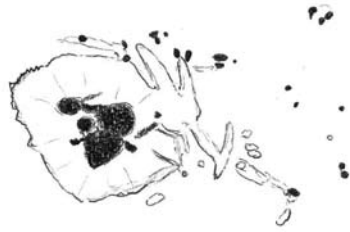


A napfoltszám változása a 25. ciklusban. Jól látható, hogy az előre jelzett értékekhez képest (szürke sáv, illetve a sávban futó görbe) központi csillagunk aktivitása jóval erősebb (Space Weather Prediction Center, NOAA)

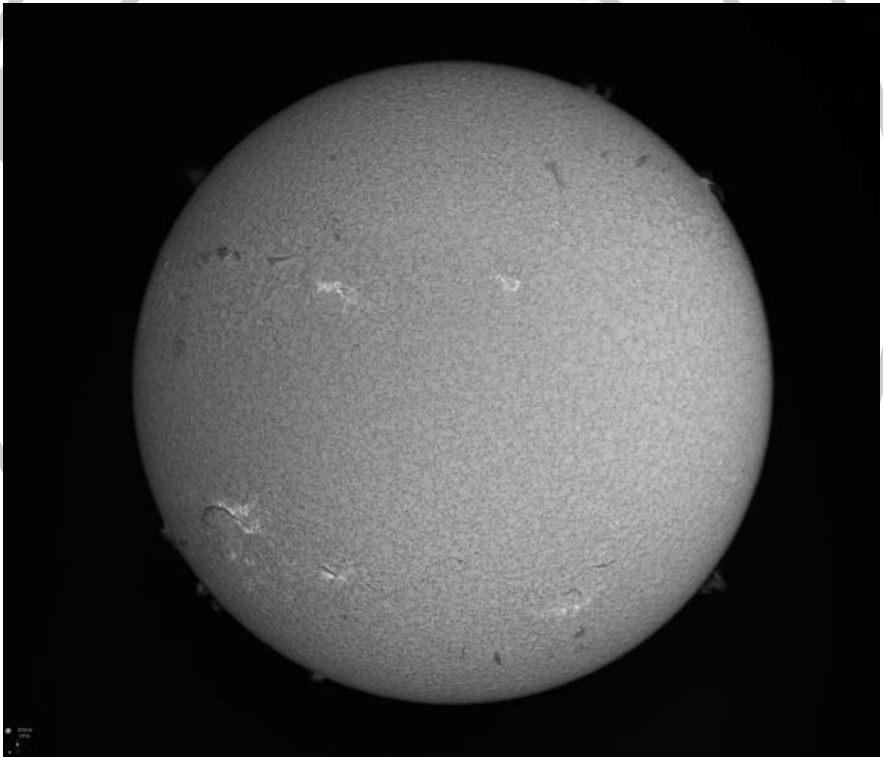
időpontjáról és a várható maximum napfoltszámról (kiegyenlített értékkel). Abban szinte minden előrejelzés egyetértett, hogy a 25-ös ciklus a 24-es napfoltciklushoz hason-

számolt kiegyenlített értéken, amely előreláthatólag 2025 júliusában következik be ( $\pm 7-8$  hónap). A ciklus első három évének megfigyelései (2020–2022 között) nagyon

erősen rácsófoltak erre az előrejelzésre és ez a cáfolat a továbbiakban is megállta a helyét. Az összesített és kiegyenlített értékek alapján a negyedik évben (2022. december és 2023. november között) 41%-kal több, az ötödik évben (2023. decembertől kezdődően) a jelen pillanatig körülbelül 70%-kal több napfolt jelenik meg naponta, mint az előző napfoltciklus ugyanezen időszakában. Mi sem mutatja ezt látványosabban, mint az, hogy rendre 10–12 aktív terület az átlag, s a lelkes megfigyelő amatőr csillagász nem győzi kapkodni a fejét és „vizuálisan latolgatni”, hogy vajon hol kezdődik az egyik és hol végződik a másik csoport a korongon.



Görgei Zoltán részletrajza 2021. július 3-án, 06:47 UT-kor készült 90/1000-es akromáttal, 111x-es nagyítással. A 12835-ös, hatalmas méretű foltcsoportot igen részletesen sikerült lerajzolni a rossz nyugodtság ellenére



Bánfalvy Zoltán korongfotója 2021. július 24-én készült 06:55 UT-kor, Lunt LS80T Ha / DSII naptávcsővel, Double Stack szűrővel, ZWO ASI 178MM kamerával, 3000 frame-ből. A fotón a 12849-es csoport felett, valamint a 12846-os csoporttól balra egy-egy hatalmas tekergő filamentláncolat látható, az aktív területek fényesen világítanak, a korong szélén pedig számos protuberanciát figyelhetünk meg. Nagyon izgalmas látvány!

Az eddigi megfigyelések alapján nemcsak a csoportok és a napfoltok mennyisége, de a kromoszféra kiemelkedő aktivitása és a napkitörések száma és erőssége is azt támasztja alá, hogy a 25-ös napfoltciklus során a naptevékenység jóval erőteljesebb, mint az előző ciklusban, így elég hamar világossá vált, hogy a régóta várt modern minimum nem most jön el.

Észleelőink szorgalma sem maradt el a korábbi évektől, viszonylag egyenletes mennyiségben érkeztek a megfigyelések a szakcsoportokhoz az észlelésfeltöltőn keresztül, átlagosan évi 1000 észlelés környékén. 2019-ben összesen 865, míg 2020-ban 931, majd 2021-ben már 1414 észlelés érkezett. 2022-ben sem csökkent jelentősen ez a szám, 1211 észlelést küldtek be észleelőink, majd 2023-ban 1062-t.

Legszorgalmasabb észleelőink (a korábbi évekhez hasonlóan) Hadházi Csaba, Iskum József, Kiss Barna, Molnár Iván, valamint Áldott Gábor, akik éves szinten az év egyharmadára küldtek be megfigyeléseket a Napról, észleléseik egyenletesen érkeznek.

Az első X erősségű (X1.59) napkitörést 2021. július 3-án jegyezték fel. Ezen a napon mindössze három aktív régió volt, illetve ezek közül is csak a 12835-ös csoportban látható hatalmas monopolár nyújtott impozáns látványt. A kitörés ráadásul egy aznap még sorszámozatlan új régióban jelent meg a nyugati peremen, ami ki is fordult rögvést a korong látható feléről (12838-as csoport).

Iskum József megfigyelései alapján azért az újonnan megjelent és kifordult aktív területet lehetett látni a számozatlan régióban is: „A nyugati peremen lévő folt majdnem kimaradt a számlálásból, annyira nem vártam ott. Szép nagy fáklyamező követte. Fél órával később egy X1,5 flert regisztráltak a foltcskánál.”

Molnár Iván is megfigyelte a csoportot: „A közvetlenül a nyugati perem északi részén a 12838-as foltcsoport egyetlen foltját látható penumbrában és fáklyamezőben. Tegnap még nem volt észlelhető. Holnapra már átfordul a Nap túlsó felére.”

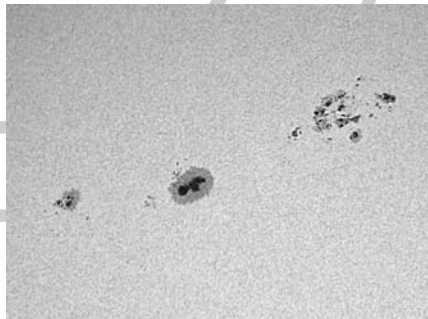
2021. július 22-én egyszerre hat foltcsoport,

illetve hét aktív régió volt jelen a Nap felszínén. Utoljára hasonlólt 2017. szeptember elején láthattunk. Vizuálisan csak néhány napig volt az összes csoport megfigyelhető, de a NOAA adatai alapján nagy aktivitást lehetett mérni.

Boga Balázs július 23-i észlelése során négy csoportot tudott megfigyelni: „A 12846-os foltcsoport a legmarkánsabb, a 12848, 12847, 12849 foltcsoportok foltjai aprócskák, de határozottan látszanak. A 12845-ös fáklyamezőként látszik a keleti peremen.”

A következő erőteljes napkitörést szintén 2021-ben, október 28-án regisztrálták a 12887-es csoport területén, amely már október 22-étől, a keleti peremen való megjelenésének napjától igen bonyolult szerkezetű, kiterjedt, bonyolult szerkezetű volt. Ez az X1.0-s fler koronaanyag-kidobódást (CME), illetve geomágneses vihart is okozott 30-31-én, ez azonban nem érte el a Földet nagy erősséggel, így sarkifény-jelenséget nem láthattunk hazánkból. 29-étől a csoport elkezdett zsugorodni.

2022-ben jelentősen megnőtt a mágneses viharok, illetve napkitörések száma. Március 30-án a 12975-ös foltcsoportból egy X1.3-as, valamint rengeteg kisebb kitörés is megindult, melyek G1-es erősségű geomágneses vihart okoztak. A foltcsoport



Hadházi Csaba részletfotója 2022. március 29-én készült 10:50 UT-kor 200/1000-es Newton-reflektorral, ASI 120MC kamerával. A fotón balról jobbra a 12976-os szabad szemmel is látható csoport egymástól elszakadt két régiója, valamint a töredezett, bonyolult szerkezetű 12975-ös csoport látható

április 5-én kifordult a korongról, de a helio-szeizmikus mérések alapján egészen április 15-éig nagyon aktív maradt, amikor a Nap túlold felén is produkált egy feltehetőleg X-es erősségű kitörést.

Ebben az időszakban egyébként nyolc aktív régió is megjelent már, láttatva, hogy az aktivitás egyre nő.

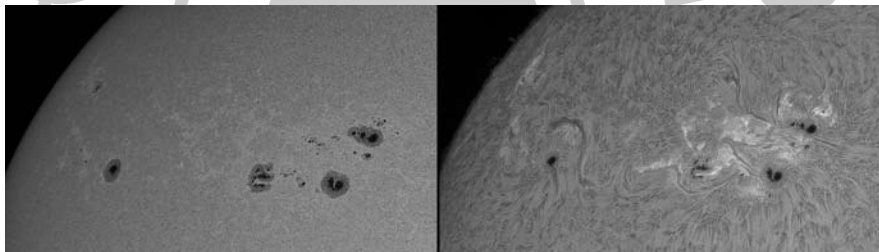
A következő erősebb flerre sem kellett sokat várni, április 17-én a 12994-es csoport közelében egy X1.2-es erősségű kitörést jegyeztek fel (a NOAA adatai nem sorolták a 12994-es csoporthoz a kitörést), majd a 12992-es régióból 20-án egy M7.2-es és egy X2.2-es kitörést regisztráltak, amely a ciklus során az eddigi legerősebb volt. Sajnálatos módon a csoport eddigre épp kifordult a nyugati peremen.

Napunk a ciklus eddig eltelt szakaszában ebben az időszakban nyújtotta a legizgalmasabb eseményeket, melyek később csak fokozódtak.

amikor is 20-án 10 aktív régiót számoltak, melyekben rengeteg kisebb- és közepes kitörést is jegyeztek a NOAA adatai. Március 24-én egy váratlanul erős, G4-es geomágneses vihar miatt egészen délen is lehetett látni sarkifény-jelenséget egyes országokból. Az esemény váratlan volt, különösen azért, mert egy „csupán” M1-es erősségű kitörésből indult, ami önmagában nem számít túl erősnek.

Ebben az időszakban már jelentősen nem csökkent a Nap aktivitása átmenetileg sem, jellemzően legalább 5–6 aktív régiót számálhattunk, de nem volt ritka a 8–10 aktív régió sem, nem kis feladatot jelentve ezzel a vizuális észlelők számára. Görgei Zoltán, Boga Balázs, Kiss Barna és Iskum József rendszeresen rajzolták le a napkorongot.

Március 29-én a 13262-es, rendkívül aktív csoportban jegyeztek fel egy X1.2 erősségű napkitörést, majd másnap több M erősségű is (M1.2, 5.4). Sajnálatos módon a csoport ki



Dézsi Attila részletfelvételei 2022. április 21-én készültek 12:20 UT-kor, 120/1000 átalakított Lunt H-alfa naptávcsővel, ASI 290 MM kamerával. A fotókon balról jobbra a 12995-ös, a 12994-es, valamint felette a 12993-as régió látható. A 12993-as és 12994-es régió a hidrogén-alfa vonalban kromoszfériban rendkívül aktívnek mutatkozik, az erős mágneses tér mentén látványos az anyag tekergődése

Egyszerre több szabad szemes napfoltot lehetett megfigyelni. Irmay Attila április 20-án és 21-én is észlelte a 12993-as, 12994-es régiót, kis foltot jegyzett fel. Sajnálatos módon a következő napokban borús volt az időjárás, de 25-én ismét észlelte az akkor már nyugat felé tartó aktív régiót.

2023-ban nem meglepő módon még inkább erősödött a Nap aktivitása. Számos jelentősebb flert jegyeztek fel, és nem voltak ritkák a koronaanyag-kidobódások sem. Az első nagyobb esemény március végére datálható,

is fordult a nyugati peremen 31-ére, a korábbi esetekhez hasonlóan.

Áprilisban ismét megdőlt az aktív területek rekordja, 15-én 11-re nőtt az aktív területek száma, majd 17-én 12-re. Vizuális megfigyelések során rendre 7–10 csoportot jegyeztek fel észlelőink.

Domán Tamás érdekes montázst állított össze korongfotóiból (1. címlapunkon!). A képeket 2023. április 28. és május 5. között készítette (a május 2-ai fotó hiányzik) egy 127/1500-as MC távcsővel, Baader napfó-

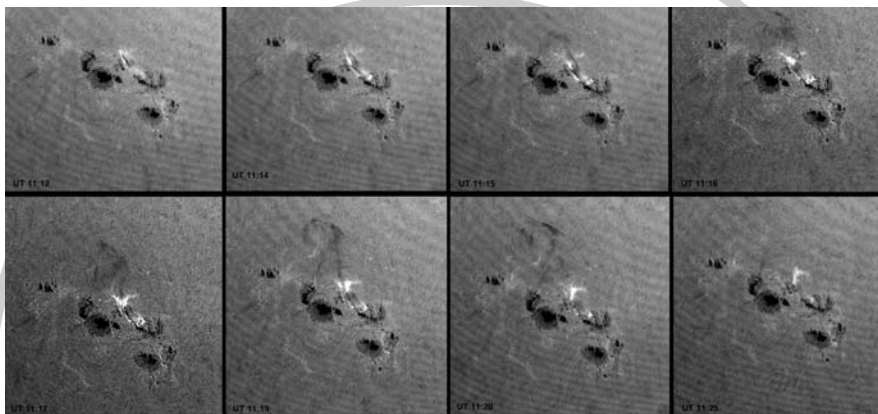


liával és Xiaomi 11T Pro mobiltelefonnal. Bár néhány egymást követő napon a sűrűn fűződő csoportok összemosódnak, a monitázs szemléletesen mutatja, hogyan mozognak és változnak a csoportok bő egy hét leforgása alatt.

A leglátványosabb terület a 13297-es szabadszemes csoport volt annak ellenére, hogy rengeteg flert és kiugró aktivitást a

a legnagyobb M8.9-es, majd csatlakozott ezekhez a 13314-es régió is, számos kitörést produkálva.

A 13310-es monopolár óriás foltcsoportban egyetlen kitörést sem regisztráltak, pedig a területen egy rendkívül látványos, óriási folt biztosított remek fotózási, illetve rajzolás témát. Ez a csoport 20-ától kezdődően egészen 30-áig biztosan szabadszemes volt,



Iskum József sorozatfelvétele 2023. május 9-én készült 10:37 és 12:34 ut között egy 100/1000-es Zeiss AS refraktorral, Herschel-Penta +1 nm-es H-alfa szűrővel, ASI 120MM kamerával. A sorozatfelvétel képei balról jobbra 11:12 és 11:25 UT között készültek, kb. 1-2 perces időközökkel. A fotókon a 13296-os csoport látható, ahogy egymás után több napkitörést is megfigyelt József. A sorozaton két egymást követő kitörés figyelhető meg, egy C6.9-es, valamint egy C4.0-s erősségű.

vizuálisan jelentéktelen, 30 szoláris fokkal előtte járó 13293-as régióban jegyeztek fel inkább.

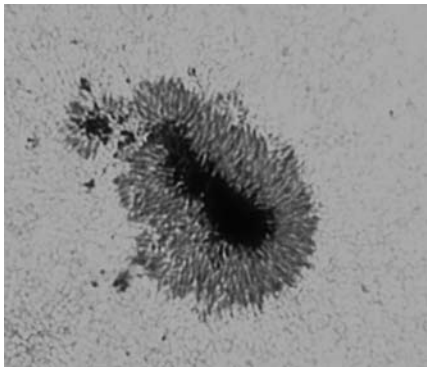
Iskum Józsefnek május 9-én több kitörést is sikerült lencsevégre kapnia, melyekről fotót is készített. Így írt megfigyelésének leírásában: „A continuum észlelés után H-alfára váltottam. Éppen egy M4-es fler végén kezdtem a 13296-os csoportban. Majd kis idő múlva elkaptam egy C6.9-et és C4.0-t. M4: 10:00–10:20–10:43 (kezdet, max, vége) C6.9: 11:09–11:18–11:23, C4.0: 11:59–12:11–12:34.”

Ettől az időszaktól kezdődően napi szinten jegyezték fel M erősségű kitöréseket, egyik aktív csoport követte a másikat. Például a 13311 és 313-as aktív régiókban már a keleti peremen való befordulásukkor is 7 db M-es erősségű kitörést regisztráltak, ebből

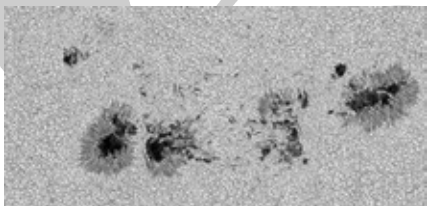
Irmay Attila szabadszemes napészlelésében eleinte kisebbnek, majd nagyobbak jegyezte fel, szabadszemes megfigyelőlapján a csoport mozgását is helyesen feljegyezte.

A következő hónapokban sorra dőltek meg a rekordok. Június 21-én 13, 22-én 14, majd 24-én 18 (!) aktív régiót regisztráltak, habár ebben az időszakban jelentős szabadszemes méretű folt nem jelent meg, inkább szétagrozott, kisebb foltokból álló csoportok tarkították a korongot.

Július 2-án a 13354-es csoportban újabb X erősségű (X1.1) flert regisztráltak, amely akkor már kifordulóban volt a korong nyugati peremén, vizuálisan már csak a foltot körülövező fátylamező volt látható. Iskum József ezeket jegyezte fel aznap megfigyelése során: „Egész nap vadásztam a beígért



Kocsis Antal részletfelvétele a 13310-es hatalmas szabadszemes foltcsoportról 2023. május 21-én UT 11:26-kor készült a Balaton Csillagvizsgáló 100/900-as ED refraktorával, Herschel-prizmával, Solar Continuum szűrővel, ASI462 MC kamerával.



Szoboszlai Zoltán részletfelvétele a 13423-as bonyolult és kiterjedt foltcsoportról 2023. szeptember 9-én UT 09:48-kor készült 180/2700 MC távcsővel, UV/IR blokkszűrővel, Baader napfóliával, continuum szűrővel, ASI 290MC kamerával. A közel 20 szoláris fokon elterülő csoport rendkívül aktív és látványos volt, számos kisebb flert is feljegyeztek benne élete során. Zoltán felvétele nagyon részletes, jól láthatóak az umbrában a keleti és nyugati nagy foltban is a hidak, a penumbra szálas szerkezete, az apró pörusok a nagyobb foltok körül, valamint a nyugodt napfelszín granulációs szerkezete is.

X flerre, a 13354-ben, ami be is következett 22:54-23:58 között. A SpaceWeather oldalán éppen írják, amit sejtettem, hogy a flert a túloldalon, a peremen túlról a foltcsoportba átvélő, felrobbant protuberancia indította be."

Számos hasonló csoport követte elődjeit a nyár folyamán, számtalan C és M erősségű kitöréssel. Jellemzően mindig a szétaprózottabb, mágneses szempontból bonyolultabb összetételű csoportokban halmozódva. Ezek mellett számos szabadszemes csoport haladt végig a korongon. Irmay Attila például szabadszemes napészlelő lapjain júliusban 18 nap jegyzett fel szabadszemes foltot, augusztusban hat napon, szeptemberben négy napon, habár mindkét hónapban sok borús nap volt.

Az év hátralévő részében sem csökkent az aktív régiók száma soha 6–7 alá, de jellemzően inkább 9–10, vagy akár 12 aktív területet jegyeztek fel.

A következő érdekes esemény november 3-án történt, amikor a LASCO C2-es koronagráf műszere egy jelentős koronaanyag-kidobódást regisztrált egy koronalyukból kiindulva, amely a 13477-es aktív régió felett volt. A koronaanyag geomágneses vihar formájában november 5-én érte el a Földet, jelentős sarkifény-jelenséget okozva, melyet sokan megfigyeltek Magyarországról is. Ebben a régióban az ezt követő napokban jegyezték fel további kisebb, közepes flereket is.

November 17-ére átmenetileg kiüresedett a napfelszín, csupán négy jelentéktelen aktív régió mutatkozott a korongon, de 21-én egyszerre több rendkívül aktív csoport robbant be a keleti peremnél, így ez a szám hamar visszaugrott 10-re, majd a hónap végére már 17–18 aktív régió jelent meg ismét.

December 14-én ismét egy „rekorder” napkitörést jegyeztek fel, X2.87-es erősséggel a 13514-es régióban. A trófeát csupán 17 napig „örizhette”, ugyanis december 31-én újabb, ezúttal X5.0 erősségű kitörés zajlott le a 13536-os csoportban, amely éppen csak megjelent a keleti peremen.

Sajnálatos módon ezt senkinek sem sikerült lencsevégre kapnia, habár remélhetőleg a következő 2–3 évben is lesz rá alkalom.

*Hannák Judit*

## A nagy árnyék nyomában: egy asztrofotós utazása Amerikán át

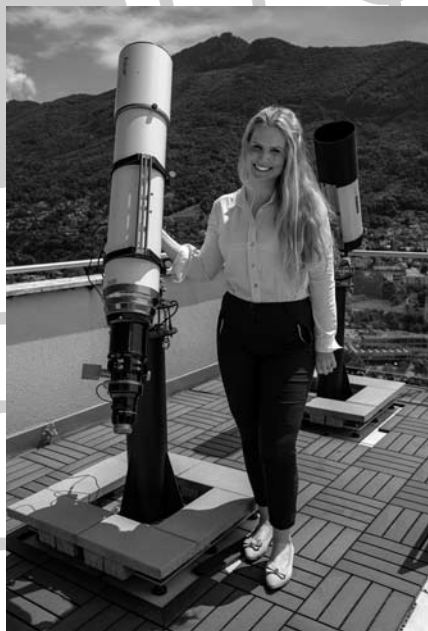
Mindig is lenyűgöztek a teljes napfogyatkozásokról készült képek, hiszen lelkes asztrofotósként az ilyen ritka égi események különleges helyet foglalnak el a szívemben, és tudtam, ezt nekem is látnom kell. A 2024 április 8-i napfogyatkozásra már hónapokkal előtte készültem, alaposan megterveztem mindent. Texas tűnt az ideális helyszínnek, mert itt 4,5 perces totalitás mellett statisztikailag valószínű jó időt is ígértek. Ezen kívül utazásunkat úgy terveztük meg, hogy a napfogyatkozás után beutazzuk az Egyesült Államok egy részét, éves nyaralásként, így ez volt a tökéletes kiindulópont. Kicsit már előre izgultam amiatt, hogyan fogom épségben eljuttatni szeretett felszerelésemet a világ másik felére. Két távcsövet vittem magammal – egy naptávcsövet és egy 105 mm-es refraktort –, amelyeket gondosan becsomagoltam egy ipari, szivacsokkal párnázott bőröndbe. Már az is komoly stresszt jelentett, hogy a repülőn kell szállítani ezeket az érzékeny műszereket, de megérte a kockázatot, ha cserébe megörökíthettem a jelenséget.

Amikor végre megérkeztünk Texasba, megkönnyebbültem, hogy a felszerelésemet sértetlenül megúsza az utat. De nem volt sok időm pihenni, mert rögtön újabb feladat várt rám: gyorsan be kellett szereznem egy akkumulátort, mivel a repülőre nem vihettem magammal a szükséges áramforrást. Végül egy helyi kempingboltban találtam egy megfelelő darabot, amit az utazás végén terveztem eladni.

Ahogy közeledett a napfogyatkozás napja, egyre inkább nőtt bennem az izgalom. Folyamatosan ellenőriztem az időjárás-előrejelzéseket, figyeltem a felhők mozgását, próbálva megtippelni a legjobb helyet a megfigyeléshez. A bizonytalanság idegtépő volt, különösen annak tudatában, hogy egyetlen rosszkor érkező felhő elronthatja az egész élményt. Végül, az utolsó pilla-

natban úgy döntöttem, hogy 100 km-rel északabbra utazunk, remélve, hogy tisztább égboltot találunk, még akkor is, ha ez a teljes fogyatkozás időtartamának némi csökkenésével jár. Alig öt perccel a napfogyatkozás előtt sikerült összeszerelnem a refraktort, és úgy döntöttem, hogy az időhiány miatt csak erre az egy távcsőre koncentrálok, hogy biztosan megörökíthessem a pillanatot. Elégé határeset volt, de végül minden éppen időben a helyére került.

Ahogy közeledett a totalitás, úgy nőtt bennem a feszültség és az izgalom. Néhány másodperccel a totalitás előtt levettem a távcsőről a napszűrőt, elindítottam a képsoportot, és úgy döntöttem, hogy a távcsővel nem foglalkozva teljesen átadom magam a vizuális élménynek, a képekkel pedig lesz



A szerző, Bartek Luca otthonában, asztrofotós felszerelésével

ami lesz! Az első dolog, amit észrevettem, az volt, hogy milyen gyorsan sötétedett el az ég. Mintha az egész világ megállt volna, visszatartva lélegzetét, várva a nagy pillanatot. A hőmérséklet érezhetően csökkent. Aztán elérkezett a várva várt totalitás: a Nap koronája ragyogó fénygyűrűként jelent meg az égen, amely sokkal intenzívebb látvány volt, mint azt elképzeltem. A Nap körüli égbolt tökéletesen tiszta volt, mintha csak erre a pillanatra készült volna fel, mintha én rendeltem volna meg! Nem tudtam hová



Klasszikus útjelző tábla, amely a különböző államokat összekötő Interstate autópályahálózatot, az utat és a haladási irányt jelzi. A páros számú utak kelet–nyugat irányban, a páratlan számúak észak–dél irányban haladnak

kapni a fejem, megjelentek a csillagok az égen, láttam a Vénuszt és a Jupitert, de ami leginkább megragadott, azok a Nap szélén feltűnő élénkörös protuberanciák voltak, amelyek szabad szemmel még százszor elragadóbbak voltak, mint amit valaha is láttam a naptávcsövemen keresztül. A természet teljesen elcsendesült, a szél feltámadt, és minden olyan bizzar, hátborzongató volt. Három és fél percig teljesen elmerültem

a totalitás csodájában, próbáltam minden egyes pillanatát kiélvezni a látványnak, habár alig tudtam elhinni, hogy tényleg elérkezett és láthatom (a totalitásról készült fotót l. a képmellékletben)! Amikor az esemény vége előtt húsz másodperccel megérkeztek a felhők, csak arra tudtam gondolni: nekem ezt újra látnom kell!

A napfogyatkozás után összehalkoltam a felszerelésemet, és még nagyon sokáig teljesen az élmény hatása alatt voltam. A sikeres expedíció hatalmas megkönnyebbüléssel töltött el, különösen a hetekig tartó tervezés, izgalmak és az utolsó pillanat technikai kihívásai után. Aznap este egy, a szállásunk melletti szomszéd meghívott minket egy tipikus texasi estére – hagyományos helyi ételek, italok és legfőképpen szórakoztató történetek, amelyek a texasi emberek vendégszeretetét és egyedi kultúráját tükrözték. Bár voltak igencsak erőteljes, már-már sztereotipikus nézőpontjaik és büszkén hangoztatott nézeteik, a különböző lőfegyverek jelenléte is szokatlan volt számomra, ezek az emberek mégis a legkedvesebb vendéglátóink közé tartoztak, akikkel valaha találkoztam, így az utolsó texasi éjszakánk minden szempontból emlékezetes maradt. Tökéletes lezárása volt texasi látogatásunknak, amely az égi csoda után így kiteljesült egy autentikus, feledhetetlen helyi élménnyel is.

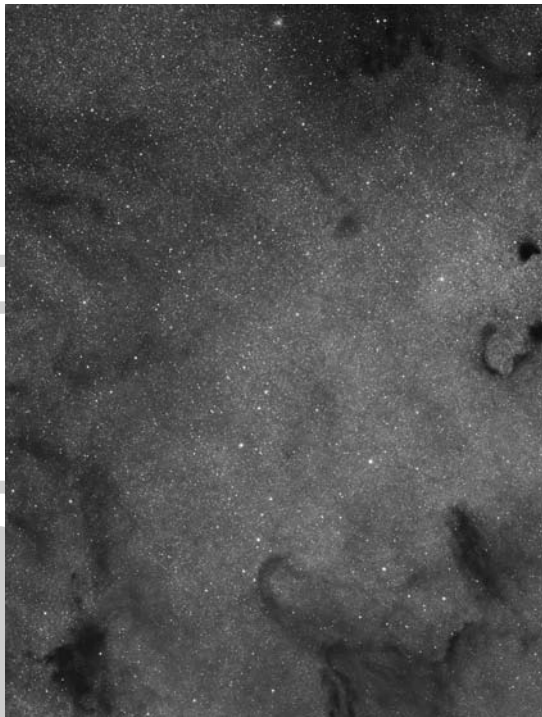
Másnap indultunk 6700 km hosszú utunkra, és rögtön az egész utazás leghosszabb szakaszával kezdtük, amely Austin környékéről Alamogordóba, Új-Mexikóba vezetett – egy 1100 kilométeres út egy nap alatt, hihetetlenül változatos tájakon keresztül. Az út maga is kaland volt, amely Texas formális autópályáiról Új-Mexikó végételen, üres sivatagjaiba vezetett. Több száz olajkút mellett haladtunk el, amelyek folyamatos mozgása a régió ipari erejét tükrözte, de az igazi szépség a természetben rejtett, amely percről-percre változott jellegében. Amikor megérkeztünk Alamogordóba, első célom az volt, hogy megörökítem a 12P/Pons–Brooks-üstököst. Már korábban kinéztem egy helyet a szálloda közelében, a sivatag szélén. Annak ellenére, hogy a város köze-

leben maradtam, az ég sötét és rendkívül átlátszó volt. Ahogy a vékony, egynapos holdsarló lenyugodott, sikerült megfigyelnem az üstököst az új-mexikói sivatagban. Az ég tisztasága és a száraz sivatagi levegő ideális feltételeket teremtett, és az itt készült kép lett az utazás egyik legjobbja.

Másnap meglátogattuk a White Sands Nemzeti Parkot, egy szürreális tájat, amelyet hófehér homok jellemez, valamint a legkékebb ég, amit valaha láttam. A kora reggeli fényben a park szinte földöntúlinak tűnt, és a fagyos hideg ellenére lenyűgöző élmény volt. A végtelen dűnék minden irányba elnyúltak, és az ember agya nem fogta fel, mit lát. Legnagyobb örömömre találok egy csapat amatőr csillagászzal, akik éppen észlelőtáboroztak itt, a nemzeti parkban. Beszélgettünk, tapasztalatokat cseréltünk, jó érzés volt, hogy akármerre megy az ember, mindig találkozik egy csapat távcsövező emberrel. Viszont nem tudtunk sokáig időzni, folytatnunk kellett utunkat, mert délutánra már időpontunk volt a Mount Lemmon SkyCenterben, Arizonában.



A 70 centiméteres Schulman-távcső, amelyen keresztül számtalan egyedülálló látványban volt részünk



Az út a saguaro-kaktuszokkal teli sivatagon keresztül, Tucson közelében a Mount Lemmon felé olyan volt, mintha a klasszikus prérifarkasos rajzfilm világába léptem volna be. Az égbe magasodó kaktuszok látványa lenyűgöző volt, és a kanyargós hegyi utak csak tovább fokozták az utazás izgalmát. Az igazi csúcspont azonban az esti megfigyelési program volt a SkyCenterben. A 70 centiméteres Schulman-távcsövön keresztül még nappali fényben figyelhettem meg a Betelgeuzét. Az éjszaka beköszöntével pedig életemben először láthattam az Orion-köd zöldes színét vizuálisan. Megfigyeltem az Eszkimó-ködöt, valamint külön élmény volt, hogy különösebb erőfeszítés nélkül láthattam a Szíriusz B-t. De a legemlékezetesebb látvány az M3 gömbhalmazé volt: annyira éles volt a sokezer csillag látványa, hogy az ember szinte úgy érezte, mintha a csillagok közé került volna. Az este folyamán rengeteg megtudtunk az obszervatórium külön-





A Kígyó-köd, amely stílszerűen a Kígyótartó csillagképben található. A sötét égnek köszönhetően mindössze 2 órányi ötperces képből készült el a fotó április 18 hajnalban Askar FRA600 távcsövön keresztül, ZWO ASI6200MM kamerával és RGB szűrőkkel

böző műszereiről, és hogy melyik távcsövet milyen jellegű kutatásra használják.

Az utazás következő állomása Észak-Arizonában volt, ahol több napot töltöttünk a Grand Canyon és környékének felfedezésével. A canyon méretei és szépsége minden elképzelést felülmúltak. Minden kilátópont újabb és újabb perspektívát nyújtott, és könnyedén eltölthettünk volna egy egész hetet is itt. Az éjszakákat egy sivatagi kis házikóban töltöttük, amely lehetővé tette, hogy távol a fényszennyezéstől, minden éjjel hódolhassak szeretett hobbimnak is. A tőlünk délebbi szélességi fok itthonról elérhetetlen objektumokat tárt elém, így főleg ezekre koncentráltam az itt töltött

idő alatt. Ugyanakkor, a sivatagban töltött éjszakák alatt kicsit félttem is a visszatérő figyelmeztetések miatt, amelyek az itt honos csörgőkígyókra hívták fel a figyelmet – minden apró zörejre összerementem a sötétben! Mindez azonban abszolút megérte a fényképekért és a szabad szemes, valamint a binokulárban látott látványért.

A következő megálló Flagstaff volt, a világ első „sötétegbolt-városa” és a Pluto felfedezésének helyszíne. Flagstaff büszkén őrzi csillagászati örökségét, és a sötét égbolt-megőrzésére tett erőfeszítések mindenhol érződnek. A Lowell Obszervatórium meglátogatása egész napos program volt. Az obszervatórium területén végigsétálva a nappali túrán megtudtunk mindent a Pluto felfedezésének körülményeiről, láthattuk a különböző történelmi jelentőségű távcsöveket, különös tekintettel a Plutót feltáró kamerára. Az esti látogatás során pedig ismét lehetőségem volt rengeteg különböző műszerrel szemlélni az éjszakai égboltot, és bár nem minden látvány volt különleges, a hely és a műszerek történelmi jelentősége érdekessé tette őket.

Utazásunk következő szakaszában átkeltünk Utah gyönyörű tájain, és meglátogattuk a Monument Valley-t, az Antelope Canyon, valamint több nemzeti parkot is. A Monument Valley vörös sziklái, az Antelope Canyon szűk rései és az Arches Nemzeti Park hatalmas ívei önmagukban is lenyűgözőek voltak, és csak arra tudtam gondolni, milyen egyszerű lehet ezekről a helyekről az éjszakai ég látványa. A régióban töltött 3 éjszakát „glamping” szállásokon töltöttük, amelyek lehetővé tették, hogy távol a civilizációtól, teljes mértékben kihasználjam az éjszakai égbolt tisztaságát, és minden éjjel kémlelhessem az eget a binóval, valamint fotózhassam a csillagokat. A Hold fénye sajnos napról napra erősödött, egészen a Bryce Canyon közelében töltött éjszakáig. Ez volt az utolsó helyszín, ahol a Hold még sötétben lenyugodott. Beállítottam az ébresztést hajnalra, közvetlenül a holdnyugta előttre. Abban a pillanatban, hogy a Hold a horizont alá került, a Tejút központja ragyogva jelent



A Los Angeles-i Griffith Obszervatórium bejárata

meg az égen, és életem eddigi legsötétebb egéhez volt szerencsém kb. másfél órán keresztül.

Az utazás ezt követő állomásai Las Vegas és a Death Valley Nemzeti Park voltak. Természetesen Las Vegasban nem bántam, hogy telihold van... A Halál-völgy meglátogatása viszont mély nyomot hagyott bennem: a sivatag nyers szépsége, a változatos sziklaképződmények szinte könyörögtek azért, hogy Tejút-képek készüljenek. Ezen a látogatáson a holdfázis miatt nem volt lehetőségem erre, de a helyszín elképesztő lehetőségeket rejt magában, és már most várom, hogy egyszer céltudatosan visszaterhessek ide.

Utolsó csillagászati megállónk a Los Angeles-i Griffith Obszervatórium volt. Annak ellenére, hogy LA a világ egyik legfényszennyezettebb városa, az obszervatórium a csillagászat iránt érdeklődők számára egy valódi oázis. A nappali látogatás során lehetőségem volt felfedezni a számos állandó és időszakos kiállítást a Naprendszer részletes modelljeitől kezdve az interaktív

kijelzőkig, amelyek életre keltik a kozmoszt. Az obszervatórium, különféle eszközeivel és naptávcsoveivel együtt mindenki számára ingyenesen elérhető, a planetáriumi előadás lenyűgöző élményt kínál.

Az utazás fennmaradó egy hetében végre aludhattam (volna) esténként, de a szabadidőmet a rengeteg kép és videóanyag kiértékelésével töltöttem. Az összegyűjtött képek feldolgozása hónapokig tart majd. Minden egyes kép, legyen az tájkép, asztrofotó vagy utazás közbeni szelfi, egy-egy emlék, amely erre a kalandos utazásra fog emlékeztetni. A totalitás pillanatának látványától kezdve a távoli sivatagi égbolt csendes szépségéig, ez az expedíció egy életre szóló élmény marad – amely, bár kielégítette a napfogyatkozás és a gyönyörű sötét eget iránti vágyaimat, egyszerre tovább is erősítette bennem, hogy még többet szeretnék látni. Így aztán nincs más választás, el kell kezdeni nézegetni a Spanyolországban, Egyiptomban és Ausztráliában esedékes napfogyatkozásokat az elkövetkező években.

*Bartek Luca*

Experience the moment

# The SUN & MOON

Align  
with  
**YOU!**

**In**  
 San Antonio  
 Austin  
 Dallas  
 Fort Worth  
 Hot Springs  
 Little Rock  
 Poplar Bluff  
 Paducah  
 Carbondale  
 Terre Haute  
 Indianapolis  
 Muncie  
 Toledo  
 Cleveland  
 Akron  
 Dayton  
 Erie  
 Buffalo  
 Niagara Falls  
 Rochester  
 Syracuse  
 Plattsburg  
 Burlington  
 Montpelier  
 Houlton

April 8  
**2024**

Nordgren

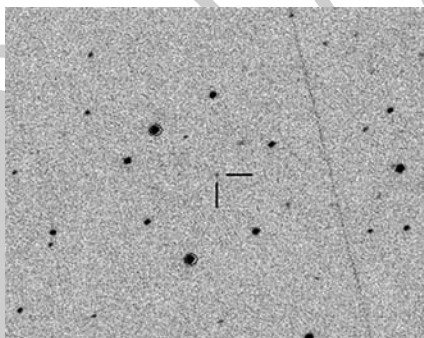
nasa.gov  
 NW-2023-4-053-GSFC

# A C/2023 A3 (Tsuchinshan-ATLAS)-üstökös

Mostani rovatunk egy olyan üstökösrel foglalkozik, melyet felfedezése után nem sokkal az „évszázad üstököse” névvel illettek. Az üstökös és az azzal kapcsolatos megfigyelések bemutatása azért is érdekes, mivel az írás megjelenésekor a C/2023 A3 (Tsuchinshan-ATLAS) túl lesz a 2024. szeptember 27-én bekövetkezett perihéliumponjtán (0,39 CSE) és napközelsége után ismét megfigyelhetővé válik hazánkból. De mielőtt a jövővel foglalkoznánk, tekintsünk a múltba is!

Már a megtalálása is különleges, ugyanis egymástól függetlenül kétszer fedezték fel. Ez ugyan nem ritkaság, de az már igen, hogy az időrendben az első felfedezést először törölték, majd a második független felfedezést követően ismerték csak el. Először 2023. január 9-én, a kínai Tsuchinshan Obszervatórium (Purple Mountain) XuYi állomásán készült fényképeken találták meg az üstökösöt. A kínai csillagászok a felfedezésüket annak rendje és módja szerint bejelentették az IAU-nak. Azonban egészen január 30-ig senki nem végzett az üstökösről megerősítő megfigyelést, így mint elveszett objektumot törölték a listáról (a megfigyelés megmaradt). Ezt követően az ATLAS (Asteroid Terrestrial-Impact Last Alert System), a Földre veszélyes kisbolygók keresésére irányuló égboltfelmérő program keretében a dél-afrikai Sutherland Obszervatórium 0,5 méteres, f/2 fényerejű Schmidt-teleszkópjával 2023. február 22-én készült felvételeken találtak egy égitestet, ami üstökösre jellemző aktivitást mutatott. Az elvégzett pályaszámítások és a korábbi adatok átvizsgálása után derült ki, hogy ez az égitest ugyanaz, mint amit a kínaiak már másfél hónappal korábban bejelentettek. Így kapta meg a két független felfedezőről a Tsuchinshan-ATLAS nevet. Első, januári felfedezésekor az üstökös 7,69 CSE-re volt a Naptól.

| Név                | Észl. | Műszer |
|--------------------|-------|--------|
| Bánfalvy Zoltán    | 30    | 15 L   |
| Benő Dávid         | 1     | 10 L   |
| Böröczki Balázs    | 1     | 15 T   |
| Elek Tamás         | 26    | 20 T   |
| Forgács Attila     | 10    | 25 T   |
| Hadházi Csaba      | 3     | 20 RC  |
| Horváth Tibor      | 1     | 50 RC  |
| Nagy Mélykúti Ákos | 12    | 20 T   |
| Sebestyén Attila   | 1     | 10 L   |
| Szauer Ágoston     | 1     | 10 L   |
| Ujvárosi Beáta     | 1     | 10 L   |



A C/2023 A3 (Tsuchinshan-ATLAS)-üstökösről készült első hazai felvétel, amit Elek Tamás készített 2023. március 2-án. Ekkor az üstökös 17,8 magnitúdós volt. (120/600 refraktor + ASI 178MM; gain 102; 15x120 s). A két csillag körüli karikát a pozíció- és fényességméréshez használt Astrometrica szoftver helyezte el

A pályaelemek ismeretében korábbi felvételeket is átnézték a kutatók, és keresésüket siker koronázta. Quanzhi Ye, a Marylandi Egyetem Csillagászati Tanszékének csillagásza a Palomar-hegyi 1,2 m átmérőjű Schmidt-teleszkóppal 2022. december 22-én készült fényképeken is megtalálta az akkor még csak 19,2–19,6 magnitúdós üstökös, melynek 10 ívmásodperces csővéja is látszott. További keresések alapján kiderült, hogy a legkorábbi felvételt az üstökösről még 2022. április 9-én készítették. Akkor a kométa 23 magnitúdós volt.

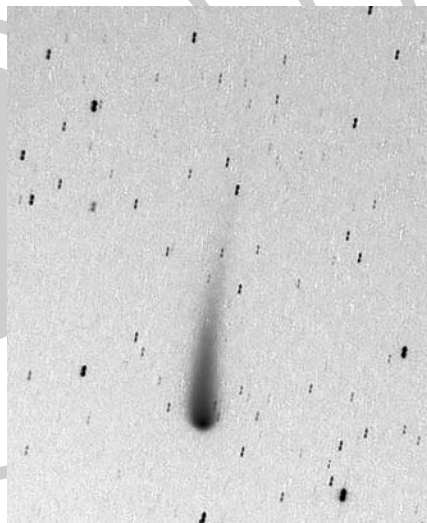
A felfedezését megelőző és utána nem sokkal összegyűlt megfigyelések alapján az üstökösre 1,0001 excentricitású, hiperbolával közelíthető pályát számoltak, melynek pályasíkja 139,1 fokok szöget zár be az ekliptikával. Az üstökös retrográd irányban közelíti meg a Napot, ami bár nem ismeretlen jelenség, de nem is sűrűn fordul elő. A hiperbola pálya is vitára adott okot a csillagászok között. Az egyik tábor szerint az üstökös a Naprendszeren kívülről is jöhetett, míg a másik szerint erre nem feltétlen bizonyíték az 1-es értéknél éppen csak nagyobb excentricitás, azt más égitestek gravitációs hatása is kialakíthatta. Abban legalább mind a két tábor egyetértett, hogy az üstökös megfigyelését folytatni és ezek alapján a pályát pontosítani kell.

A felfedezése utáni pályaszámítások szerint az üstökös az Oort-felhőből érkezhett, de hogy azon belül is milyen távolságról azt nehéz megbecsülni. Az újabb számítások szerint dinamikailag újnak számít, vagyis most látogat először a Naprendszer belső régióiba. Ezeknek az üstökösöknek a jellemzője, hogy a Naphoz közeledve a gyorsan elpárolgó jegeknek nincs jelentős utánpótlása és a fényességnövekedésük lelassul. Igaz, ez alól is vannak kivételek.

Megjegyezzük, hogy a felfedezésekor az üstökös 7,69 CSE-re volt a Naptól, az égitestek geometriája miatt a Földtől pedig csak 7,0 CSE-re, és fényessége 18,5 magnitúdót ért el. A XX. század egyik legfényesebb üstököse a C/1995 O1 (Hale-Bopp) 7,2 CSE távolságban már 10,5 magnitúdós fényességet ért el. Ugyanakkor a C/2017 K2 (PANSTARRS) üstökös hasonló 7 CSE nap- és földtávolságban 15 magnitúdós fényességgel és kellemes kis csóvával rendelkezett.

A fentiek miatt nem egészen érthető, hogy a C/2023 A3 (Tsuchinshan-ATLAS)-t miért várták sokan az évszázad üstökösének. A modellszámítások alapján az előrejelzések elég vad, akár -5 és -25 magnitúdós értéket is megadtak várható fényességnek (a Nap -26,8, a telihold -12,6 magnitúdós). A sajtónak több sem kellett, és máris világga röptette a szenzációs hírt.

A fentiek is kellettek ahhoz, hogy a C/2023 A3 (Tsuchinshan-ATLAS)-üstökös hamar nagy népszerűségnek kezdjen örvendeni. 2024. augusztus végéig összesen 5234 megfigyelés került be az IAU (Nemzetközi Csillagászati Unió) adatbázisába, míg a COBs adatbázisában 1155 észlelés található. A hazai amatőr csillagászok sem tétlenkedtek, ugyanezen időszak alatt 11 megfigyelő 87 észlelést küldött be az üstökösről. Ennek gyakorlatilag 90%-a négy megfigyelőtől származott: Bánfalvy Zoltán, Elek Tamás, Forgács Attila és Nagy Mélykúti Ákos. Ez azért is fontos, mert az üstökös fényessége csak szép komótosan nőtt, és a várakozásokkal ellentétben csak novemberben lépte át a 15 magnitúdós határt.



Forgács Attila készítette a már határozott szélű, de görbült csóvát mutató üstökösről ezt a képet 2024. június 1-én. Az üstökös ekkor 37 fokra volt a horizont felett (250/1000 Newton, ASI 533MM pro; Gain 100; 12x60 s)

A 2023. február 22-i felfedezést követő nyolcadik napon megszületett az első hazai megfigyelés Elek Tamásnak köszönhetően. Egy órával később Bánfalvy Zoltán is megfigyelte a C/2023 A3 (Tsuchinshan-ATLAS)-t 2023. március 2-án hajnalban. Megjelenése



nem igazán hasonlított üstökösre, inkább egy csillagével egyezett meg. Ez az állapot szinte nyár közepéig megmaradt. Az addig készült felvételeken szinte mindvégig csillagszerű maradt az üstökös a 15–20 cm átmérőjű műszerek számára. Kómát leginkább akkor mutatott, amikor a légköri viszonyok nem voltak éppen ideálisak, és az üstökös fénye a szokásosnál jobban szóródott (A „kómaképződés” a halványabb csillagok esetében is megfigyelhető volt ilyenkor.). A nemzetközi adatbázisban található észlelések között is többnyire a nagyobb műszerrel végzett észleléseknél sikerült piciny kómát kimutatni.

Annak ellenére, hogy a nemzetközi adatbázisban található megfigyelések már 2023 nyarának közepétől apró és rövid csóváról számolnak be, megfigyelőink közül elsőként Bánfalvy Zoltán 2024. január 8-án készült felvételén látszik egy nagyon rövid csóva. Ez után az üstökös kinézete megváltozott. Jól felismerhető kómája alakult ki, ami kondenzált volt, és ez a kondenzáltság mindvégig meg is maradt. A kóma szinte éles határral rendelkezett és fehéres-sárgás színéből kondenzáltságából arra lehetett következtetni, hogy ez jórészt porból áll. A csóva határozottsága és színe is ezt támasztja alá, ugyanakkor, ahogy haladt égi útján, a csóva alakja is görbülté vált az égitestek geometriai helyzete okozta változó rálátás miatt. Egy gázokkal teli kóma esetén inkább zöldes-sárgás színt és sokkal nagyobb méretet várhattunk volna. A Naphoz közeledve pedig akár egy egyenes, halvány ionsóva kialakulása is elképzelhető lett volna, ha az üstökös mag sok jeget tartalmaz.

A kutatók megmérték a gáz- és porkibocsátás mértékét és arányát, ami alapján az üstökös mag méretét is becsülni lehet. Ezek szerint ekkora aktivitást egy mintegy 2 km átmérőjű mag képes produkálni, ha a teljes felülete aktív, de ha a teljes felületének csak néhány 10 százaléka aktív – mint sok más esetben –, akkor a mag mérete nagyobb is lehet. Bár valószínűleg tartalmaz jeget, de az a mélyebb rétegekben húzódhat meg. A Nap melegítő hatása pedig csak kisebb nap-

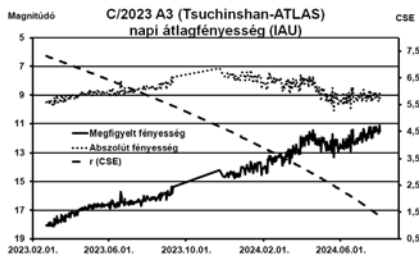
közelségben lehet akkora, hogy a mélyebben meghúzóódó fagyott gázok kiszabaduljanak.

A megfigyelések izgalommentesen folytatódtak, akárcsak az üstökös fénymenete: lassan fényesedve. Azonban ez a fényesedés csak látszólagos volt. Ha a C/2023 A3 (Tsuchinshan–ATLAS) abszolút fényességét (mintha az üstököst végig 1 CSE-re a Földtől és 1 CSE Naptól figyelnék meg) nézzük meg, akkor azt láthatjuk, hogy a felfedezésekor 9,5 magnitúdós abszolút fényesség egészen 2023. november közepéig lassan emelkedett és 7 magnitúdós abszolút fényességet ért el (ekkor az üstökös 5 CSE távolságra volt a Naptól), majd lassan halványodni kezdett. Mindez a látszó fényességében nem volt észrevehető, egészen 2024 áprilisáig, amikor körülbelül 3 CSE távolságra a Naptól nem csak az abszolút fényessége, de a látszó fényessége is csökkent. Ekkor az észlelések száma újra megugrott.

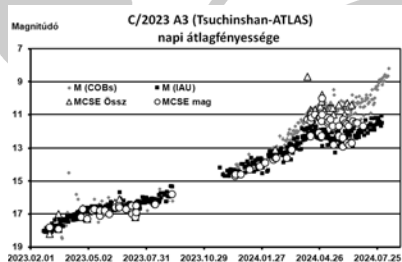
Az ilyen, dinamikailag új üstökösök esetében nem ritka a fényességnövekedés ütemének lassulása, de a csökkenés már sokkal ritkább jelenség. Az üstökös kutatásban szaktekintélynek tekinthető Zdeněk Sekanina cseh származású amerikai kutató, az addigi megfigyelések alapján arra következtetésre jutott, hogy a C/2023 A3 üstökös magjának darabokra történő szétesése már megkezdődött, és nagy valószínűséggel teljesen szétaprózódik még a perihéliuma előtt. A darabolódásnak azonban a mai elméletek szerint van három előjele: 1) a nemgravitációs erőhatások megnövekednek, 2) az összfényesség először növekedik, majd csökkenni kezd, 3) a porcsóva szerkezete a porszemcsék tulajdonságainak megváltozására utal. Ezek az előjelek azonban csak utalhatnak a szétesésre, de nem feltétlenül jelentik annak bekövetkeztét.

A nemgravitációs erők megnövekedése a keringésre hat közvetlenül, esetleg még a mag forgására is. Előbbit akár kis távcsövekkel is könnyebb kimutatni az üstökös valós és számított pozíciójának eltéréseiből. A forgás változásához már nagyobb műszerek szükségesek. Azonban ilyen nem lehetett kimutatni.

Az üstökös összfényessége először növekedett, majd csökkenni kezdett. Ez önmagában még nem szétesési tényező.



Az üstökös fényességének változásán jól látszik, hogy míg a látszó fényessége (a megfigyelőhöz való közeledése miatt) 2024 áprilisáig folyamatosan nőtt, addig az abszolút fényesség csökkenése már négy hónappal korábban megkezdődött



A különböző forrásokból származó adatok jól mutatják, hogy az üstökös 2024 márciusáig szinte csillagszerű megjelenést mutatott. Ettől az időponttól válik ketté az összfényesség és a magfényesség

A porcsóva szerkezetében sem lehetett észrevehető változást kimutatni. Ezt a nem-zetközi adatok nem támasztották alá, amit a hazai adatok és felvételek is igazolnak. De ilyen alakváltozásokat a kómában sem lehetett kimutatni.

A tanulmány azonban a figyelmet ismét a C/2023 A3 (Tsuchinshan-ATLAS) üstökösré irányította, aminek köszönhetően az észlelések száma is emelkedett. Sajnos azonban

a megfigyelőink beszámolóí egy jellegesen, szokványos üstökös képét írták le. Az üstökös eddigi kinézete és viselkedése sok hasonlóságot mutat a korábban szintén az „évszázad üstökösökének” beharangozott C/2017 K2 (PANSTARRS)-hoz (pl. lassan emelkedő és megtorpanó fénymenet, kondenzált kóma, porcsóva). A nagy különbség, hogy míg a C/2017 K2 (PANSTARRS) perihéliumtávolsága csak 1,79 CSE volt, addig a C/2023 A3 (Tsuchinshan-ATLAS) 0,39 CSE-re közelíti meg a Napot és így szolgálhat még meglepetéssel.

Ahogy az üstökös a nyár folyamán egyre közelebb került a Naphoz, egyre nehezebbé vált a megfigyelése. A SOHO felvételein feltűnt az üstökös, de ezeken a felvételeken sem látszik nyoma a szétDarabolódásnak. Azonban a napközelpontjához közelítve a felszín átmelegedett annyira, hogy a mélyebben meghúzódó illékony jegek megolvadtak, és szublimálódva elhagyták az üstököst. Ennek következtében ugyan halvány, de észrevehető ionsóvaképződés indult el, amit Ujvárosi Beáta távészleléssel készült felvételen meg is figyelhetünk (l. a képmellékletben).

A C/2023 A3 (Tsuchinshan-ATLAS)-üstököt napközelpontjának elérése után is érdemes lesz felkeresni. Habár egyre messzebb kerül a Naptól, de a 0,39 CSE távolság körül beindult gázképződés valószínűleg nem szűnik meg, így bizonyos, hogy szép csóvája lesz. Ha a magnak új, eddig nap-sugárzásnak ki nem tett területei kerülnek felszínre, akkor a gázképződés, és ezzel együtt a porkibocsátás is nőhet, ami fényesség-, kóma- és csóvanövekedést okozhat. Ráadásul az üstökös az esti égen lesz megfigyelhető. Habár közel a látóhatárhoz, de ha a fényessége a várakozásoknak megfelelően alakul, akkor akár szabad szemmel is megfigyelhető lesz. Összegezve a fentiek: van remény egy fényes üstökösré.

Nagy Mélykúti Ákos

# Augusztus, a meteorok hónapja

Nyár, meleg, szünidő, Perseidák: ezek teszik az augusztust a meteorok hónapjává. A médiában, különösen a közösségi médiában ezúttal is a Perseidákat reklámozták. Az „Egy hét a csillagok alatt 2024” országos akció keretében meteorészleléseket is szerveztek. Ezeknek nem a pontos észlelés volt a céljuk, hanem ismeretterjesztő jelleggel bemutatni az égbolt – ezúttal elsősorban a hullócsillagok – szépségeit.

A jól ismert nevekből álló, tapasztalt észlelőgárda most különösen kitett magáért. Rajtuk kívül egy-két új névvel is találkozhattunk. Az MCSE észlelésfeltöltő oldalára Kötél László (Székesfehérvár) és Iskum József (Dunakeszi) küldött be vizuális észleléseket, Landy-Gyebnár Mónika (Veszprém), Piriti János (Szepetnek), Szauer Ágoston (Szombathely), új névként Wieszt Roland (tarjáni tábor) videós/fotós, Madarász Gábor Isaszegről rádiós észlelését töltötte fel.

## Vizuális észlelések

Kötél László és csoportja kitaratóan észleltek a Ráktanyán, öt éjszakán (aug. 7/8., 8/9., 10/11., 11/12., 12/13.):

| Észlelő             | óra  | db  |
|---------------------|------|-----|
| Bárdosi Anna        | 1    | 8   |
| Horváth Janka Júlia | 19,5 | 272 |
| Koródi Nándor       | 4    | 61  |
| Kötél László        | 16   | 269 |
| Lehoczky Csilla     | 2    | 23  |
| Lehoczky Dóra       | 1    | 3   |
| Nagy Beáta          | 11   | 129 |
| Nagy Rezső          | 20   | 248 |
| Nagy Zsófia         | 12   | 152 |
| Stefanovszkyék      | 6    | 37  |
| Torma Péter         | 20   | 149 |
| Vértes Emma Sára    | 1    | 6   |
| Zimmermann Gyula    | 22   | 306 |

Lelkesedésük eredménye 1404 meteor: PER (1122), SDA (82), KCG (81), SPO (70), CAP (43), ANT (6).

Iskum József küldött be még vizuális észlelést még Dunakeszről, augusztus 11/12-én 21:35–01:25 között ÉK felé észlelt, félórás ciklusokban 0–4 db hullott. A legsűrűbb hulláskor 01:05–01:10 között 4db-ott látott.

## Fotós és videós meteorészlelések

Nagyon sok észlelést osztottak meg a közösségi médiákban:

| Észlelők, észlelőhelyek               | Össz | Szim |
|---------------------------------------|------|------|
| AMS90, Kereszty Zsolt, Győr           | 1    |      |
| AMS91, Bánfalvi Zoltán Zalaegerszeg   | 4    | 4    |
| Berenci Gergely, Arló                 | 10   |      |
| Bíró Zsófia                           | 2    |      |
| Gucsik Bence, Sopron                  | 24   | 9    |
| Horváth Attila, Sopron                | 1    | 1    |
| HUBEC, Perkó Zsolt, Becsehely         | 5    | 5    |
| HUMOB, Tepliczky István, Tata         | 2    | 1    |
| Kovács József, Szombathely, GAO       | 25   | 6    |
| Kövágó Gábor, Érd                     | 1    | 1    |
| Landy-Gyebnár Mónika, Veszprém        | 121  | 11   |
| Óri Ágnes, Füzér                      | 1    |      |
| Pintér András, Mihályi                | 2    | 1    |
| Piriti János, Szepetnek               | 1    |      |
| Prunner Hédi, Tahí                    | 5    | 5    |
| Rosenberg Róbert, Adony               | 28   | 5    |
| Schmall Rafael, Kaposfő               | 1    | 1    |
| Skytinel (lengyel hálózat 3 állomása) | 5    | 3    |
| Szalai Attila, Városlőd               | 1    |      |
| Stanca István, Szlovákia              | 1    | 1    |
| Süle Gábor, Barbacs                   | 421  | 16   |
| Szauer Ágoston, Szombathely           | 2    |      |
| Szemán Viktor, Debrőd                 | 1    | 1    |
| Tari József, Balatonszemes            | 3    | 1    |
| Vécsei Ákos, Budapest, Békéscsaba     | 5    | 5    |
| Wieszt Roland, Tarján, tábor          | 1    |      |
| Megosztások száma összesen            | 674  | 78   |
| Meteorok száma összesen               | 626  |      |

## GMN magyar kameráinak eredményei

A Global Meteor Network adataiban érdekes megfigyelni, hogy a sporadikus meteorok száma a Perseidák maximumának havában meghaladja a Perseidák számát. Ez éves



# meteor

vett részt. A három észlelő rmob.org oldalon szereplő összevont eredményeit mutatja ábránk. Madarász Gábor Isaszegről küldött be rádiós észlelést az MCSE észlelésfeltöltőjére. Keresztesi Vilmos és Pintér Máté (Szegedi Csillagvizsgáló) eredményeit felhasználták a „2024. évi Perseidák a világ rádiómeteoros észlelései alapján” c. cikkben (Hiroshi Ogawa és Hirofumi Sugimoto), a Perseidák rádiós aktivitási profiljának vizsgálatánál.

Rosenberg Róbert, Adonyból észlelte a Perseidák maximumát 2024. augusztus 12/13-a éjszakáján. Az éjszaka során fényképezett Perseidákból állított össze látványos kompozit felvételt



Szalai Attila a városlódi Szőlőhegyen fényképezte a Perseidákat augusztus 12/13-án





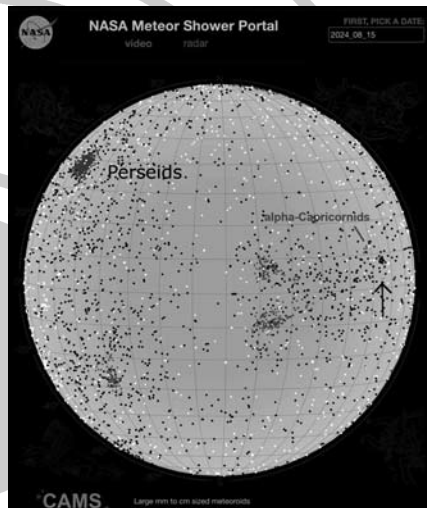
2024. augusztus 2-án 22:56:04 UT-kor a zalaegerszegi AMS91 meteorkamera (MMT, VCSE) által rögzített tűzgömb. A tűzgömböt Órimagyarósdraól kb. 20 fő amatőr csillagász vizuálisan is látta. Kifejezetten fehéresnek tűnt a legfényesebb része vizuálisan. Fényességét a legfényesebb pontjában  $-11$  magnitúdóra becsülték

### Egy új meteorraj 2024. évi kitörése a Bakban (Capricornus) a Perseidák aktivitása alatt

A Perseidák idei jelentkezése során egy új meteorraj kitörését detektálták, melynek radiánsa a  $\nu$  Capricorni közelébe esik. A raj augusztus 3–16. között volt aktív. Az ezt megelőző években egyáltalán nem jelentkezett, eredete bizonytalan. Ebben az időszakban a radiánsa éppen az alfa Capricornidák (szülőüstökös: 169P/NEAT) radiánsa alatt, és az Augusztusi delta Capricornidák (szülőüstökös: 45P/Honda–Mrkos–Pajdusáková) radiánásától nyugatra helyezkedett el.

A Perseidák idei megfigyelői, különösen azok, akiknek sötét, tiszta egük volt, szokatlanul lassú meteorokra lehettek figyelmesek augusztus 10–15. között, a  $\nu$  Cap mellett radiánsból (Jenniskens, 2024). A meteorokat szabad szemmel is lehetett látni, bár a többségük igen halvány volt. A csillagászok számára ez új raj volt, csak érzékeny videokamera-hálózatok észlelték őket (<http://cams.seti.org/FDL/>, 2024. augusztus 10–15.). Az új rajt egy, még azonosításra váró üstökös vagy aszteroida által a közelmúltban kidobott anyag hozhatta létre.

A rajt először augusztus 10-én észlelték, (<http://cams.seti.org/FDL/> (2024.08.10) az antihélión területről, a radiánsok egy sűrű halmazából. A raj kiemelkedő aktivitása augusztus 16-ig tartott. A számított pályák alapján aktivitása augusztus 3-án kezdett kiemelkedni a sporadikus háttérből, de még egy hétig alacsony maradt. Az adatok a CAMS és a Global Meteor Network (GMN) hálózatok 130 kilométer és kiszámolt meteor pályáin alapulnak.



Augusztus 15-i radiánstérkép, az új rajt nyíl mutatja

A pályaelemek főbb átlagértékei (J2000.0) a szomszédos rajokéval összevetve (geocentrikus koordináták):

|                             | nű<br>Capricornidák<br>2024 | epsilon<br>Aquadridák<br>(éves)<br>2024 | Aug. delta<br>Capricornidák<br>2022 |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|
| $\lambda^\circ$             | 139,05                      | 136,7                                   | 143,1                               |
| $\alpha^\circ$              | 306,65                      | 310,8                                   | 324,7                               |
| $\delta^\circ$              | -11,38                      | -6,4                                    | -11,6                               |
| vgkm/s                      | 8,34                        | 20,1                                    | 24,2                                |
| $\lambda - \lambda_0^\circ$ | 166,74                      | 174,3                                   | 180,0                               |

A táblázat a radiáns főbb elemeinek átlagértékeit mutatja. A radiáns napi vándorlása  $RA=+0,40^\circ$ ,  $D=0,26^\circ$ . Az eredményeket összehasonlították a epsilon Aquaridákkal (szü-

lőüstökös: 169P/NEAT), (Jenniskens,2023), amely augusztus közepén közel esik az alfa Capricornidák és a delta Capricornidák 2022. augusztusi kitörésével (szülőüstökös: 45P/Honda-Mrkos-Pajdusáková), (Jenniskens, 2022; Roggemans, 2022).

Jelenleg nem tisztázott a raj eredete. 2022-ben egy kitörést észleltek egy másik Capricornus-beli rádiánsból, amikor a 45P/Honda-Mrkos-Pajdusáková-üstökösből származó részecskék keresztezték a Földet. (Sekiguchi, 2022). Idén az új raj rádiánsa kb. 20 fokkal még nyugatabbra volt, geocentrikus sebessége is 6 km/s-mal alacsonyabb volt.

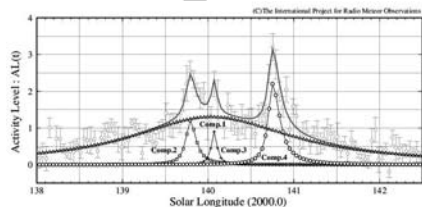
A raj felfedezése a CAMS állomásoknak és hálózat üzemeltetőinek, különösen a CAMS BeNeLux hálózatnak köszönhető.

*Peter Jenniskens emeteornews.  
net/2024/08/21/2024-perseid-season-meteor-  
outburst-with-a-radiant-in-capricorn  
cikke alapján*

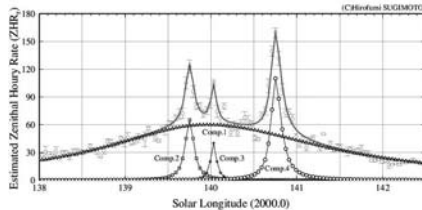
## 2024. évi Perseidák a világ rádiómeteoros észlelései alapján

Idén a világ rádiós meteorészlelései alapján a Perseidák meteorraj három váratlan csúccsal jelentkezett a szokásos, évenkénti  $\lambda_{\odot} = 140,00^{\circ}$  körüli maximum előtt és után. Ezek a következők:  $\lambda_{\odot} = 139,75^{\circ}$ – $139,79^{\circ}$ , (augusztus 12., 7:30–8:30 UT),  $\lambda_{\odot} = 140,07^{\circ}$ – $140,15^{\circ}$ , (augusztus 12., 15:30–17:30 UT), valamint  $\lambda_{\odot} = 140,75^{\circ}$ , (augusztus 13, 8:30 UT). Ez utóbbi, a harmadik volt a legerősebb, az aktivitási szintje (Activity Level),  $AL=3,2 \pm 0,4$ , a becslült ZHR =  $160 \pm 5$   $\lambda_{\odot} = 140,75^{\circ}$ -kor.

A három maximum összetevői. A két ábra (az AL és a ZHR értékekkel) mutatja az



A 2024. évi Perseidák rádiós észleléseinek aktivitási szintje (AL)



A 2024. évi Perseidák rádiós észleléseinek becslült ZHR-értékei

idei aktivitás négy összetevőjét (a főaggal együtt).

A Perseidák egyike az év legerősebb meteorrajainak, a vizuális észlelési adatok szerint  $\lambda_{\odot} = 140,0^{\circ}$ -kor a ZHR elérheti a 100-as értéket (Rendtel, 2023).

2024-re az IMO Meteor Shower Calendar lehetőségként írja, hogy augusztus 12-én  $\lambda_{\odot} = 139,81^{\circ}$ környékén áthaladunk egy kisebb anyagszálon, valamint  $\lambda_{\odot} = 139,6^{\circ}$  és  $\lambda_{\odot} = 139,9^{\circ}$  között öt nagyon idős máson.

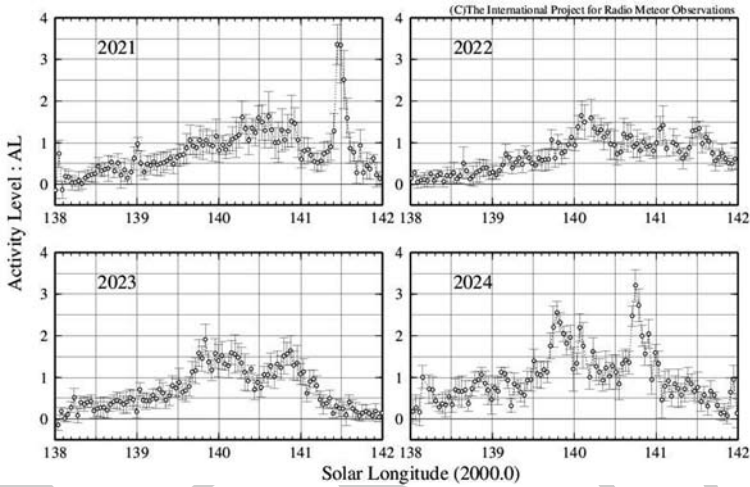
Az idei rádiómeteoros adatok kiértékeléséhez az Aktivitási szintet (Activity Level index: AL) (Ogawa, 2001) és a ZHR becslült értékeit (Sugimoto, 2017) használtuk. Az aktivitási görbéhez (profil) a Lorentz-görbét (Jenniskens, 2000) használtuk.

### Eredmények:

| Maximum (UT)  | $\lambda_{\odot}$ | AL            | ZHR         |
|---------------|-------------------|---------------|-------------|
| Aug.12 08h30m | 139,79            | $2,6 \pm 0,3$ | $123 \pm 7$ |
| Aug.12 15h30m | 140,07            | $2,2 \pm 0,3$ | $105 \pm 3$ |
| Aug.14 08h30m | 140,75            | $3,2 \pm 0,4$ | $159 \pm 5$ |

1. összetevő. Ez adja a Perseidák szokásos éves aktivitását. A maximum  $\lambda_{\odot} = 139,95^{\circ}$  –  $140,03^{\circ}$  (aug. 12., 12:30 – 14:30 UT). Az AL (aktivitás szintje) 1,3 volt (ZHR = 60). Ugyanazt az aktivitást mutatta, mint az elmúlt években (Ogawa, 2022).

2. összetevő. Ennek a csúcsnak az aktivitási indexe  $AL(max)=1,2$   $\lambda_{\odot} = 139,75^{\circ}$  –  $139,79^{\circ}$  között (aug. 12., 08:30 – 09h30m UT). P. Jenniskens szerint lehetséges, hogy egy vékony szálát észlelünk  $139,81^{\circ}$  környékén. Ez az összetevő közel az előrejelzésekhez jelentkezett, de az aktivitása a vártnál kicsit magasabb volt. P. Jenniskens jelezte, hogy az aktivitása a 2018-as ág tizede volt. Egy másik lehetőség, J. Vaubailon szerint,



A Perseidák aktivitási szintje (AL) 2021–2024 között

hogy öt másik, régi ágot keresztezhattünk  $\lambda_{\odot} = 139,61^{\circ}$ – $139,91^{\circ}$  között. Valószínű, hogy e kettő lehetőség együttesével lehetett dolgunk.

3. összetevő. Ez az összetevő egy nagyon éles maximum volt,  $AL=0,9$  volt  $\lambda_{\odot} = 140,03^{\circ}$ – $140,07^{\circ}$  között

4. összetevő. A nagy meglepetés a 4. összetevőnek megfelelő harmadik csúcs volt. Maximumban az aktivitási szintje  $AL=2,2$  volt, ami  $ZHR = 110$  értéknek felel meg. Noha ez a csúcs teljesen váratlan volt, teljesen elkülönült Európában és Észak-Amerikában. Az erős aktivitás  $\lambda_{\odot} = 140,59^{\circ}$  (aug. 13., 04:30 UT) környékén kezdődött. A csúcs  $\lambda_{\odot} = 140,75^{\circ}$ -kor (aug. 13., 08:30 UT) következett be. Végül ez a maximum kb.  $\lambda_{\odot} = 141,03^{\circ}$ -kor (aug. 13., 15:30 UT). ért véget. A leszálló ág hosszabb volt, mint a felszálló.

A múltban a „rendes” maximumot többször követte egy „meglepetés” maximum. A következő ábra a 2021–2024-es évek aktivitási indexeinek (AL) lefutását mutatja. 2021-ben sok észlelő meglepődött a  $\lambda_{\odot} = 141,48^{\circ}$   $AL = 3,7$  ( $ZHR = 220$ ) maximumon (Miskotte, 2021). Ez erősebb maximum volt, mint ugyanez 2024-ben. 2023-ban egy kisebb csúcs követte a fő csúcsot  $\lambda_{\odot} = 140,84^{\circ}$ -kor,  $AL = 1,9$  ( $ZHR = 126$ ) aktivitással. Lehetséges,

hogy ezt a csúcsot néhány nagyon idős porcsóva okozta (Sugimoto és Ogawa, 2023). 2022-ben két kisebb csúcsot észleltek  $\lambda_{\odot} = 141,09^{\circ}$ -nál és  $141,53^{\circ}$ -nál,  $AL = 1,4$  és  $AL = 1,3$  aktivitással. Miskotte és Vandeputte (2020), Miskotte (2020) és Roggemans (2023) szintén beszámoltak, hogy észlelték-e kisebb csúcsokat  $\lambda_{\odot} = 140,5^{\circ}$  és  $\lambda_{\odot} = 141,6^{\circ}$  között.

2024-ben a rádiós meteorészlelők három szokatlan maximumot észleltek. A harmadik  $\lambda_{\odot} = 140,75^{\circ}$ -nál szokatlanul erős volt, és különálló aktivitású, elérte az  $AL = 3,2$ ,  $ZHR = 159$  értéket. Az utóbbi években, mint 2021-ben és 2023-ban, hasonló kisebb csúcsokat észleltek, azonban az eredetük még tisztázatlan, megértésükhöz további megfigyelések szükségesek.

A cikk szerzői végezetül köszönetet mondanak a Radio Meteor Observation Bulletin (RMOB) tagjainak a szolgáltatott adatokért, így a magyarok közül név szerint Keresztesi Vilmosnak és a Szegedi Csillagvizsgálónak is.

Hiroshi Ogawa és Hirofumi Sugimoto  
emeteornews.net/2024/08/26/perseids-2024-  
by-radio

Összeállította: Süle Gábor

## Giovanni Battista Hodierna kettőscsillagai

Az éjszakai égboltra pillantva sokféle csillagot láthatunk. Születőben levő, életük delén járó, vagy épp vége felé közeledő égi máglyák ragyognak emberi léptékkal mérve felmérhetetlenül hatalmas távolságokban. Tanulmányozásuk révén bepillantást nyerhetünk a csillagok keletkezésébe, fejlődésébe.

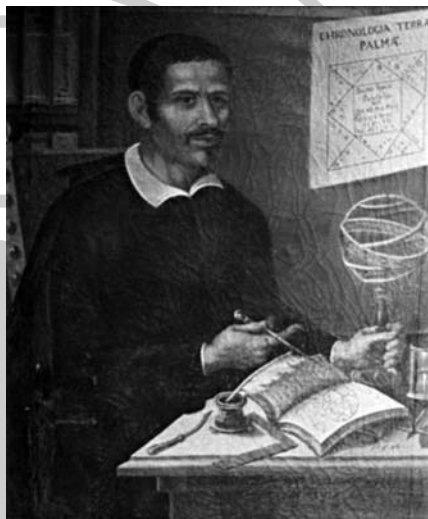
A kettőscsillagok már az ókortól fogva ismertek voltak, a modern csillagászat pedig különösen nagy gondot fordít kutatásukra. Ptolemaiosz az *Almagest* című munkájában dokumentálta az égitesteket, valamint elsőként használta a „diplous” kifejezést a csillagpárokra, mint például a  $\nu^1$  Sgr és a  $\nu^2$  Sgr (v Sagittarii, WDS J18542-2245A) csillagokra, az optikai kettős szeparációja megközelítőleg 14 ívperc.

A régi arab csillagászatban számos csillagnév több szomszédos, akár szabad szemmel is megkülönböztethető csillagot jelölt. A legismertebb példák közé tartozik a Nagy Medve (Ursa Major) csillagképben található Mizar és Alcor párosa (ζ UMa, 13239+5456 STF 1744 AB), amelyeket különálló nevekkel illettek fényességkülönbségük miatt. Legtöbbjük – látszólagos közelségük ellenére – nem képeznek gravitációsan kötött rendszert. Mindazonáltal mindketten tagjai az Ursa Major mozgó csoportnak (Riedel et al. 2017; Gagné et al. 2018).

A XVII. században, a távcső feltalálásával a kettőscsillagok iránti érdeklődés új lendületet kapott. Az első kettőscsillagot, a Mizar A és B rendszert Benedetto Castelli fedezte fel 1616-ban, ez már valódi fizikai rendszer (később tévesen Giovanni Battista Riccioli-nak tulajdonították a felfedezést). Galileo Galilei 1617-ben megfigyelte az Orion csillagkép híres központi csillagát, a  $\theta^1$  Ori-t ( $\theta^1$  Ori, WDS 05353-0523 STF 748), a híres Trapéz.

Christiaan Huygens 1659-ben megjelent művében, a *Systema Saturnium*ban egy

újabb lépést tett a kettőscsillagok megismerése felé, amikor bemutatta az Orion csillagkép közelében található csillagok csoportját, amelyet köd vesz körül. Ez volt az első alkalom, amikor egy ilyen objektumot részlete-



Giovanni Battista Hodierna (1597–1660)

sen dokumentáltak. Huygens nyomán más csillagászok, például Robert Hooke is észlelt kettőscsillagokat. Ő fedezte fel a Mesarthim kettősségét ( $\gamma$  Ari, WDS 01535+1918 STF 180 AB) 1664-ben. A további objektumok felfedezésében két francia jezsuita pap, Jean de Fontaney és Jean Richaud is jelentős szerepet játszott. 1685-ben és 1689-ben fedezték fel az Acrux ( $\alpha$  Cru, WDS 12266-6306 DUN 252) és az  $\alpha$  Cen (14396-6050 RHD 1 AB) kettősségét.

Mindezek ellenére az első kettőscsillag-katalógus csak 1779-ben jelent meg Christian Mayer jóvoltából: a *Tabula Nova Stellarum Duplicium*. Mayer katalógusa 72 párt tartalmazott, amelyet két évvel később Bode 80-ra bővített. William Herschel mun-

kasságában szintén központi szerepet játszottak a kettőscsillagok. Katalógusai több száz kettőscsillagot tartalmaznak. Herschel megfigyelései megerősítették, hogy ezek közül számos csillag gravitációs kapcsolatban áll egymással.

Egy kevésbé ismert csillagász, Giovanni Battista Hodierna már jóval Mayer és Herschel előtt, 1654-ben publikált egy rövid listát a lehetséges kettőscsillagokról, amely sajnos nem vált közismertté. Hodierna az

Egyetemen tanult, ahol érdeklődése a csillagászat és a matematika felé fordult. Katolikus papként szolgált a Szicíliai Királyságban, hivatása mellett rengeteg időt szentelt az éjszakai égbolt megfigyelésére. Csillagok katalogizálásával, valamint csillagtérképek készítésével töltötte idejét. Megfigyeléseit saját tervezésű, kezdetleges refraktorokkal végezte. A műszerek technikai korlátai ellenére számos, korábban nem dokumentált csillagot és egyéb objektumot katalogizált.

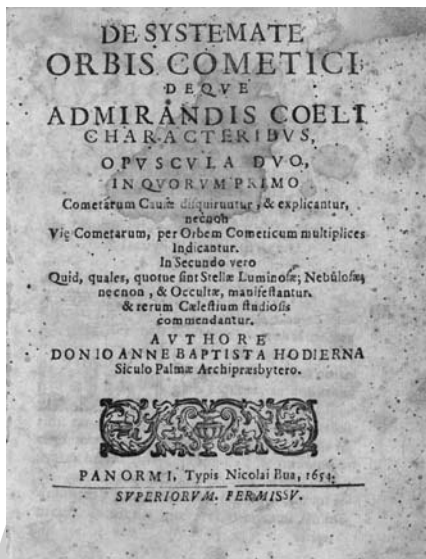
| Csillag neve                              | WDS felfedező kód | $\alpha$ (J2000) | $\delta$ (J2000) | Theta | Rho   | Mag  |
|-------------------------------------------|-------------------|------------------|------------------|-------|-------|------|
| 1 Atlas (27 Tau)                          | Nem található     | 03:49:09.74      | +24:03:12.3      | 300,6 | 3,63  | 5,09 |
| Pleione (28 Tau)                          |                   |                  |                  |       |       |      |
| 2 Ain (eps Tau)                           | Nem található     | 04:28:37.00      | +19:10:49.6      | ...   | ...   | 3,53 |
| 3 Zubenelgenubi ( $\alpha^2$ Lib)         | WDS 14509-1603    | 14:50:52.71      | -16:02:30.4      | 314   | 231,1 | 2,74 |
| $\alpha^1$ Lib                            | SHJ 186 AB        |                  |                  |       |       | 5,19 |
| 4 Algedi ( $\alpha^2$ Cap)                | WDS 20181-1233    | 20:18:03.26      | -12:32:41.5      | 290   | 381,2 | 3,66 |
| Prima Giedi ( $\alpha^1$ Cap)             | STFA 51 AE        |                  |                  |       |       | 4,34 |
| 5 Acrab (B Sco)                           | Nem található     | 16:05:26.23      | -19:48:19.4      |       |       | 2,50 |
| HD 144273                                 |                   |                  |                  |       |       | 7,54 |
| 6 v Gem                                   | WDS 06290+2013    | 06:28:57.79      | +20:12:43.7      | 330   | 112,8 | 4,10 |
| HD 257937                                 | STTA 77 AE        |                  |                  |       |       | 8,01 |
| 7 Denebola (B Leo)                        | WDS 11491+1434    | 11:49:03.58      | +14:34:19.4      | 195   | 239,6 | 2,14 |
|                                           | BU 604 AD         |                  |                  |       |       | 8,49 |
| 8 $\Theta$ Cyg                            | Nem található     | 19:36:26.53      | +50:13:16.0      | 299,4 | 233,4 | 4,48 |
| HD 185264                                 |                   |                  |                  |       |       | 6,46 |
| R Cyg                                     |                   |                  |                  |       |       | 6,10 |
| 9 $\delta$ Lep                            | Nem található     | 05:51:19.30      | -20:52:44.7      |       |       | 3,85 |
| HD 39405                                  |                   |                  |                  |       |       | 8,25 |
| 10 $\zeta^2$ Sco                          | Nem található     | 16:54:35.01      | -42:21:40.7      |       |       | 3,62 |
| $\zeta^1$ Sco                             |                   |                  |                  |       |       | 4,79 |
| 11 Kuma <sup>2</sup> (v <sup>2</sup> Dra) | WDS 17322+5511    | 17:32:16.04      | +55:10:22.5      | 310   | 62,3  | 4,87 |
| Kuma <sup>1</sup> (v <sup>1</sup> Dra)    | STFA 35 A         |                  |                  |       |       | 4,90 |
| 12 $\theta^1$ Ori C                       | WDS 05353-0523    | 05:35:16.50      | -05:23:22.9      |       |       | 5,13 |
| $\theta^1$ Ori A                          |                   |                  |                  | 132   | 12,8  | 6,73 |
| $\theta^1$ Ori D                          | STF 748 AC        |                  |                  | 62    | 13,4  | 6,70 |

utókor által méltatlanul elfeledett művében a csillagpárok felfedezéséről és dokumentálásáról írt. Hodierna munkássága fontos mérföldkő a csillagászati megfigyelések történetében. Az általa felfedezett kettőscsillagok segítenek megérteni a korának csillagászati módszereit és eredményeit, egyúttal új megvilágításba helyezik a kettőscsillagok felfedezésének történetét.

Giovanni Battista Hodierna 1597. április 13-án született Ragusában (Szicília). Életéről és tanulmányairól kevés információ áll rendelkezésre, de valószínű, hogy a Palermói

Hodierna legismertebb műve a De systemate orbis cometici deque admirandis coeli characteribus (1654), amely Messier híres csillagkatalógusa előfutárának is tekinthető. A mű akkoriban nem gyakorolt nagy hatást. Sem Messier, sem más európai csillagászok nem ismerték fel a jelentőségét, így Hodierna soha nem vált olyan híressé, mint kortársai, például Galileo Galilei vagy Johannes Kepler. 1660. április 6-án Palma di Montechiaróban halt meg. Eredményeit szinte teljesen elfelejtették, csak évszázadokkal később fedezték fel újra.





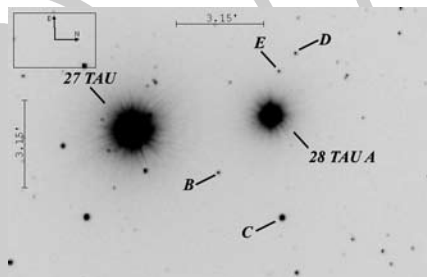
Hodierna 1654-ben megjelent főműve, a *De systemate orbis cometici, deque admirandis coeli characteribus* címdala

Fő műve két részből áll, és további négy fejezetre oszlik. Az első rész Galileo nyomdokain haladva az üstökösök elméletét tárgyalja. Hodierna különbséget tett az üstökösök és a ködök természete között: az előbbieket földi eredetűnek, az utóbbiakat égi, csillagszerű jelenségnek tekintette. A második rész, a *De admirandis coeli characteribus*, mélyég objektumokat katalogizál, ezeket „ködöknek” nevezi el. Művében olyan égi objektumok és csillaghalmazok is szerepelnek, mint az  $\alpha$  Persei nyílthalmaz, a Pillangó-halmaz (M6) vagy a Lagúna-köd (M8). Jóval azelőtt leírja ezeket, hogy Jean-Philippe Loys de Cheseaux, Guillaume Le Gentil, Charles Messier vagy Caroline Herschel felfedezte volna őket.

A második fejezet negyedik része a *Stellae geminae* címet viseli, különös figyelmet szentel a kettőscsillagoknak. Hodierna korát meghaladó gondolatokat fogalmazott meg itt. Arról ír, hogy az éteren keresztül bizonyos kettőscsillagok ragyognak, amelyek bár kettősnek tűnnek, annyira közel vannak egymáshoz, hogy csak nehezen lehet őket

megkülönböztetni, így gyakran egyetlen csillagnak tekintik őket. Hodierna szerint számos ilyen csillagpár található az égbolton, különösen a világos kódos régiókban és az ég sötét területein, amelyek gyakran a zodiákus mentén helyezkednek el.

Egy táblázatot is közölt, amely öt kettőscsillagot tartalmazott, ezek koordinátáit és szeparációjukat. Hodierna ezen táblázatát a modern csillagászatban is felhasználták a kettőscsillagok helyzetének meghatározásához. A megfigyelések során Hodierna saját készítésű eszközeit használta, és megpróbálta megbecsülni a csillagok közötti szögtávolságokat. Bár Hodierna nem volt rendelkezett kifinomult eszközökkel, munkájával mégis sikerült számos csillagot meglehetősen pontossággal észlelnie és katalogizálnia.



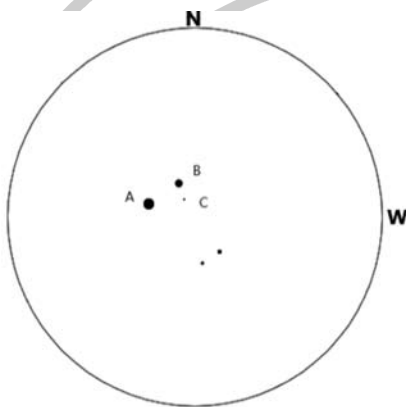
Az Atlas és a Pleione látható Szamosvári Zsolt által a WDS 03492+2408 HL28 28 Tau-ról készített felvételen (iTelescope T20, SBIG-ST-10XME, 2021.11.15. 10:00, Utah)

Bár Hodierna nem jegyezt fel további kettőscsillagokat, hangsúlyozta, hogy számtalan további pár található az égbolton, és ha mindegyiket egyenként leírná, katalógusa végtelen méretűvé duzzadna. Megértette a kettőscsillagok fontosságát, ezzel hozzájárult a modern kettőscsillag-megfigyelések alapjainak lefektetéséhez.

J. González-Payo és J. A. Caballero nemrégiben alapos vizsgálat alá vették Hodierna kettőscsillagait (Discovery of double stars by Giovanni Battista Hodierna in 1654 (2024. augusztus 21.), arXiv:2408.10917v1).

Az elemzés során a Hodierna könyvében említett tizenkét csillag és társai azonosítá-

sát végezték el a kutatók. Az öt csillaghoz, amelyhez Hodierna a csillagok ekliptikai koordinátáit adta meg, átszámolták ekvatoriális koordinátákra, majd megkeresték azokat a csillagokat, amelyek megfelelnek a latin neveknél. Az azonosított öt csillag közé tartozik az Atlas, az Ain, a Zubenelgenubi, az Algedi és az Acrab. Az eredmények azt mutatják, hogy a Hodierna által megadott koordináták és a jelenlegi helyzetük közötti átlagos eltérés minimális, és megegyezik a várható egyenlítői precesszió mértékével.



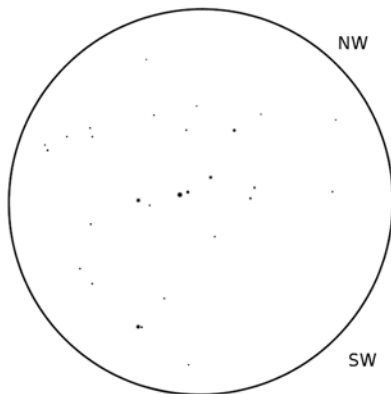
WDS 14509-1603 SHJ 186  $\alpha$  Lib

Az  $\alpha$  Librae Czinél Szabolcs rajzán (20 SC, 26 mm Explore Scientific LER, 2019-06-26 19:55, Zirc)

Ezután a kutatók a Washington Double Star katalógus segítségével keresték meg a főcsillagok kísérőit. Hodierna néhány csillaghoz szögtávolságot is megadott, amelyet összevetettek a modern adatokkal. A három párosított csillag: Atlas és Pleione, Zubenelgenubi és  $\alpha^1$  Lib, valamint Algedi és Prima Giedi. A mérések szerint a Hodierna által megadott szögtávolságok kisebbek voltak a tényleges távolságoknál (körülbelül 0,80-dal).

A második csillag, az Ain esetében nem találtak megfelelő kísérőt. Bár Hodierna megfigyelései alapján elvárták volna, hogy legyen egy kísérőcsillag, a környéken nem találhatóak megfelelő fényességű csillagok. A kutatók feltételezése szerint Hodierna

megfigyelése talán egy optikai csalódás lehetett, esetleg egy másik objektumról lehet szó.



WDS 20210-1447 STFA 51 AE (Algedi és a Prima Giedi) Földvári István Zoltán rajzán (8x30 mm KOMZ monokulár, 2016.07.03. 23:29, Budapest)

A kutatás során azonosították a további csillagpárokat is, amelyekhez Hodierna nem adott koordinátákat. Az egyik legközelebbi pár a  $v^2$  Dra és a  $v^1$  Dra, valamint a híres Trapéz a  $\theta^1$  Ori-val. Hodierna vélhetően a Trapéz három legfényesebb csillagát láthatta. Ezen kívül azonosították a  $\zeta^2$  Sco és  $\zeta^1$  Sco csillagokat is.

Végül néhány másik csillagpárt is sikerült azonosítani, ezek többsége nem fizikai kettőscsillag, hanem optikai pár. A 12 rendszer közül négy valóban fizikailag kötött rendszert alkot, például az Atlas és Pleione páros a Plejádokban, valamint a  $\theta^1$  Ori a Orion-ködben. További kettő, például a  $v^2$  Dra és a  $v^1$  Dra valódi kettőscsillagok.

Az eredmények alapján Hodierna megfigyelései részben pontosak voltak, és néhány csillagpár valóban gravitációsan kötött rendszert alkot, míg mások csupán optikai kettősek bizonyultak.

Jelen cikkünket az Észlelésfeltöltőn (eszlelesek.mcse.hu) található megfigyelésekből válogattunk illusztrációkat.

Talabér Gergely

## Szolnok felett az Orion-köd

Ez a cikket az Amatőrcsillagászok kézikönyve legújabb, és 1999-es kiadása ihlette, valamint David J. Eicher: „Az Univerzum, a csillagképek ahogyan a Földről látjuk” című könyve. Mindegyik címlapján a nagy Orion-köd (M42) szerepel.

Szolnoki szakkörünkben (amikor még nem volt elterjedve az internet, majd később az okostelefon) mindig az Orion-ködot mutatuk a látogatóinknak: íme, így néz ki a híres Messier 42, vagy csak „emnegyenkettő”. A távcsőbe pillantva rendkívül változatos élmény az objektum, mint azt mindannyian tudjuk. Szerencsére ma már szakkörünkben és annak vonzásában 30 mm – 355 mm átmérőjű különféle lencsés, tükrös, és egyéb távcsövekkel is be tudjuk mutatni, különféle szűrőkkel, és még binokuláris benézéssel is megsejmlélhető. Újabban a ZWO ASI Air

kamera segítségével, a főműszerünket távvezérelve, a Trapéziumot élőben is ki tudjuk a közönség számára vetíteni.

Mielőtt ennyire népszerű lett volna az égbolt objektumainak megörökítése, és már elérhetővé vált az internet, a Hubble-űrtávcső felvételeiben gyönyörködtünk. A 2006-os évben bizonyára sokan keresték fel a Meteor felhívására az M42-ről készült gigantikus felvételt, amelyet a 2006/2. szám belső borítóján láthattunk. A hatalmas kép 18 000x18 000 pixel méretű. Asztrofizikai szempontból is különleges, hiszen középső vidékén, a Trapéz körül sok protoplanetáris korong is kivehető, ezekben születőben lévő csillagok rejtőznek. Különleges és látványos nem csak a mélyég-objektumok és a kettőscsillagok kedvelőinek, hanem a változócsillagokat észlelők számára is.



Az Orion és vidéke a szolnoki toronyház tetőteraszáról  
(2022. november 22., 23:21, Canon EOS 60D, 8 mm, f/5,6, 30 s, ISO 800)

Bő másfél évtizeddel később sokunk fotózása már az M42-t, de vajon elgondolkodunk-e azon, hogy ezen utóbbi idő alatt mennyit változott az észleléstechnika, mi az, amiben ma egy fotó több lehet, mint a 15 évvel ezelőtti?

Ma a digitális kor vívmányainak sokasága áll rendelkezésünkre. Aki fotózta már hosszabb záridővel a ködösséget, tudja, hogy szép, fényes, színes, a „közepe beég”. Hányszor olvastam fórumokon, közösségi médiafelületeken erről a „problémáról”. A köd középső vidéke kimondottan fényes. Ezért is annyira feltűnő, még akár fényszennyezett, nagyvárosi égen is. A fényes középső vidék viszonylag hirtelen megy át halovány szálas szerkezetbe, majd tűnik a semmibe. Minél hasznosabban gyűjtjük a fényt (jelet) a fényszennyezéssel szemben, úgy annál nagyobbak és fényesebbnek láthatjuk. Szemünk rendkívül kifinomult „műszer”. Tapasztalt megfigyelők sok-sok rajzát lelhetjük fel az MCSE észlelésfeltöltőjén (eszlelesek.mcse.hu). A vizuális látványt visszaadni foton nehéz, sokan nem is törekednek rá.

Az Orion-ködöt mi Szolnokról régóta figyeljük, látványa, megpillantása mindig nagy élmény. Városunkban a közvilágítás korszerűsítése (2015) óta a csillagda tetőteraszáról jóval sötétebb lett az égi háttér. Ezáltal az elmúlt években volt szerencsénk sikerrel kipróbálni több olyan fotózási módszert, melyet korábban nem. Nagylátószögű, alapobjektív, teleobjektív és távcsöves fotózást is.

Nagylátószögű objektívvel többször is készítettünk már a tetőteraszról hosszabb záridős felvételeket. Amint egyre tapasztaltabbak lettünk, eszközparkunk is fejlődött, úgy születtek egyre látványosabb felvételek.

Több ízben volt szerencsénk olyan különleges felvételeket is készíteni, amikor városunkat több tíz méter vastagságban öntötte el a köd, felette pedig ragyogóan derült volt. Máskor a kiváló átlátszóság és tiszta légkör eredményeként a téli Tejút sávja is felsejlett városunk felett.

Az Orion-köd már pár másodperc alatt láthatóvá válik, még átalakítatlan tükörreflexes gépekkel, sőt, akár már a komolyabb, újabb mobiltelefonokkal is. A nagy látómező és a magas érzékenység miatt nem kell aggódni, hogy jelentősen elmozduljanak a csillagok, mivel az alig pár másodperces expozíciókkal könnyedén „állókamerás” felvételeket is készíthetünk, köszönhetően a nagy érzékenységnek, valamint a digitális ráségítésnek. Az már más kérdés, hogy egy ilyen felvétel meddig nagyítható érdemlegesen. Valljuk be, nem sokáig.

Csillagdánkából több ízben próbálkoztunk 50 mm-es objektívvel. A felvételek eleinte igen gyengén sikerültek. Ennek oka a háttérben látható, lentől felfelé folyamatosan elfogyó fényszennyezési búra. Idővel az újabb feldolgozó programokkal már ez is eltávolítható lett (a Deep Sky Stackerről áttértünk a Sirilre és a Pixinsightra). Ám az Orion csillagkép ködösségei nem adják magukat könnyen. Ha DSLR-rel (vagy MILC-cel) próbálkozunk, át kell(ene) alakítani a gépeket. A gyári UV/IR szűrő erősen levágja a hidrogén-alfa vonalát, emiatt alig, vagy sehogyan sem láthatóak a csodaszép ívek. A helyzetet az átalakítás segít, vagy ha speciális mély-ég kamerát használunk. Am még ekkor is zavar a fényszennyezés tompító hatása. Jöhetnek a szűrők! CLS, IDAS LPS-D vagy P sorozat, UHC-k, keményebb dualband szűrők stb... Ezekkel mind sikerre vihető a képrögzítés, bár az expozíciós idő egyre hosszabb lesz! Cserébe megfelelően komponálva a képet akár az egész csillagkép területe megörökíthető, benne a középső vidék jellegzetes területeivel, valamint az egész Barnard-ívvvel, amely a nagylátómezőjű felvételeken látszik csak igazán szépen.

Már az 50 mm-es fotózás is megköveteli a követést, hiszen ezzel a nagyítással alig pár másodperc, amíg érdemben nem mozdul be a felvételünk. 50 és 200 mm között természetesen választhatunk, nagy a választék az objektívek terén. Természetesen itt is a drágább a jobb, bár nem minden esetben. A Samyang 135 mm-es F/2-es ED objektívét sokan használják nagy meglege-

déssel. Nekünk a csillagdában egy Canon EF 70–200 f/4 L objektív áll rendelkezésre. Érdeemes tudni, hogy a 70–200 mm-es kategóriában 4-5 gyártó közel 20 modellje közül a legjobb, vagy majdnem a legjobb választás ez az objektív. A 200 mm-es végállásnál kényelmesen befér az Orion öve, és a dereka, kardja. Lófej-ködtől az M42-ig szinte minden. Ezzel a nagyítással az egyszerű 10×50-es binokulárok körülbelüli látómezőjét fedjük le. Pár másodperccel itt is kiég az M42 közepe. Ezzel a teleobjektívvel kellően kiexponálva a képet láthatóvá válik a két jellegzetes objektum kapcsolata.

zósége is feltűnő. A rendszer kényes a juszტიrozásra, főleg, hogy a távcsőhöz egy módosított, f/4-re optimalizált kómakorrektor is jár, amely a fényerőt növeli. Szorzófaktora 0,85, tehát az effektív fényerő nagyjából f/3,45. Ezzel a rendszerrel és egy APS-C méretű 600D(a)-val, valamint a ZWO ASI 294 MC-Pro kamerájával kiváló felvételeket tudunk készíteni. A teleobjektívek látóterére emlékeztető kivágással, de mégis távcsővel. Annak érdekében, hogy a kép közepe ne égjen be, többféle expozíció készült, így a feldolgozás során a középső részek is megmutathatóak lettek, együtt a ködösség halo-

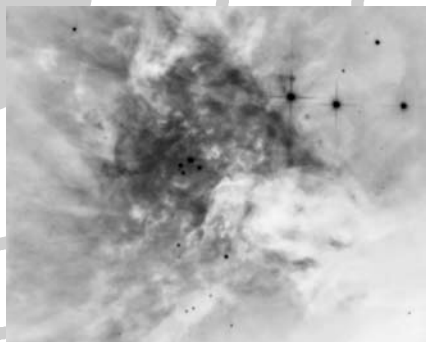
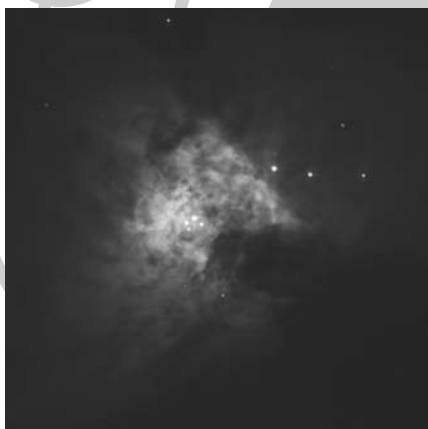


Az M42-43 és a Lófej-köd komplexum egy látómezőben (2023. november 5., Canon EF 70-200 F4 L, 200 mm, f5,6; ZWO ASI 294 MC-Pro, ZWO Duoband, 152x120 s)

Nem olyan rég debütált Sky-Watcher a 150-es Quattro távcsövével. A rendszer lelke egy 150/600-as f/4-es paraboloid felületű diffrakcióhatárolt tükör. Azért tartom fontosnak ezt megjegyezni, mert amióta kijött a típus, rengeteg negatív kommentet kapott. Pedig a távcső 300×-os nagyításnál a Jupiteren rengeteg fodrot hoz, a holdjainak a korongja látszik, valamint színárnyalataik különbö-

ványabb részeivel. Pazar látvány az M42 egy látómezőben az NGC 1977-tel. Érdeemes megjegyezni, hogy bár a gyártó csak APS-C méretig ajánlja, nekem sokszor nagyon szép, faltól falig korrigált, éles, kóma mentes felvételeim készültek egy Canon EOS 5DMKII(a) géppel is. (Becsületére váljon a műsértípusnak, hogy a kezem alatt megfordult négy példány mindegyike szép és éles képet ad





Az M42 belső szerkezete (fent). 2024. január 21., Sky-Watcher 254/1200 Newton, Baader MPCC MKIII kómakorrektor, ZWO ASI 294 MC-Pro, 200x5 s, 150x15 s, 10x60 s, ZWO Duoband. Az előző kép legélesebb 30%-nak az átlaga, bolygófotós feldolgozással (balra lent). A felső kép közepének átlaga a képpel, részlet (invertálva)

full-frame-en is. (A sok panasznak helye nincs, meglátásom szerint türelemjáték és kitartás a jusztirozása...).

Ahogy növeljük az átmérőt, úgy egyre félelmetesebb részletekkel tarkított szálak és fodrok bújnak elő újabb és újabb csil-

lagokkal. Csillagdánkban a Sky-Watcher 254/1200-as eredetileg Dobson-szerelésű Newton-távcsővel több ízben is fotóztunk már (ekvatoriális mechanikára téve a tubust). Ez a méret nálunk már majdnem a maximum, tekintve a mikroklímánkat, saj-

nos a toronyház teraszán gyakran lengedez annyira a szél/szellő, hogy az expozíciók be-bemozdulnak. Ám ki lehet fogni, enyhén ködös, de szélcsendes időt is a talaj felett 91 méterre is akár. A köd középső vidéke mindenkit ámulatba ejtett kisebb és nagyobb nagyításokkal is. A Trapeziumban az E, F és néha a G tag is meg-megmutatta magát. Fotografikusan pedig az egész látómezőt uraló fodorrengeteg, színkavalkád stb. leírhatatlan lenne. Akár 4 db 1 perces felvételtől is kifejezetten szép eredményt lehet összehozni (l. a képmellékletben).

Különlegesen és érdekesen fotózva is kihívás az Orion ködössége. Kicsit a bolygófotózáshoz hasonlatosan kell, az úgynevezett „lucky imaging” („szerencsés képalkotás”) módszerét használni. Ez annyit tesz, hogy minél több felvételt kellene készíteni, lehetőleg rövid záridővel (esetleg nagy érzékenységgel). Ennek jelentősége abban van, hogy az elkészült több száz, ezer felvételt akár olyan módon is feldolgozhatjuk, mint a bolygófelvételeinket. Kiválasztjuk a legélesebb 10–20–30% képet, és csak azokat összegezzük vagy átlagoljuk. Az előbbinél a köd kifényesedik, utóbbinál a köd részletei tisztulnak. De ha a kétféle technikát ötvözzük, akkor egy kimagaslóan jó jel/zaj arányú, kimondottan éles és részletes fotót készíthetünk. Ehhez mi a csillagdában a 254/1200-as Newtont használtuk, valamint közel 500 db egyedi képet, melyek zárideje a 5–60 másodperc közötti volt. A technikának köszönhetően a köd belseje, a Trapezium körül a róla elnevezett csillaghalmaz több tucat tagja válik észrevehetővé, miközben a frontfelületek kontrasztja is megnő, olyan árnyékok válnak láthatóvá, melyek eddig nem, vagy csak nagyon ritkán voltak megpillanthatóak. Mit nyerünk ezzel? A köd belsejébe tekintünk, egyenesen a szívébe, és úgy látjuk, ahogy nagyon ritkán. Mit veszítünk? A köd külső zónái a rögzítési határ alatt maradnak, így csupán a legfényesebb hidrogénszálak örökíthetők meg, ám azok igen látványosan.

De mikor lehet legkorábban megfigyelni az Orion-ködöt? Nyáron, június utolsó

harmadában a Nap az ekliptikán az Orion csillagkép felett halad el. Augusztusra már kellően eltávolodik a nyári napforduló pontjától, ezért tőlünk közepes földrajzi szélességekről tekintve lehetőség nyílik az M42 megpillantására. A Messier 45, a Fiastyúk már július első harmadában hamarabb kel a Napnál, az az Orionra se kell sokat várni. Mi több, az M42 is lencsevégre kerülhet. 2020-tól minden évben sikerrel próbálkoztunk az M42 ilyenforma, „heliákus” megpillantásával. Nem kis port kavart a hazai amatőrcsillagászati mozgalomban is. Rekordnak az augusztus 10. előtti megpillantás számít. Mi minden évben eddig hoztuk a „rekordokat”. Kiemelkedő ebből a 2023-as év, amikor is egy dual narrowband szűrővel (mely a hidrogén alfa vonalában 15, míg az oxigén III-ban 30 nm-en enged át) sikerült megörökíteni. Mindez augusztus 8-ról 9-re virradóan történt. A horizont felett alig 3–4 fok magasságban kezdődött az alig 20 perces fotózás.



Az M42 2023. augusztus 9-e hajnalán, 13x120 s, Sky-Watcher 150/600 Quattro, ZWO ASI 294 MC-Pro, ZWO Duoband

Természetesen lehet azon morfondírozni, hogy értékelhető-e egy ilyen észlelés. Maga Kiss László is megjegyezte, hogy akár a mátrai 80 cm-es műszerrel is lehetne infravörösben próbálkozni az Orion-kóddal június közepén délidőben...

Szabó Szabolcs Zsolt

Szerzőnk felvételei a szolnoki TIT Uránia Bemutató Csillagvizsgálóból készültek.

**Tóth Árpád**  
**KASZÁSCSILLAG**

Kora este a padon  
Ülök, künn a Bástyán,  
Tűnődöm a csillagok  
Néma fordulásán;  
Kaszáscsillag, az öreg,  
A nyugati szélén  
Éppen nyugszik: eleget  
Ragyogott a télen.

Hányszor néztem akkor őt  
Fájó órák éjén,  
Virrasztott a téli ég  
Kopár meredélyén,  
Égett nagy fényjelekkel,  
Csuda-rejtelemmel,  
Ő, az örök Orion,  
A vén Égi Ember.

Biztatgatott, csüggedőt,  
Hű, szigorú fénye:  
Ne félj öcsém, istennek  
Kisebb teremtménye!  
Fény vagy te is, lobogj hát,  
Melegíts és égess,  
Hinned kell, hogy a világ  
Teveled is ékes! -

Téli csillag, csillagom,  
Tavaszi akar lenni,  
Kamasz-fények villogják:  
A mi tűzünk semmi;  
Furcsa, vad reflektoruk  
Vén fényünkbe lobban,  
Öreg csillag, Orion,  
Hát lenyugszunk mostan?

Csillagapám, fénysubás  
Öreg égi pásztor,  
Vagy tán dac az, amit most,  
Búcsúzva, példázol?  
Így a bölcsebb? - letűnni  
Büszke, bús kudarccal  
S száz év múlva kelni majd  
Örökfényű arccal?

Ülök este a padon  
Idekünn a Bástyán,  
Tűnődöm a csillagok  
Néma fordulásán;  
Kaszáscsillag, az öreg,  
A nyugati szélén  
Leáldozott. Méla csönd  
Éje maradt vélem.

1925

**Székács Vera**  
**HÁT ÚJRA ITT VAGY**

Hát újra itt vagy, tündöklő Orion!  
Még egy őszt hoztál nekem.  
Hajnali álmomból felriadva láttam meg  
hatalmas alakod az égen.  
Nyilad és a többi rejtve marad gyenge szemem előtt,  
de ragyogó H betűdet tavaszig látni fogom,  
és ferde gerincével rám hajolva a tó fölött  
ígérni fogja mindazt, ami hozzá tapad:  
hűséget, hitet, hálát és –  
de ne tovább, sanda H betű, úgyis tudom.

2014

# Az MTA Csillagászati és Űrfizikai Bizottságának állásfoglalása az ózdi „lézerekémény” kapcsán

Az utóbbi évek tudományos eredményei megerősítették, hogy a fényszennyezésre mint környezeti ártalomra fokozottan figyelni kell. Egyes fajok esetén – ilyenek a repülő rovarok, madarak – az éjszakai mesterséges fények ugyanolyan károsak lehetnek, mint a klímaváltozás vagy a környezet-szennyezés egyéb formái. Több nemzetközi szervezet – ENSZ, UNESCO, Nemzetközi Csillagászati Unió, csak hogy a fontosabakat említsük – tett javaslatokat a fényszennyezés csökkentésére. Magyarország nemzetközi szinten is vezető szerepet játszik a fényszennyezés csökkentésével kap-

Kolláth Zoltán csillagász, a Csillagászati és Űrfizikai Tudományos Bizottság tagja, az MTA doktora, 2024. augusztus 22-én megjelentetett egy cikket (<https://fenyszennyezés.hu/rosszfeny/valaszvelemen-y-az-ozdi-lezerekemenyrol/>) az Ózdra tervezett, függőleges lézersugár („lézerekémény”) ügyében, amelyben annak káros hatásaira, a fényszennyezésre hívja fel a figyelmet. A Magyar Tudományos Akadémia Csillagászati és Űrfizikai Tudományos Bizottsága határozottan ellenzi az ózdi „lézerekémény” megvalósítását, ezzel kapcsolatban a következő állásfoglalást adja ki.



A lézernyaláb „látványa” modellszámítás alapján, a csillagos háttér előtt. Erre számíthatunk a közeli védett területeken is (illusztráció: Kolláth Zoltán)

csolatos tevékenységben. Az ózdi lézerekémény szöges ellentétben áll a fent említett célokkal. Az MTA Csillagászati és Űrfizikai Tudományos Bizottsága határozottan ellenzi a „lézerekémény” megvalósítását.

Európa első (és egyben a világ ötödik) csillagoségbolt-parkja a Zselici Tájvédelmi Körzetben jött létre. Ma már három ilyen terület van hazánkban, amelyekhez bemutatóközpontok kapcsolódnak. A csillagoség-

bolt-parkok és a kapcsolódó létesítmények fő célja a csillagos égbolt, az ökológiai rendszer védelme, a problémákör bemutatása a nagyközönségnek. A bemutatóközpontok fontos turisztikai potenciállal rendelkeznek, és kiemelt szerepet játszanak a gyermekek iskolán kívüli környezeti nevelésében, a természettudományok megszerettetésében.

A megvalósítás előtt álló ózdi lézerműködés szöges ellentétben áll a fent említett célokkal. Elkészülte esetén veszélyezteti a Bükki Csillagoségbolt-park természetközeli állapotát, rossz példát mutat. A lézerműködés véleményezett turisztikai értékei elmaradnak a Bükki Csillagoségbolt-park és a Bükki Csillagda értékeihez képest. Az erős lézerműködés potenciális kockázatot jelent a környezet éjszakai életmódot folytató élővilágára, mindezekkel ellentmond a szakmai és tudományos ajánlásoknak.

A Magyar Tudományos Akadémia Csillagászati és Űrfizikai Tudományos Bizottsága határozottan ellenzi az ózdi „lézerműködés” megvalósítását.

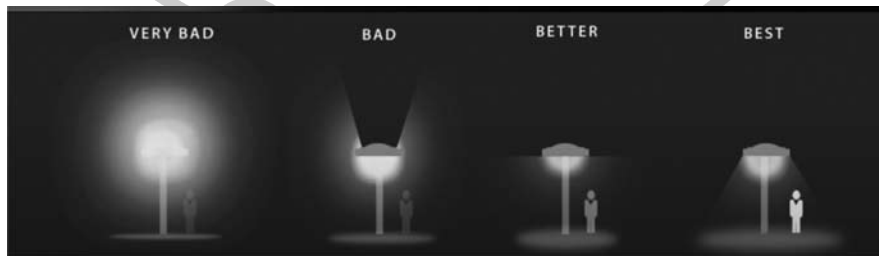
Megjegyzés: Jogszabályi oldalról figyelembe kell venni az alábbiakat:

A 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet az országos településrendezési és építési követelményekről (OTÉK) kimondja: „54. § (2) Az

építmény megvilágítását, a köz- és díszvilágítást, a fényreklámot és a hirdetőberendezést úgy kell elhelyezni és kialakítani, hogy a fényhatás a) az építmény és a helyiségek, valamint a környezet rendeltetésszerű és biztonságos használatát ne akadályozza, b) a közlekedés biztonságát ne veszélyeztesse, c) az emberi egészséget és a környezetet ne károsítsa, és d) fényszennyezést ne okozzon.” A rendeletben megfogalmazott definíció szerint fényszennyezést jelent a horizont fölé irányuló fény – a függőlegesen felfelé irányuló lézerműködés pedig egyértelműen ilyen.

A nyilatkozatot támogatják a következő szervezetek is (névsorban):

- EKKE TTK Környezeti Fényviszonyok Kutatócsoport
- ELTE Gothard Asztrofizikai Observatórium és Multidiszciplináris Kutatóközpont
- ELTE TTK Fizikai és Csillagászati Intézet Csillagászati Tanszék
- HUN-REN Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont
- Magyar Csillagászati Egyesület
- Szegedi Csillagvizsgáló
- SZTE Bajai Observatórium





# Jelenségnaptár Programajánló

## A bolygók járása (november)

**Merkúr:** Napnyugta után kereshető a délnyugati látóhatár közelében. 1-én még fél órával a Nap után nyugszik, de láthatósága fokozatosan javul. 16-án van legnagyobb keleti kitérésben, 22,5°-ra a Naptól. Ekkor is csak egy órával nyugszik később, mint a Nap. Ezután láthatósága lassan romlani kezd, 30-án már kevesebb mint háromnegyed órával nyugszik a Nap után.

**Vénusz:** Napnyugta után a délnyugati esti égen látszik mint fehéren ragyogó égitest. Láthatósága egyre javul. A hónap elején egy és negyed órával, a végén már majdnem három órával nyugszik a Nap után, így kitűnően megfigyelhető. Fényessége -4,0 magnitúdóról -4,2 magnitúdóra, átmérője 14,2"-ról 17,0"-re nő, fázisa 0,77-ről 0,68-ra csökken.

**Mars:** Előretartó, de egyre lassuló mozgást végez a Cancer csillagképben. Este kel, az éjszaka nagy részében jól megfigyelhető. Gyorsan fényesedik, vöröses színe révén könnyű megtalálni. Fényessége 0,1 magnitúdóról -0,5 magnitúdóra, látszó átmérője 9,2"-ról 11,5"-re nő.

**Jupiter:** Hátráló mozgást végez a Taurus csillagképben. Kevéssel napnyugta után kel, az éjszaka döntő részében megfigyelhető nagyon fényes égitestként. Fényessége -2,8 magnitúdó, átmérője 47".

**Szaturnusz:** Hátráló, majd 16-ától előretartó mozgást végez az Aquarius csillagképben. A délnyugati égen látszik az éjszaka első felében, éjfél körül nyugszik. Fényessége 0,9 magnitúdó, átmérője 18".

**Uránusz:** Egész éjszaka jól megfigyelhető, folytatja hátráló mozgását a Taurus csillagképben. 17-én szembenállásban van a Nappal.

**Neptunusz:** Az éjszaka első felében figyelhető meg a Pisces csillagképben. Éjfél körül nyugszik. Hátráló mozgása fokozatosan lassul.

## A hónap változócsillaga: az AB Draconis

A legszembevetőbb különbség a „klasszikus”, UGSS típusú törpenóvák és a Z Camelopardalis (UGZ) csillagok fénygörbéje között az, hogy az utóbbiak időszakos jelleggel fényállandósulást mutatnak, míg az előbbieket esetén ez elmarad. Több UGZ típusba sorolt változónál felmerült azonban, hogy besorolásuk téves, illetve elhamarkodottnak bizonyult a korai, kevés számú észlelés miatt. Több mint meglepő tehát, hogy olyan ismert változók esetén, mint pl. az AB Draconis, az immár hosszú adatsorok ellenére a katalógusok revíziója valamiért rendre késik. Ennek oka talán az óvatosság, esetleg a pusztá érdektelenség.

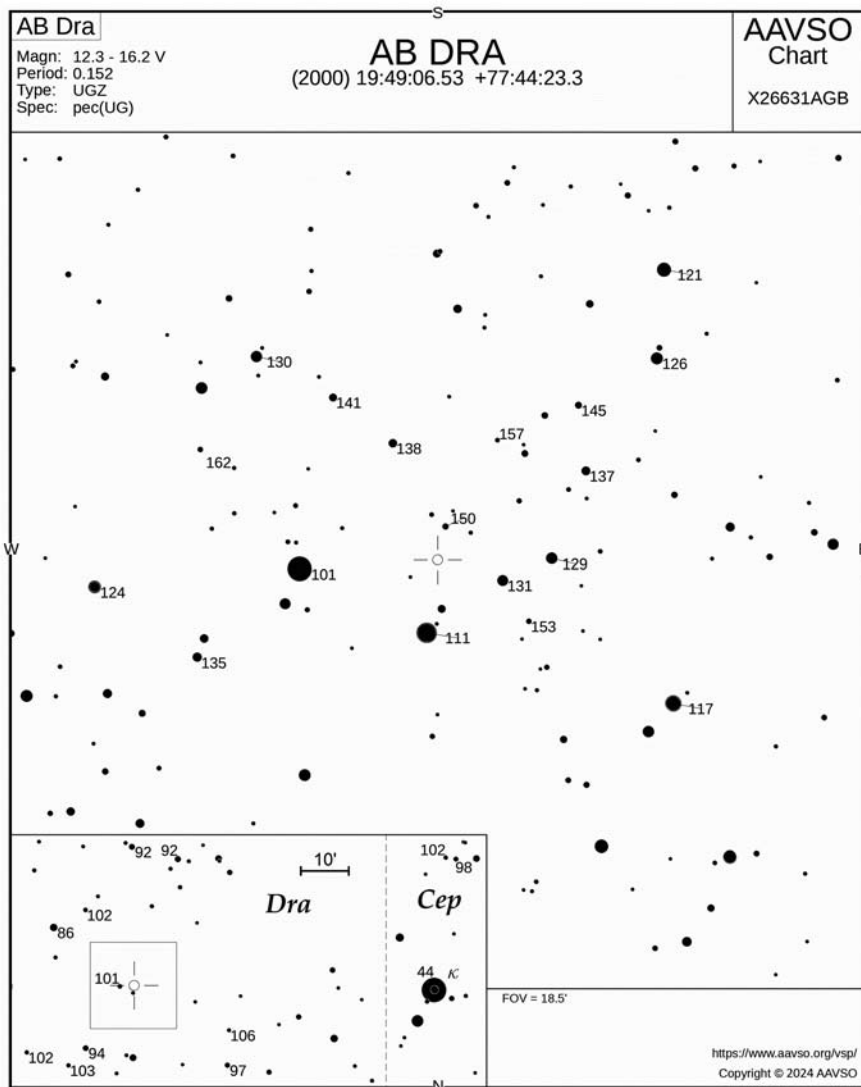
Az AB Dra, 1938-ban történt felfedezése óta egyetlen standstillt sem mutatott, csupán UGSS jellegű, mintegy 3,5<sup>m</sup>-s kitéréseket, átlagosan 10,5 napos ciklusidővel. Mindazonáltal fénygörbéje igen mozgalmas, bármely éjszakán képes meglepetést okozni, így besorolása még most sem egyértelmű.

A csillagot könnyen megtalálhatjuk a 4,4 magnitúdós  $\kappa$  Cepheitől 1 fokra. Az AB Dra a hazai, tapasztalt változók körében nem ismeretlen célobjektum, ám sajnálatos módon az utóbbi időszakban elvesztette régi népszerűségét, az elmúlt év során csupán három észlelőnk küldött be megfigyeléseket (a legtöbb hazai észlelést korábban e csillagról is Papp Sándor végezte).

Mivel az alábbi AAVSO-térkép (többszöri revízió után átesett) összehasonlító néhol jelentősen eltérnek a VA-atlaszban található régebbi térkép öh-ítől, ezúttal is javasoljuk, hogy aki teheti, lehetőleg a mindenkor legfrissebb öh-sorozatot használja, a fénygörbék szórását ezzel is csökkentve. Az AB Dra egész évben megfigyelhető, ősszel azonban magasabban jár, észlelésére kedvezőbb ez az időszak.

Kaposvári Zoltán

Bagó Balázs



### Szaturnusz-holdak jelenségei

Ahogy közeledünk 2025 tavasza felé, amikor a Szaturnusz gyűrűi élükéről látszanak (illetve a Nap közelsége miatt nem látszanak), egyre több érdekes jelenség figyelhető meg a holdrendszerben. A Jupiter-holdaknál megszokhattuk, hogy rendszeresen elvo-

nulnak a Jupiter előtt, a bolygó mögött (mindkettő okkultáció), árnyékot vethetnek az óriásbolygó felszínére (napfogyatkozás) és a bolygó árnyékába is merülhetnek (holdfogyatkozás). A Szaturnusznál is előfordulhatnak ilyen jelenségek, csak itt a holdak jóval halványabbak, látszó méretük is

kisebb, ráadásul a bolygó 30 éves keringése során csak rövid ideig, 15 éves időközökben néhány évig következhetnek be, amikor a gyűrű és a holdrendszer pályasíkját keresztezi a Föld és a Nap.

A Napról nézve folyamatosan csökken a dőlésszög jövő májusig, de érdekes módon a Föld gyors mozgása és pályahajlása miatt még decemberig nyílik ez a szög, egyre jobban rálátunk a gyűrűkre, s csak ezután fog ismét csökkenni. Földünk 2025. március 23-án keresztezi a gyűrűk síkját, míg a Nap csak május 6-án.

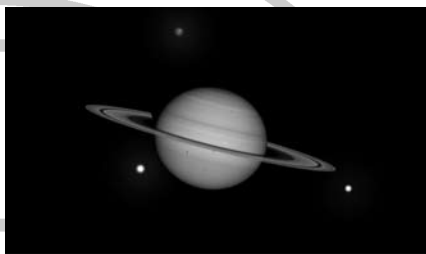
A belső Szaturnusz-holdak már 2024 elejétől kezdve sok fent említett jelenséget produkálnak, de halványaságuk miatt ezekhez nagy távcső szükséges. Ami látványosabb és kisebb távcsövekkel is nyomon követhető, azok a Titan jelenségei. A Titan a legnagyobb Szaturnusz-hold, látszó mérete 0,8 ívmásodperc. Távol van a Szaturnusztól, keringési ideje összemérhető a Callistóéval. Keringési periódusa 15,945 nap, azaz majdnem kereken 16 naponként kerül ugyanabba a helyzetbe. A jelenségeik időpontjai általában a holdak középpontjaira vannak számolva, így a jelenségek kezdete/vége (a hold peremének érintése) akár 5–10 perccel korábban/később is lehetséges!

**Október 27.** Az első látványosabb jelenség október 27-én következik be, amikor a Titan belép a Szaturnusz árnyékába, azaz holdfogyatkozás lesz. A halliold éppen csak érinti az umbrát, valószínűleg csak részleges fogyatkozást láthatunk, azaz 20 UT és 24 UT között lassú halványodást és fényesedést figyelhetünk meg. Mivel az umbra pereme is diffúz, a hold is nagyon lassan mozog, látványos jelenséget nem várhatunk.

Ezen az estén a többi kisebb hold is produkál többféle jelenséget, elég mozgalmas lesz az este a Szaturnusznál. Ha nagy távcsövkünk van, esetleg kamerával vagyunk felszerelve, próbáljunk meg minél többet megfigyelni:

- 19:05,3 A Tethys-átvonulás kezdete
- 19 29,0 A Tethys-árnyékvetés kezdete
- 19 34,4 A Dione-átvonulás kezdete
- 20 03,8 A Dione-árnyékvetés kezdete

- 21 32,9 A Titan-fogyatkozás kezdete
- 21 44,8 A Tethys-átvonulás vége
- 22 15,1 A Dione-átvonulás vége
- 22 15,2 A Rhea-átvonulás kezdete
- 22 22,4 A Tethys-árnyékvetés vége
- 22 36,8 A Rhea-árnyékvetés kezdete
- 22 41,3 A Titan-fogyatkozás vége
- 23 14,2 A Dione-árnyékvetés vége
- 23 56,6 A Rhea-átvonulás vége



A Szaturnusz holdjai október 27-én 21:00 UT-kor. A bolygótól északra (felette) a már fogyatkozó Titan, balra a Rhea, jobbra az Enceladus. A bolygó előtti két halvány folt a Tethys és Dione, balra tőlük a bolygó felszínén apró árnyékuk

**November 4.** Novemberben a két fogyatkozás mellett két árnyékvetés is lesz, igazi különleges alkalom az óriáshold árnyékát megfigyelni a bolygón. November 4-én nem egészen fél óra alatt lezajlik az esemény. 21:43 UT-kor érinti a Titan árnyéka a bolygófelszínt a déli pólusnál, 22:14-kor pedig már el is hagyja. Annnyira közel zajlik a pólushoz az árnyékvetés, hogy szinte csak egy csorbultságot tudunk megfigyelni a bolygókorong peremén, amint halad nyugati irányba. Valószínűleg a teljes fekete ellipszis alakú árnyék kivehetetlen lesz. Magát a Titant az árnyékától 17"-re láthatjuk délkeleti irányban.

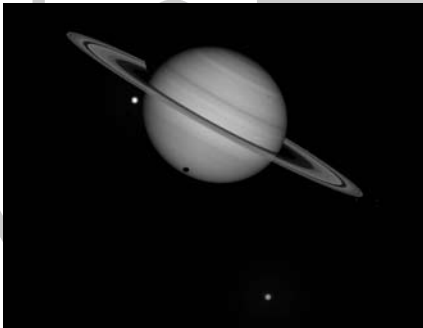
**November 12.** Ezen az estén ismét Titan fogyatkozást figyelhetünk meg, közben más holdak jelenségei is sorra kerülnek.

- 17 43,6 A Rhea belép a bolygó mögé
- 19 58,3 A Titan-fogyatkozás kezdete
- 20 12,1 A Tethys belép a bolygó mögé
- 21 41,5 A Rhea-fogyatkozás vége
- 22 39,4 A Titan-fogyatkozás vége
- 23 35,2 A Tethys-fogyatkozás vége

A Titan fogyatkozása ezen az estén már jóval hosszabb, teljesen belemerül az umbrába. A jelenség majdnem három órán keresztül zajlik. A fogyatkozás során a hold teljesen el fog tűnni, érdekes lenne megfigyelni, hogy a Szaturnusz-gyűrűkről szóródik-e annyi fény a Titanra, hogy hosszú expozícióval láthatóvá váljon? A hold 12 ívmásodpercre lesz a bolygóperemtől.

Érdekessége a jelenségnek, hogy ugyanekkor a Rhea is fogyatkozásba kerül a bolygó árnyékában. A Rhea 17:43-kor belép a bolygó mögé, a fogyatkozása a bolygó mögött kezdődik, így a kilépését sem lehet látni, csak 21:41-kor bukkan fel ismét, amikor kijön az árnyékból.

Hasonló esemény zajlik a Tethys esetében is: 20:12-kor belép a bolygó mögé, ott kezdődik a fogyatkozása, így a kilépésekor még az árnyékban van és láthatatlan, majd 23:35-kor lesz vége a fogyatkozásnak amikor a bolygókorongtól 4"-re előbukkan (igaz, ekkor már a Szaturnusz éppen a horizonton nyugszik).



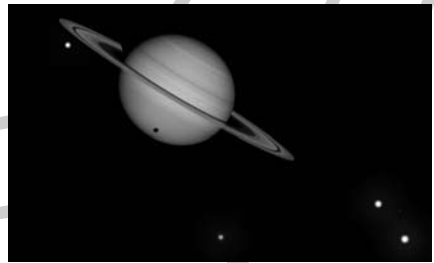
A Titan árnyékvetése november 12-én, a Szaturnusz déli pólusa közelében. A bolygó mellett a Mimas

**November 20.** 16 nappal a november 4-i árnyékvetés után ismét a Titan árnyéka vetül a bolygóra. Ekkor már több mint két és fél óras a jelenség lefolyása, a Szaturnusz déli pólusa közelében látjuk vonulni a hold sötét árnyékát. A Titan 14 ívmásodpercre lesz a bolygókorongtól délnyugati irányban. Az árnyékvetés kezdete 19:52 UT, ekkor a

bolygó 27 fokkal lesz a horizont fölött. Az árnyék 22:36 UT-kor vonul le a korongról, a bolygó ekkor már csak 6 fokkal lesz a horizont felett.

**November 28.** A következő holdfogyatkozás zajlik. A Titan 18:20–18:45 UT között lép be a Szaturnusz árnyékába, majd három és fél óra múlva, 22:16–22:37 UT között lép ki. A fogyatkozás idején a Titan 13 ívmásodperccel északkeletre helyezkedik el a bolygótól. A kilépés idején a Szaturnusz már a horizonton van, éppen nyugszik, valójában csak a belépést fogjuk látni.

**December 6.** Mikulás napjának estéjén ismét a Titan árnyékát láthatjuk a Szaturnusz felszínén. Ezen az estén az árnyék vonulása már 3,5 órán keresztül zajlik, látványos time lapse videót készíthetünk a jelenségről. Az árnyék megjelenése 18:38 UT, de ez a hold középpontjának árnyéka. A holdperem umbrája ennél kb. 10 perccel korábban, 18:28 UT-kor már kis csorbulásként láthatóvá válik! Az árnyék lassan fog vonulni, de most még látványosabb lesz mint a korábbi alkalmakkor. Az umbra csak fél ívmásodperces, de sötét fekete pöttyként fog a bolygófelszínen vándorolni. Belépéskor a Szaturnusz magassága még 29 fok, fokozatosan csökken, a 22:20-kor várható kilés idejére le is nyugszik.



A Titan és árnyéka a Szaturnuszon december 6-án 20:30 UT-kor. A gyűrűk mellett a Mimas, nyugatra az Enceladus és a Tethys látszik

A decemberben várható további eseményeket következő számunk Jelenségnaptárában közöljük.

Szabó Sándor



## Polaris Csillagvizsgáló

*Csillagtanya*

Az MCSE közösségi csillagvizsgálója, a **Polaris Csillagvizsgáló** 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:** Összejövetelek szerdánként 17:30-tól Baján, a Tóth Kálmán utca 19. alatti bemutató csillagvizsgálóban. Gőrgői Zoltán, baja@electra.bajaobs.hu.

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

**Debrecen:** A Magnitúdó Csillagászati Egyesület (MACSED) összejövetelei csütörtökönként 17 órától az Újkerti Közösségi Házban. További információk: macsed.csillagpark.hu

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

**Eger:** Kéthetente szakköri foglalkozás a Líceumban, 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**





Szaturnusz-fedés augusztus 21-én hajnalban 3:36 UT-kor, Benei Balázs felvételén.  
203/2030-as SC teleszkóp, ZWO ASI 585 MC kamera. A felvétel Kaposújlakról készült



Az M42-43 (2020. november 21, Sky-Watcher 254/1200 Newton, Baader MPCC MKIII kómakorrektor, Canon Eos 600d(a), 4×60 s, ISO 800). Fotó: Szabó Szabolcs Zsolt



A Tejút a Bryce Canyon mellől, április 18-án hajnalban. Hárompaneles mozaik, 12 egyperces kép Leica SL2-S kamerával Leica 24-70 mm objektívvel (24 mm-en, f/2,8), Benro Polaris mechanika (Bartek Luca felvétele)

A napkorona az április 8-i napfogyatkozáskor. A kép Askar FRA600 távcsövön keresztül, ZWO ASI6200MM kamerával készült. A korona 40 db 0,03 ms képből áll, a gyémántgyűrű-effektus szintén ugyanilyen beállításokkal készült, csak még a totalitás előtt (Bartek Luca felvétele)







**A C/2023 A3 (Tsuchinshan–ATLAS)-üstökös perihélium-átmenete előtti utolsó, hazai megfigyelő által, de távészleléssel készített felvétel 2024. július 30-án.**

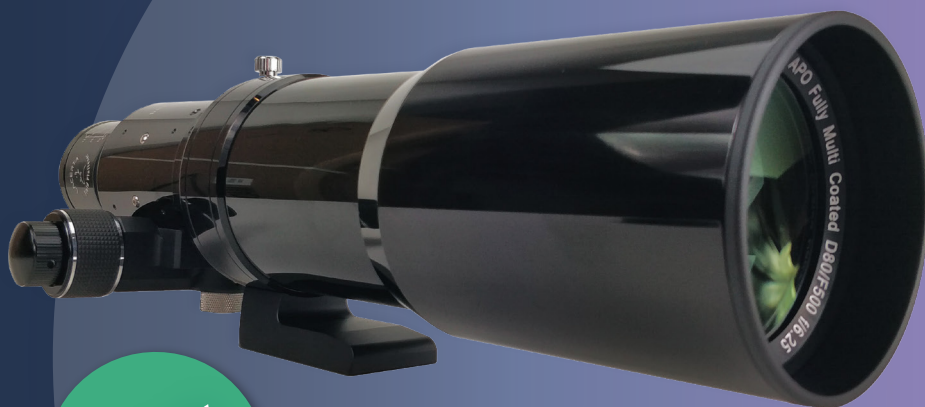
**A képet Ujvárosi Beáta készítette a Skygems rendszerében, egy 10 cm-es távcsővel, Namíbiából. A fotón szépen elkülönül a határozott körvonalú porcsóva a szálak szerkezetű ioncsóvától**

# Lacerta 80/500 - raktáron!



Színihibamentes, síkra korrigált  
kvadruplett ED-APO

- Csavarmenettel stabilan rögzíthető fullframe képsíkkorrektor 64 mm munkatávolsággal
- opcionálisan fullframe-re korrigált fókuszreduktor 60 mm munkatávolsággal (f/4,9)
- Maximális fényhasznosítás STM (Super High Transmission) bevonatnak köszönhetően
- Kompakt, robusztus felépítés - optimális utazótávcső
- 8 csapágyon gördülő extrém stabil Lacerta Octo kihuzat



[hu.lacerta-optics.com/h/Lacerta80mm](https://hu.lacerta-optics.com/h/Lacerta80mm)

magyar nyelvű  
tanácsadás



# ACUTER



## Elite Phenix H-alpha naptávcső

Az Acuter naptávcső Hidrogén alfában mutatja a napfelszínt és a protuberanciákat. A távcső elejébe beépített 4 cm-es etalon minimum 0,6 angström áteresztésű (vagy keskenyebb), a zenittükörben lévő block-szűrő 8 mm átmérőjű. Így nemcsak a tartozék 5-16 mm fókuszú okulárral (25-80x-os nagyítás) láthatjuk a teljes napképet, hanem a népszerű kamerák is leképezik a teljes napfelszínt. A távcső rendkívül kontrasztos, együtt figyelhetjük meg protuberanciákat és a napfelszínt H alfában.

A távcsövet könnyen átalakíthatjuk éjszakai megfigyelésre, ekkor a 8 cm-es objektívátmérőjével csillagászati megfigyeléseket végezhetünk.

~~469 900 Ft~~  
helyett

**437 000 Ft**  
bevezető ár



fotó Kohlmann Péter

Budapesti Távcső Centrum  
**tavicso.hu**

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

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