



5%

# MCSE KEDVEZMÉNY

minden

**Sky-Watcher**

távcső és mechanika

árából



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

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

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

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

2023. december

# meteor

A Perseus-galaxishalmaz



MCSE-tagdíj  
2024: 13 000 Ft  
62900177-16700448



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

# KARÁCSONYI AKCIÓ!

## Lacerta 80/500 ingyen flattenerrel



Színihibamentes, síkra korrigált kvadruplett ED-APO

- Csavarmenettel stabilan rögzíthető fullframe képsíkkorrektor 64 mm munkatávolsággal
- opcionálisan fullframe-re korrigált fókusz-reduktor 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



Ön csak  
a távcső árát  
fizeti!  
A képsíkkorrektort  
mi adjuk  
ajándékba!

Az NGC 7789 nyílthalmaz (Caroline rózsája) Tőkés Bertalan 2023. november 12-i felvételén.  
300/1200 Newton, ZWO ASI 2660MC Pro kamera, 20×120 s expozíció

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

magyar nyelvű  
tanácsadás



# meteor

## A MAGYAR CSILLAGÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

Journal of the Hungarian Astronomical Association

H-1300 Budapest, Pf. 148., Hungary

1037 Budapest, Laborc u. 2/C.

TELEFON: +36-70-548-9124

E-MAIL: meteor@mcse.hu, HONLAP: meteor.mcse.hu

HU ISSN 0133-249X

KIADÓ: Magyar Csillagászati Egyesület

BANKSZÁMLASZÁM: 62900177-16700448-00000000

IBAN szám: HU61 6290 0177 1670

0448 0000 0000, BIC: TAKBHUHXXX

### MAGYARORSZÁGON TERJESZTI

A MAGYAR POSTA ZRT.

HÍRLAP TERJESZTÉSI KÖZPONT.

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

FŐSZERKESZTŐ: Mizser Attila

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG: Dr. Fűrész Gábor,

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

Zoltán, Mizser Attila, Dr. Sánta Gábor,

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

FELELŐS KIADÓ: az MCSE elnöke

A METEOR ELŐFIZETÉSI DÍJA 2023-RA:

nem tagok számára

18000 Ft

Egy szám ára:

900 Ft

AZ EGYESÜLETI TAGSÁG FORMÁI (2023)

rendes tagsági díj (jogi személyek számára is)

(illetmény: Meteor+ Csill. évkönyv)

12000 Ft

ifjúsági tagság

6000 Ft

családi tagság

18000 Ft

rendes tagsági díj (RO, SRB, SK)

12000 Ft

más országok

23500 Ft

Az MCSE a beküldött anyagokat nonprofit céllal megjelenítheti 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

Naptávolban .....	3
Örökzöld: a világvégék... ..	4
Műtét a világűrben.....	8
Csillagászati hírek .....	12
Nyakunkon a napfoltmaximum!.....	20
Johann Palisa apró égi hölgyei.....	22
Hold Holdatlások a közelmúltból .....	26
A hónap asztrofotója: a Stephan-kvintett és az NGC 7331 .....	32
Digitális asztrofotózás Naprendszerünk a svábhegyi távcsövekkel.....	33
Meteorok Októberi meteorok .....	36
Változócsillagok Változós vikend a Csillagtanyán.....	39
Emlékmorzsák egy igazi XX. századi amatőrcsillagásztól: Papp Sándor (1949–2023) .....	42
Az őszi égbolt változócsillagai .....	48
Mélyég-objektumok Őszi Messier-maraton a Csillagtanyán.....	52
Kettőscsillagok A kettőscsillagok őrzői.....	54
Jelenségnaptár, programajánló A bolygók járása (január).....	58
A Z Ursae Minoris .....	60
Januári meteorrajok .....	61
MCSE 2024 – újdonságokkal .....	64

**LIII. évfolyam 12. (570.) szám**  
Lapzártá: 2023. november 25.

**CÍMLAPUNKON:** A Euclid-űrtávcső Perseus-galaxishalmazról készített felvétele (ESA/Euclid/Euclid Consortium/NASA, J.-C. Cuillandre (CEA Paris-Saclay), G. Anselmi, CC BY-SA 3.0 IGO)

## ROVATVEZETŐINK

### NAP

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

### HOLD

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

### BOLYGÓK

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

### ÜSTÖKÖSÖK, KISBOLYGÓK

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

### METEOROK

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

### FEDÉSEK, FOGYATKOZÁSOK

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

### KETTŐSCSILLAGOK

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

### VÁLTOZÓCSILLAGOK

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

### MÉLYÉG-OBJEKTUMOK

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

### SZABADSZEMES JELENSÉGEK

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

### CSILLAGÁSZATI HÍREK

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

### CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

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

### A TÁVCSŐVEK VILÁGA

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

### DIGITÁLIS ASZTROFOTÓZÁS

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

**Az észlelések beküldési határideje minden hónap 6-a!**  
Kérjük, a megfigyeléseket közvetlenül rovatvezetőinkhez küldjék elektronikus vagy hagyományos formában, ezzel is segítve a Meteor összeállítását. A képek formátumával kapcsolatos információk a [meteor.mcse.hu](http://meteor.mcse.hu) honlapon megtalálhatók. Ugyanitt letölthetők az egyes rovatok észlelőlapjai.

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

## ÉSZLELÉSI ROVATAINKBAN ALKALMAZOTT GYAKORIBB RÖVIDÍTÉSEK:

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

## MŰSZEREK:

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

## HIRDETÉSI DÍJAINK:

Hátsó borító: 60 000 Ft  
Belső borító: 45 000 Ft  
Belső oldalak: 1/1 oldal 40 000 Ft, 1/2 oldal 20 000 Ft,  
1/4 oldal 10 000 Ft, 1/8 oldal 5000 Ft.  
(Az összegek az áfát nem tartalmazzák!)

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

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

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

## Naptávolban

Vannak égi események, melyek feltűnőek, látványosak, nagy médiavisszhangot kapnak. Vannak kevésbé látványosak, sőt olyanok is, amelyeket egyáltalán nem figyelhetünk meg, legfeljebb csak tudhatunk róluk. A hónap egyik ilyen eseménye: december 9-én, tőlünk több mint 5 milliárd kilométerre egy parányi égitest eléri azt a pontot, ahol a Naptól legtávolabbra kerül, majd elkezd újra közeledni hozzánk, hogy nem egészen 38 év múlva újra feltűnjön éjszakai égboltunkon: a Halley-üstökös (1P/Halley).

Jelenleg az Északi Vízikigyó (Hydra) csillagképben, az égi egyenlítő közelében jár, és a hajnali égen látszik – feltéve, hogy van mondjuk a fákamrában egy jó kis műszerünk, amivel úgy 30 magnitúdóig ellátni...

Legutóbb 1986-ban járt nálunk. Az általános iskola második osztályába jártam. Talán még tél lehetett, amikor a környezetemben elkezdtek beszélni AZ üstökösről. Az Ég és Föld című könyvben is olvastam róla. Megtudtam, nagyon ritkán jár erre, több mint 75 év múlva tér vissza újra. Egy családi beszélgetés során megkérdeztem, mikor lesz hozzánk a legközelebb. Máig emlékszem a válaszra: márciusban és áprilisban.

De hogy látni is lehetne? Érdekes, ez valahogy fel sem merült bennem. Épp ezért nem volt hiányérzetem – szerencsésnek éreztem magam, hogy itt van a nagy, híres üstökös, és én tudok róla. Pedig volt már egy szovjet Turiszt gyártmányú, 3 cm-es monokulárom – de az ismeret, hogy ezzel vajon hogyan lehetne megtalálni az üstökösöt, hiányzott. Jó néhány év kellett még, hogy megismerkedjek az amatőr csillagászattal és persze magával az égbolttal...

Azért így is több helyen találkoztam akkoriban a csóvás égi vándorral. A híres Kockás képregénymagazin egyik történetében például az üstökös „magával ragadott” néhány szereplőt, és miközben az otthon maradók bőszen integettek nekik, azzal vizagstalták

őket, hogy majd 2061-ben újra találkozhatnak. A magyar könnyűzenében is nyomot hagyott a kométa, a Neoton Família 1985-ben megjelent albumán (Magányügyek) hallható a Halley című szerzemény.

A mostani naptávoltság viszont elsősorban az idő gyors múlására emlékeztet. Arra, hogy amit gyermekként esetleg egy örökévalóságnak gondolunk, az később végesnek és behatárolhatóknak tűnik. (Mennyire távolinak tűnt annak idején még a '99-es napfogyatkozás is – és milyen hamar elérkezett.) Ennek az akkor elképzelhetetlenül sok időnek a fele már épp el is múlt. Mire e sorok megjelennek, minden idők leghíresebb üstököse már közeledik a Naphoz, és már 38 esztendődtől sem kell várni (ha megérjük), hogy láthassuk – bár kétségtelen, hogy gyermekeink, unokáink jobb eséllyel indulnak ebben a versenyszámban...

Mindenesetre azért megélné megérni: a 2061-es láthatóság ugyanis jobbnak ígérkezik, mint az 1986-os volt. Legutóbb a Nap, a Föld és a Halley-üstökös egymáshoz viszonyított elhelyezkedése nem a legkedvezőbben alakult. Amikor a legközelebbi napközelség 2061. július 28-án (illetve a földközelség július 29-én) bekövetkezik, akkor viszont jó eséllyel akár negatív fényrendű látványosság is válhat belőle. Igaz, 2134-ben – köszönhetően rendkívüli földközelségének is – még látványosabb lehet.

Addig pedig itt vannak nekünk „élő emlékeztetőként” a májusi Éta Aquaridák, valamint az októberben jelentkező Orionidák meteorraj.

Bár a Halley-üstökös elérte a naptávolpontját és közeledik hozzánk, ezt csak évtizedek múlva fogjuk majd érzékelni. Néhány hét múlva viszont a Nap éri el évi látszó égi útjának legdélibb pontját, deklinációja növekedni kezd – mily szerencse, hogy ezt már sokkal hamarabb észre fogjuk venni!

*Szabadi Péter*

## Örökzöld: a világvégék...

Iskolás koromban – de rég is volt az! – a Ludas Matyi című népszerű vicclapban olvastam egy viccet, ami az akkoriban (1962-ben) éppen sokakat foglalkoztató téma, a világvége beharangozása körül forgott:

Egy diák felhívja osztálytársát: – Mondd Ficere, ha holnap lesz a világvége, akkor is meg kell csinálni a házi feladatot?

Ezt nem kell kommentálnom...

Nekem már több aggodni valóm volt, amikor bejárta a világot a hír: három év múlva az Icarus kisbolygó összeütközhet a Földdel – és igen elkeseredtem: még csak el sem kezdem az „életet”, máris búcsúznom kell tőle... Így hát nekiálltam utána kérdezni, hogyan is áll a helyzet a tudomány művelői szerint. Ezzel kezdődött el az a folyamat, hogy beleástam magam a csillagászat tudományába. Ismeretterjesztő könyveket olvastam, felmentem a gellérthegyi Urániába. Sikerült megnyugtató választ kapnom a szakma mestereitől, hogy „nem eszik olyan forrón a kását”. 1968-ban aztán az Icarus megnyugtató távolságban elsuhant a Föld mellett, és „elmaradt” a világvége...

A világvége-képzetek és jóslatok nem új keletűek: már Noé idejében is léteztek, az Utolsó Ítélet is valamiképp ezt jövendőli, majd pl. 1524-re is jósltak egyet, 1910-ben pedig a Halley-üstökös okozott világraszóló pánikot. 1982-ben a nagybolygók a Naptól húzott képzeltsínon álltak sorba feszesen, így összeadódott a gravitációs erejük, ami a hiedelem szerint olyan mértékű árapályt idéz elő, hogy a Földet szétszaggatja. Aztán ez a katasztrófa is elmaradt. Utánaszámoltam: az együttálló nagybolygók összeadódó árapály-ereje olyan csekély, hogy a Hold mindennapos árapályával összemérve annak nagyjából 1/70 000-e – azaz: a Hold keltette hatás nagyjából hetvenezerszeresen múlja felül a bolygók összeadódó, „agresszív” nehézkedési erejét...

Aztán persze jósltak 2000-re is világvégét, hallottam hivatkozásokat történelmi kultúrák jóslataira, amelyek szintén a véget jövendölték. Aztán mégis itt vagyunk!

\*

Komolyabbra fordítva a szót: soroljunk fel néhányat a kozmikus okokra visszavezethető veszélyeztetettségünkről!

Üstökösök (pl. a Halley): ezek a történelmi múltban is látványos jelenségek váratlanul meglepetésként és nemegyszer döbbenetes kinézetükkel fogva babonás félelmet keltek – mint minden, aminek oka és materiális természete ismeretlen. Aztán amikor a csillagászat kellő érettségre tett szert, az üstökösökről megbízható ismereteket sikerült összegyűjteni, akkor a Földet megközelítő (akár a múltban, akár a jövőben) üstökösök veszélyéről/veszélytelenségéről lehetett elmélkedni.

Kisbolygók: némelyikük a méretét tekintve valóban veszélyforrás – ilyen pl. az Icarus. Ismeretes az arizonai meteorkráter, ami kozmikus becsapódás eredetű; elhíresült még a Tunguzka-meteor (1908), vagy a Cseljabinszkban feltűnt meteorjelenség (2013). Egyre többet tudunk a Chicxulub-kráterről, ami szintén becsapódásos eredetű, és ez okozhatta 65 millió éve a dinoszauruszok kihalását.

Egyéb, tekintélyes méretű égitestek – nagybolygók, csillagok – nem veszélyeztetnek irdatlan távolságuk, illetve az apróbb égitestekéhez mérten csekély számuk miatt sem.

Leírták azt is, mekkora tömegű és méretű égitestek milyen valószínűséggel, illetve gyakorisággal ütközhetnek nekünk, és mekkora pusztításokat okoztak/okozhatnak. A megalapozott statisztikai megállapítás szerint a Föld kozmikus évmilliárdjai alatt meredeken csökken a környezetünkben „kószáló” égitestecskek száma és mérete, ami szintén a veszélyeztetettségünk csökkenése irányába mutat – ez megnyugtató.

Mi jöhet még? Vajon felrobban-e a Föld, a Nap, egy közeli szupernóva, saját Tejútrendszerünk, a Világegyetem? Ilyesmikre nem kell számítanunk. Még a kedvenc szupernóva-jelöltünk, a Betelgeuze sem valószínű, hogy produkálja magát a közeljövőben; (amint arról olvashattunk a Meteor 2022. szeptemberi számának csillagászati hírei között): „gyanús” fényváltozásaiért nem a belső asztrofizikai okok felelnek, hanem a korábban kidobott, körötte gomolygó portömeg szeszélyes vonulása. Megjegyezhető ugyanakkor, hogy ha mégiscsak szupernóva lesz belőle – annak ellenére, hogy a jelöltek között hozzánk a legközelebbi –, a látványos jelenségen kívül semmilyen valós veszélyt nem jelentene reánk.

Olvastam egyébként egy, a Föld történetében – úgy 290 millió éve – lezajlott kozmikus eseményről, amely szerint egy, a közelben felrobbant szupernóva beleavatkozott a földi élővilág fejlődésének rendjébe. Ennek nagyságrendje a dinoszauruszok jóval későbbi kihalását okozó katasztrófához hasonlítható – amint erre a földtörténeti rétegek vizsgálatából lehetett következtetni. Ám az ilyesmi statisztikailag olyan ritka, hogy a Föld több milliárd éves történetében csak néhány ilyen katasztrófális eseményt ismerünk.

Van ugyanakkor olyan napfizikai jelenség, ami – ha „igazi” világéget nem is jelentene – olyan jellegű veszélyforrás, amivel feltétlenül foglalkoznunk kell. Nem mintha ilyen napfizikai jelenség a Föld történetében nem érintette bolygónk egészét – mégis itt vagyunk és élünk –, ám ennek következményei manapság már komoly odafigyelést és elővigyázatosságot, alapos felkészülést követelnek – ám erről majd később!

De hát miért is foglalkoztat bennünket a „világvége” gondolata? A történelemből is ismeretes, hogy országos-kontinentális-globális katasztrófák mindig is voltak/vannak: éhínségek, súlyos járványok (pl. pestis, kolera, spanyolnátha, koronavírus), vulkánkitörések (mondjuk a Vezúv, a Krakatau),

föld- és tengerrengések (emlékezetes a 2004 karácsonyán az indonéz szigetvilágból kiinduló szökőár). És akkor még nem szóltunk a háborúkról, amelyek szintén hatalmas áldozattal járnak...

Aztán: az emberfia mindig is vonzódott a borzongatóhoz, így az irodalom meg a sajtó, és persze a filmvilág is ellát minket világvégés szörnyűségekkel – bárki tucatjával tud ilyeneket felsorolni! Kis kedvenc még pl. a jeti, a Loch Ness-i szörny...

Úfók, egyéb repülő csészealjok, idegen világok beavatkozása a földi halandók sorába – inváziók, naná! Ezeket megalapozandó bizonygatták, hogy a lenyűgöző emberi alkotások nem is mindegyike emberi alkotás; mindennapos a megfigyeltségünk; emberrablás genetikai átalakítás céljával stb. De hát ezekről is olvashattunk kijózanító cikkeket a Meteorban (lásd pl. a 2021. szeptemberi, majd a 2022. márciusi számot). A nem kellően tájékozott zöm nem tudja elképzelni, hogy egy idegen világ indította repülő csészealjnak milyen távolságokat kell leküzdenie – mellette sorolhatjuk még a könyörtelenül áthághatatlan természeti törvényeket is... Szóval ezek esélye is közelebb áll a nullához, mint hihetnők!

Hogy mindezek mögött mekkora pénz- és szennázó-éhség áll – akár még politika is! – reménytelen lenne kiszámolni; mindenesetre lenyűgöző adatokat kapnánk!

Kozmikus fenyegetettségünkről, illetve védettségünkről szólva nyugodt szívvel jelenthetjük ki, hogy kívülről nem vagyunk végtelenül veszélyeztetettek. A Földön kivirágzott életet mintegy három és fél milliárd éve alatt sem érte totálisan kiheverhetetlen csapás, amire már a pusztá létünkben is következtethetünk. Napunk aránylag megnyugtató viselkedése még legalább ugyanennyi időt hagy a földi létünknek, és – mint fentebb említettem – az egyéb ütközéses katasztrófák valószínűsége is már csak csökken.

Megkapó szemléltetés erre az a bizonyos ismeretterjesztői hasonlat, ami szerint zsugorítsuk képzeletben a Föld négy és fél milliárd esztendő korát egyetlen évre (lecke:

hány másodperc is egy teljes év?): január 1-jén „létrejön” a Föld, a december 31-e 24 óra pedig legyen a jelen pillanat. E szemléltetés szerint az élet legelső csírái március végén, április elején jelentek meg (ekkor a Föld még „alig” egymilliárd éves), és a többsejtű lények csak november vége felé – mondjuk Katalin-nap tájékán – jöttek létre (ez legyen félmilliárd éve). Az ember nagyjából egymillió éve mászott le a fáról, ami a mi hasonlatunkban december 31-e 22 óra 20 perc, az írott történelem pedig (legyen nagyjából tízezer év) XII. 31-e 23 óra 59 perckor kezdődik, Kopernikusz pedig éjfél előtt alig 3 másodperccel fejt ki téziseit. Kozmikus védetségünk még legalább egy egész újabb esztendőig hagyna nekünk, ami az emberiség létezésének a kilátásait – úgy is mondhatnánk akár: határtalanul – kitágítja. Hacsak...!

\*

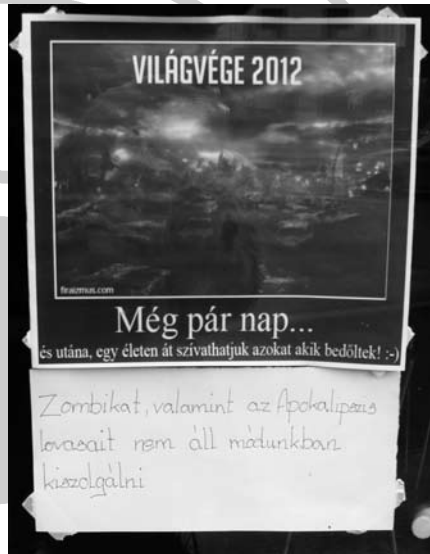
Ez az a bizonyos „hacsak”, ami szerint mégis van, ami komoly megfontolásra készítet: a globális fenyegetettség magára az emberiség viselkedésére vezethető vissza! És ennek a belátásához már nincs is igazából szükség komoly csillagászati ismeretekre. Környezetünk és egymás pusztítása – nem túlzás a szóhasználat – globális!

Térfoglalásunk mind az élettelen, mind az élő természet rovására nyakló nélküli, aminek egyre látványosabb következményei vannak – gondoljunk a fajok számának elkeserítően látványos mértékű csökkenésére, ami az ember terjeszkedésére vezethető vissza.

Mennyit szemetelünk saját fészünkbe? Tessék megméricskélni, beszerzéseink mekkora hányada (akár tömegében, akár térfogatában) kerül a szemétkosárba – szemben azzal, amit valóban elfogyasztunk, illetve tartósan használunk (pl. ruha, háztartási eszközök, könyvek stb.)! Belerondítunk vizeinkbe, hulladékok lepi el erdeinket-földjeinket, településeinket.

Mennyi energiát pazarolunk? Kulin Gyurka bácsi több évtizeddel ezelőtti számításaira építve: ha egy 10 wattos led-izzót egy órán át felejtünk égvé, az annyi ener-

gia elpazarlását jelenti, amennyivel két 50 kilós cementes zsákot lehetne fölvinni a tizedik emeletig – ezért az energiáért 40 fillért fizetünk... Vajon melyikünk hajlandó ennyiért gyalog felcipekedni? De ha mondjuk egy ezres faktort tévednék is: legyen „alig” 10 kiló, és fizessünk akár 40 forintot – megéri ennyiért? Egy liter benzin fölösleges elpufogatása annyi energiának felel meg, amivel 4 tonnát lehetne a Kékes-tetőre felvinni. Vajon ki hajlandó ennyit fáradni



Szerencsére nem veszi mindenki komolyan az aktuális világvégéket. „Zombikat, valamint az apokalipszis lovasait nem áll módunkban kiszolgáltatni” – közérdekű információ 2012 decemberében egy óbudai kávézó ajtaján (fotó: Mizser Attila)

nagyjából száz forintért?... Nyomasztó látvány az utakon dugóban rekedt autók ezreinek füstkibocsátása (a bűzről nem is beszélve). Akarunk számolni, hogy egy negyedórás dugó vajon mennyi elpocsékolat üzemanyag?

Mennyit „takarékoskodunk” a látványosan kivilágított óriáskerekekkel?

Vajon vigyázunk-e vizeink tisztaságára? Törődünk-e forrásaink véges képességeivel, takarékoskodunk-e az emberi fogyasztás-

ra még alkalmas vízkészletünkkel? Ahogy elnézem, amint szaporodnak azok a luxusnyaralók, ahol a Balatontól alig egy-kétszáz méterre szépséges kékre festett úszómedencék szolgálják a fényűzés magas fokát, nem vagyok valami bizakodó...

Aztán: a környezet szennyezése! Csak néhányat sorolok: vörösiszap-katasztrófa; tiszai ciánszennyezés; kettétört és elsüllyedt óriás olajtartályhajók szétömlött tartalma; Csernobil... És ezek mind emberi hibákra vezethetőek vissza, tehát elkerülhetőek lehettek volna!

Amiképp egyre kifinomultabb elektronikai rendszereket állítunk globális mértékben szolgálatba – amelyek egyre érzékenyebbek, sérülékenyebbek, – úgy kiszolgáltatottságunk is fokozódik. Ha egy jól megteremtett napkitörés száguldó felhője történetesen telibe találja bolygónkat, a fölöttébb érzékeny rendszereink végzetes mértékben összeomolhatnak. Milyenek lehetnek a következmények? Tessék alaposan elolvasni a Meteor 2019. szeptemberi számában Tóth Imre cikkét a Carrington-eseményről! Bő másfélszáz éve már kontinentális méretű kommunikációs zavart keltett egy – kozmikus fizikai következményeit tekintve – irdatlan erejű napkitörés! 1967-ben hasonló napfizikai okokra vezethető vissza, hogy a hidegháború feszült éveiben majdhogynem kitért a harmadik világháború... És napjaink fölöttébb érzékeny kommunikációs és elektronikai rendszereinek összeomlása vajon milyen következményekkel járhatna?!

De tovább megyek: nincs az élővilágnak még egy olyan lény, amelyik – és tegyük hozzá szegyenkezve: ennyire gátlástalanul! – képes gyilkolni saját fajtársait. És ezt még csak nem is szükséges illusztrálni... Radnóti írta 1944-ben Töredék című versében:

*„Oly korban éltem én e földön,  
mikor az ember úgy elaljasult,  
hogy önként, kéjjel ölt, nemcsak parancsra...”*

És a háborúk világunkban a történelem során folyamatosan dúlnak! A pusztítás mind az emberéletben, egyéb javainkban gigászi. És a fegyverkezési hajszák költségei csillagászatiak (már ha e jelzőt most nem használom nagyon illetlenül); mennyivel boldogabbak lennénk, ha ez összegeket mindennapi életünk javára lehetett volna felhasználni...

E hajszák egyik réme a globális nukleáris fenyegetés. (Erről képzelt történetet láthattunk a „Másnap” című filmben.)

De máris túlságosan belemélyedtem a csillagászatól oly távol álló politikába – elnézést kérek ezért, ám képtelen voltam kikerülni!

Mіндеzek nyomán felmerül a kérdés: vajon képesek lennénk-e a felsorolt szörnyűségeket kiküszöbölni?

Madách Az ember tragédiája Falanszter-színében adja egy tudós szájába az alábbi fejtegetést:

*„Négy ezredév után a nap kihűl, növényeket nem szül többé a föld;*

*E négy ezredév tehát a mienk, hogy a napot pótolni megtanuljunk –*

*Elég idő tudásunknak, hiszem!”*

(Mint tudjuk, Madách idejében a világvége egyik látványos víziója – az akkori, gyermekcipőben járó csillagfizikai ismeretek tükrében – a Nap kihűlése volt.)

Merem állítani: tudásunk a Föld meggyógyítására és megőrzésére megvan – más kérdés, hogy ezekre a szándék kellően felnőtt és töretlenül egységes-e...

(Nem akarok tanítóbáncis lenni, hogy kifejtssem, mi a csillagász és az ismeretterjesztő szerepe az eddig leírtak ügyében – ezt bármelyikünk érett fejjel végig tudja gondolni.)

Ficerének és osztálytársának bizony meg kell csinálnia azt a házi feladatot, és ez fölöttébb súlyos, hosszadalmas!

Bán András

## Műtét a világűrben

„A kihívás” (oroszul: „Vizov”) című, részben a világűrben forgatott játékfilm a Meteor hasábjain már beharangoztuk („Julija nem akar a Földön járni”). Az űrrepülésről éppen visszatért, apai vonalon észét származású orosz színésznő, Julija Pereszild szakfanderes fényképe 2021. decemberi címlapjunkra is felkértült. Akkor részletesen írtunk a készülő filmről is. Az űrhajózás napján, 2023. április 12-én mutatták be a A kihí-

pellő tapasztalatokkal rendelkező önkéntes sebész specialistát keres a feladatra. Egy doktornő, Jevgenyija Beljajeva (Julija Pereszild) tervezi meg a műtétet, választja ki és készíti elő az ahhoz feltétlenül szükséges berendezéseket. A sérült űrhajós műtét közbeni rögzítésének ötletét a súlytalanság körülményei között ki kell próbálni, így a doktornő is részt vesz a 25 másodperces súlytalanságot előidéző, IL-76-os repülőgép-



Julija Pereszild a doktornő szerepében, az ISS fedélzetén (roscosmos.ru)

vást, amelyet vetítettek Horvátországban, Szerbiában és Szlovéniában, valamint számos közel-keleti országban is. A szerbiai forgalmazás nem meglepő, hiszen a film egyik szereplője, Milos Bikovics szerbiai születésű, szerb-orosz színész.

A film aplotörténete szerint egy űrsétán súlyos mellkasi sérülést szenvedett űrhajós életét csak úgy lehet megmenteni, ha még az űrállomás fedélzetén életmentő műtétet végeznek rajta, mivel sebesült állapotában nem élne túl a visszatérés okozta terhelést. Az orosz űrügynökség hét fiatal, de már

pel végrehajtott tréningeken. A repülésirányító felajánlja részére azt is, hogy próbálja ki a centrifugás terhelést, amit az orvosnő jól bír. Időközben a jelöltek közül csupán egy férfi orvos bizonyul alkalmasnak a repülésre, történetesen Jevgenyija évfolyamtársa, aki viszont átadja a helyét a doktornőnek, így Jevgenyija repül az ISS-re Anton Skaplerov parancsnoksága alatt (érdekes, hogy az űrhajós valódi nevét megtartották a filmben). A megérkezést követően hamarosan megkezdődik a műtét. A helyszínen két űrhajós segítkezik a műtétben, míg a

repülésirányító központból a Földön maradt orvos segíti a bonyodalmaktól nem mentes beavatkozást. A műtét sikerrel jár, másnap a beteg űrhajós magához tér. Jevgenyijának még azt is megengedik, hogy úrsétát tegyen. A doktornő és a műtött űrhajós szerencsésen visszatérnek a Földre.

A főszerepet játszó színésznő kiválasztásához mintegy 3000 jelentkező közül 20 jelöltet hívtak be, de mivel Pereszild éppen más művészeti projekten dolgozott, erre a listára nem került fel a neve. Azonban az orvosi bizottság ítélete alapján a jelöltek egyike sem bizonyult alkalmasnak a repü-

ISS-re, ahol a felvételek készítése mellett ellátta a sminkes és a gyártásvezető feladatait is. A háromszoros veterán űrhajós, Anton Skaplerov lett a küldetés parancsnoka. Mint minden űrexpedíció esetében, természetesen itt is volt dublőr személyzet. Ha bármi okból az alapszemélyzet nem tudott volna repülni, úgy a film főszereplője Aljona Mordovina lett volna, hiszen mindenképpen a világúrt megjárt színésznővel folytatták volna a földi felvételek forgatását.

A Szojuz MSZ-19 űrhajó startjára 2021. október 5-én került sor Bajkonurból. Pereszild és Szipenko 12 napot töltöttek a világűrben,



A súlytalanságra való felkészülés közben, az IL-76-os fedélzetén (roscosmos.ru)

lésre, ezért a film főrendezője, Konsztantyin Ernszt újabb színészek után kutatott, többek között megkereste Julija Pereszildet is. Ez a választás végül tökéletesnek bizonyult, későbbi főhősnőnk valamennyi vizsgálatot és tesztet sikeresen teljesített. Az űrbéli jelenetek felvételéhez egy profi filmesre is szükség volt. A film rendezője és operátora, Klim Szipenko intenzív felkészülést és 15 kg-os fogyást követően repülhetett az

összesen 30 óra hosszúságú anyagot vettek fel, ahol Pereszilden kívül Oleg Novickij, Anton Skaplerov és Pjotr Dubrov űrhajósok is teljes értékű színészi szerepet játszottak. Az ISS-en felvett anyagból a kész filmbe mintegy 35 percnyi jutott. Sok nehézséget okozott az operatőrnek, hogy a fedélzeten folyamatosan változtak a megvilágítási viszonyok, hiszen az űrállomás körülbelül 90 percenként tesz meg egy keringést a Föld

körül. Ezért állandóan változtatni kellett a felvételekhez használt lámpák helyzetét, hogy azok megfelelő szögben világítsák meg a szereplőket.

A filmforgatás a földi jelenetek felvételével 2022 júniusában folytatódott. A helyszínek között találjuk többek között a Gagarin Űrhajóskiképző Központot, a bajkonuri űrkikötőt, valamint a Roszkoszmosz Repülésirányító Központjának külön e célra felépített pontos másolatát. Érdekeség, hogy a start előtti filmbéli jeleneteket nem

Míg a hivatalos, állami csatornák szuperlatívuszokban beszélnek a filmről, mások rámutatnak annak kétségkívül meglévő hiányosságaira. Mint egy könnyen felejthető szappanoperában, hosszú, semmitmondó jelenetekkel, mesterkéltnél problémákkal töltik ki a 2 óra 42 perces játékidőt. Maga az alapgondolat is elég ellentmondásos, bár kiváló orvosok adtak tanácsokat, hogyan lehet olyan realizistikus, de legalábbis hihető egészségügyi problémát kreálni, amelyre a súlytalanság körülményei között is kivite-



A Szojuz MSZ-9 személyzete: Julija Perezild, Anton Skaplerov és Klim Sipenko (roscosmos.ru)

a valós kilövés előtt készítették. Ennek egyik oka az volt, hogy 2021 októberében még érvényben volt a maszkviselési kötelezettség, másrészt a filmkészítés mégiscsak igényli bizonyos jelenetek speciális beállítását, szükség esetén újra és újra forgatását, amely a valós startra való felkészülés közepette nem kivitelezhető.

A film fogadtatása elég vegyes volt, az orosz sajtóban „visszafogottan semleges” értékelést kapott. Számos recenzió kiemeli a kiemelkedő operatőri munkát, a világűrbeli jelenetek beállításait, egészében véve a film adta vizuális élményeket. A film dramaturgiáját egyesek szkeptikusan fogadták.

lezhető, a balesetet követő viszonylag hosszú idő után sor kerülő műtét a megoldás. Azt viszont még a negatív kritikák is rendre elismerik, hogy Julija Perezild kiemelkedő színészi játékot nyújtott a filmben.

Mint ismeretes, akkoriban Tom Cruise is tervezett egy filmet, amelyet részben a Nemzetközi Űrállomáson forgatnak, azonban erről újabban egyre kevesebbet hallani. Sokan csak egy újabb kétes értékű elsőség érdekében kifundált PR-fogásnak tartották az orosz űrjátékfilm elkészítését. Mindezt sok pénzért, felborítva a tervezett hosszú távú űrrepülések menetét, feltartva az ISS-en tevékenykedő űrhajósok munkáját. Még

az is felvetődött, hogy az ISS erőforrásainak nem tudományos célú felhasználása egyenesen törvénytelen. A Roszkoszmosz emberes űrrepülési programjának igazgatóját, a hatszoros veterán Szergej Krikaljovot le is váltották, mert felszólalt a film megvalósításával szemben, de az űrhajósok egyöntetű tiltakozásának köszönhetően pár nap múlva visszakaphatta a beosztását.



A kihívás (Vizov) című film plakátján Julija Pereszild a súlytalanság állapotában égnek álló hajjal, a Nemzetközi Űrállomás Kupola egységében látható (roscosmos.ru)

Jellemző a mai Oroszországra, hogy az egyes portálokon megjelent negatív értékelések mára egyszerűen eltűntek. Sokatmondó az is, hogy a film konkurenciájának csökkenése érdekében jó pár külföldi film vetítését ideiglenesen leállították. Elég sajátos, a film készítőinek talán fel sem tűnő, külföldiek számára viszont érthetetlen társadalmi viszonyok rajzolódnak ki a filmben. Furcsa például, hogy az űrügynökség az ügyészséghez történő „odaszólással” le tudja állíta-

ni a doktornő gyermekével szemben indított nyomozást.

Hogy mi volt a film megalkotásának a célja? Konzsztantyin Ernszt megfogalmazása szerint a motivációjuk Oroszország kozmikus elsőségének megerősítése (sic!), és a fiatalság szemében az űrhajós szakma presztízsenek visszaállítására volt.

A film első előzetesének megjelenésekor több helyen úgy hozták le a hírt, hogy az orosz filmipar élen jár ezzel az alkotással, úgymond még senki nem próbálkozott játékfilmet forgatni az űrben. Az igazsághoz hozzátartozik azonban, hogy „A kihívás” nem az első, részben a kozmoszban forgatott játékfilm. A szovjet „Visszatérés az űrből” című, 1984-ben megjelent játékfilmhez készítettek felvételeket egyrészt az űrhajósok kiképző központjában, a repülésiirányító központban, a Szojuz T-9 űrhajó startjáról és visszatéréséről, másrészt a legénység az űrhajó és a Szaljut-7 űrállomás fedélzetén, sőt valódi űrsétán is forgatott. Ugyanebben az alkotásban láthatunk eredeti felvételeket a Szojuz űrhajó mentőrendszerének kísérleti kipróbálásáról. Ezen kívül Richard Garriott űrhajós az ISS fedélzetén készített egy rövid, mindössze nyolcperces sci-fi vígjátékot, szabad fordításban „A félelem csúcspontja” (Apogee of Fear) címmel 2008. októberében.

Elég nehéz úgy írni egy filmről, hogy abból csak innen-onnan, pl. mobiltelefonnal felvett, az előzetesekben, werkfilmekben megjelent jeleneteket látott a cikkíró, illetve megnézte a szereplőkkel, és a stábtagokkal készített interjúkat. Mindezekből az a benyomás alakult ki, hogy „A kihívás” egy kétségkívül látványos, az űrhajózás iránt érdeklődők számára megnézésre ajánlott film. Reméljük, hogy legalább valamelyik streaming szolgáltató kínálatában egyszer csak megjelenik, és elérhető lesz Magyarországon is.

Juhász László

# Csillagászati hírek

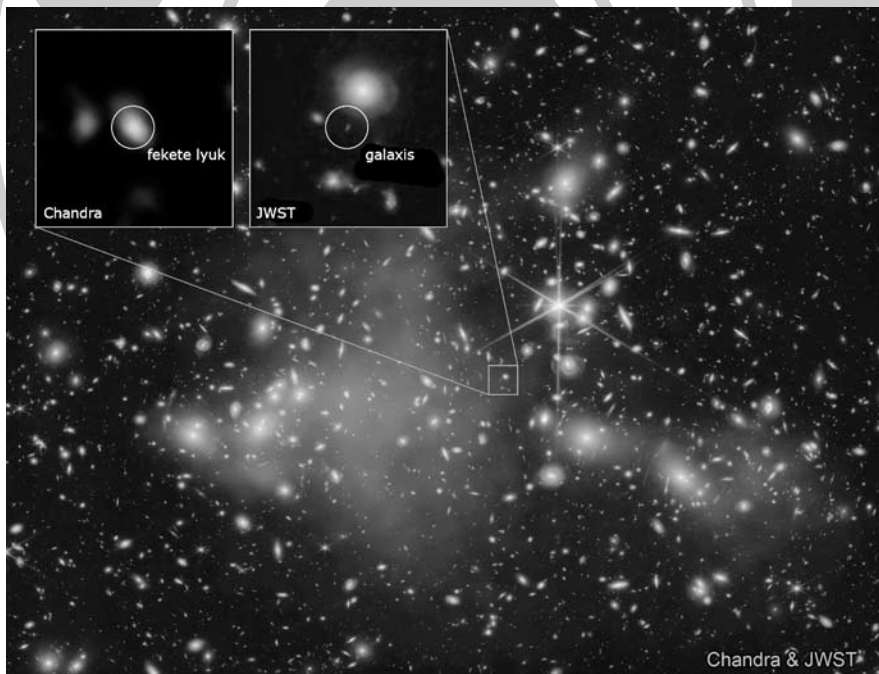
## Újabb rekorder fekete lyuk

A röntgentartományban működő Chandra, illetve a közeli infravörösben működő James Webb űrtávcsövek eredményeit összegezve nemrégiben kutatók az eddigi legtávolabbi fekete lyukra bukkantak, amely számos más szempontból is különleges.

Bogdán Ákos (Center for Astrophysics, Harvard & Smithsonian) és kutatócsoportja az Abell 2744 galaxishalmaz irányában levő UHZ1 jelű galaxist vizsgálták. Az eredeti adatok szerint a galaxis mintegy 3,5 milliárd fényévre található Földünkől, de a James Webb-űrtávcső adatait felhasználva a kutatók kiderítették, hogy valódi távolsága ennél jóval nagyobb: 13,2 milliárd fényév. Ezzel ez

az eddig detektált legtávolabbi fekete lyuk, amelyet alig 470 millió évvel Univerzumunk születése utáni állapotában figyelhetünk meg, amikor Világegyetemünk jelenlegi életkorának alig harmincad részénél járt. Az Abell 2744 galaxishalmaz ugyanakkor fontos szerepet játszott: gravitációs lencseként a távoli galaxis sugárzását mintegy négyszeres faktorral erősítette, így az detektálhatóvá vált műszereink számára. A galaxis fényét így a James Webb, míg a fekete lyukba hulló, felhevült anyag által kibocsátott röntgensugárzást a Chandra észlelhette.

A fekete lyuk ugyanakkor rendkívül nagy tömegű, a becslések szerint tömege eléri a 10–100 millió naptömeget, ami összemérhe-



Az eddigi legtávolabbi, röntgentartományban észlelt fekete lyuk felvétele (NASA/CXC/SAO/Bogdán Ákos; NASA/ESA/CSA/STScI; NASA/CXC/SAO/L. Frattare & K. Arcand)

tő galaxisának tömegével. Mivel a hasonló korú (távolságú) galaxisokban a fekete lyukak általában a galaxis tömegének csak tizedét képviselik, érdekes kérdés, hogyan növekedhetett a fekete lyuk tömege ilyen rövid idő alatt hatalmasra, tekintve, hogy a növekedés ütemét szigorú fizikai törvények korlátozzák. Mivel a növekedés üteme korlátozott, valószínűleg a fekete lyuk már eleve nagy tömeggel keletkezett. Ennek megfelelően nem valószínű, hogy az Univerzum hajnalán létezett óriási, 10–100 naptömegnyi csillagok szupernóva-robbanása során alakult ki, valószínűbb, hogy egy 10–100 ezer naptömegnyi gázfelhő omlott össze közvetlenül fekete lyukká. Erre mutat az is, hogy a megfigyelési adatok összhangban állnak egy 2017-ben megjelent, gázfelhő összeomlása során keletkező fekete lyuk modelljével.

Ilyen korai evolúciós állapotú fekete lyukat korábban még sosem sikerült felfedezni, ezért is fontos az objektum további megfigyelése, ami segíthet megérteni általában a fekete lyukak kialakulásának és fejlődésének folyamatát.

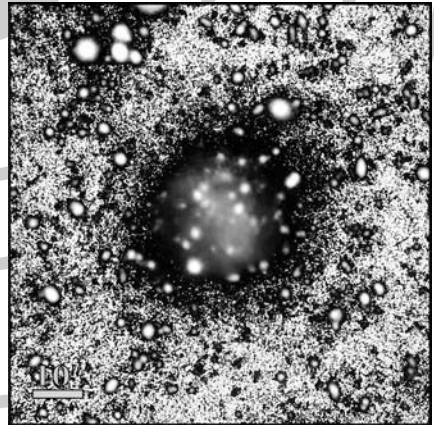
*NASA, 2023. november 6. – Molnár Péter*

### Szellemserű galaxis és a sötét anyag

Az elmúlt években a Dragonfly Telephoto Array és hasonló rendszerek számos ropant furcsa, úgynevezett UDF (ultra-difúze galaxy, szokatlanul diffúz galaxis) típusú tejútrendszert fedeztek fel. Maga a Dragonfly-hálózat eredileg nyolc, kereskedelmi forgalomban kapható, 400 mm-es, f/2,8-as teleobjektívból állt, amely mára 48 objektívre bővült, így fénygyűjtő képessége egy körülbelül 1 méter átmérőjű lencsés műszerének felel meg. (A lencsés műszerek például a kevesebb szórt fény miatt a tükrös rendszereknél alkalmasabbak a rendkívül alacsony kontrasztú égitestek megfigyelésére). A jövőben a hálózat még 120 objektívvá bővül. A rendszer érdekes felfedezéseit jól jelzi például a Dragonfly 44 jelű galaxis, melynek becsült tömege körülbelül megegyezik saját Galaxisunk tömegével, de ennek 99,9%-a sötét anyag.

Nemrégiben a Mireira Montes (Institute of Astrophysics of the Canaries, Spanyolország) és nemzetközi kutatócsoportja az égi egyenlítő mentén végzett vizsgálatok során egy másik, rendkívül érdekes galaxist fedeztek fel a Cet csillagképben. A felfedezés után a rendkívül diffúz rendszert a 110 méteres Green Bank-i rádiótávcsővel megvizsgálva vöröseltolódása alapján mintegy 350 millió fényéves távolságot kaptak. A 10,4 méteres Gran Telescopio Canarias (La Palma) segítségével végzett mérések szerint a galaxis normál („világító”) anyaga mintegy 400 millió naptömeget tesz ki, kora pedig 10 milliárd év.

A rendszer méretét tekintve csupán Tejútrendszerünk fele, csillagai tehát igen nagy területen oszlanak el, ezért szinte láthatatlan – erre utal a felfedezés után adott Nube (spanyolul: felhő) elnevezés is. A kutatók a rendszerben mutatkozó semleges hidrogén eloszlásának vizsgálata alapján megállapították, hogy a galaxis teljes tömege mintegy 25 milliárd naptömeg, ami mintegy 25-szöröse a csillagok és a megfigyelt hidrogéngáz tömegének. A hiányzó sötét anyag egy rendkívül nagy méretű halóban oszlik el.



100x100 ívmásodperces terület, közepén az újonnan felfedezett Nube-galaxissal. A környezet inverz megjelenítése volt szükséges a rendkívül halvány objektum láthatóvá tételéhez (Montes et al. / arXiv 2023)

Habár a már ismert UDF-galaxisok keletkezése is rejtélyes, ez a rendszer még különlegesebbnek tűnik. A kutatók vizsgálatai szerint különálló objektumként jöhetett létre, erre utal rendkívül szabályos szerkezete – ami kizárja például két nagy tömegű galaxis összeolvadása során létrejövő árapálycsóvából történő keletkezést. A szabályos alak ugyanakkor azt is jelzi, hogy a belátható múltban a rendszer maga sem vett részt más galaxissal való kölcsönhatásban.

Keletkezését tekintve még nagyobb probléma, hogy a sötét anyagot WIMP-ek (gyengén kölcsönható, nagy tömegű elemi részecskék) segítségével leíró modellek szerint ilyen rendszer nem is keletkezhet. A különféle, megadott határokon belül változtatott paraméterekkel futtatott szimulációk szerint egy ilyen tömegű rendszer sokkal kisebb méretű galaxissá formálódik. A problémára megoldást jelenthet, ha a sötét anyag nem WIMP-ekből, hanem nagyon kis tömegű, axionszerű részecskékből áll.

Ezek a rendkívül alacsony felületi fényességű rendszerek minden bizonnyal közelebb visznek majd a sötét anyag természetének megértéséhez, azonban kétségtelenül még rendkívül sok megfigyelés szükséges.

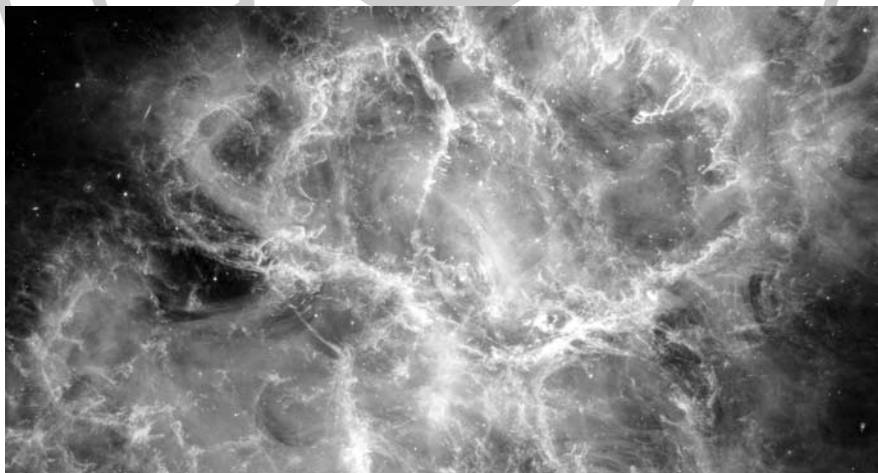
*Sky and Telescope, 2023. október 30. – Mpt*

## A Messier 1 másképpen

A Charles Messier katalógusában 1-es számmal jelölt szupernóva-maradvány az egyetlen ilyen objektum a katalógusban. Amatőrcsillagászok számára is kedvelt célpont a 6500 fényévre levő objektum, manapság rendkívüli részleteket örökíthetünk meg benne, kitarító észlelők éveken keresztül fotózva az objektumot pedig látványos animációt is készíthetnek a benne áramló anyag mozgásáról.

Természetesen az űrben levő, a légkör zavaró hatásaitól megkímélt, ráadásul jóval nagyobb műszerek egészen fantasztikus felbontást érhetnek el. A bemutatott felvételt a NASA James Webb-űrtávcsöve készítette az 1054-ben megfigyelt vendégcsillag maradványáról. A felvétel nemcsak rendkívül részletes, de a két különböző kamerával való munka miatt a kutatók a robbanás során kidobódott anyag összetételét is pontosabban határozhatták meg. A maradványban nagy mennyiségben fordul elő kétszeresen ionizált kén, ionizált vas, poranyag (az eredeti felvételen különböző színekkel jelölve), illetve az egész ködösséget átható szinkrotron sugárzás fénye.

A robbanás után visszamaradt pulzár (neutroncsillag) a kép középpontjában talál-



Az M1 a James Webb-űrtávcső rendkívüli részletességű felvételén (NASA, ESA, CSA, STScI, T. Temim (Princeton University))

ható, a neutroncsillagot jellegzetes, finoman örvénylő szálak veszik körül, amelyek a pulzárt körülvevő mágneses tér irányát követik. A pulzár által kibocsátott sugárzás a gázanyagot napjainkban is gyorsítja és a ködösség széle felé taszítja: a már említett amatőr animációkon is jól látható hullámok haladnak a ködösség széle felé. A szupernóva-maradvány kutatása, fejlődésének nyomon követése természetesen folytatódik. Tervben van az objektum megfigyelése nem csak a James Webb-űrtávcső segítségével, hanem a pulzár környezetének észlelése ismét a Hubble-űrtávcsővel. Ezzel nem csak a 20 évvel ezelőtti, ugyanezzel a műszerrel készült adatok lesznek összehasonlíthatók a jelenlegi megfigyelésekkel, de modellezni lehet majd a Webb és a Hubble által nyert együttes adatsorokat is.

NASA Webb, 2023. október 30.

– Molnár Péter

### Felperzselt bolygók

A 2009-ben felbocsátott exobolygó-kereső Kepler-űrszonda több mint 2600 idegen naprendszerbeli bolygót fedezett fel működése során, összesen pedig 4400-ra tehető a jelölték száma. A helyzetét stabilizáló rendszerek meghibásodása miatt fő programja 2013-ban ért véget, majd üzemanyagának kifogyása után 2018-ban a NASA hivatalosan is befejezettek nyilvánította a Kepler programját. Azonban az összegyűjtött adatok elemzése még napjainkban is folyik, ezekből sokszor meglepő eredmények születnek.

Ilyen például a Kepler-385 jelű rendszer, amely sok szempontból mutat furcsaságokat. Mindössze néhány, hat bolygónál több planetát számláló, megerősített exobolygó-rendszer létezik, ennek pedig mind a hét bolygójának a mérete a Földé és a Neptunuszé között helyezkedik el. A hét bolygó mindegyike felületegységenként jóval magasabb besugárzást kap, mint Naprendszerünk bármelyik bolygója, így az összes égitest a Napnál mintegy 10%-kal nagyobb és 5%-kal forróbb központi csillagának perzselő hevében fürdik. A számítások szerint a két belső bolygó valamivel

nagyobb Földünkénél, valószínűleg kőzetbolygók, vékony légkörrel övezve, míg a külső öt planéta átmérője meghaladja a Föld átmérőjének kétszeresét, és valószínűleg vastagabb légkör burkolja ezeket.

Ez a különleges rendszer is jól mutatja, mennyire különbözőek lehetnek az egyes csillagok bolygórendszerei. Jelzi azt is, hogy a kifinomult elemzési módszerek rendkívül sok információt nyerhetnek csupán a fényváltozások elemzéséből is. E rendszer, illetve a hasonló, több bolygós rendszerek elemzése azt is megmutatta, hogy a több bolygós rendszerekben statisztikailag körhöz sokkal hasonlóbbak a bolygók pályái, mint a csupán 1-2 bolygós rendszerekben.

NASA, 2023. november 2. – Molnár Péter

### Ultraibolya Jupiter

Naprendszerünk legnagyobb gázóriásának képe jól ismert az amatőrök között, sávokból és zónákból álló felhőrendszere és a Nagy Vörös Folt távcsöves bemutatókon is nagy sikert arat. A bolygó a látható tartományban is fenséges, azonban a szemünk számára elérhetetlen hullámhosszakon további érdekességeket is tartogat.



A Jupiter ultraibolya tartományban a Hubble-űrtávcső felvételén (NASA, ESA, M. Wong; NASA/Catholic University of America, Gladys Kober)

A NASA Hubble-űrtávcsővel az éppen oppozícióban levő óriásbolygóról készült felvételéhez éppen a szemünk számára

már érzékelhetetlenül rövid hullámhosszú ultraibolya tartományokat használták fel. A képen a látványosan örvénylő sávok és zónák mellett jól megfigyelhető a Nagy Vörös Folt is, amely – vörös lévén – a kék tartományban rendkívül sötétnek tűnik. A kék fényt jobban elnyelő ködös rétegek hasonló hatása miatt tűnnek a sarki régiók is sötétebbnek.

A Hubble-űrtávcső által készített felvételek esztétikai értékük mellett fontos tudományos célokat is szolgálnak. Jelenleg is folyik a Jupiter felhőzetében levő, vízben gazdag felhők rendszerének 3 dimenziós feltérképezése hasonló felvételek segítségével. Az űrtávcső már hosszú múlttal rendelkezik az óriásbolygó megfigyelése terén – elegendő csak a Shoemaker-Levy-9 bolygóba csapódásának megfigyelésére gondolni.

*NASA Hubble, 2023. november 3. – Mpt*

## Újdonságok a Lucy szondától

A NASA Lucy szondáját 2021 októberében indították, célja eredetileg hét kisbolygó tanulmányozása volt. A szonda neve az Etiópiában 1974-ben feltárt, mintegy 3,2 millió éves, kb. 2/5 részben fennmaradt női australopithecus afarensis csontvázra utal, amely nagy mértékben járult hozzá az ember törzsfejlődésének vizsgálatához – a kisbolygók vizsgálata is sok rejtélyre adhat magyarázatot a Naprendszer fejlődésével kapcsolatban.

November 1-jén a Lucy elhaladt első célpontja, a (152830) Dinkinesh fővbeli kisbolygó mellett. Míg a célpont különlegessége, hogy a legkisebb, eddig emberkéz alkotta eszközzel meglátogatott aszteroida, nevének (a Lucy feltárásának közelében beszélt ősi nyelven „csodálatos”) megfelelően meglepetéseket is szolgáltatott a kutatók számára. Már a megközelítést megelőző hetekben is vizsgálták a szakemberek a felvételeken a célpont fényességének változását, és felmerült, hogy valójában egy kettős rendszerről van szó. A mintegy 16 000 km/óra sebességgel történt elhaladás során (amely elsősorban technikai tesztnak is tekinthető, amelynek során a fotózandó célpontokat

követő rendszerek kiválóan vizsgáltak) valóban sikerült megállapítani, hogy az égitest kettős: a fő test körülbelül 800, kísérője 220 méteres. Bár a teljes megfigyelési anyag Földre sugárzása egy hetet vesz igénybe (és további hosszú időt azok elemzése), úgy tűnik, hogy sok szempontból hasonlóságokat mutat a DART által vizsgált Didymos-Dimorphos kettős kisbolygóhoz.



A mintegy 220 méteres hold éppen kibukkant a kisbolygó mögül a Lucy kamerája előtt a legnagyobb közelítés során (fent). Kissé eltávolodva a rendszertől feltárul a kísérő érintkező kettős mivolta (lent) (NASA/Goddard/SwRI/Johns Hopkins APL/NOIRLab)

A legnagyobb közelítés után mintegy 6 perccel, mintegy 1600 km távolságból készített későbbi felvételek alapján a rendszer újabb meglepetéssel szolgált: a kísérő égitest érintkező kettősnek bizonyult. Úgy tűnik, az érintkező kettősök meglehetősen gyakoriak a kisbolygók világában, bár közelről még rendkívül keveset sikerült megvizsgálni.

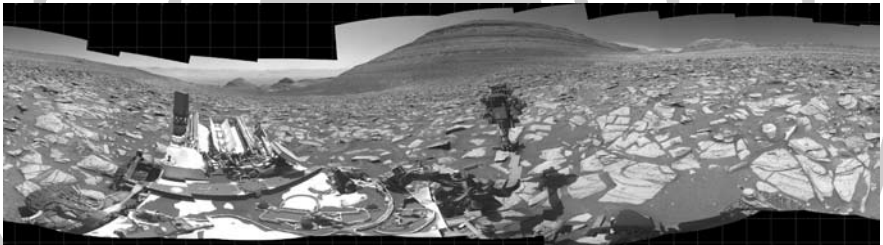
A Lucy tervezésekor hét kisbolygó mellett elrepülést terveztek a szakemberek. A Dinkinesh és holdja, valamint a Jupiter két trójai kisbolygójának programba iktatásával ez a szám immár 11-re nőtt. A következő célpont az (52246) Donaldjohanson

nevű, a (406) Erigone családba tartozó, a fő kisbolygóöv belső szélén keringő szenes égitest megközelítése lesz. Az aszteroida éppen Lucy maradványait felfedező Donald Johanssonak állít emléket. A 2025-re tervezett megközelítés után következnek a további kisbolygók, majd 2027-ben megkezdődik a Jupiter trójai kisbolygóinak felkeresése.

*NASA Lucy, 2023. november 7. – Mpt*

### 4000 nap a Marson

A NASA Curiosity marsjárója 2012. augusztus 5-én ért talajt külső bolygósomszédunkon, a Gale-kráterben. Immár 4000 marsi napot (sol) töltött a vörös bolygó felszínén, ennek ellenére programjának negyedik meghosszabbítása keretében tovább dolgozik, műszerei kiválóan működnek. Fő célja a marsi klíma fejlődésének vizsgálata egészen az ősi időktől napjainkig, különös tekintettel az élet számára alkalmas körülmények keresésére a milliárd évekkal ezelőtti marsi környezetben.



A Curiosity rover 360 fokos panorámafelvétele 2023. október 21-én és 26-án készült (NASA/JPL-Caltech)

Működése során immár 32 kilométert tett meg, fokozatosan ereszkedve az 5 km magas Sharp-hegyről, amelynek rétegei különböző korokban keletkeztek, így kiváló célpontokat jelentenek a marsi klíma változásának kutatásához. Nemrégiben megtörtént a 39. mintavétel is, a Sequoia nevű sziklából (a mintavételi területeket a kutatók a kaliforniai Sierra Nevada egy-egy régiójáról nevezik el), amelynek eredményét a rover későbbi elemzés céljából elraktározta. A vizsgálatok szerint ez a terület szulfátokban gazdag, amelyek párolgó sós víz jelenlétében keletkeznek.

Természetesen a rideg, rendkívül hideg, poros, és intenzív sugárzásnak kitett környezetben eltöltött 11 év nem múlt el nyomtalanul a rover felett. „Bal szemem” (egy 34 mm-es kamera) a kiváló minőségű színes felvételekhez szükséges, valamint a beépített szűrőváltó révén lehetőséget ad a kiszemelt célpontok spektrális elemzésére is a távolból. Szeptember 19-én azonban a szűrőváltó két helyzet között megakadt, jelenleg is próbálják a szakemberek eredeti helyzetébe visszaállítani. Amennyiben ez nem sikerül, a rover 100 mm-es Mastcam színes kamerája továbbra is rendelkezésre áll, azonban a hosszabb fókuszsáv miatt kilencszer több kép készítésére van szükség azonos látószög lefedéséhez, illetve a spektroszkópiai elemzés is kevésbé pontos eredményeket szolgáltat.

A mérnökök szerint a marsjáró radioizotópos termoelektromos generátora még sok évig biztosítani tudja az energiaellátást. A mérnökök számos szoftveres hibajavítást és

frissítést végeztek el rendszerén, amelyek segítségével például megoldásokat találtak a fűrérendszer és a mintavévo kar csatlakozásainál fellépő kopás csökkentésére, vagy például kevesebb kormánymanőver alkalmazásával a kerekeken fellépő elhasználódás mérséklésére.

A mérnökök nemrégiben megfelelő teendőkkel látták el a rovert, amellyel a kommunikáció november 6. és 28. között megszűnik, amikor a Földről nézve a Mars eltűnik a Nap mögött.

*NASA JPL, 2023. november 6.*

*– Molnár Péter*

## Az Euclid első felvételei

Régóta ismert, hogy Univerzumunknak csupán 5% körüli részét teszi ki a jól ismert, barionos, látható anyag, míg körülbelül háromnegyedét a sötét energia, a fennmaradó részt pedig a sötét anyag képviseli. A ESA (European Space Agency) Euclid nevű űrtávcsövének elsődleges célja ezen összetevők vizsgálata, természetük feltárása, illetve az Univerzum fejlődésére gyakorolt hatásuk vizsgálata. A tervek szerint a következő hat év során akár több mint 10 milliárd fényév távolságban található galaxisok milliárdjainak mozgását, távolságát és szerkezetét fogja tanulmányozni, ezzel elkészítve az eddigi legnagyobb háromdimenziós térképet Világegyetemünkről.

A Euclid európai űrtávcsövet 2023. július 1-jén indították egy SpaceX Falcon-9-es hordozórakétán a floridai Cape Canaveral Űrközpont indítóállomásáról. A következő hónapokban intenzív tesztelésen ment keresztül, valamint az egyes műszereket gondosan kalibrálták és ellenőrizték. Napjainkban zajlik az űrtávcső végleges finomhangolása, majd 2024 elején kezdődhetnek meg a tudományos megfigyelések. Működésének tervezett hat éve alatt a teljes égbolt harmadát fogja rendkívüli részletességgel megvizsgálni, eredményeit pedig éves rendszerességgel fogják közzétenni.

Az Euclid különleges tulajdonsága az égbolt hatalmas területeiről a látható és infravörös tartományban egyetlen megfigyeléssel készíthető rendkívül éles felvételek lehetősége. A november 7-én nyilvánosságra hozott első felvételek valóban meggyőzően mutatják az új űrtávcső rendkívüli képességeit.

Kíváló példa a Perseus-galaxishalmazról készült felvétel. A képen nem csupán a halmazhoz tartozó körülbelül ezer galaxis látható, de több mint százezer további háttérgalaxis is megfigyelhető. Érdekes beledogni, hogy minden egyes galaxisban nagyságrendileg százmilliárd csillag létezhet. A galaxisok alakjának megfigyelésével, valamint eloszlásuk vizsgálatával a sötét anyag eloszlásának és a galaxisok fejlődé-

sére gyakorolt hatása elemezhető. A rendkívül részletes felvétel mindössze 5 órányi megfigyelés eredménye. A Perseus-halmaz egyébként az egyik legnagyobb tömegű ismert hasonló struktúra az Univerzumban, tőlünk mindössze 240 millió fényévre. A halmaz kialakulása a modellek szerint kizárólag akkor volt lehetséges, ha valóban létezik sötét anyag.

A galaxishalmazokon kívül az Euclid egyedi galaxisokat, illetve többek között saját Galaxisunk alapvető építőköveinek számító gömbhalmazokat is vizsgálni fogja. A felvételek között mindezek mellett természetesen helyet kaptak már ismert, látványos objektumokról készült, rendkívüli részletességű új felvételek is.



A Euclid rendkívüli részletességű felvétele a Lófej-ködről (ESA/Euclid/Euclid Consortium/NASA, J.-C. Cuillandre (CEA Paris-Saclay), G. Anselmi, CC BY-SA 3.0 IGO)

Közismert és közkedvelt asztrófotós célpont a Lófej-köd, egy tőlünk 1375 fényév távolságra levő sötét köd (Barnard 33), amely éppen egy háttérben levő, fényes hidrogénfelhő előtt rajzolja ki egy lófej-szerűtjét. A terület az Orion híres csillagkeletkezési területei közül a legközelebbi, része a hatalmas Orion-molekulafelhőnek. A felvétel az előzőleg bemutatotthoz hasonlóan viszonylag rövid idő alatt, alig egyórás megfigyelés alatt készült el.

A rendkívüli érzékenység és felbontás reményt ad arra is, hogy korábban közvetlenül soha nem látott, Jupiter-tömegű bolygókat, barna törpéket és születőfélben levő fiatal csillagokat is megpillanthatnak majd a kutatók a felvételeken.

ESA, 2023. november 7.

– Pál Bernadett

### Különleges bolygóvadász

Az ESO La Silla Observatóriumában 2375 méteres tengerszint feletti magasságban működik az ExTrA, egy francia kutatóprogram, amely három darab, 60 centiméteres műszerrel keres Föld méretű bolygókat Galaxisunkban, amelyek nagyon kis méretű, egytized Nap átmérőjű csillagok körül keringenek. Minél kisebb a csillag, az előtte



A BlackGem egyik 60 cm-es távcsöve magyar gyártmányú, Fornax 200-as mechanikán

elhaladó bolygó annál nagyobb mértékű fénycsökkenést okoz, így könnyebben észlelhetők ezek az exobolygók.



Az előtérben az ExTrA egyik kupolája, a háttérben pedig a BlackGEM rendszer három jelenleg működő műszere (ESO)

A másik felvételen azonban egy további távcsőrendszer is látható a háttérben: a BlackGEM nevű projekt egyelőre három műszerét (a tervek szerint ezt később 15 távcsőre bővítik) a Radboud Egyetemről (Hollandia) vezérik. A teljes rendszert a Radboud Egyetem, a holland NOVA (Netherlands Research School for Astronomy) és a belga KZ Leuven hozta létre. A rendszer célja a Földtől legfeljebb 650 millió fényévre bekövetkező olyan események optikai tartományban történő észlelése a déli égbolton, amelyek kapcsán gravitációs hullámokat detektálnak az erre érzékeny műszerek. Az optikai jelenségek detektálása mellett ezek osztályozása is megtörténik majd, miközben a rendszer a déli égboltot kéthetente lefedi, miközben az egy éjszaka alatt bekövetkező változásokra (megjelenő és eltűnő csillagszerű objektumok) vadászik.

A megfigyelés meglehetősen nehéz, mivel ebben a távolságban az optikai fénylés rendkívül halvány, ugyanakkor a rendszer felbontásának is megfelelőnek kell lennie a galaxisok megfelelő vizsgálatához. A rendszer magyar vonatkozású érdekessége, hogy a 65 cm-es műszereket Fornax 200 típusú távcsőmechanikák hordozzák.

ESO, 2023. október 9.

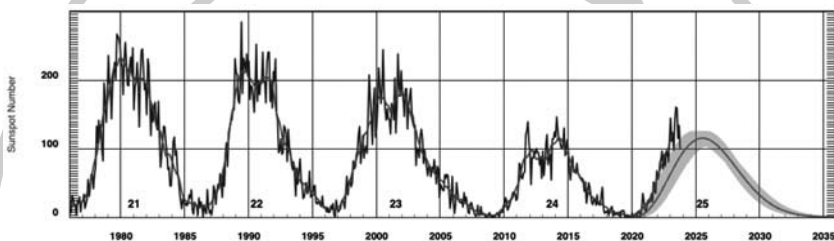
– Molnár Péter

# Nyakunkon a napfoltmaximum!

Ha a Napra nézünk (ne tegyük!), azt gondolhatnánk, hogy központi csillagunk az állandóság, a stabilitás és a nyugalom kozmikus megtestesülése. A látszat azonban csal. A Nap nagyon is aktív, és aktivitása modern életünkre különösen jelentős hatással lehet. Az aktivitás intenzitásának nagyjából 11 éves ciklikusságát csillagunk mágneses terének ütemes változásai okozzák. A Nap

hossza és erőssége sem egyforma. Emiatt nem könnyű előre jelezni a soron következő naptevékenységi ciklus jellemzőit. A napfoltciklusokat 1755 óta tartják számon, így a jelenlegi, 2019-ben kezdődött, immár csúcspontjához közeledő ciklus a 25-ös sorszámot viseli.

A friss megfigyelések tükrében mindig újabb és egyre pontosabb előrejelzések szü-



Az elmúlt négy, valamint a jelenlegi napfoltciklus havi napfoltrelatívuszámai, illetve egy 2020-as előrejelzés a most tartó ciklusra, hibahatárokkal. A simított átlag a ciklus kezdete óta folyamatosan meghaladja az előrejelzés felső határát (Space Weather Prediction Center/NOAA)

aktivitása mágneses jellege révén problémákat okozhat a modern elektronikus berendezéseink működésében, különösen a világűrben. Bár a mágneses tér szabad szemmel nem észlelhető, de hatásai láthatóak, néha igen látványosak lehetnek.

Egyszerű eszközzel, akár egy megfelelő szűrőfólián szabad szemmel átnézve is láthatóak például a Napon a mágneses aktivitással összefüggésben kialakuló foltok. Ezek száma és eloszlása a 11 éves naptevékenységi ciklus során az aktivitás fázisaival összhangban nő és csökken. Az aktivitás csúcspontját napfoltmaximumnak is nevezzük. Az aktivitási ciklus csúcspontjának környékén megerősödnek és gyakoribbá válnak a sarki fények, amelyek időnként Magyarországról is látványosak lehetnek. Ilyennek lehetünk tanúi a minap, november 5-én este is.

A mágneses napciklust a csillagunk összetett belső mechanizmusai, bonyolult kölcsönhatások vezérlik, így az egyes ciklusok

letnek a folyamatban lévő ciklus várható maximumának várható időpontjára és erősségére vonatkozóan. A jelek szerint ez a vártnál egy évvel hamarabb, azaz már a jövő év, 2024 végén bekövetkezhet, és szinte bizonyosan erősebb is lesz, mint gondoltuk.

A naptevékenység pillanatnyi erősségét a napfoltrelatívuszámmal jellemzik a csillagászok. Ez lényegében a Napon egy hónap alatt megszámálható egyedi foltok száma. A valóság ennél persze valamivel bonyolultabb, mert a napfoltcsoportokat is figyelembe veszik, valamint az egyes műszerek eltérő detektálási képességeire korrigálva standardizálják a méréseket. Ennek köszönhetően több évszázadra visszamenően ismerjük a naptevékenységi adatokat.

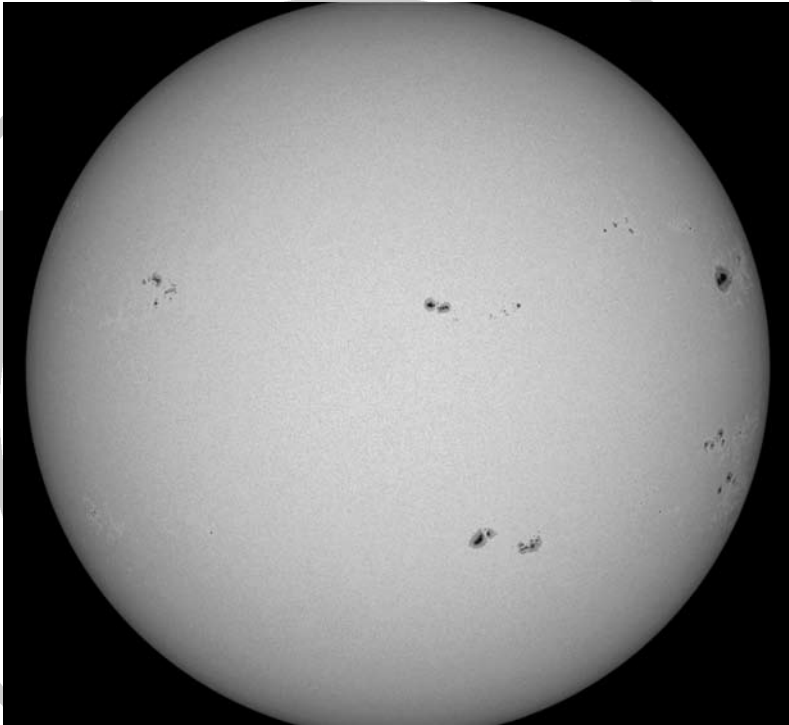
A megelőző, 24. ciklus különösen gyenge volt, és néhány éve még a jelenleg tartó, 25. ciklus is hasonlóan erőtlennek ígérkezett. Az utóbbi időben megsokasodó, Magyarországról is megfigyelhető sarki-

fény-jelenségek azonban már azt sugallták, hogy ez mégsem így lesz. A napfoltrelatív-szám már jelenleg is meghaladja az előző ciklus maximumát, és még emelkedőben van.

A Nap aktivitásának egyik megnyilvánulási formáját a napkitörések, vagyis koronaanyag-kidobódások jelentik. Ezek a Nap mágneses erővonalainak heves átren-

ellentétes egymással. Emiatt a bennünket elérő anyagbuborék mágneses tere erősebben megbolygatja bolygónk mágneses erővonalait. A nagy energiájú napkitörések pedig a napfoltmaximum után még több évig folytatódhatnak.

Ha valóban még nagyjából egy évig tovább emelkedik a naptevékenység intenzitása, az azt jelenti, hogy a 25. napfoltciklusban



Látványos napfoltok 2021. január 14-én 10:43 UT-kor, Áldott Gábor felvételén.  
50/540 L, Herschel-prizma, ASI 178MM kamera

deződései, átkötődései miatt a bolygóközi térbe kivetett, mágneses térrel átjárt anyagbuborékok. Ha egy ilyen buborék eléri a Földet, az bolygónk saját mágneses terével kölcsönhatva sarkifény-jelenséget és geomágneses viharokat is okozhat. Ezek hatása különösen erős a páratlan számú napfoltciklusok során, amilyen a mostani is, ugyanis ilyenkor a Föld állandó, illetve a Nap ciklusról ciklusra átforduló mágneses polaritása

még sok erős napkitörésre számíthatunk, amelyek látványos, akár hazánkból is megfigyelhető sarki fényt is okozhatnak, ám komoly geomágneses viharokat is keltenek. Az előbbi jó hír az éjszakai égbolt szerelmeiseinek, az utóbbi viszont rossz, különösen a műholdakat üzemeltetőknek.

*Space.com, SpaceWeatherLive.com, Space Weather Prediction Center/NOAA, Telex/Flachner Balázs – Sódor Ádám*

## Johann Palisa apró égi hölgyei

Tiszta derült éjszakán, ha felnézünk az égre, szinte beleszédülünk a fölénk boruló csillagok tengerébe. Vannak, melyeket ismerősként üdvözlünk, de a legtöbbször még neve sincs, mégis barátságos lesz tőlük az éjszaka.

Van az égbolton egy terület, ahol különösen sok, névvel ellátott objektum található, s ezek jó része női, vagy legalábbis női névnek tűnő elnevezéssel bírnak. Ezek a kisbolygók, aszteroidák, planetoidák – régies magyar elnevezéssel bolygódok –, amelyek a Mars és a Jupiter között található fő kisbolygóövben keringenek.

A Naprendszer bolygóinak távolságát vizsgálva egyfajta szabályosságra figyeltek fel, mely szabályosság teljesen jól működik a Marsig, majd pedig a Jupiteren túl. Már Kepler (1596) észrevette, hogy a két bolygó között túl nagy a távolság. Gregory és Wolf a távolságot számszerűsítette, az összefüggést pedig a Titius–Bode szabály számszerűsítette. A hiányzó területen kell lennie valaminek, a természet mindig követi saját szabályait. De hol vannak és mik ezek? Titius szerint Mars-holdak lehetnek ezen a területen, Bode viszont egy eddig ismeretlen bolygót feltételezett. Ez a kérdés annyira foglalkoztatott néhány csillagászt és amatőr csillagászt, hogy úgy döntöttek, társaságot hoznak létre a rejtély megoldására és a hipotetikus égitest felfedezésére. Ez volt az ún. égi rendőrség, melynek létrehozásában a magyar származású Zách János mint titkár vett részt. A társaság tagjai, hat amatőr csillagász 24x8°-os területekre osztották fel az ekliptikát, és a cél az volt, hogy rendszeres megfigyelés útján felfedezzen valamit a saját égiterrületükön. Még el se kezdte munkáját az égi rendőrség, amikor máris sikert könyvelhettek el. 1801. január 1-én Piazzi egy eddig általa nem észlelt 8 magnitúdós objektumot talált távcsövének látómezejében. Amikor pár nappal később

ismét erre a területre fordította teleszkópját, az objektum már más területre vándorolt. Ez az apró objektum volt a kisbolygóöv első felfedezett tagja, az (1) Ceres. Piazzi észlelése elindította a klasszikus kisbolygóészelelést. Ma már tudjuk, hogy ebben az övben több, mint 1 000 000 kisbolygó található.



Johann Palisa (1848–1925)

A kisbolygókeresésnek voltak megszállottjai a régi időkben is. A klasszikus időkben távcsövel, vizuálisan folyt a keresés, majd a technika fejlődésével a fotólemez, blinkeléses módszer terjedt el, majd pedig következett a digitális módszer, amely segítségével csak úgy ontják magukból az új felfedezéseket az észlelők.

Mind közül messze legnehezebb feladat a vizuális kisbolygófelfedezés, egészen a fényképezés csillagászati alkalmazásáig



A pólai Tengerészeti Observatórium, ahol Palisa megkezdte kisbolygókereső munkáját. Az épület a II. világháborúban súlyosan megsérült, ma már csak a bal oldali (nyugati) kupola áll, a helyi amatőrcsillagászok tartanak itt bemutatókat (kép: istranet.org)

nem is volt más lehetőség kisbolygók felfedezésére. A vizuális kisbolygófeldezés koronázatlan királya Johann Palisa, egy monarchiabeli csillagász volt, aki életét a kisbolygófeldezésnek szentelte, és neki köszönhetjük a kisbolygóövben található számos égi „hölgy” jó részét is.

A kisbolygóészlelés hajnalán olyan istennőkről volt szokás elnevezni az új objektumokat, akik a görög Panteonban foglaltak helyet. Ceres, Pallas, Juno, Vesta, Astrae, Hebe, Iris, Flora, Metis, Hygiea – a klasszikus mitológiát kedvelők mind jól ismerik őket. Aztán ahogy telt-múlt az idő, és az új kisbolygó-felfedezések csak érkeztek és érkeztek, ki kellett bővíteni a lehetséges névadók körét. Az istennők után egyéb mitológiai alakok, majd más országok, városok, a felfedezőknél kedves személyek következtek. Arra azonban szigorúan ügyeltek, hogy az adott nevek mind női hangzásúak legyenek (Massalia, Lutetia), így folytatva a hagyományt.

Ezt a hagyományt folytatta Johann Palisa, aki a vizuális kisbolygófeldezés legnagyobb alakja 122 objektumával. De vajon

hogyan volt lehetséges vizuálisan ennyire eredményesnek lenni? Pályája végén, már bőven a fotografikus korszakban, még mindig az ismert kisbolygók kb. 10 százaléka Palisa felfedezése volt. Ki volt ez az osztrák csillagász?

1848. december 6-án született a csehországi Troppauban (Opava), szegény családban. Édesapja sókereskedelemmel foglalkozott. Mivel képességei már korán megmutatkoztak, Bécsben tanult matematikát és csillagászatot. A régi Bécsi Csillagvizsgáló asztrológusai (Karl von Littrow, Edmund Weiss és Theodor Ritter von Oppolzer) segítették a szerény anyagi körülmények között élő fiatalembert, és észlelői, valamint matematikai számításokat igénylő munkákat szereztek neki. Bár csak 1884-ben fejezte be tanulmányait, támogatói segítségével, katonai szolgálata után 1870-ben a Bécsi Egyetemi Csillagvizsgáló asszisztense lett, ahol csillagok és bolygók pozícióját mérte ki az intézmény 6 hüvelykes refraktorával. A kis távcsóátmérőt tudással, pontos mérésekkel és számításokkal próbálta ellensúlyozni. Rá egy évre már a genfi csillagvizsgálóban

találjuk. Szorgalmát és tudását továbbra is értékelték, így 1872-ben a pólai (ma Pula) Osztrák Tengerészeti Observatórium igazgatója lett. Ausztria a XIX. században tengerjáró nemzet volt, melynek flottáját tengerészeti és csillagászati mérésekkel kellett segíteni. Póla kikötője és a csillagvizsgáló 1850-től egészen az első világháború végéig, az Osztrák–Magyar Monarchia felbomlásáig szolgált az osztrák flottát.

Amikor 1871-ben Johann Palisa a Pólai Osztrák Tengerészeti Observatórium igazgatója lett, fő feladata a pontosidő-szolgálat fenntartása volt. Egy észlelő csillagásznak ez nyilvánvalóan nem volt nagy feladat, ezért megpróbált más észlelési területekkel foglalkozni. Korábbi tanára, Theodor von Oppolzer javaslatára a kisbolygók felé fordult. Bár Pólaban is csak egy 6 hüvelykes refraktorral tudott dolgozni, akárcsak Bécsben, az itteni körülmények jóval kedvezőbbek voltak a vizuális észleléshez, mint a Monarchia fővárosában.

Palisa itt kezdte el a kisbolygók keresését, s ezt élete végéig folytatta. Elsőnek a (136) Ausztria fedezte fel 1874. március 18-án. Mivel első felfedezés, nem csoda, hogy az új objektumnak hazája nevét adta. A kisbolygók keresése mellett fontos feladatnak tartotta a már korábban, mások által felfedezett aszteroidák újbóli észlelését a pontos pályaszámítások miatt. Palisa továbbra is a vizuális észlelést részesítette előnyben, bár ekkoriban már elérhető volt a fotográfia, amit mások már használtak csillagászati célokra. Hogy vajon miért? A fotografikus észlelések ekkor még nehézkesek voltak, többnyire kis látómezőt biztosítottak, emiatt csak több expozícióval lehetett egy nagyobb égterületet lefedni. Mindenesetre Palisa egész életében kitartott a jól bevált vizuális észlelés mellett, de együttműködött a fotografikusan dolgozó észlelőkkel is. Egy ilyen együttműködés eredménye a Max Wolffal (Heidelberg) elkészített Max-Palisa Csillagatlasz. A Heidelbergben nagy égterületet lefedő felvételeken megörökített égboltterületeket pontos térképekké alakították úgy, hogy pontos koordinátájú hálót

vetítettek rá. Ezek a térképek nagyban segítették a kisbolygóadásokat, mivel ami a térképen nem, de a látómezőben látható volt, nagy valószínűséggel kisbolygó (vagy üstökös) lehetett. A térkép 210 lapból állt, és fölölelte az ekliptika szinte egész területét.

Palisa pólai tartózkodása alatt 28 kisbolygót és egy új üstököst, a C/1879 Q1 parabolikus üstököst fedezett fel. Itt, mint az observatórium igazgatója, vezető pozícióban volt, ezért lehetett meglepő, amikor 1880-ban elfogadott egy neki felajánlott éjszakai asszisztensi állást az akkor éppen bővítés alatt álló Bécsi Egyetemi Csillagvizsgálóban. Ez nem volt véletlen, hiszen ott volt a világ akkori legnagyobb, 68 cm-es refraktora, és úgy érezte, egy ekkora lencsés távcső használata kárpótlás azért, hogy igazgatóból beosztottá váljon. Az egyetemi csillagvizsgáló nemcsak távcsöve miatt volt különleges: maga a kupola is impozáns látvány volt 14 méteres átmérőjével.



A bécsi egyetemi csillagvizsgáló impozáns épülete napjainkban (kép: Wikipédia)

A Bécsi Egyetemi Csillagvizsgáló alapkövét 1874-ben helyezték le, méretei még mai szemmel is impozánsak. Az épület kereszt alakjában a lakó- és csillagászati épületeket kombinálta, melyek mérete 101×73 méter (összehasonlításként a budapesti Szent István-bazilika 87,4×55 méter).

Az új csillagvizsgáló méreteivel, felszereltségével és akkor méltán híres hatalmas Grubb-refraktorával a csillagászati kutatás élvonalába került, az intézményt hivatalosan I. Ferenc József avatta fel 1883. június

5-én. Ide került Johann Palisa, aki Edmund Weiss igazgató alatt dolgozott tovább.

Palisa hamarosan már könnyedén kezelte új munkahelyének hatalmas távcsövét. Az éjszakai obszervatórt hivatalosan ketten segítették, mivel a hatalmas távcső és a 14 méter átmérőjű kupola kezelése komoly feladatot jelentett. A szóbeszéd szerint éjfél után előszeretettel küldte aludni két segítőjét, ő maga viszont hajnalig folytatta az észlelést. A csillagvizsgáló két refraktorával (27" és 12" refraktor) vizuális módszerrel 94 aszteroidát és 12 mélyég-objektumot fedezett fel.



A (253) Mathilde is Palisa felfedezése volt (1885). A NEAR-űrszonda 1997-ben közelítette meg a kisbolygót (NASA)

A kisbolygókon kívül más is érdekelte. 1883-ban csatlakozott egy expedícióhoz, amely a május 6-i napfogyatkozást figyelte meg a Caroline-szigetokről, s ezzel egy időben a sokak által feltételezett Vulkan bolygó keresését is terbe vette. (A Vulkan akkori elgondolások szerint a Merkúr pályáján belül keringett a Nap körül. Létezését már a XVII. században felvetették, mivel a Merkúr pályáját figyelve megmagyarázhatatlan furcsaságokat vettek észre. Ezekre később Einstein általános relativitás-elmélete magyarázatot adott, és a modern tudomány is elvetette egy másik belső bolygó létezését.) Az expedíció ilyen szempontból nem volt sikeres, de Palisa egyik aszteroidájának a (235) Carolina nevet adta, így állítva emléket az eseménynek.

Palisa folytatta égbolttérképező munkáját a Max Wolffal történő együttműködés után is. 1910-ben kiadta saját csillagkatalógusát, a Sternlexikont, amely az égboltot a  $-1^\circ$  és  $+19^\circ$  deklináció között fedte le. Szorgalmas munkája elnyerte jutalmát: végre a bécsi csillagvizsgáló igazgatóhelyettesévé nevezték ki. Hosszú és eredményes munka után 1919-ben vonult vissza, de az észleléseket tovább folytatta. Utolsó felfedezett kisbolygója az (1073) Gellivara volt 1923. szeptember 14-én, majdnem pontosan 100 éve.

Palisa munkáját kortársai mindig is nagyra értékelték, számos díjjal ismerték el. Nevét többek között a Max Wolf által felfedezett (914) Palisana aszteroida és a 33 km átmérőjű Palisa becsapódási holdkráter őrzi.

Az általa felfedezett kisbolygók közül számos szerepel még ma is a vezető hírek között. A Rosetta-szonda meglátogatta volna a (140) Siwa kisbolygót az eredeti végcélként kitűzött 46P/Wirtanenhez vezető úton, a (243) Ida mellett a Galileo űrszonda repült el. Palisa fedezte fel a második földközeli kisbolygót, a (719) Albertet, amely aztán valahogy olyan jól elbújt, hogy újra csak 2000-ben sikerült újra észlelni.

Johann Palisa minden kétséget kizáróan korának kiemelkedő csillagásza volt, aki szorgalmának és kitartásának köszönhetően lett a vizuális észlelés kiemelkedő alakja. Magánéletéről elég szűkszavúak a feljegyzések. Hatására vagy nem, de gyermekei és unokái valahogy gyakran csillagászok mellett kötöttek ki. És hogy vajon mivel foglalkozott akkor, amikor nem az égboltot fürkészte? Biciklizett és kórusban énekelt. 1925-ben halt meg, sírja a bécsi központi temetőben található.

Palisa akkoriban annyira ismert volt, hogy a Világ című fővárosi napilap is megemlékezett 75. születésnapjáról, felsorolva érdemeit. Ma már csak a csillagásztörténettel vagy a kisbolygókkal foglalkozó szak- és amatőr csillagászok ismerik a nevét. Talán annyit sikerült most elérni, hogy nemcsak Piazzit, hanem Palisát is eszünkbe jut, ha legközelebb kisbolygóról hallunk.

*Egy Hölgy*

# Holdatlaszok a közelmúltból

Egy vérbeli amatőr számára nélkülözhetetlen egy részletes és könnyen használható holdatlasz. Az elmúlt bő egy évtizedben több kiváló nyomtatott holdatlasz is megjelent a piacon, ezekről szeretnénk egy rövid áttekintést adni, a teljesség igénye nélkül. A sort kezdjük a hazai pályán. A Geobook gondozásában, még 2011-ben jelent meg, Antonín Růkl (1932–2016) *A Hold Atlasza* című, Holdatlasz mindenfajta távcsőhöz alkalmas, kemény, laminált lapokból álló atlasza. Ez a kisformátumú atlasz a távcső melletti munkához a legjobb választás és nem csak

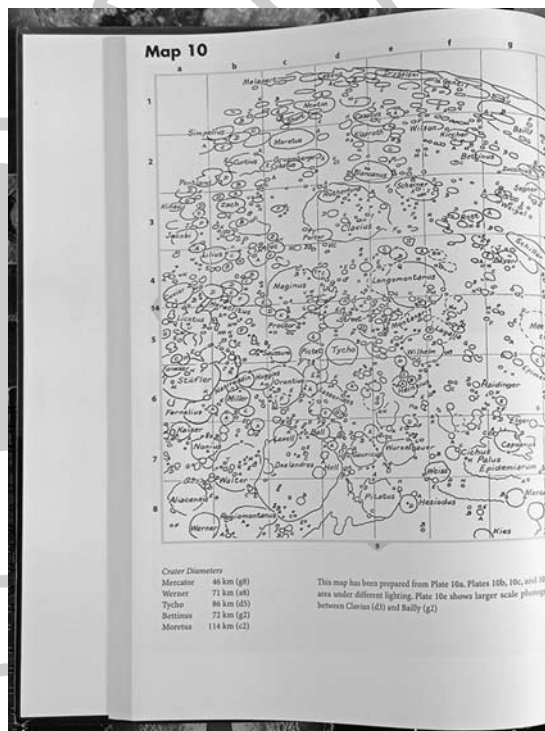
Lehetne egy kicsit nagyobb, mondjuk normál A/4-es formátumú, mert a térképlapok felbontása bőven megengedné ezt.

2012-ben szintén a Geobook kiadásában jelent meg Růkl nagy holdatlasza, most először magyar nyelven. A fordítást Vizi Péter tagtársunknak, a Geobook Hungary kiadó tulajdonos-ügyvezetőjének köszönhetjük.



A cikkben szereplő atlaszok egy csoportban

az egyszerű kezelhetősége, a tükörrtérképek és a körbe forgatható kötés miatt. Ennek az atlasznak a legfőbb érdeme a librációs alakzatok megjelenítése, mivel a holdkorong pereme mindenütt a földi megfigyelő felé torzított. Ha van valami kifogásolni való ebben az atlaszban az talán csak a mérete.



A 2012-ben megjelent, Anthony Charles Cook által digitálisan feljavított The Hatfield Lunar Atlas

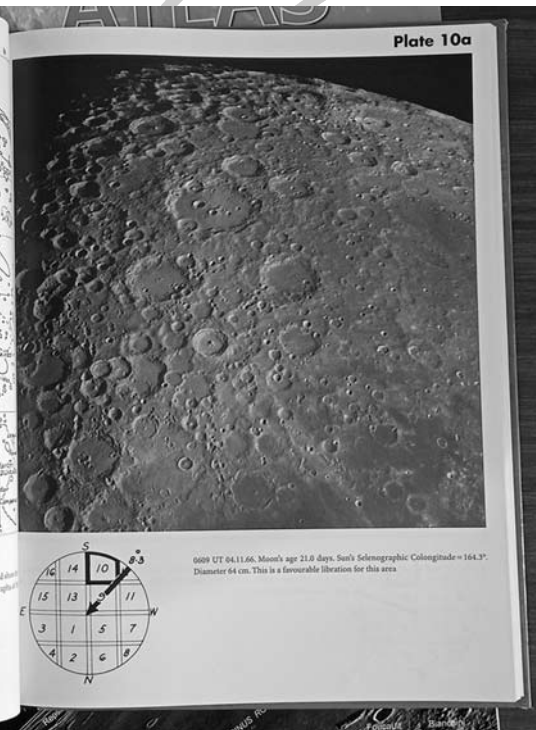
Ezt az atlaszt nem kell külön bemutatnunk, jól ismert a hazai amatőrök előtt, annak ellenére, hogy évtizedekkel ezelőtt nem volt egyszerű dolog a beszerzése. A hazai megjelenés előtt cseh, német és angol nyelvű

példányokkal találkozhattunk, sárgászöld és kék színárnyalatban. Mind a mai napig ez a legjobb és legszebb rajzolt holdatlasz, ebben a kategóriában gyakorlatilag nincsen konkurenciája. Érdemes rákeresni az interneten, és magunk is meggyőződhetünk róla, hogy a világ minden táján úgy hivatkoznak rá, mint a holdatlaszok Csimborasszójára, avagy non plus ultrájára.

Több mint egy évszázada külön kategóriát jelentenek a fotografikus holdatlaszok. A digitális világ előtti fotografikus holdatlaszok csúcsa a Gerald P. Kuiper (1905–

régi fotografikus atlaszt viszont igen. Ez a nem kevésbé híres, ráadásul a tömegek által mindig is könnyebben hozzáférhető, eredetileg 1968-ban megjelent *Photographic Lunar Atlas* volt. A szerzője egy brit tengerésztiszt, Henry Roland Hatfield (1921–2010) volt, aki a magáncsillagvizsgálója 30 cm-es Newtonjával készített felvételekből állította össze ezt az atlaszt. A 2010-es évek elején Anthony Charles Cook brit professzionális hold- és bolygókartográfus, az eredeti Hatfield-féle felvételeket digitálisan feljavította, hogy megfeleljenek a mai kor követelményeinek is. Az új formába öltött *The Hatfield Lunar Atlas*, 2012-ben jelent meg a Springer-nél, keményfedelees kiadásban. Kétféle változata kapható, egy egyenes állású és egy tükrözött. A közel hatvanéves felvételek, részben a digitális feljavításnak köszönhetően, még ma is megállják a helyüket, ráadásul a 23 oldalas észlelési útmutatóval kiegészítve ez egy igazi, klasszikus holdatlasz, csakúgy, mint az előbb említett Rühl-féle atlaszok. Ahogyan egy fotografikus atlasztól elvárható, egy-egy területet többféle megvilágításban is bemutat. A holdkorong 16 részre osztott, mindegyik rész elején egy kiváló vonalas térképet találunk, ahol a bemutatott terület alakzatait tudjuk azonosítani. Az, hogy magukon a fényképeken nincsen semmiféle felirat, inkább előny, mint hátrány, mert a vonalas térképek segítségével a kráternevek tanulására is jól használható ez az atlasz.

Szintén a 2010-es évek elején vált mindenki számára elérhetővé a Lunar Reconnaissance Orbiter (LRO) felvételeiből összeállított hatalmas méretű mozaik. Ez óriási segítséget jelent a holdészlelők számára, a rovaatainkban gyakran találkozhatunk az ebből a mozaikból kivágott részletképekkel. Ugyanakkor ezzel a mozaikkal elkezdődött egy új trend. Úgy tűnik, hogy ma már nincs szükség arra, hogy valaki hosszú-hosszú esztendőket alatt, mindenféle megvilágítás mellett készített saját holdfelvételekből állítson össze egy atlaszt, mert elég csak ezt a nagymozaikot letölteni, valamilyen rendszer szerint feldarabolni, kissé feljavítani

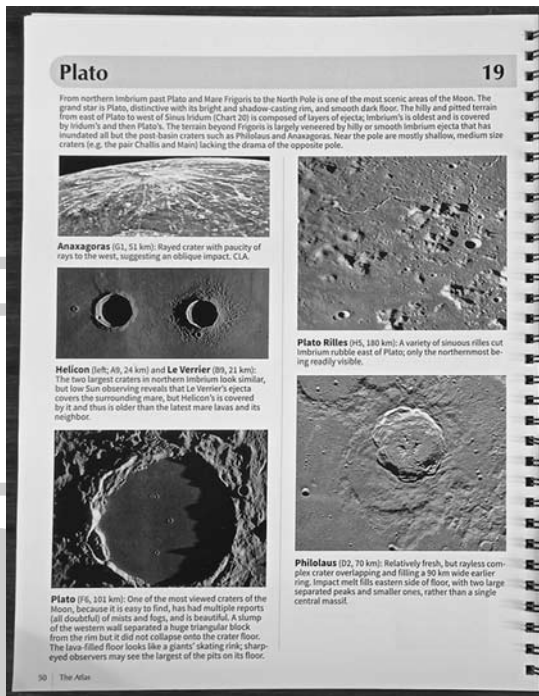


1973) által 1967-ben kiadott *Consolidated Lunar Atlas* volt. Ennek a nyomtatott formában szinte beszerezhetetlen atlasznak a fényképei szerencsére letölthetőek az LPI (Lunar and Planetary Institute) honlapjáról. Ha a Consolidated Lunar Atlaszt nem is tudjuk beszerezni, egy kisebb felbontású, ennek ellenére egészen jól használható

– mert az összeillesztések azért látszanak az eredeti mozaikon –, feliratozni, és már kész is az új atlasz. Az elmúlt időszakban két ilyen LRO nagymozaik alapú, egymással szinte teljesen megegyező atlasz jelent meg. A negatív felhangok ellenére mindegyik verzió kiváló, csak ajánlani lehet őket. Az első még 2012-ben látott napvilágot a West Virginia University Press gondozásában, *21st Century Atlas of the Moon* címmel. Két szerző állította össze ezt az atlaszt, a holdrovat olvasói számára jól ismert Charles A. Wood és egy új-zélandi amatőrcsillagász, Maurice J. S. Collins. Egy atlaszhoz méltóan sok plusz információval ellátott, könnyen kezelhető segédanyagok lettek ez a körbe forgatható kötésű atlasz. Nem csak az LRO nagymozaikja lett felhasználva, hanem mindenféle egyéb LRO kép, valamint néhány régi analóg felvétel is. Például a négy részre osztott telehold a Consolidated Lunar Atlasból száрма-

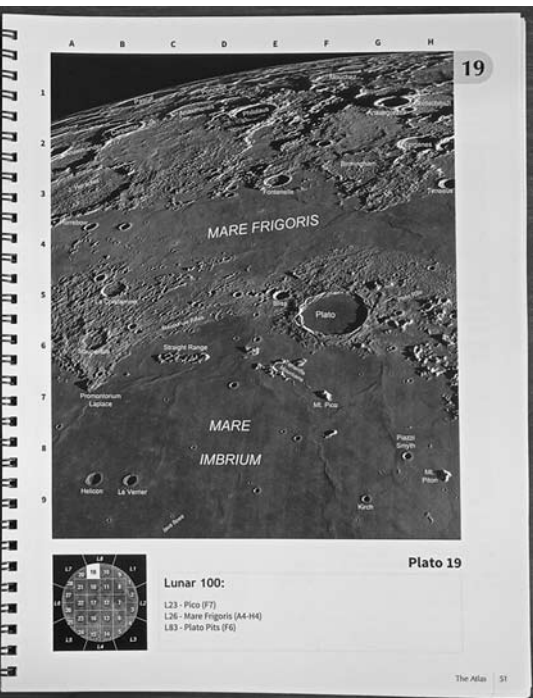


Az Arago-kráter és környéke Rüksl nagy holdatlaszából. Részletesen megmutatja az  $\alpha$ - és  $\beta$ -dómkokat és az  $\alpha$ -dómtól északra fekvő apró dómkokat



Egy oldalpár a Charles A. Wood és Maurice J. S. Collins neve által fémjelzett 21st Century Atlas of the Moon-ból. Ennek az atlasznak az alapja az LRO (Lunar Reconnaissance Orbiter) nagymozaikja

zik. A 21st Century Atlas of the Moon egy teljes értékű munka, igazi holdatlasz. Ami kifogásolható az a fokhálózat hiánya és a kevés feltüntetett név. Aki ismeri Charles A. Wood stílusát, például a The Modern Moon című 2003-as könyvéből, annak nem lesz furcsa, hogy a szerzőt egyáltalán nem érdeklik olyan apróságok, hogy például jelölve legyenek a Bullialdus A és B-kráterek, mivel bőven elég, ha csak maga a Bullialdus van jelölve. Woodot nem az apró részletek, hanem inkább a nagy átfogó kép megismerése érdekli. A fokhálózattal is valahogy így állhat: minek bajlódni vele. Észlelői szempontból az atlasz legnagyobb érdeme a térképlapokhoz kapcsolt, térképlaponként általában négy darab kiválasztott alakzatról

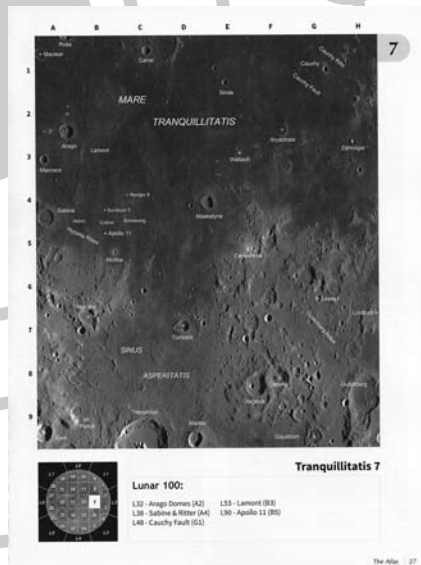


írt ismertető, ami tulajdonképpen észlelési ajánlatnak is tekinthető. Ez az atlasz több olyan érdekes alakzatra hívta fel a figyelmünket, melyekről eddig nem volt tudomásunk. Az egyik legizgalmasabb közülük a Neander-szakadék volt. Annak ellenére, hogy Rükli nagyatlaszában is szerepel, igaz, név nélkül, mert hivatalosan a mai napig névtelen alakzat, ha nincs a Wood–Collins-féle atlasz, talán sohasem figyeltünk volna fel rá, és soha nem is észleltük volna.

Éppen tíz évvel a 21st Century Atlas of the Moon után, 2022-ben jelent meg a *Duplex Moon Atlas*, egy német mélyég-észlelő amatőr csillagász, a 2006-ban megjelent *Atlas of the Messier Objects* (A Messier-objektumok atlasza) című könyv egyik társszerzője, Ronald Stoyan szerkesztésében, az Oculum-Verlag kiadásában. A duplex név arra utal, hogy mindenfajta távcsőhöz jó, vagyis zenitűtkrös és anélküli távcsövekhez egyaránt. Ez az atlasz nem tartalmaz

semmilyen „felesleges” információt, mindössze a belső borítón találunk néhány fontos tudnivalót. Furcsa módon az atlasz első fele tartalmazza a tükrözött térképeket, a második pedig a klasszikus csillagászati tájolásúakat, ahol felül van dél. Ez tényleg csak egy lecsupaszított atlasz, kísérelt szöveg nélkül. Viszont fokhálózattal lett ellátva és minden hivatalosan elnevezett kráter és azok szatellit kráterei szerepelnek benne. Mivel az alapanyag ugyanaz, mint az előzőnél, a térképlapok tényleges felbontása megegyezik az Wood–Collins-félével, igaz annál egy árnyalattal nagyobb a léptéke, 1:2 400 000, éppen akkora, mint a Rükli-féle nagy atlasznak. Ez is átforgatható kötéssel készült, ami határozottan jobban sikerült, mint a Wood–Collins-féle atlaszé, mivel a rések nagyobbak, a lapokat könnyebben tudjuk lapozni.

Az olvasóban felmerülhet a kérdés, hogy a két LRO alapú térkép közül vajon melyiket érdemes választani? Ha e sorok íróját

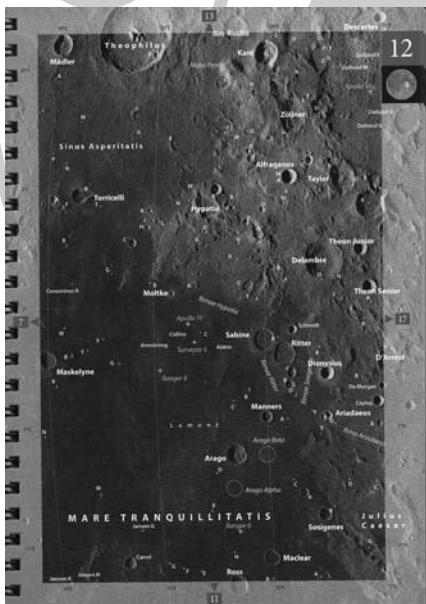


A 21st Century Atlas of the Moon-ban az Arago-kráter a dómjaival a térképlap bal felső sarkába került. A magas napállás miatt kevesebb részlet látszik a Mare Tranquillitatis felszínén. A kis dómcsoporthoz még a nyomát sem találjuk

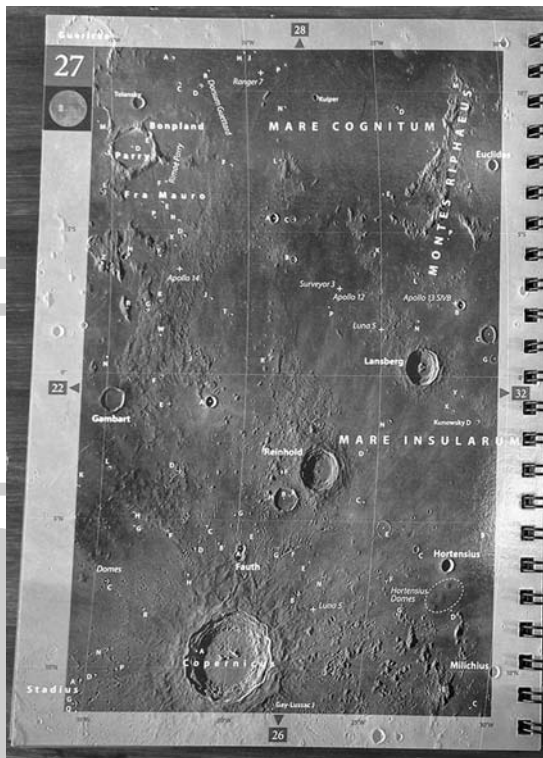
# meteor

kérdéznék, akkor egyértelműen a Wood-Collins-féle atlaszt választaná. Ennek oka a már említett sok plusz információ. De az se döntene rosszul, aki a Stoyan-félet választaná, főleg, ha zenittükröt használ az észlelésekhez.

Akár mennyire is jók ezek a modern atlaszok, egy dologban nem vehetik fel a versenyt a rajzolt térképekkel, illetve a klasszikus, egy-egy területet sokféle megvilágításnál ábrázoló fotografikus atlaszokkal. Ez pedig nem más, mint a holdi dómok. Az LRO nagymozaikja viszonylag magas napállásnál készült felvételekből áll, ahol a legmarkánsabbak kivételével elvesznek a dómok. Példaként érdemes összehasonlítani az Arago-kráter melletti  $\alpha$  és  $\beta$ -dómokat a Rükli-atlaszban és a két digitális atlaszban. A két nagy dómot mind a két modern atlasz jelöli, de a négy apró, háromszöget formáló csoportot még nagyítóval sem találjuk meg. Ezzel szemben a Rükli-féle atlaszban



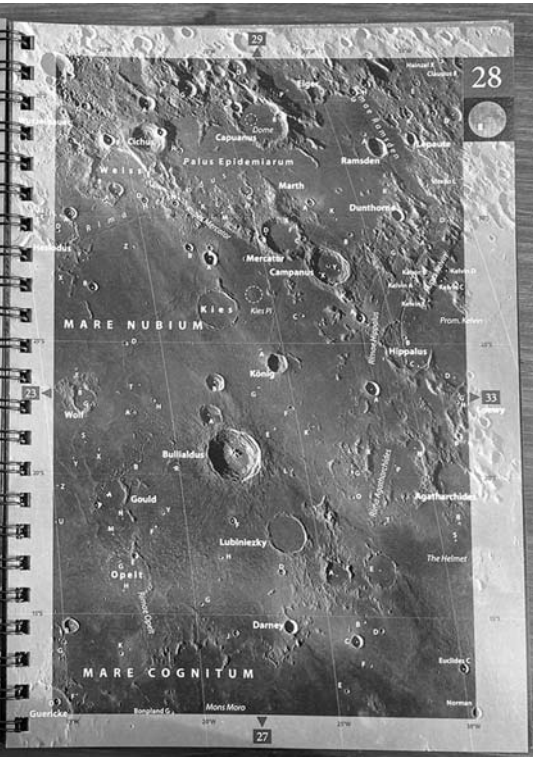
A Duplex Moon Atlasban szerencsésebb helyre került az Arago-kráter a dómjaival, mint a 21st Century Atlas of the Moonban, azonban a kis dómokat itt sem találjuk meg



Ronald Stoyan 2022-ben szerkesztette a Duplex Moon Atlas nevű holdatlaszt. Az alap itt is az LRO nagymozaikja

az  $\alpha$  és  $\beta$ -dómok felszínén finom részleteket láthatunk, a négy apró dóm pedig remekül látszik.

Valahogy úgy van a holdatlaszokkal az ember, mint a madárhatározókkal. Aki madarászcodik, az tudja, hogy a legjobb madárhatározók rajzoltak. Rajzban jobban ki lehet emelni egy-egy faj határozóbélyegét, jellegzetes testtartását, az adult és a juvenilis, vagy a him és a tojó tollruházata közti különbséget. Egy rajzolt holdatlaszban minden gond nélkül, egyetlen térképlapon tudunk ábrázolni egy markáns hegyet, egy lapos dómot és egy magas napállásnál látható sugársávot. Ezt a fotografikus atlaszok is megteszik, ha egy-egy területről több felvételünk is van. Ezt spórolták meg a



két LRO nagymozaik alapú atlaszokban. Itt ugyanakkor felmerülhet egy hatalmas lehetőség is. Henry Roland Hatfield nyomdokain haladva, a mai modern digitális technikával megvalósíthatónak tűnik egy jó digitális holdatlasz elkészítése. Ha valaki kedvet érez ehhez a munkához, akkor csak biztatni tudjuk.

Összegzésként elmondható, hogy egy komoly holdészlelő számára elég lehet a két Rükli-féle holdatlasz is, másra nincs feltétlen szükségünk, talán csak egy jó holdas szoftverre, mint például a Virtual Moon Atlas. A Hatfield Lunar Atlas talán történeti okokból, különösen kedves e sorok írójának. A két LRO-alapú atlaszból bőven elegendő az egyiket beszerezni, hacsak nem megszállott térképgyűjtő az ember. Mint például szakcsoporthoz vezetője.

Görgei Zoltán

## Meteor csillagászati évkönyv 2024

Évkönyvünk ismét sok előrejelzéssel, ismeretterjesztő cikkel tájékoztat a 2024-es jelenségekről, észlelési ajánlatokat közöl, továbbá cikkeket, beszámolókat a hazai csillagászati intézmények tevékenységéről. Ízelítő a 344 oldalas kötet tartalmából: Copernicus: Rövid feljegyzése az égi mozgások általa megállapított elméleteiről Zsoldos E.: Cyprianus Leovitius (1524–1574)

Gyarmathy I.: Pásztorok és a csillagos ég Nuspl J. – Hegedűs T.: Kettős és többes csillagrendszerek

Szabados L.: Látogatóban az Andromeda-galaxisnál



A tagságukat 2024-re megújító MCSE-tagok, illetve az újonnan belépők az évkönyvet illetményként kapják. A tagdíj összege 2024-re 13 000 Ft (illetménykiadványaink: Meteor csillagászati évkönyv 2024 és a Meteor 2024-es számai). A tagdíjak banki átutalással is rendezhetőek, a teljes név és cím feltüntetésével: Magyar Csillagászati Egyesület, 62900177-16700448.

## A hónap asztrofotója: a Stephan-kvintett és az NGC 7331

Éduard Stephan 1877-ben a marseilles-i csillagvizsgálóban fedezte fel az öt tagból álló galaxishalmazt, amelyet ma Stephan-kvintettnek nevezünk. Az öt tagból négy valódi, fizikai csoportot alkot, így ez a négyes lett az első, a legkorábban felfedezett kompakt galaxishalmaz. Az ötödik, a legfényesebb tag (NGC 7320) vöröseltolódása jóval kisebb, mint a többié. Ez a galaxis tőlünk mintegy 790 km/s sebességgel távolodik, míg a másik négy 6600 km/s sebességgel. Tőlünk való távolsága 39 millió fényév, szemben a négyes 210–340 millió fényéves távolságával. Kiterjedt vörös HII gázcsomói aktív csillagkeletkezési régiók.

A fizikai négyes az összeolvadási folyamat elején jár. Az 1970-es évek rádiócsillagászati megfigyelései egy sugárzó fonalat mutatnak ki a csoport galaxisai között. A James Webb-űrtávcső vizsgálatai alapján ma úgy gondoljuk, hogy egy ez egy több milliós km/h sebességgel a csoport tömegközéppontjába zuhanó lökéshullám a galaxisközi gázban. A lökéshullámot a gáznak ütköző NGC7318B katalógusszámú csoporttag okozza, több milliós fokra hevítve a lökéshullámfront egyes szakaszait. Így vált a felhevült gáz röntgensugárzása láthatóvá a NASA Chandra röntgenobszervatóriuma számára.

Az NGC 7331 egy hatalmas csillagváros, amit William Herschel fedezett fel 1784-ben. Távolsága 45,9 millió fényév, 816 km/s sebességgel távolodik. Az NGC 7331 csoport a Pegazus csillagképben található, nem messze a Stephan-kvintettől. Négy további, „bolháknak” nevezett tagot tartalmaz: a lenticuláris NGC 7335-öt és NGC 7336-ot, az NGC 7337 spirális és az NGC 7340 elliptikus galaxist. Ezek körülbelül 300–350 millió fényév távolságban helyezkednek el tőlünk. Habár az égbolton egymás mellett láthatók, mégsem tartozik össze fizikailag ez a galaxiscsoport, mivel az NGC 7331 gravitációsan

nem kapcsolódik a jóval távolabbi „bolhákhoz”; sőt, még a „bolhákat” egymástól is jelentős távolság választja el.

A távoli galaxisok előtt a Tejút halójában lévő fluxusködök fátyla lebeg, amelynek ritka por- és gázanyagát a Tejút integrált fénye világítja meg.

A közös projekt ötlete valamikor 2023. szeptember elején merült fel bennünk. A távcsőátmérő, és a szenzorméret mindketőnkénél azonos, de ezen kívül minden más eltér. A fókusz 900, illetve 1000 mm, a felbontás 26, illetve 16 megapixel. A kihívás tehát adott. Mindenképp sokéjszakás, amatőr-távcsővel nehezen megjeleníthető témát szerettünk volna, ha már alakalmunk nyílt párhuzamos, így extrém hosszú expozíciós fotózásra. Ebben az esetben a fluxusködök megjelenítése jelenti az igazi kihívást.

A kép 2023. szeptember 7-én, 8-án, 9-én és 10-én készült Sopronkeresztúrbán és Peresztegen.

Sopronkeresztúr:

Műszer: Lacerta Foto-Newton 250/900

Kamera: Lacerta DeepSkyPro2600

Mechanika: Sky-Watcher EQ8

Vezérlés Mgen3

Vezetés: Mgen3

Peresztege:

Műszer: Sky-Watcher 250/1000 carbon f/4 Newton

Kamera: ZWO Asi 071 MC pro (-10 °C-ra hűtve)

Mechanika: Sky-Watcher AZ-EQ6

Vezérlés: ZWO ASiAir Plus

Vezetés: ZWO Asi 120MM-s keresőre integrálva

Expozíciós adatok: light: 515×300 s, sok-sok dark, flat és bias

Feldolgozás: Pixinsight

Fotó / előfeldolgozás: Csukovits György

Fotó / utófeldolgozás: Kohlmann Péter

*Csukovits György, Kohlmann Péter*

## Naprendszerünk a svábhegyi távcsövekkel

2020 májusában kezdődött a történet egy videóval. Néztem Kiss László online követhető élő adásában, hogy a 30 cm-es refraktorban hogyan látszik a vékony Vénusz-sarló. Talán még aznap este jött velem szembe Kiss László posztja, hogy rögzült egy 138 GB méretű videó is, melyet fel lehetne dolgozni. Nem sokkal ezután már az 50 ezer képkockát számláló videón kezdtem el dolgozni, így közvetetten az első svábhegyi képet készítettem el. Ekkor a bolygófotózás volt számomra a fő irányvonal a távcsöves megfigyelések tekintetében az asztrotájkép próbálkozásaim mellett.

távcsövével, a 30 cm-es Heyde–Zeiss-refrakkorral. A kamera a sokak által használt ZWO ASI 178MC, de a 178MM-Pro-t is kipróbálhattam. Éjszaka a Vénusz és a Merkúr nem lehetnek célpontok, a külső bolygókat pedig akkor még túl nagy kihívásnak ítéltam meg, ezért három fő célpontom lett: a Jupiter és holdjai, a Szaturnusz és 2020 végén volt a Mars közelsége is, ezért a vörös bolygót is célba vettem. Az első alkalommal monokrom kamerával és több színszűrővel próbáltam meg a három bolygót lefotózni, ám az akkor még gyenge derotálási tudásom (a bolygók tengely körüli forgásának figye-



A Svábhegyi Csillagvizsgáló Heyde–Zeiss gyártmányú 60 cm-es főműszere. A tubus alatt rejtőzik a 30 cm-es vezetőtávcső és a 15 cm-es Lunt naptávcső, fent a Konkoly–Mérz-féle 25 cm-es refraktor látható

A Vénusz-videó feldolgozása után még ugyanazon év augusztusában lehetőséget kaptam ellátogatni a Svábhegyre, hogy videókat készíthessek az ottani távcsövekkel, így például A 60 cm-es reflektor vezető-

lembevétele a feldolgozás során – szerk.) nem engedte meg, hogy jó képek születhessenek. A Mars és a Szaturnusz hasonlított leginkább az elképzelt fotókra, de a Jupiter már kevésbé.



Az én Naprendszerem. A felvételek 2020 és 2023 között készültek. Még ilyen kis képméretben is látható a Jupiteren a Nagy Vörös folt. Amikor a Marsot fényképeztem, az Olympus Monst majdnem a centrálmeridiánon járt. A Nap 2023. július 10-én készült fotóján a 3363-as napfolt volt a fő látványosság, de a peremen megjelenő hatalmas protuberancia is magára vonzza a tekintetet. Hírportálunkon ([www.csillagaszat.hu](http://www.csillagaszat.hu)) ez volt a hét képe október 8-án – érdemes szemügyre venni színesben, nagy méretben!

Távcső: 300/4500 Heyde-Zeiss refraktor; Lunt 152 mm double-stacked H-alfa naptávcső, 100/1000 akromát; kamera: ZWO ASI 178 MC és ZWO ASI 178 MM-pro; exp.: változó, videóból stackelt képek összege; feldolgozás: ASI3, Registax, Photoshop; helyszín: Svábhegyi Csillagvizsgáló, 2020.08.25. – 2023.08.10

Szintén az év augusztusában másodjára is felmehettem bolygózni, akkor a 178MC-vel fotóztam. Ekkorra a Jupiter- és a Szaturnusz-felvételek már sokat sokat javultak, a Marsról is jobb képek születtek több szűrőn keresztül. A Jupiter fotózása volt ezen alkalommal a legkülönlegesebb, ugyanis éppen akkor fordult be a Nagy Vörös Folt, illetve az Io árnyéka is feltűnő volt. A légköri nyugodtság persze meglátszik a képeken, a 30 cm-es átmérő már bőven akkora, hogy érzékeny legyen rá.

Eljutottunk 2020 szeptemberéhez, amikor az iskola miatt a fotózás minden tekintetben hátrébb szorult, mint középiskolás diák vidékről akkor még kicsit nehéz volt feljutni hétköznap, így a pénteki és szombati napokra korlátozódott bolygófotózási tevékenységem. De a Mars közeledett, így

sűrűn néztem a hétvégi időjárás előrejelzéseket, hátha lesz egy jó alkalom. Ez október 9-én jött el, három nappal a Mars közelsége után. Meglepően jó légkör volt és ez a képen is meglátszott, az addigi legrészletesebb képet tudtam elkészíteni. Nagy örömmel az Olympus Mons is kivehető a képen, illetve az akkor már igencsak csökkenő déli pólussapkából is látszott még valamennyi. Ezt követően Piszkestetőn járhattam, ahol Kiss László és Kalup Csilla témavezetésével egy kutatásban vehettem részt, így a Svábhegyen egy kisebb szünet következett.

2022. január 7-én fotóztam először a nappali égen, történetesen a Vénusz-sarló. Érdekes tapasztalat volt a nappali égen bolygót keresni, majd megfigyelni és fotózni. A nyugodtság kifejezetten jó volt, így szép képet sikerült készítenem. Innen követke-

zett az érettségre való felkészülés, majd La Palma és az azt követő nyár, majd az egyetem. 2022. december 8-án már az akkori Mars közelséget fotóztuk a 30-as távcsővel. Ekkor már a Neptunusz is távcsővégre került, a vártnál könnyebb volt megörökíteni, de a holdjait már nem annyira, szóval az egy még soron következő projekt lesz. Ezen az estén készítettem el az eddigi legrészletesebb Mars-fotómat, viszont itt már előjött a távcső színi hibája. Ez a hatás szerintem a Jupiternél a legerősebb, ahol a barnás-narancsos felhőzet a magentába és a lilába csúszik, de szerencsére mindkét objektumnál korrigálható szoftveresen kisebb-nagyobb munkával. Tehát lett egy nagyon szép Mars-fotó, majd kitapasztaltam, hogyan tudom az esetleges színtorzulást korrigálni, ami a jövőre nézve nagyon sokat segített. Ebben



A Vénusz fázisváltozása május 20. és augusztus 10. között. A felvételek a nappali égbolton készültek. Az utolsó felvétel idején bolygó fázisa mindössze 1% volt

az időszakban mint a Konkoly Thege Miklós Csillagászati Intézet demonstrátora voltam jelen, viszont 2023 februárjától már a Svábhegyi Csillagvizsgáló bemutató csillagászaként. Ettől kezdve nem csak fotózhatam a bolygókat, hanem meg is mutathattam a látogatóknak, ami már önmagában egy külön öröm, és így az ottani fotózásom is sűrűbbé vált.

Nagyjából április volt, amikor először használtam a 152 mm-es Lunt-távcsövet,

új perspektívát nyitva a saját fotózásomban. Ekkor már sok svábhegyi adat gyűlt össze, így átnézve az akkor nagyjából két és fél éves képanyagot, felvetődött egy saját Naprendszer-tabló gondolata is. A gondolatot igyekeztem átültetni a gyakorlatba, így a gyors vázlattervek után összeállt a kompozíció, már csak a képek kellettek hozzá. Ezzel párhuzamosan májusban egy Vénusz-projektet is sikerült felvázolnom, melyet még akkor májusban el is kezdtem megvalósítani. Ennek a két tervnek a megvalósításához bővíteni kellett a célpontlistát, így már nagyjából minden naprendszerbeli objektum – az üstökösökön kívül – felkerült a fotózandók listájára. Ahogy időben egyre jobban közelítünk a jelenhez, úgy kezdett mindkét projekt egyre jobban körvonalazódni, és már mindegyik bolygóról július 15-re meglettek a képek. Augusztus 1-jén a Holdat is sikerült megörökítenem, így már csak a „végleges” tabló összeállítása maradt. Augusztus 10-én a kora délutáni égen sikerült megörökíteni az 1%-os Vénusz-sarlót, így a nyár alatt már mindkét összeállításához szükséges anyag összeállt. Ezt követően szeptember 10-én hajnalban kellően jó égi körülmények között fotóztam, így a 30 cm-es távcsővel zöld szűrővel szép, részletes holdfotókat sikerült készítenem, de az eddigi legjobb Jupiter-fotóm is akkor készült. Persze azóta is készülnek a képek, jelen cikk írásakor éppen befejeződött az előző napi Vénusz-fedés anyagának feldolgozása, melyet szintén a Svábhegyi Csillagvizsgálóból örökítenem meg.

A képek számos helyen megjelentek, volt, amelyik a hét képe lett, de a Magyar Asztrofotósok Egyesületének idei Csillag-Képek kiállításán a 2023-as Vénusz összeállításom is megtalálható a Magyar Természettudományi Múzeum falán. Összesítve, a cikk írása közben áttekintve svábhegyi fotós tevékenységemet, azt tudom mondani, hogy a Svábhegyi Csillagvizsgálónak köszönhetően sikerült továbbfejlődnöm, új távlatokat nyitnom.

Balázs Gábor

## Októberi meteorok

Az idei októberben az időjárás tipikusan őszi, esős volt, ami a meteoros észlelésekre is kedvezőtlenül hatott.

### A Global Meteor Network hazai kameráinak adatai

Mindegyik kamera minden októberi éjszakan működött, így a bruttó idő naponta 11 órával számolható: kb. 340 óra/hó/fő. Átlagban a nettó idő csupán a tiszta, felhő- és holdmentes időtartamot jelenti, amely statisztikailag használható. Amint már említettük, októberben az időjárás nem volt kegyes hozzánk. Az alábbi adatokban a nettó óraszámok szerepelnek. HU0001 (Nemes Attila): 1943 db/140,31 óra, HU0002 (Pető Zsolt) 2093 db/99,94 óra, HU0003 (Süle Gábor): 2171 db/78,10 óra

A három kamera által rögzített meteorok közül összesen 878 db volt szimultán, ezek közül 291 rajtag, 587 sporadikus. A HU0001 294 db, a HU0002 581 db, a HU0003 317 db

szimultán volt, összesen bruttó 1192, ami a közös szimultánokat leszámítva nettó 878 meteorot jelent októberben.

A pályaszámítások alapján: 154 Orionida, 31 Déli Taurida, 12  $\nu$ -Eridanida, 10  $\epsilon$ -Geminida, 9-9  $\alpha$ -Camelopardalida,  $\tau$ -Cancrida, 8-8 Északi  $\delta$ -Aquadrida, Déli Októberi  $\delta$ -Arietida, 6-6 64 Draconida,  $\xi$ -Arietida, 4-4  $\zeta$  Piscida, Októberi Ursae Maiorida, 3  $\chi$ -Taurida, 2-2 Leo Minorida, Októberi  $\beta$ -Camelopardalida, Októberi  $\gamma$ -Camelopardalida,  $\omicron$ -Hydrida,  $\phi$ -Taurida,  $\sigma$ -Orionida,  $\xi$ -Eridanida, 1-1  $\alpha$ -Taurida,  $\delta$ -Cetida, 14 Aurigida, nappali Sextantida, Északi  $\delta$ -Piscida,  $\nu$ -Piscida, Októberi Camelopardalida, Októberi Leporida,  $\omicron$ -Eridanida,  $\rho$ -Piscida,  $\sigma$ -Columbida, 31 Lyncida, Y Draconida.

Kiemelendő, hogy Pető Zsolt kamerája a maximumot követő 22/23-i éjszakán 142 Orionidát rögzített 8,83 óra alatt.

Egy másik, nem látványos, de tanulságos



Egy októberi Ursae Maiorida Landy-Gyebnár Mónika október 16-i, Veszprémből készült felvételén (00:36:50 UT). Hikvision Colorvu webkamera, 1/3 s expozíció, 3 felvétel

esemény a HU0003 kamera által rögzített meteor volt, amely a látómező sarkán haladt át október 22-én 22:49:58 UT-kor, de látta egy cseh és egy szlovák kamera is, így rádiáns

helyezett két romániai kamera az eddig fehér foltnak számító Alföldön túlrá is belátnak. Az Északi-középhegységet az egyik romániai, és két cseh kamera és az egyik

Feltűnés időpontja (UT)	Absz. fény.	Észlelő neve/ kamera azonosítója	Észlelés módja	Észlelés helye
2023.10.02 17:26:49	-1,48	Gucsik Bence HU-BEC HR0024 GMN kamera HU0002 GMN Pető Zsolt HU0003 GMN Süle Gábor	F/V V V V V	Sopron Becsehely Horvátország Nagyrada Barbacs
2023.10.13 23:43:06	-2,83	Bakhi János Gucsik Bence CZ0003, CZ0007, CZ0008 GMN kam.	Vizu. F/V V	Tiszakécske Sopron Csehország
2023.10.14 20:23:50	-	Vécsei Ákos Landy-Gyebnár Mónika Rosenberg Róbert	F/V F/V Vizu.	Békéscsaba Veszprém Adony
2023.10.16 00:19:36	-	Gucsik Bence Landy-Gyebnár Mónika Kovács József Petrán Csaba	F/V F/V F/V F/V	Harka Veszprém Sopron Visznek
2023.10.17 03:44:47	-	Landy Gyebnár Gucsik Bence	F/V F/V	Veszprém Harka
2023.10.18 02:19:00	-4,73	Gucsik Bence CZ000C GMN kam. SK0002 GMN kam.	F/V V V	Harka Csehország Szlovákia
2023.10.18 03:27	-1,26	Landy Gyebnár CZ0003 GMN kamera SK0002, SK0003 GMN	F/V V V	Hárskút Csehország Szlovákia
2023.10.18 03:44:47	-5,17	Gucsik Bence CZ0003 GMN kam. RO0003 GMN kam.	F/V V V	Harka Csehország Románia
2023.10.22 23:30:05	-2,4	HU0003 GMN kam. Prunner Hédi	V V	Barbacs Tahi

Szimultán meteorok 2023 októberében. Jelmagyarázat: Vizu.-vizuális, F-fotó, V-videó

is lehetett számítani:  $RA=326,52910^\circ$ ,  $D=-38,75958^\circ$  (!), (a teljes időtartama 6,82 s) ami a horizont alatt volt jó pár fokkal. Tehát létezik ilyen meteor is. Ehhez nagyon lassúnak kell lenni, ami esetünkben 13,56 km/s volt, így a Föld gravitációja erősebben tértette el eredeti naprendszerbeli irányától, még a légkörbe csapódás előtt.

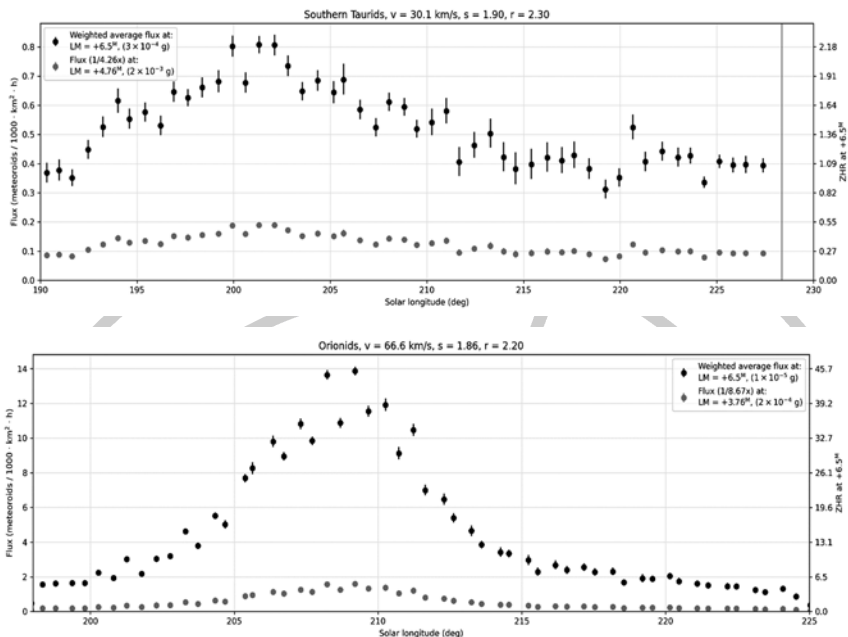
A rajmeteorok nagy többsége 100 km körüli magasságban tűnik fel, ezért érdekes megemlíteni, hogy a szomszédos országokban eddig felállított kamerák 100 km magasságban átlátnak Magyarország fölé. Néhány horvát kamera a Dél-Dunántúlt fedi le, cseh és szlovák és szlovén kamerák a Dunántúlrá, a Roggemans segítségével újonnan üzembe

szlovén kamera is lefedi. Ezek segítenek a magyar GMN kamerák szimultán meteorjainak számát növelni. A fényes tűzgömbökre sajnos már nem ilyen kedvező a lefedettség. Amelyekből meteoritot is várhatunk, pedig még kedvezőtlenebb. A kamerák alacsonyabb szinteken már egyre kisebb területeket fognak át, így elég sok a fehér folt.

### Hazai közösségi média

A Facebookon sokan tettek közzé fényképeket, videókat. Ezek között sok szimultán is akadt:

Érdekességként megjegyzendő, hogy a GMN kameráinak száma – amelyek eddig adatot küldtek a központi kanadai szerverre



A GMN októberi előzetes eredményeiből: a Déli Tauridák (fent) és az Orionidák (lent) jelentkezése

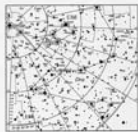
– már meghaladta az 1000 darabot, a 2017 végén kezdődött észlelések óta az adatbázisban jelenleg már 1 millió meteor pályadatai szerepelnek (az egymilliomodikat az amerikai Lovell Observatórium kamerája rögzítette). Ez meghaladja az eddigi

vizuális, fotografikus és videós adatbázisok darabszámát.

A szimultán észleléseken kívül még több fényképet, videót osztottak meg: Gucsik Bence, Landy-Gyebnár Mónika,

Süle Gábor

## PLEIONE CSILLAGATLASZ



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

## Változós vikend a Csillagtanyán

Az október 13–15-i hétvégére változós vikendet hirdettünk meg a Csillagtanyára, minthogy idén – különféle szervezési problémák miatt – nem lesz változós találkozó. Találkozni persze attól még lehetséges, és miért ne lehetne változós hétvégét tartani? Olyan régen volt már, hogy idejét se tudom.

Helyszíneként magától adódott a mi kedves Csillagtanyánk, ahol már több észlelőhétvégét is tartottunk. Az itteni műszerek (egészen 40,5 cm-es átmérőig) kiválóan alkalmasak a vizuális észlelések számára, aki pedig fotografálni akar, annak az észlelőplaccokra telepített távcsőoszlopok már-már rezgésmentes lehetőséget kínálnak, csak fel kell csavarni a mechanikát! Az ég tejutas, a körkiletás szinte zavartalan, a tanyáig jó út vezet, van víz, van villany, mi kell még az észlelőnek? Van, akinek még szállás se kell (a házunkban lehet aludni is, ha valaki megelégszik a turistaházi nívóval), október közepén még vígan lehet sátrazni.

Amikor péntek délután megérkeztem, Jankovics Zoli (Jan) már nagy sütés-főzésben volt, valamilyen speciális változós levest főzött improvizatív jelleggel (nem is lett rossz), utána majd' 100 palacsintát süttet csak úgy, a mások öröme. Hát igen, vannak még ilyen emberek, akik csak úgy kedvetlenségből örömet akarnak szerezni másoknak. Voltak persze látogatóink is, újabban mintha könnyebben ránk találnának az érdeklődők. Pete Gábor kisleányával Budapestről érkezett. „Vagytok ma este a Polarisban?” – kérdezte. Nem, nem vagyunk, a Csillagtanyán vagyunk, itt sokkal jobb az ég, gyertek! És eljöttek.

Amikor már nem bírtunk a palacsintaheggyel, Zoli még az utcára is kiment, és az arra járó turistáknak ajánlatta műveit – a gyereknép különös öröme. Mártha Zoli pedig a szeptemberi észlelőhétvége után most másodszor is lefestette a kupolát. Habár még nem volt teljesen reménytelen



Távcsövek és távcsövesek a betonozott észlelőplaccon.

A verőfényes szombatot barátkozással, ismerkedéssel és alkalmi Nap-észleléssel töltöttük

állapotban, de a 2005-ben gyártott félgömböt eléggé megviselték az utaztatások, ráfért a festés!



Nappali kiegészítő „észlelési tevékenység”. Mártha Zoltán a szeptemberi észlelőhétvégét követően most másodszer is lefestette a kupolát. Köszönjük!

Az udvaron egyre több az autó, a kertben már három-négy sátor áll, készülünk az éjszakára. Honnan érkeztek a víkendezők? Legtöbben Budapestről, aztán Gyálról, Gárdonyból, Pilisvörösvárról, Tokodról, Pákozdról, Várpalotáról, Zsámbékról, Fótról – legtávolabbi észlelőnk Pécsről jött.

A hétvége fő célja és értelme természetesen az észlelés volt. Végül összesen negyven vál-

tozóztunk. A legtöbb észlelést Vicze Attila (Vat) végezte, szám szerint 92-t. Csak tavaly kezdett változózni, de máris több mint 2500 észlelése van, láthatóan nagy szorgalommal és kedvvel folytatja a megfigyelőmunkát. Juhász László (Jlo) beállította egyéni rekordját, egyetlen éjszaka 63 változót észlelt. Kiss Bence 22, jómagam pedig 66 észleléssel gyarapítottam a VCSSZ adatbankját. Az október 13/14-i éjszakát Papp Sándor barátom emlékének szenteltem. Nemrég érkezett a hír, hogy hosszú betegeskedés után elhunyt. Ő volt a legaktívabb magyar változós, négy évtized alatt 113 ezer fényességbecsléssel. Az utóbbi években már csak binokulárral észlelt, utóljára 2022 júniusában küldött fényességbecsléseket. Sorra vettem Sanyi változóit, melyek részben az én változóim is, hiszen többségüket én is rendszeresen észlelem. Most, 2023 októberében én is csak binokulárral észleltem, mint Sanyi 2022 júniusában. A szombati egyetlen előadást is az ő emlékének szenteltem. Egy változós-mélyeges-kettősészlelő csupaszív, segítőkész amatőrcsillagászra emlékeztem.

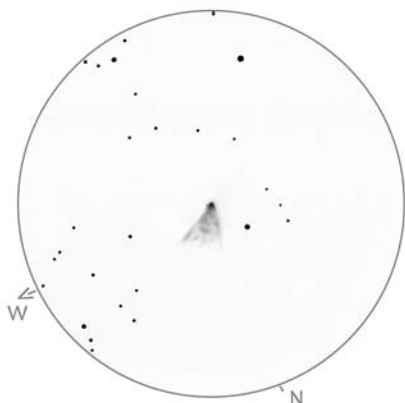


Tóth Ferenc újonnan beszerzett binokulár-állványával ismerkedik



Esti készülődés: a távolban Kovács Marcell és a 40,5 T

A víkendezők persze nemcsak változóztak, volt, aki komolyan mélyegezett, mások „csak úgy” távcsöveztek, nézelődtek. A komoly mélyegező Kovács Marcell volt, aki



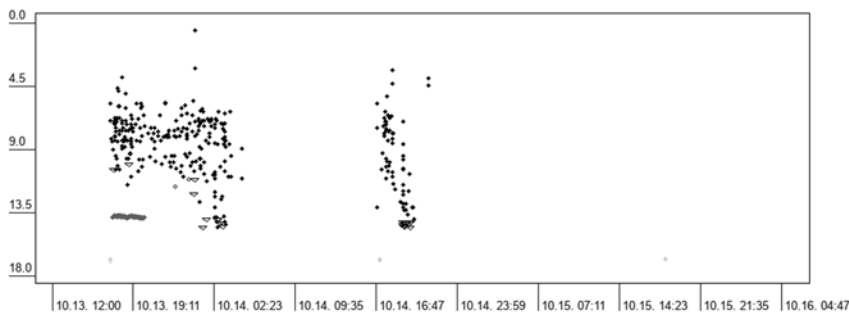
Kovács Marcell szorgalmasan mélygejezt a hétvégén, többek között lerajzolta az NGC 2261-et is, benne az R Monocerotisszal.

40, 5 T, 229x, LM: 20'. „Üstökösszerű, viszonylag kisméretű reflexiós köd. Egy szinte csillagszerű, nagyon fényes pontból ágazik szét ÉNy felé, Ny felé kissé elgömbülve, közben egyenetlenül halványodva. Felülete foltos, szélei határozottak, néhol fényesebbek is. Enyhén kékes. (Ez volt Papp Sándor észlelőtársunk egyik kedvenc objektuma.)

túnt. Az M31 szinte ordított a 10×56-os binokulárban, az M33 finom ködösségként lebegett a csillagmezőben. Vajon látszik szabad szemmel? Határeset, nagyon határeset. Végül nagy keservesen sikerült megpillantanom, de már a végén mindent kitaláltam, elbújtam a fa árnyékába, lefeküdtem, tenyeremből szemellenzót formálva, hogy ne zavarjon semmilyen oldalfény, de végül, vagy félórányi kínlás után megnyugtathattam lelkiismeretemet, igen, valóban ott van az M33. Na és az Uránusz vajon látszik? Mostanában könnyű helyen jár, nem volt semmi probléma, könnyen látszott szabad szemmel. Ezerszer könnyebben, mint az M33! Eszerint nem öt, hanem hat szabadszemes bolygónk van...

Szombaton kora este még észleltünk egy kört, utána beborult az ég, majd az eső is eleredt. Sebaj, jót beszélgettünk a földszinti társalgóban közérdekű változós kérdéseket megvitatva, például: mikor tör ki végre a T CrB? Jó lenne elkapni a felszálló ágát! Mindenféle más kérdés is szóba került: ki hogyan tölti fel az észleléseit. Ha

MCSE Változócsillag Szakcsoport



Az októberi hétvége változóészlelései az MCSE VCSZ adatbázisából. Fénygörbeként értelmezhetetlen, azonban jól látható, hogy milyen fényességtartományban észleltek a magyar változósok. Október 14-én kora este még vannak adatok, utána beborult, és másnap se derült ki – akár időjárás-jelentésként is felfogható ez a „fénygörbe”

számos szép rajzot készített a hétvégén. A „nézelődők” közül mindenképp ki kell emelni, Tóth Ferencet, aki itt avatta fel frissen szerzett binokulár-állványát. Az első éjszakán az ég jó volt, ha nem is tökéletes. Sőt, az éjszaka múlásával egészen jónak

online, akkor miért, ha nem online, akkor miért? Neked melyik a kedvenc csillagod?... Egyszóval ismét tartalmas hétvégét töltötünk együtt, és megállapíthattuk: változózni jó!

Mizser Attila

# Emlékmorzsák egy igazi XX. századi amatőrcsillagászról: Papp Sándor (1949–2023)

Az ember szívesen idéz fel számos olyan átélt pillanatot, élményt, jelenséget, barátságot, vagy épp egy-egy helyszínt, amelyekre akár évtizedekkel később is jó érzés visszaemlékezni, mert valamilyen módon meghatározó jelentőségűek lettek az életünkben. Ha csak egyszerűen felsorolom a következő címeket; Budapest, Sánc utca 3/B.; Kaposvár, Hunyadi utca 10.; Kecskemét, Csokonai utca 1. – az utca embere számára ennek semmi jelentősége nincs. Ha ugyanez egy amatőrcsillagász közösségben hangzik el (főként az idősebb korosztály körében), a címek máris konkrét ismerős helyszíneket, emlékeket, történeteket és személyeket jelölnek; Kulin György, Szentmártoni Béla, Papp Sándor.

Furcsa véletlenek kísérik az ember életét. Sosem gondoltam volna, hogy egy bő évtizedet fogok Kecskeméten élni, és személyes jó barátom lesz Papp Sándor. Friss diplomásként a Helvécia-Feketeerdői Általános Iskolában kezdtem tanítani, ez volt az első munkahelyem. Új környezet, új kihívások. Ekkor már éppen túlhaladtunk a hetvenes évek derekán. Az amatőrcsillagászati élet egyre jobban virágzott országszerte, a Csillagászat Baráti Köre taglétszáma rekordmagas volt, az évenkénti rendezvényekre – országos találkozók, bentlakásos tanfolyamok – özönlöttek az emberek. Az amatőrcsillagászok „központi hírforrása” a Föld és Ég folyóirat volt. Am emellett már stabilan működött az Uránia Csillagvizsgáló kiadványa, a Bartha Lajos által életre hívott Meteor és a Szentmártoni Béla révén megjelenő Albireo. Mindkettő fő célja volt az észlelő amatőrök szakmai segítése, a megfigyelések ösztönzése és az észlelési adatok összegyűjtése.

Így utólag visszagondolva, törvényszerű volt a találkozásunk. Hajdúnánási, majd



Papp Sándor tükörcsiszolás közben, az 1980-as években

nyíregyházi amatőrcsillagászati előéletem szinte egyfajta belső kényszert jelentett, hogy mihamarabb keressem a kecskeméti amatőrök társaságát. Izgatottan léptem be Kecskemét egyik jellegzetes épületébe, az akkor frissen átadott Tudomány és Technika Házába, ahol a TIT Bács-Kiskun Megyei Szervezete működött. A szíves fogadtatás után rögtön jelentkeztem is a Csillagászati Szakosztályba, amely már akkor is elég tiszteséges tagnévsorral rendelkezett. (Jóval később tudtam meg, hogy a kecskeméti amatőrcsillagászat legalább százéves múltú, hiszen már az 1920-as években voltak tagjai a Stella Csillagászati Egyesületben. Rezsabek



Újvárosy Antal és Papp Sándor a Csokonai utcában, 1982-ben



Sanyi a súlyos távcső tubussal számtalanszor bemutatta nekünk ezt a hajmeresztő mutatványt a Csokonai utcai észlelőhelyen

Nándor: Csillagok útján – Kecskeméten. Meteor 2005. 11. sz.)

Nagyon pezsgő élet zajlott az idő tájt a TIT-ben, rengeteg érdeklődő vett részt a népszerű előadás-sorozatokon, olyan kiváló előadókkal, mint Abonyi Iván, Almár Iván, Ill Márton, Kálmán Béla, Kulin György, Schalk Gyula, Szimán Oszkár, Szüle Dénes (utóbbi az amerikai nagykövetségről kölcsönzött úrhajózási témájú filmekkel)... és hosszan sorolhatnám.

Egy ilyen rendezvény alkalmával Iglódi Miklós akkori természettudományi szaktitkár több embernek is bemutatót, így ismerkedtem meg Borbély Feri bácsival és Papp Sanyival is.

A „jó napot kívánok Újvárosy úr” magázós állapot nem sokáig tartott. Rövid időn belül már vendége voltam a Csokonai u. 1. szám alatt, ami Sanyiék régi családi háza volt, egy szépen berendezett polgári lakás, virágos kerttel és zárt belső udvarral, néhány melléképülettel. Szinte hihetetlen, de ez az épületekkel körbezárt udvar – közel a belvároshoz – egyben kiváló észlelőhely is volt, gyakorlatilag semmilyen zavaró mestersé-

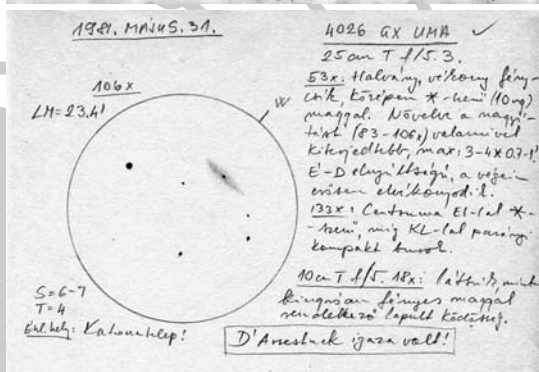
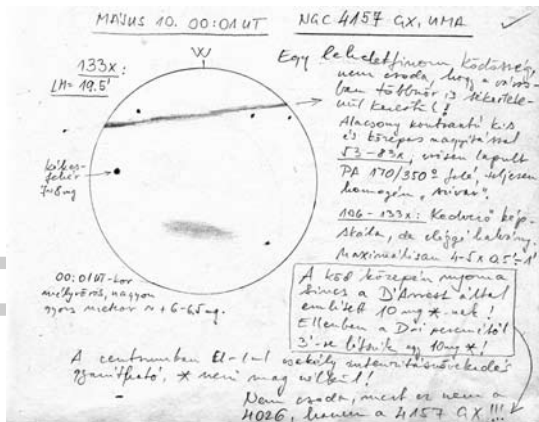
ges fény nem befolyásolta a csillagászati megfigyeléseket. (A mai fényszennyezett világban elképzelhetetlen, hogy egy százezres lélekszámú városban a határmagnitúdó 5,0–5,5 körül legyen!)

Kezdetben viszonylag szerény teljesítményű távcsövekkel rendelkezünk. Sanyi nagyon eltökélt volt, hogy egy jó minőségű, nagy felbontású tükrös távcsövet építsen, amely itt a zárt kertben is jól használható a legkülönbözőbb vizuális megfigyelésekre. Gyakran megfordult a budapesti Urániában, hosszasan elbeszélgetett Kulin Gyurka bácsival, és rendszerint egy kipróbálásra szánt tükrörel jött haza.

Emlékeim szerint két év alatt legalább fél tucat 200–250 mm átmérőjű, f/8–f/12 fényerejű tükröt teszteltünk az égbolt alatt egyszerű azimutális (valójában Dobson) szerelésben. Némelyikkel még bolygóészlelések is készültek. Sajnos idővel kiderült, hogy hiába jó egy tükrök képalkotása egy adott napon, de ha az üveg gyenge minőségű, buborékos, feszültségekkel terhelt, nem lehet belőle megbízható jó távcsövet építeni. Végül szűkebb észlelőtársaságunk harmadik tagja, Berente Béla – aki időközben, autoididakta módon nagyon profi elméleti és gyakorlati optikai tudást sajátított el – rövid időn belül két fényerős, minőségi tükröt is készített; 250/1330 (f/5,3) és 244/1195 (f/4,9). Ezek tényleg beváltották a hozzáfűzött reményeket. Az igazán kiváló optikájú, legendás 24,4-est Sanyi több mint negyven éven át, haláláig használta.

Egy véletlennek és Sanyi eltökéltségének köszönhető, hogy sok éven át használhatunk egy veterán korú, de nagyon jó képalkotású távcsövet is. Ma is a szemem előtt lebeg az a kép, amit a Jupiterről mutatott. (Papp Sándor: Nagypapáink távcsövei. Észlelés egy 106/1560-as Calderoni-refraktoral. Meteor 2013/5. sz.)

A Csokonai u. 1. szám alatti észlelőhelyen eleinte az udvar egy-egy pontjáról nézelődünk, de volt egy később jól bejárattott remek „észlelőplacc” is, egy kb. 3×3-4 m-es alapterületű, fatároló épület, lapos betontetővel és persze a zavaró fényektől mentes körkila-



D'Arrestnek igaza volt! Először az NGC 4157-ről azt gondoltuk, hogy az NGC 4026-ot látjuk... Közös észlelések emléke az észlelőnaplóból

tással. Sanyi minden – hosszabbra tervezett – észlelés előtt ide cipelte fel a távcsöveit egy hatfokú létrán egyensúlyozva. Soha nem hagyta, hogy segítsünk neki – ő már kitapasztalta, mikor hova kell lépni.

A fő észlelői profilt sokrétű vizuális megfigyelések, az észlelt objektumok látványának leírása és a távcső melletti rajzolása jelentették; Jupiter, Szaturnusz, Mars, Vénusz, a külső bolygók és holdjaik, üstökösök, ketőcsillagok, mély-ég objektumok, változócsillagok.

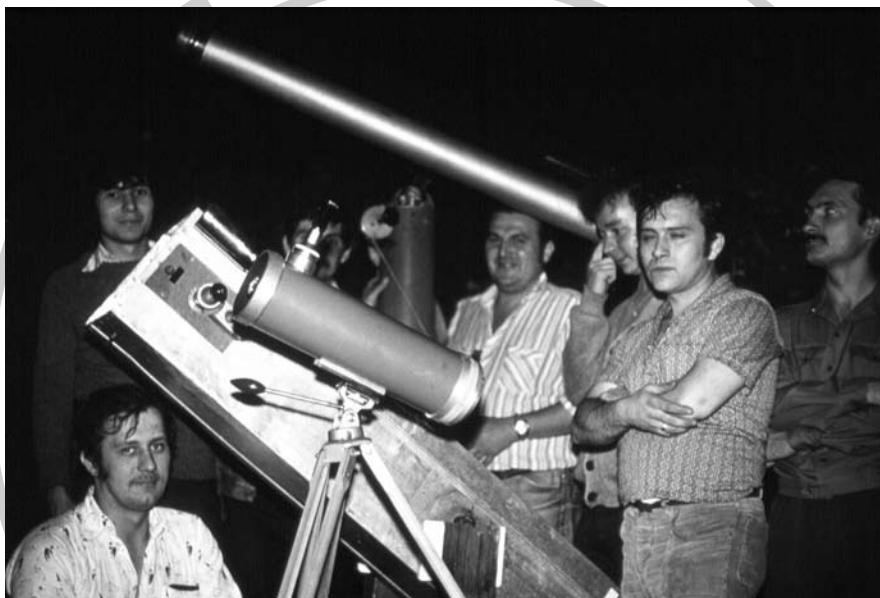
Ebben az időben egyáltalán nem volt egyszerű megfelelő térképek és jól használható, nagyobb határfényességű csilla-



Az észlelések zöme itt született, a Csokonai u. 1. szám alatt. Különösen emlékezetesek voltak azok az alkalmak, amikor az ország különböző részeiről érkeztek amatőrök egy gondtalan eszmecsérére, új távcső kipróbálására és egy jó közös észlelésre, mint például: Baracscai Lajos, Csiba Márton, Gombos Gábor, Karászi István, Mátis András, Mizser Attila, Papp János, Szentmártoni Béla, Vaskúti György.

nyeinke. Néhány év alatt gyakorlatilag körbejártuk Kecskemét 10-20 km-es környékét; Lászlófalva, Fülöpháza, Katonatelep, Szentkirály. Így egyre gyarapodtak az észlelőnaplóban a feljegyzések és látómezőrajzok a délebbi objektumokról, melyeket a Csokonai 1. alatt nem, vagy csak nagyon nehezen lehetett észlelni.

Az Észlelő Trabant legendájához számos expedíció is kapcsolódik; baráti észlelőhét-



Közös észlelés a Csokonai utcában, a 80-as évek elején (Papp János, Papp Zoltán, Karászi István, Mátis András, Gombos Gábor, Papp Sándor és Berente Béla)

Sanyi az igazán kiváló átlátszóságú éjjelen gyakran szervezett városon kívüli észleléseket. A jó öreg Trabant 600-as ilyenkor megkapta Sanyitól az „Észlelő Trabant” minősítést, mivel a csomagterében éppen elért a 24,4-es tubusa, állványa és persze az észleléshez szükséges összes kellék.

Nagyon elszánt és kitartó észlelő volt. Előfordult, hogy este 23 óra körül csengetett be hozzám: „Teljesen kiderült! Szuper az ég, na most menjünk észlelni!” Érdekes, de az esetek túlnyomó többségében ezek a kitepülések rendre beváltották a remé-

vége a Kiskunsági Nemzeti Park kutatószállításán, látogatás Dunaújvárosban Csiba Marcinál, vagy a Bajai Csillagvizsgálóban. A legemlékezetesebb egy kaposvári kirándulásunk volt, amikor munkaidő után indultunk Kecskemétről, majd négy (azaz 4) defekt után az éjszaka kellős közepén ébresztettük Szentmártoni Bélát – aki olyan természetességgel fogadott bennünket, mintha csak beugrottunk volna egy délutáni teára.

Meggyőződésem, hogy Sanyi észlelői mentalitása ma is követendő példa. Ha vizuálisan észlelt valami különlegeset, csak akkor

hozta nyilvánosságra, ha meggyőződött a megfigyelés helyességéről.

Egy alkalommal (valamilyen cikkfordítás alapján) felkeltette az érdeklődésünket az NGC 4026, ami egy kb. 11 magnitúdós, éléről látszó, nagyon fényes maggal rendelkező galaxis az UMa-ban. Nem kellett sok idő hozzá, hogy a kiválasztott objektum ott lebegjen a távcső látómezőjében – vagyis azt hittük. Akkor mégsem? Mert azt jegyeztük

megismerése iránti vágy. Minden érdekelte, ami a csillagos égen megfigyelhető volt. Így amikor csak tehetett észlelt, rajzolt, jegyezte; bolygókat, üstökösöket, kettőscsillagokat, planetáris ködöket, csillaghalmozokat, galaxisokat és több mint negyven éven át változócsillagokat. Talán nem véletlen, hogy John Griesé a Sky and Telescope-ban „eklektikus” észlelőnek nevezte. Biztosan nem véletlenül. Noha az eklektikus kifejezést ma



Amatőrcsillagász barátokkal a Csokonai utcában, 1985 decemberében (Újvárosy Antal, Papp Sándor, Mizser Attila, Berente Béla, Bagó Balázs)

le: „egy leheletfinom, szivar alakú ködösség és nyoma sincs a D'Arrest által említett  $10^m$ -s csillagszerű magnak”. Eltelt három hét, és egy városon kívüli észlelés végül eldöntötte, hogy korábban mi az NGC 4157 galaxist rajzoltuk le – jó másfél fokkal eltávolva magunkat az eredeti célponttól. Az észlelőnaplomban ma is ott áll bekeretezve: „D'Arrestnak igaza volt”!

Hosszan lehetne még szedegetni az emlékmorzskákat. Gondolom, aki ismerte Sanyit, rengeteg hasonló szép emléket őriz. A hetvenes évek végén kezdett rendszeresen észlelni és élete végéig kitarzott benne a csillagos ég

többféle értelmezéssel használjuk, de az eredeti görög jelentése: a legjobb kiválasztása. Személyében egy kimagasló teljesítményű, nagyon szerény, de nagyon szorgalmas és kitartó embert tisztelhetünk, egy klasszikus XX. századi észlelő amatőrcsillagászt.

Nagyon jó érzés, hogy a Kulin György-díj (2016), az AAVSO díszoklevél adományozásával, a (234294) Pappsándor kisbolygó elnevezéssel – mind a műkedvelő, mind a hivatásos csillagászok közössége – még életében elismerte tevékenységét.

Újvárosy Antal

## Az őszi égbolt változócsillagai

Az augusztus–október közötti időszakban 33 észlelőnk összesen 8764 vizuális és 1534 CCD észlelést végzett, ezek a számok sajnos azt mutatják, hogy még ennél is több megfigyelés érkezhetne, csak sajnálatos módon észlelőink száma – és nem csak ebben az idényben, hanem egész évre nézve – jelentősen csökkent a korábbi 40–45 fős létszámhoz képest.

Október 13–15 között változós hétvégét tartottunk az MCSE Csillagtanyán – lásd. cikkünket a 39. oldalon!

Ebben az időszakban főleg új és régi nóvák-ról, illetve szimbiotikus változókról szóltak a változós hírek.

A brazil BraTS tranzienskereső csapat két halvány nóvát fedezett fel egymáshoz közel a Scorpius csillagképben, az első, amely a TCP J17282355-3113163 megnevezést kapta, augusztus 5-én 13,5 magnitúdó fényesség-nél látták meg, a későbbiekben a fényessége 16,2–18,0 magnitúdó között hullámzott. A színképelemzés alapján egy klasszikus FeII nóva, erős extragalaktikus vörösödéssel. Két hónappal később, október 2-án találták meg a Scorpius idei harmadik nóváját, amely a TCP J17183380-3123452 elnevezést kapta. Maximális fényességét 13,1 magnitúdónak mérték, színképe alapján szintén klasszikus FeII nóvának bizonyult.

A Palomar Observatóriumban működő ZTF program augusztus 7-én talált rá a ZTF23aagmerr nevű, maximumban is csak 15,7 magnitúdóig fényesedő, erősen elvörösödött klasszikus, vélhetően FeII típusú nóvára a Sagittariusban.

Szeptember 13-án ismét egy erős vörösödést elszenvedő nóva került a távcsövek fókuszába, ekkor a Gaia felmérés járt szerencsével. A Scutum-beli objektum az AT 2023tow elnevezést kapta, és bár infravörös tartományban fényes volt, vizuálisan mindössze 16,0 magnitúdó körüli fényességet ért el.

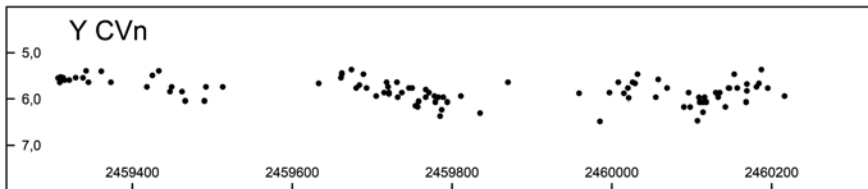
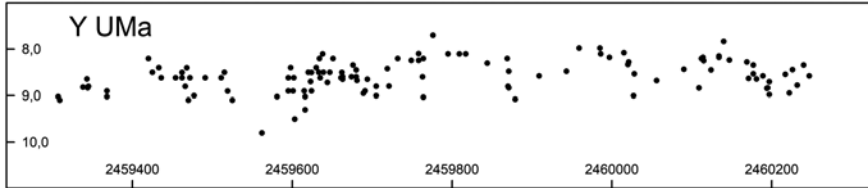
Név	Nk.	Észl.	Műszer
Bagó Balázs	Bgb	577	35 T
Bakos János	Bkj	795	30 T
Benó Dávid	Bdv	1	20 T, CCD
Csukás Máttyás, RO	Ckm	265	20 T
Dorogi László	Dla	30	15 SC
Forgács Attila	Fat	5	10 L
Gombos Szilárd	Gss	36	25 T
Görgei Zoltán	Ggz	10	8 L
Hadházi Csaba	Hdh	91	20 T
Illés Elek	Ile	28	15 T
Jankovics Zoltán	Jan	22	20 T
Juhász László	Jlo	91	25 T
Kárpáti Ádám	Kti	293	10 L
Keszthelyi Sándor	Ksz	44	10 L
Kiss Bence	Ksb	127	25 T
Kovács Adrián, SK	Kvd	233	25 T
Maros Szabolcs	Msz	24	11x70 B
Mátis István, RO	Mvn	24	15 T
Mizser Attila	Mzs	332	25 T
Pirity János	Pir	192	20 T
Poynner, Gary, GB	Poy	3622	50 T + CCD
Pteancu, Mircea, RO	Mip	99	25 T
Rätz, Kerstin, D	Rek	268	10x50 B
Sánta Gábor	Snt	22	13 T
Sárközi József	Saj	8	sz
Szauer Ágoston	Szu	57	10x50 B
Tepliczky István	Tey	498	20 T
Timár András	Tia	99	25 SC + CCD
Tordai Tamás	Tor	688	25 T + CCD
Uhrin András	Uha	193	12 L
Varró Máté	Vrm	8	7 L
Vicze Attila	Vat	1376	7 L
Vincze Iván	Vii	140	17 T

A T Coronae Borealis augusztusi színképelemzése szerint a hidrogén-emisszió mértéke erősen csökkent, ezzel párhuzamosan az Ū színben mért fényesség közel 1 magnitúdóval csökkent, ami azt sugallja, hogy az akkréciós korong mérete csökken, és néhány hónapon belül eltűnik, ami egybevág a közelegről kitérésre vonatkozó előrejelzéssel.

A V1363 Cygnit egy korábbi nóvakitörés maradványa vesz körül, október 5-én 13,2 magnitúdós, GK Per jellegű kitérésen esett át. Ez volt a második megfigyelt kifényesedése 2011 májusa óta, ami azt jelzi, hogy nemrégiben került ismét aktív állapotba.

A V426 Sagittae szimbiotikus nóva egy 10,8 magnitúdós ZAND típusú kitérésen esett át október elején, halványodása még jelen sorok írása idején is tart. Legutóbbi hasonló maximuma 2018-ban történt, míg 1968-ban tört ki nóvaként, mely után a halványodás egész 1990-ig tartott.

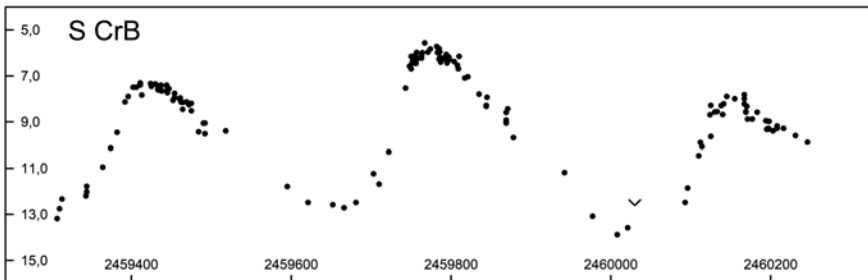
**1240+45 Y CVn SRB.** Pietro Angelo Secchi, aki a XIX. századi színképelemzésben végzett úttörő munkát, a La Superba nevet adta az égbolt egyik legvörösebb csillagára, az Y Canum Venaticorumra, mivel annyira lenyűgözte az objektum színképe. A későbbiekben azt a nevet az IAU hivatalossá is



**1235+56 Y UMa SRB.** Közismert, hogy a vörös óriás csillagok az életüket látványos planetáris ködként fejezik be, de a pontos mechanizmus még nem teljesen ismert. Elképzelhető, hogy a planetáris köd anyaga már jóval korábban elhagyja a csillag felszínét, erre utal, hogy az Y Ursae Maioris körül rádió- és távoli infravörös tartományban egy leszakadt anyaghéj figyelhető meg, amely a becslések szerint nagyjából 12 ezer évvel ezelőtt keletkezhetett. Lehetséges, hogy a hasonló csillagoknál 10–100 ezer évente bekövetkező, a hélium-égetés leállítását és újraindulását kísérő hélium-felvillanás következménye.

tette. Változónk más téren is figyelemreméltó, az IRAS-úrtávcső e csillag körül detektálta az egyik legnagyobb ledobott porhéjat, ami a születendő planetáris köd alapanyaga lesz egyszer.

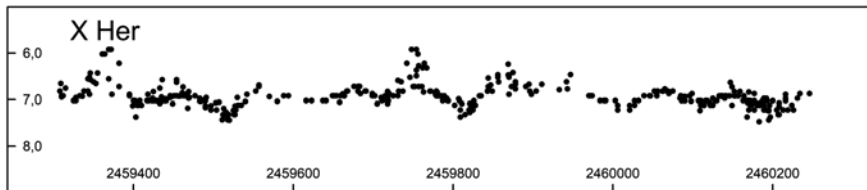
**1517+31 S CrB M.** Még egy teljesen átlagos mira változó is mutathat váratlan jelenségeket. Az S Coronae Borealis az egyik legmeredekebb felszálló ágat produkálja, egy hét alatt akár  $1^m$ -t is fényesedhet – ilyenkor érdemes 2–3 naponta is fényességbecslést végezni –, de minden más tulajdonsága szokványos az ilyen változók között. Azonban a jelenlegit megelőző maximu-



ma az eddigi legfényesebb lett, mióta Karl Ludwig Hencke 1860-ban felfedezte változónkat, először került a szabadszemes tartományba. Reméljük ez nem csak egyedi alkalom volt, és a későbbiekben többször is előfordul, ezért észleljük kitartóan!

mi vár a mi saját Napunkra úgy 4 milliárd év múlva, amikor ehhez hasonló vörös óriás fázisba fejlődik.

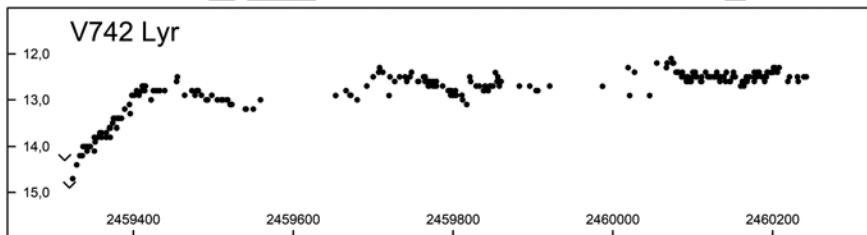
**1810+20 YY Her ZAND+ELL.** Még egy teljesen átlagos szimbiotikus változónál is



**1559+47 X Her SRB.** Aki kezdő amatőrként ismerkedik a változóészlelés világával, biztosan az első megfigyelt objektumainak egyike lesz az X Herculis, mivel egy kisebb binokulárral könnyen megtalálható. Ám a későbbiekben az alig néhány tizedmagnitúdós fényváltozása már nem szolgál olyan nagy sikerélménnyel, ilyenkor gondolkodik el az ember egy komolyabb rádiótávcső vagy infravörös űrtávcső beszerzésén – változónk látványos arca ezekben a tartományokban tárul fel igazán... Az erős csillagszél által alkotott korong struktúra az objektum körül, vagy a régebben ledobott anyaghéj, amely a csillagközi anyaggal történő kölcsönhatás nyomán üstökösszerű alakzattá torzult. Ez egyúttal azt is előrevetíti, hogy

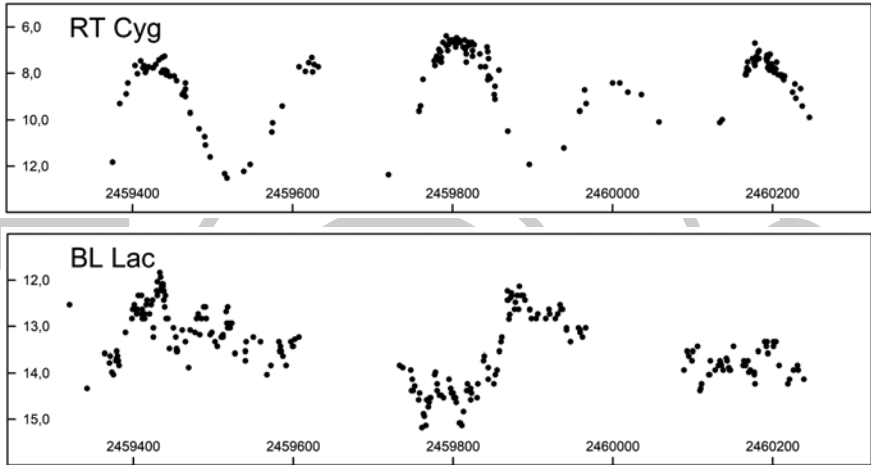
többféle fényváltozás rakódik egymásra a fénygörbén. Az YY Herculis esetében a legszembeütőbb az 590 napos keringési periódus okozta közel 1<sup>m</sup> amplitúdójú, szinuszos változás. Erre rakódik rá a 10–12 évente bekövetkező ZAND-típusú kitörés, melynek során csillagunk 12<sup>m</sup>-ig fényesedett, de szerencsés esetben – ahogy például 1993-ban történt – akár elérheti a 11<sup>m</sup>-t is. Emellett, feltehetően a keringéssel összefüggésben, kisebb, Algol-szerű fedési jelenség is látható.

**1835+47 V742 Lyr RCB.** A szisztematikus égboltfelméréseknek köszönhető, hogy több, korábban kevésbé vizsgált, rossz típusba sorolt változóról derült ki, hogy az RCB osz-



tály tagja. A V742 Lyrae 1966-os felfedezése után évtizedekig kis amplitúdójú csillagként szerepelt a feltételezett változók katalógusában, csak 2009-ben derült fény az ennél jóval izgalmasabb fényváltozására. Azóta igen aktív, három jelentős,  $19^m$ -t elérő elhalványodást mutatott, az utolsó felszállóága jól látszik a mellékelt fénygörbén. E sorok írásakor már a következő minimuma kezdődik, nagyobb távcsővel rendelkező amatőrök még éppen elcsíphetik vizuálisan.

állapotukhoz, miközben jelentős hullámzást mutatnak. A V1329 Cygni 1964-ben mutatott  $12,5^m$ -s nóvakitörést, és azóta sem halványodott drámaian, jelenleg 14–15 magnitúdó között hullámzik. Hasonló változók esetében – jóval a maximum után – ZAND típusú kifényesedést is megfigyelhetünk, amely akár az eredeti kitörésnél is fényesebb lehet. Csillagunknál nem egyértelmű, hogy történt-e már ilyen, de mindenképp érdemes számítani rá.



**1940+48 RT Cyg M.** Rossz idők járnak most a mira változókra, még az olyan fényesnek mondható, a fénymenetét kisebb távcsővel is könnyen végigkövethető, cirkumpoláris változóknál is, mint az RT Cygni, az észlelések – és ezzel együtt az észlelők – száma megfelelődtött a tíz évvel korábbihoz képest. Hogy mi lehet ennek az oka, arról lehet vitatkozni, de arról nem, hogy csillagunk nem szolgált rá az elhanyagolásra, 1890-es felfedezése óta állandó 190 napos periódussal változtatja a fényességét  $7\text{--}12^m$  között. Csak biztatni tudunk mindenkit, hogy észleljen több mira változót!

**2047+35 V1329 Cyg NC+E.** A szimbiotikus nóvák jellemzően igen lassú kitéréseket mutatnak, a maximum után évtizedek is eltelnék, mire visszatérnek a nyugalmi

**2158+41 BL Lac BLLAC.** A Whole Earth Blazar Telescope egy nemzetközi professzionális–amateur együttműködés blazárok különböző hullámhosszokon történő egyidejű megfigyelésére. A program egyik legnépszerűbb célpontja természetesen maga az objektumtípus névadója, a BL Lacertae, amely meg is hálálja az érdeklődést, hiszen az utóbbi években az eddigi legnagyobb ismert kifényesedéseit produkálta 12 magnitúdós maximummal, és az átlagfényessége is folyamatosan emelkedik, lassan a teljes fényváltozása a nagyobb amatőr távcsövek hatáskörébe kerül. Néhány hónapon belül várhatóan bekövetkezik egy újabb kitérése, érdemes tehát figyelemmel kísérni ezt a nagyon különleges objektumot.

Kovács István

## Őszi Messier-maraton a Csillagtanyán

Habár az „igazi” Messier-maraton tavaszra esik, március-április fordulóján van a legnagyobb esély a 109 objektum végiglátogatására, de ősszel is lehet próbálkozni, az ilyenkor elérhetetlen Messier-objektumokat más, hasonlóan érdekes, látványos mélyég-objektumokkal felcserélve. Ez az őszi Messier-maraton.

Szeptember 15–17. között zajlott a Csillagtanyán az őszi Messier-maraton. Nem voltunk nagyon sokan, 10 fő körül lehetett a létszám. Az első estén körülbelül 21 óráig nyugodtan nézelődtünk, sokaknak a Szaturnusz volt a fő célpont. Két rajzos észlelést készítettem: az egyik az M31 a másik az NGC 457. A nyugodt észlelést először a Starlink műholdvonal szakította félbe. Körülbelül 20 pontocskát számoltam egymás után, nagyon látványos volt. Másodjára a felhők szóltak közbe. Sokan úgy döntöttek, hogy nem próbálkoznak tovább, de akik

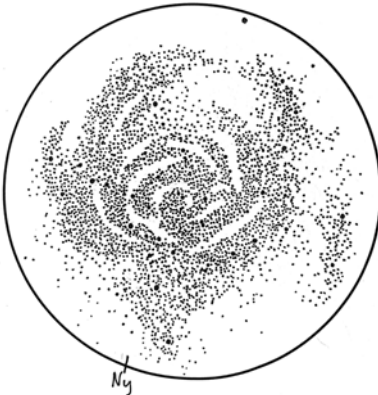
még fent maradtak, azoknak sikerült megfigyelni a Jupitert és holdjait. Végül mindenki nyugovóra tért az időjárás miatt 23 óra felé.

Következő nap meghallgattunk két előadást Kovács Marcell jóvoltából: Főként a Messier- és az NGC-objektumokról volt szó, továbbá arról is, hogy egyes távcsövekkel miket érdemes nézni. Megismerkedhettünk az őszi Messier-maraton koncepciójával: a szeptemberben elérhetetlen objektumok helyett milyen más, hasonlóan érdekes célpontokat vegyünk távcsővégre?

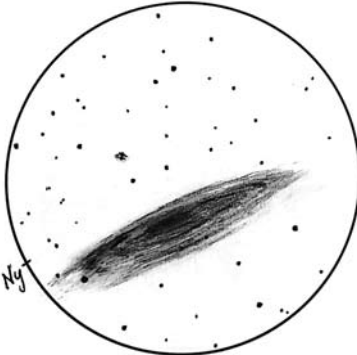
Napközben kinéztünk a lovasberényi szüreti felvonulásra, de előtte meglátogattuk a Cziráky-kastélyt, ahol részletes idegenvezetésben lehetett részünk. Visszatérve báziunkra megbeszéltük, hogy miket lenne érdemes este észlelni. Ezt nem tartottuk be, mert kedves látogatók érkeztek hozzánk. A kupolában megnézhatték az Andromeda-galaxist, valamint a kistávcsövekben meg-



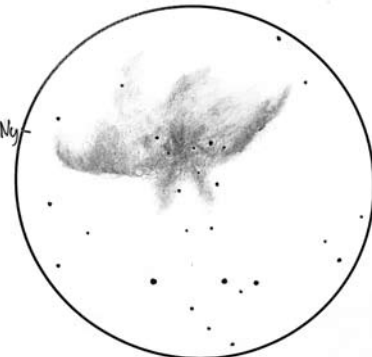
Szüreti táncosok Lovasberényben, a Kossuth utcában



NGC 7789 NY Cas (Caroline rózsája). 25 T, 75x  
(Misurda Orsolya)

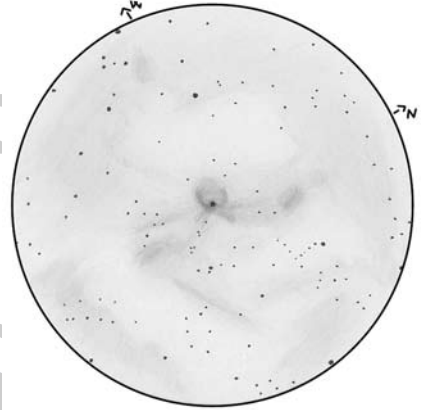


M31 (Andromeda-galaxis). 13 T, 26x  
(Misurda Orsolya)



M42 (Orion-köd). 13 T, 26x (Misurda Orsolya)

pillanthatták a Szaturnuszt, a Perseus-ikerhalmazt és még sok más. Megtanítottam nekik azt is, hogyan ismerhetik fel a Cassiopeiát, a Sast és a többi csillagképet, még a történetüket is elmeséltem.



NGC 7635 (Buborék-köd). 35,6 SC, 155x, OIII, H $\beta$  szűrő  
(Kovács Marcell)

A bemutató végeztével folytathattuk az észleléseket: nagy fába vágtam fejszemet, mivel úgy döntöttem, hogy készítek egy rajzot az NGC 7789-ről, Caroline rózsájáról. Több mint két órán át készítettem, de a végeredmény nagyon látványos lett. Később még készítettem egy észlelést a Triangulum-galaxisról, de azt nem a saját távcsövemmel, hanem a 405/1763-as Newton-távcsövel, valamint hajnalban az Orion-ködről UHC szűrővel, de ezt már a saját 130/650-es Newton-távcsöveimmel. Az utóbbi objektumot a kupolából is megnéztük különböző szűrőkkel. Igazán részletgazdag képet nyújtott a távcső, szinte már Hubble-szerű volt a látvány. A napfelkeltét már csak 1-2 ember nézte meg egy távolabbi mezőről, de a felhők miatt nem volt annyira tiszta az ég alja.

Összességében az időjárás elég jó volt ahhoz, hogy észleléseket végezzünk, és a hangulat is remek volt. Sok új dolgot tanulhattunk egymástól, így kijelenthetem, hogy ez egy nagyszerű hétvége volt.

Misurda Orsolya

## A kettőscsillagok őrzői

Csillagpárok (csillagok, amelyek közel esnek egymáshoz az égbolton) az ókor óta ismeretesek. Ptolemaiosz beszámolt egy párról, amelyet ma  $v^1$  és  $v^2$  Sagittariiként ismerünk. A Mizart Galilei tanítványa, Benedetto Castelli (1578–1643) észlelte először távcsövén keresztül 1617-ben. John Michell (1724–1793) 1767-ben felvetette, hogy egyes csillagok közel keringhetnek egymáshoz valamilyen ismeretlen erőnek köszönhetően. Ezeket kettőscsillagoknak nevezte. 1803-ban William Herschel bizonyította Michell sejtését. Az  $\alpha$  Geminorum,  $\gamma$  Leonis,  $\varepsilon$  Bootis,  $\zeta$  Herculis,  $\delta$  Serpentis és a  $\gamma$  Virginis huszonöt évet felelőző megfigyelései és mérései megmutatták, hogy csillagpárok alkotva valóban egymás körül keringenek. Eredetileg optikai kettősnek gondolta őket, parallaxisukat szeretne volna kimutatni a két csillag egy év alatt bekövetkező szeparáció változásán keresztül.

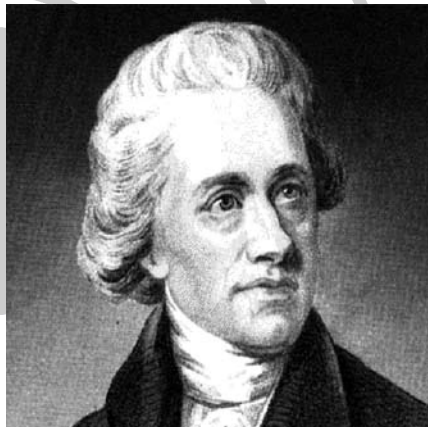
Ez idő tájt a csillagászok a newtoni fizikát alkalmazva igyekeztek a parallaxis segítségével meghatározni a csillagok távolságát. Ennek ismeretében lehetőség nyílik kiszámítani a két csillag egymáshoz viszonyított távolságát csillagászati egységben, ami egyúttal megnyitja az utat a tömegük pontos meghatározásához. Mind a mai napig ez a legpontosabb eljárás a csillagok tömegének meghatározására. A kettőscsillagok fontosak!

### Korai katalógusok

Mégis, mely csillagok kettősök? Milyen gyakoriak a kettőscsillagok? Hogyan tudja egy csillagász egy frissen felfedezett szoros párról a korábbi méréseket is segítségül hívva megállapítani, vajon fizikai kettősről van-e szó? A fenti kérdések megválaszolására a katalógusok jelentették a kézenfekvő megoldást.

Az első kettőscsillag-katalógust Christian Mayer (1719–1783) publikálta 1779-ben. A

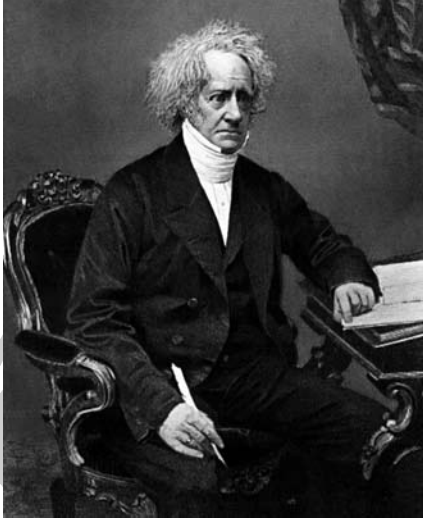
kivételesen sokoldalú, több nyelvet beszélő jezsuita szerzetes rövid könyvében 72 párt mutatott be. Legtöbbjüket maga fedezte fel, ugyanakkor közülük többszer Herschel is megfigyelt. Mayer katalógusában – beleértve a későbbi, bővebb kiadásokat is – kizárólag a szeparációt rögzítette, a pozíciószöget nem. Csupán azt jegyezte fel, hogy a halványabb kísérő megközelítőleg milyen irányban található (például dél, vagy délkelet). Sajnos Meyerről – aki Mannheimben fizikát és matematikát tanított – nem maradt fenn portré.



William Herschel (1738–1822), Holden, 1881 (könyvillusztráció)

Ezt követően több katalógus is napvilágot látott. A legtöbbjük egyszerű lista a szerző által tett felfedezésekről, vagy újralfedezett párokról. Néhányuk tartalmazott mások által végzett megfigyeléseket is. A két legfontosabbat két apa-fiú párosnak köszönhetjük. William Herschel 1782-ben publikált 269 párt, közülük 227-et saját felfedezéseként. Ehhez kiegészítésként további 434-et jelentetett meg három évvel később. Legvégső gyűjteményét 1821-ben, idős korában tette közzé. 1824-ben fia, John a gaz-

dag sebész és lelkes amatőrcsillagász James South segítségével további 380 párral egészítette ki apja munkásságát.



John Herschel (1792–1871), Duyckinck könyvéből, 1873

Míndeközben Dorpatban (jelenleg Tartu, Észtország) Wilhelm von Struve 795 párt tartalmazó katalógust publikált 1822-ben, majd ezt követően egy jóval nagyobb, mintegy 3112-t tartalmazót 1827-ben. A gyűjtemény a dorpati obszervatórium 24,3 cm-es Fraunhofer-akromáttal végzett észlelésein alapult, amely mintegy 120 ezer 9 magnitúdónál fényesebb csillag vizsgálatát célozta a  $-15^\circ$ -os deklinációtól északra. Hosszú ideig ez volt a legfontosabb katalógus, rendkívüli pontosságának köszönhetően. Megesett, hogy Struve óránként 400 csillagot is képes volt észlelni. További katalógusokat is kiadott 1837-ben és 1852-ben, miután alapítója és igazgatója lett a Pulkovói obszervatóriumnak, ahol egy 38,1 cm-es refraktor állt rendelkezésére.

Fia, Otto von Struve 1839-től dolgozott apja mellett, majd 1862-ben követte őt az igazgatói székben. 1843-ban tovább bővítette apja katalógusát, majd kisebb kiegészítésekkel 1878-ig mintegy 547 saját kettőst katalogizált. A



Wilhelm Struve (1793–1864), C. A. Jensen festménye alapján készült litográfia, 1843

tizenkilencedik század végére a csillagászok azt gondolták, a legtöbb felfedezhető kettőscsillagot már megtalálták. Természetesen érdemes volt ezeket folyamatosan követni és mérni. John Herschel az 1820-as és 30-as években kiadott gyűjteményét követően egy jóval nagyobb katalóguson dolgozott 1871-ben bekövetkező haláláig. Munkáját mások



Otto W. Struve (1819–1905), W. Clasen fotója

fejezték be, majd 1874-ben kiadták a 10 300 kettőst tartalmazó gyűjteményt. Herschel csupán a mérések mintegy 40%-át tudta fel dolgozni. A szerkesztők mindössze a párok koordinátáit publikálták, továbbá hivatko zásokat Struve katalógusára. A Wilhelm von Struve által felfedezett kettősöket a görög  $\Sigma$  jelölte, Otto von Struve párjait  $O\Sigma$  és  $O\Sigma\Sigma$ , William Herschel kettőseit H, míg a John Herschel által felfedezetteket h. A betűket katalógusszám követte. A katalógus későbbi bővítésekor újabb betűk kerültek hozzáadásra, például  $\beta$  jelölte Burnhamet. A későbbi módosításokat követően Wilhelm von Struve az STF, Otto von Struve az STT megjelölést kapta keresztneveként a Washington Double Star Catalogban.



Sherburne Wesley Burnham (1838–1921),  
University of Chicago fotóarchívuma

## A BDS, az ADS és az SDS

Az amerikai Sherburne Wesley Burnham (1838–1921) új magasságokba emelte a kettőscsillagok katalógizálását. Munkája mellett 15 cm-es Clark-refraktorával több száz kettőscsillagot fedezett fel szabadidejében, amelyek elkerültek a jóval nagyobb műszerekkel észlelő csillagászok figyelmét. Hamarosan a Royal Astronomical Society tagjává választották, ezután lehetősége nyílt, hogy használja a Dearborn Obszervatórium 47 cm-es távcsövét. 1888 és 1892 között a Lick Obszervatóriumban dolgozott. 1906-ban publikálta főművét („A General Catalogue of Double Stars within  $121^\circ$  of the North Pole”), melyben 13 665 kettősrendszer észleléseit dolgozta fel, és amely BDS néven hosszú ideig szolgálta a csillagászokat. Ezt követően második kiadás előkészítéseként munkáját észlelőkártyák készítésével folytatta (egy észlelés – egy kártya). 1912 után az összegyűjtött anyag a Flower Obszervatórium igazgatójához, Eric Doolittle-hez került, (University of Pennsylvania).

Doolittle egészsége néhány évvel később hanyatlásnak indult, az anyag gondozását a Lick Obszervatórium csillagásza, Robert Aitken folytatta. Aitken kezdettől fogva a kettőscsillagok megfigyelésére fókuszált az intézmény 30 és 90 cm-es távcsöveivel.

Kollégájával, William Joseph Hussey-vel (1862–1926) egymás között beosztva az eget keresték az újabb párokat, megvizsgálva az összes csillagot 9 magnitúdó határényeségig. A munka eredményeként Burnham 1898-ban mintegy ezer új párt adott a BDS-hez Aitken és Hussey felfedezései nyomán. 1905 után Aitken immár egyedül további 26 650 észlelést végzett, valamint felfedezett 3087 új kettőst. Burnham adatait használva folytatta a munkát egészen 1927 elejéig, majd 1932-ben kiadta 17 000 csillagpárt tartalmazó munkáját („New General Catalogue of Double Stars within  $120^\circ$  of the North Pole”), amelyet joggal tekinthetünk a BDS utódjának és amelyet ma ADS-ként ismerünk.

Aitken a katalógus kiterjesztése érdekében együtt dolgozott Robert T. A. Innesszel (1861–1933), aki a déli égbolt kettőscsillagait kutatta. Innes Skóciában született, majd Ausztráliába költözött, ahol sikeres borászata mellett komoly észlelőmunkát fejtett ki. 1894-ben rövid listát publikált az általa felfedezett kettőscsillagokról. 1896-ban Dél-Afrikába költözött, hogy obszervatóriumban dolgozhasson. 1903-ban a későbbi Union Observatory igazgatója lett, ahol pályája végéig dolgozott, összeállítva az SDS katalógust (Southern Double Stars), melynek formátuma megegyezett az ADS-

szel. Aitken a megörökölt, és általa tovább bővített katalógust magánkönyvtárával együtt a Lick Observatóriumra hagyta.



Robert Grant Aitken (1864–1951)

A Pennsylvania államban született Hamilton Jeffers (1893–1976) diákként dolgozott a Lick Observatóriumban 1917 és 1921 között. 1924-ben Aitken hívására visszatért az intézménybe, ahol visszavonulásáig dolgozott. A dél-afrikai W. S. Finsen által kifejlesztett okulár-interferométer segítségével végzett méréseinek segítségével további 17 000 csillagpárt adott a már létező katalógushoz. Az 50-es évek elejére nyilvánvalóvá vált, hogy a kézzel írt kártyákat ideje felváltania egy újabb technológiának, a gépek számára olvasható lyukkártyának. Az új technológia lehetővé tette a két korábbi katalógus egyesítését. A holland születésű dél-afrikai csillagász (a Union Observatory igazgatója), Willem van den Bos segítségével sikerült a folyamatosan gyarapodó SDS-t beépíteni.

A teljes adatállomány addigra mintegy 145 000 lyukkártyát ölelt fel. Felmerült a kérdés, hogyan lehet ilyen hatalmas adatmennyiséget publikálni? A megoldást két külön katalógus jelentette. Az Index

Catalogue 80 oszlopot tartalmazott kártyánként és csillagonként a párok pozícióival 1900 és 2000 között, továbbá a felfedezők azonosítóival, első és utolsó méréssel, valamint a csillagok fényességével, szeparációjával és pozíciószögével, más egyéb adatok mellett. 1960-ban publikálták, összesen 64 274 párt tartalmazott. A teljes kártyagyűjtemény egy-egy példányát Jeffers három helyen tervezte elhelyezni. Egy maradt a Lick Observatóriumban, egy az Union Observatory-ban, egy pedig valahol Európában. Jeffers visszavonulása után és az asztrofizika rohamos fejlődésével a katalógus karbantartása háttérbe szorult. Az IAU 1964-ben rendezett hamburgi konferenciája előtt kevéssel született a javaslat, hogy a katalógus gondozásának feladata kerüljön az USNO-hoz (United States Naval Observatory).

### Az USNO és a WDS

Charles Edmund Worley (1935–1997) szárnyai alá került a katalógus, aki egyébiránt a Lick Observatóriumban dolgozott 1959 és 1961 között. Worley haláláig dolgozott az állomány karbantartásán. 32 évnyi munkával összesen 290 400 megfigyelést adott az adatbázishoz, a kettősök száma pedig a korábbi 64 000-ról 81 000-re növekedett. A korábbi észlelési technika mellett 1990-től alkalmazni kezdte a speckle interferometriát is. Halála után feladatait Brian Mason és William Hartkopf vették át és végzik töretlen lelkesedéssel mind a mai napig. Napjainkban ők a „kettőscsillagok őrzői”.

*Talabér Gergely*

*A cikk Joseph S. Tenn „Keepers of the double stars” (Tenn, 2013.) című írása alapján született.*

*<https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1304/1304.5494.pdf>*

# Jelenségnaptár

## Programajánló

### A bolygók járása (január)

**Merkúr:** Napkelte előtt kereshető a délkeleti égen. Január 1-én másfél órával kel a Nap előtt. Láthatósága kissé javul, 12-én van legnagyobb nyugati kitérésben, 23,5°-ra a Naptól. Ekkor egy és háromnegyed órával kel a Nap előtt, most van az idei első jó hajnali láthatósága. Ezután láthatósága fokozatosan romlik. A hónap végén már csak háromnegyed órával kel a Nap előtt.

**Vénusz:** Napkelte előtt látható magasan a délkeleti égen ragyogó fehér fényű égitestként. Láthatósága továbbra is kiváló. A hónap elején még három, a végén két és háromnegyed órával kel a Nap előtt. Fényessége -4,0 magnitúdóról -3,9 magnitúdóra, átmérője 14,1"-ről 12,3"-re csökken, fázisa 0,78-ról 0,85-ra nő.

**Mars:** Előretartó mozgást végez a Sagittarius csillagképben. A Nap közelsége miatt nem figyelhető meg. Fényessége 1,4 magnitúdóról 1,3 magnitúdóra, látszó átmérője 3,9"-ről 4,0"-re nő.

**Jupiter:** Az Aries csillagképben végez egyre gyorsuló előretartó mozgást. Éjfél után nyugszik. Az éjszaka első felében látható mint feltűnő, sárgásfehér színű fényes égitest. Fényessége -2,5 magnitúdó, átmérője 42".

**Szaturnusz:** Előretartó mozgást végez az Aquarius csillagképben. Este nyugszik, napnyugta után kereshető a délnyugati ég alján. Fényessége 1,0 magnitúdó, átmérője 16".

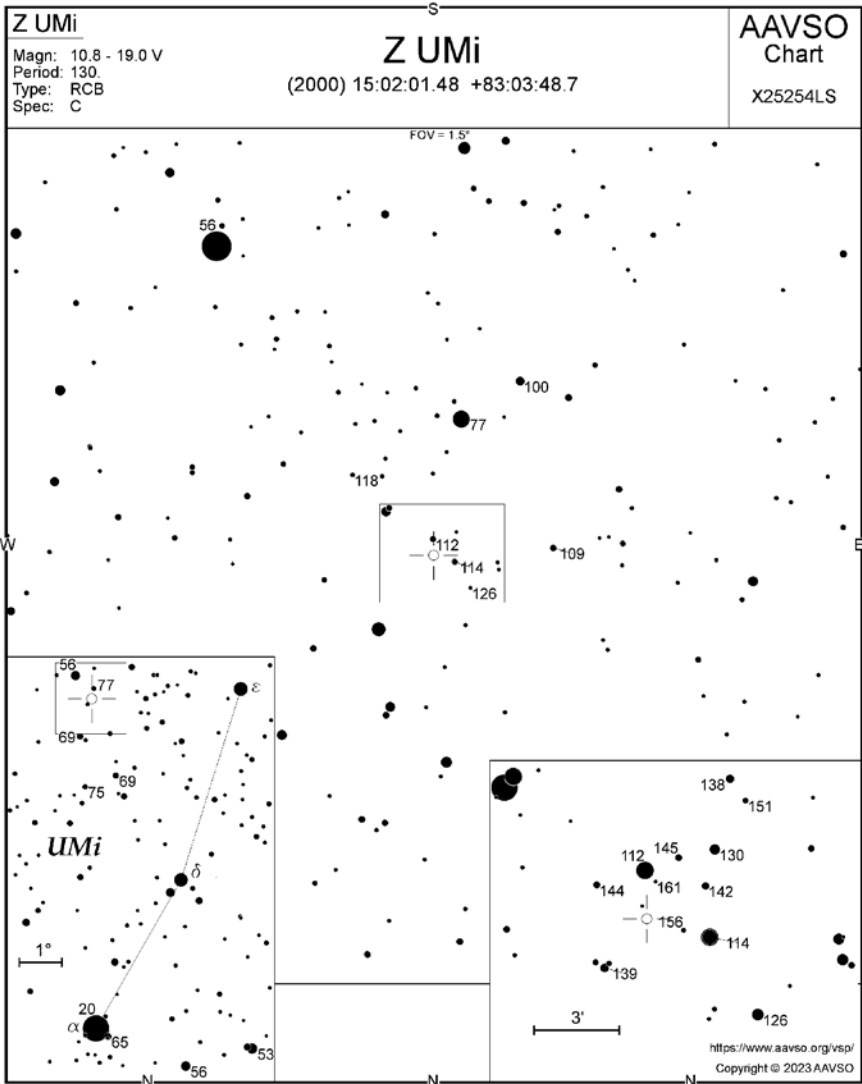
**Uránusz:** Az éjszaka első felében figyelhető meg az Aries csillagképben, kora hajnalban nyugszik. Előbb hátráló, majd január 27-től előretartó mozgást végez. Átmérője 3,7", fényessége 5,7 magnitúdó.

**Neptunusz:** Az esti órákban figyelhető meg, előretartó mozgást végez a Pisces csillagképben. Az éjszaka elején nyugszik. Átmérője 2,2", fényessége 7,9 magnitúdó.

### A Z Ursae Minoris

A változóéjszlelők számára kiemelt figyelemmel kísért esemény kezdődött május-június fordulóján: a már 2019 vége óta nyugalomban (tehát maximumában) lévő R CrB erőteljes halványodásba kezdett, ami hamar megtorpant, de a csillag még lapzártakor se nyerte vissza nyugalmi fényességét. A változó típus névadója életében nem ritkák a hosszú, akár egy évtizedet is meghaladó nyugalmi időszakok, nem így a szintén RCB besorolású Z Ursae Minoris esetében. Utóbbi felfedezése óta szinte soha nem volt nyugalomban, maximumai általában jóval rövidebbek, mint ahogy típusának más képviselőinél megszokhattuk. Mi több, a Z Ursae Minortist, 1934-es felfedezését követően évtizedekig feltételezett miraként, majd 1985-től mira típusú változásokat mutató szénscillagként tartották számon. Fényváltozását csekély érdeklődés övezte, mígnem 1992-ben fényessége hirtelen 6 magnitúdót zuhant, ami nyomban ráirányította a figyelmet. Szénben gazdag, hidrogénben szegény spektruma, valamint rapszodikus fényváltozásai révén egyértelművé vált valódi természete és besorolása. Mindezen „előélete” után tűnik meglepőnek a csillag két legutóbbi 2017 és 2019 között bő két évig, valamint 2020-tól a mai napig, tehát immár három éve tartó, így eddigi leghosszabb észlelt maximum-időszaka.

Igenszak időszerű tehát, hogy az R Coronae Borealishoz hasonlóan bármely pillanatban meginduljon a Z UMi erőteljes, gyors halványodása, így jelenleg az egyik legizgalmasabb célpontja lehet mind a kistávcsöves, mind a nagyobb műszerekkel felszerelt változóéjszlelő amatőröknek. Újabb előrejelezhetetlen elhalványodását úgy lehet „elcsípni”, ha két-három naponta ellenőrizzük a csillag fényességét. Sok sikert, jó észlelést!



### Januári meteorrajok

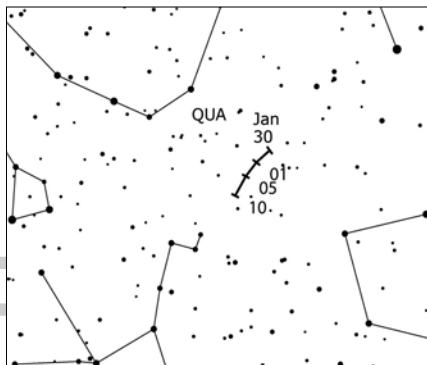
Az év a *Quadrantidákkal* (010, QUA) kezdődik, maximuma január 4-én 9<sup>h</sup> UT előtt várható. Észlelésükre a hajnali órák a legalkalmasabbak, habár az utolsó negyedben lévő Hold bevilágítja az eget.

Még néhány radiáns lesz aktív, azonban a Nap közelsége miatt csak rádiósan és

radarral lehet észlelni őket. 2024. január 7-én 20:38 UT-kor ( $\lambda_{\odot}=289,315^{\circ}$ ) Mihail Maszlov számításai szerint a *72P/Denning-Fujikawa-üstökös* erősen megritkult csóvája várhatóan megközelíti a Földet. A radiánsa (RA=292°, D=-21,4°) csupán 8°-ra lesz a  $\beta$  Cap-tól. Mindezek ellenére tanulságos lehet a megfigyelése.

# meteor

2015. január 10-én 02:50 UT-kor radar- és videómeteor észlelések mutatták a  $\kappa$ -Canceridák (793 KCA; radiánsa: RA= 138°, D= +9°,  $\lambda_{\odot}$ = 289,315°) kitérését. 2016-ban az IMO videós adatai ismételtelen megerősítették. (Sirko Molau, 2016). A japán SonotaCo videóhálózat eredményei is azt mutatják, hogy a raj az elmúlt évtizedben, minden évben január 10-én rendszeresen jelentkezett. Jelek utalnak még arra is, hogy a KCA 2015. évi kitérése az o-Leonidákkal (515 OLE) is kapcsolatba hozható. Mindkét raj szerepel az IAU MDC (Meteor Data Center) adatbázisában, így még több adat szükséges ezt tisztázni. A 2015. évihez hasonló kitérés 2024. január 24-én kb. 10<sup>h</sup> UT-re esik. Az Antihelion radiáns középpontja RA= 122°, D= +19°, ami nagyjából 20°-kal északkeletre esik a KCA radiánsától, A két raj tagjainak



A Quadrantidák radiánsának vándorlása

sebessége észrevehetően eltér egymástól, a KCA meteoroké  $V= 47$  km/s, a ANT meteoroké  $V= 30$  km/s.

Süle Gábor



Édesanyám, ebből olvasson inkább! Tudja, ott a helye minden amatőrszillagász könyvespolcán! Megrendelhető az MCSE-től ([www.mcse.hu](http://www.mcse.hu)), kapható a Polarisan és a jobb könyvesboltokban.



## Polaris Csillagvizsgáló



## Csillagtanya

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

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

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

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

### Helyi csoportjaink, partnereink

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## Az Égbolt webshop kínálatából



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

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



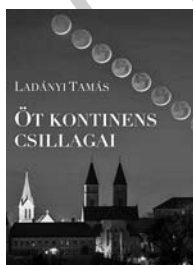
A csillagászattal ismerkedők, a kezdő amatőrök, a csillagász szakkörbe beiratkozó fiatalok hasznosan forgathatják Fejes Zsolt kötetét, amelyben sok-sok gyakorlati információt kapnak az égbolton való tájékozódásról, a távcsöves látnivalókról, a csillagászat alapjairól. Ez a könyv azonban nem csupán gyakorlati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

Ára 4250 Ft + postaköltség



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

Ára: 3000 Ft + postaköltség



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

A kötet ára 5000 Ft + postaköltség

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

**BEMUTATÓ ÉS KÖZÖSSÉGI  
CSILLAGVIZSGÁLÓK****Agóra Tudományos Éléményközpont**

4032 Debrecen, Egyetem tér 1.  
www.agoradebrecen.hu/

**Bajai Bemutató Csillagvizsgáló**

6500 Baja, Tóth Kálmán u. 19.  
www.bajaobs.hu/bbcs

**Balaton Csillagvizsgáló**

8184 Balatonfűzfő, Sport Centrum  
www.csillagvizsgalo.com

**B&B Csillagvizsgáló Kft.**

6400 Kiskunhalas, Kossuth u. 43.  
www.csillagvizsgalo.eu

**Bay Zoltán Oktatóközpont**

5700 Gyula, Városerdő  
mzljajos@gmail.com

**Bödök Zsigmond Bemutató Csillagvizsgáló**

7751 Bóly, Békáspuszta  
draconid@freemail.hu

**Bödök Zsigmond Csillagda**

930 52 Blahová 54, Szlovákia  
www.uma.sk

**Bükkii Csillagda**

3559 Répáshuta, www.bukkicsillagda.hu

**Canis Maior Csillagvizsgáló**

8800 Nagykánizsa, Zrínyi u. 18.  
www.nae.hu

**Canis Minor Csillagvizsgáló**

8866 Becsehely, Kis-hegy  
www.nae.hu

**Fényi Gyula Csillagvizsgáló**

3523 Miskolc, Fényi Gyula tér 10.  
users.atw.hu/fenyigyula/

**Gaia Csillagda**

3556 Kisgyőr, Szőlőkajla u. 8.  
ronaorzo.csillagpark.hu/

**Gedőcz-tetői Csillagvizsgáló**

3100 Salgótarján, Gedőczy u. 36.  
www.csillagvizsgalo.starjan.hu

**Dr. Hopkins Gordon Csillagvizsgáló**

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

**Hármashegyi Csillagda**

4002 Debrecen-Nagycsere, Természet Háza  
zsuzsivasut.hu/termeszeti-haza

**Haynald Observatórium**

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

**Hegyháti Csillagvizsgáló**

9915 Hegyhátsál, Fő u. 19.  
www.observatory.hu/

**Hortobágyi Csillagda**

Fecskeház Erdei Iskola  
4071 Hortobágy-Máta, goo.gl/xDTEq4

**Jászberényi Csillagvizsgáló**

5100 Jászberény, Bercsényi út 1.  
jaszkonyvtar.hu/csillagda/

**Kecskeméti Főiskola Csillagvizsgálója**

6000 Kecskemét, Kaszap u. 6–14.  
kefoportal.kefo.hu/csillagvizsgalo-2

**Kiss György Csillagda**

5931 Nagyszénás, Gádorosi út 26.  
kgycsillagda.wordpress.com

**Kövesligethy Radó Oktató és Bemutató Csillagvizsgáló**

9700 Szombathely, Károlyi Gáspár tér 4.  
www.gae.hu

**Kulin György Bemutató Csillagvizsgáló**

Könyves Kálmán Gimnázium  
1043 Budapest, Tanoda tér 1., kulincsicillagda.hu

**MCSE Csillagtanya**

8093 Lovasberény, János-hegyi út  
www.mcse.hu

**Neptunusz Observatórium**

6448 Csávoly, HRSZ 0204/2.  
tel.: 06-20-937-0042

**Pannon Csillagda**

8427 Bakonybél, Szt. Gellért tér 9.  
www.csillagda.net

**Polaris Csillagvizsgáló**

1037 Budapest, Laborc u. 2/c.  
polaris.mcse.hu

**Posztoczky Károly Bemutató Csillagvizsgáló**

2890 Tata, Eötvös u. 19.  
www.titkom.hu/tataicsillagda.html

**Specula**

Eszterházy Károly Főiskola  
3300 Eger, Eszterházy tér 2.  
varasztorony.ektf.hu/

**Svábhegyi Csillagvizsgáló**

CSFK CSI, 1121 Budapest, Konkoly-Thege M. út 15–17.  
svabhegyicsillagvizsgalo.hu

**Dr. Szabó Gyula Bemutató Csillagvizsgáló**

3534 Miskolc, Dorottya u. 1.  
csillagda.web44.net/

**Szegedi Csillagvizsgáló**

6726 Szeged, Kerlész utca  
astro.u-szeged.hu/

**Tápiómenti Bemutató Csillagvizsgáló**

2241 Süllyás, Régi Úri út  
www.sacse.hu

**Terkán Lajos Bemutató Csillagvizsgáló**

8000 Székesfehérvár, Fürdősor 3.  
telapo.datatrans.hu/Telapo/index.htm

**TIT Uránia Bemutató Csillagvizsgáló**

5000 Szolnok, Jubileum tér 5.  
www.tit-szolnok.hu

**Zselici Csillagpark**

7477 Zselickisfalud, 064/2 hrsz.  
zselicicsillagpark.hu

## MCSE 2024 – újdonságokkal

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

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

**Az MCSE bankszámlaszáma:**

**62900177-16700448**

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

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

Az *ifjúsági tagdíj* igen kedvezményes, a rendes tagdíj 50%-a, 6500 Ft. Ezt a kategóriát azok a fiatalok választhatják, akik 26. életévüket még nem töltötték be, és közoktatási vagy felsőoktatási intézmény nappali tagozatán tanulnak.

A *családi tagság* az egy háztartásban élő, legfeljebb két felnőttre és két, 14. életévét még be nem töltött gyermekre vonatkozhat. A család valamennyi tagja részesülhet a tagokat megillető kedvezményekben, azzal a megkötéssel, hogy a család számára 1 példány Csillagászati évkönyvet és 1 évfolyam

Meteor-t juttatunk illetményként. A családi tagsággal a „csillagász családokat” kívánjuk támogatni. A családi tagdíj összege a rendes tagsági díj 150%-a, 2024-re 19 500 Ft.

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

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

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

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

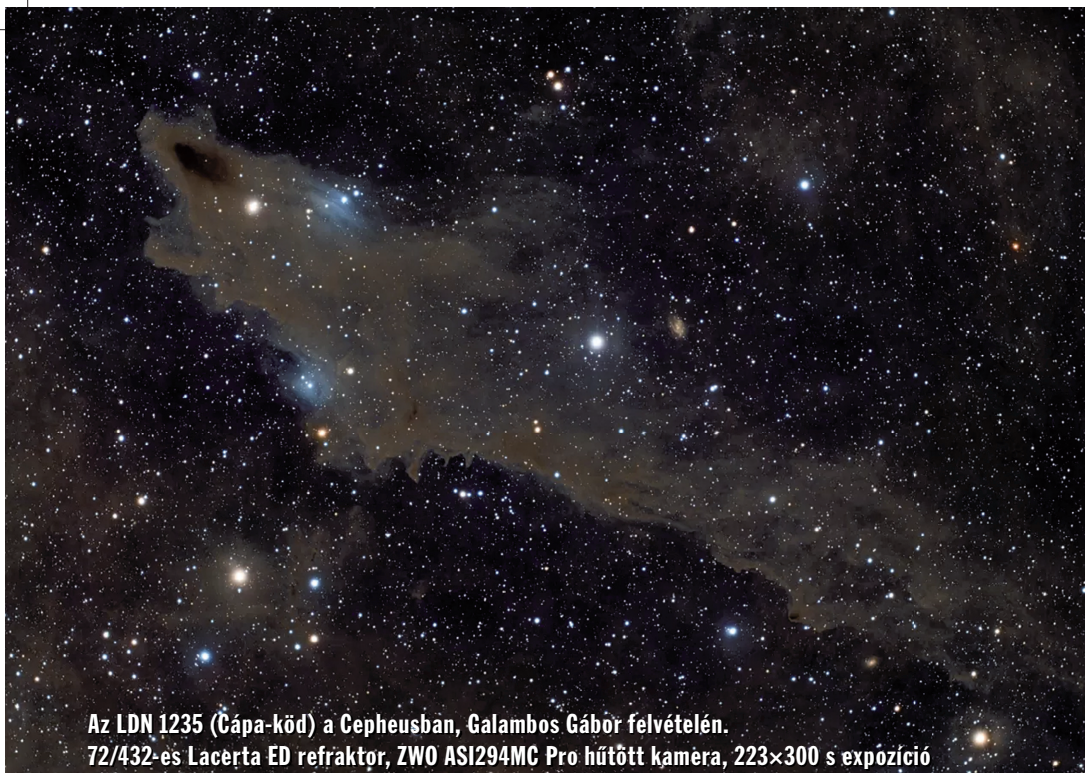
Most induló tagsági kampányunk része, hogy a 2024-re tagdíjat fizetők nyilatkozatot tehetnek: kéri-e nyomatott kiadásban a Meteor. Amennyiben igen, akkor számukra semmi nem változik, jövőre is minden hónapban viszi a kézbesítő a Meteor legújabb számát. Ha valaki viszont csak elektronikus változatot kér,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

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

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

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

MCSE



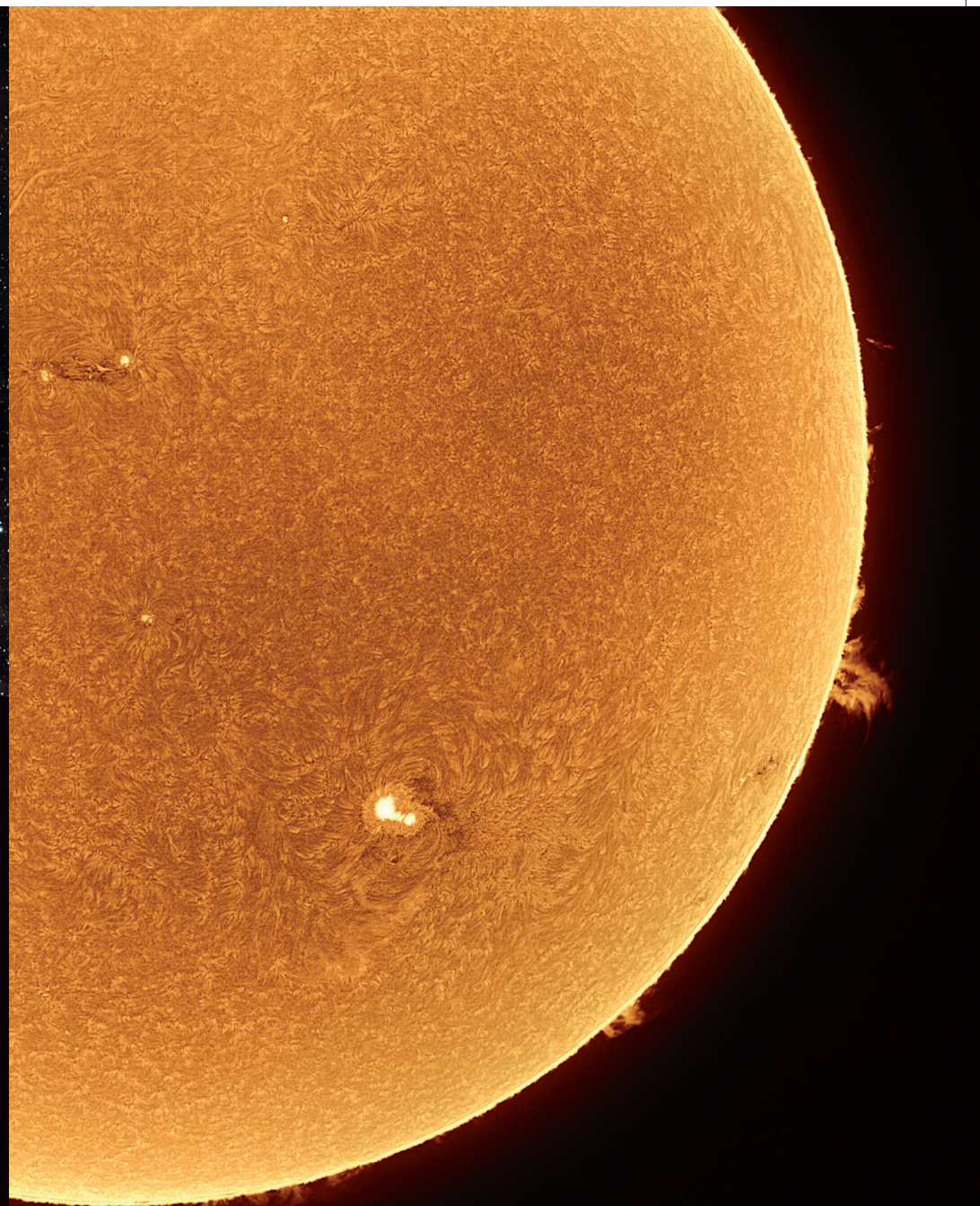
Az LDN 1235 (Cápa-köd) a Cepheusban, Galambos Gábor felvételén.  
72/432-es Lacerta ED refraktor, ZWO ASI294MC Pro hűtött kamera, 223×300 s expozíció



A Jones 1 (PK 104-29.1) planetáris köd a Pegasusban,  
Varga István felvételén. Celestron RASA 8",  
ZWO ASI183MM Pro monokróm hűtött kamera, H-alfa,  
OIII szűrő, 48×180 s + 57×180 s expozíció



Az NGC 7139 planetáris köd a Cepheusban,  
Varga István felvételén. Celestron RASA 8",  
ZWO ASI183MM Pro monokróm hűtött kamera,  
H-alfa, OIII szűrő, 68×90 s + 60×90 s expozíció



Napunk H-alfában, 2023. július 8-án, Balázs Gábor felvételén. Lunt 152 mm double-stacked  
H-alfa naptávcső, ASI 178 MM Pro hűtött kamera, a 3000 frame legjobb 10%-a

# A hónap képe

A hónap asztrofotója: A Stephan-kvintett és az NGC 7331

Csukovits György és Kohlmann Péter felvétele (bővebben I. a 32. oldalon)

