

2020. december

# meteor

50. évfolyam

Bolygógyűjtálás



MCSE-tagdíj  
2021: 9500 Ft  
62900177-16700448



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



# 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: (1) 240-7708, +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: TAKBHUHBXXX

### MAGYARORSZÁGON TERJESZTI

A MAGYAR POSTA ZRT.

HÍRLAP TERJESZTÉSI KÖZPONT.

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

FŐSZERKESZTŐ: Mizser Attila

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG: Dr. Fűrész Gábor,

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

Zoltán, Mizser Attila, Dr. Sánta Gábor,

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

FELELŐS KIADÓ: az MCSE elnöke

A METEOR ELŐFIZETÉSI DÍJA 2020-RA:

nem tagok számára

8220 Ft

Egy szám ára:

685 Ft

AZ EGYESÜLETI TAGSÁG FORMÁI (2020)

rendes tagsági díj (jogi személyek számára is)

(illetmény: Meteor+ Csill. évkönyv)

8000 Ft

ifjúsági tagság

4000 Ft

családi tagság

12 000 Ft

rendes tagsági díj (RO, SRB, SK)

8000 Ft

más országok

19 500 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 sokszorozítani, 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

Tiltott égbolt.....	3
„Mert láttuk az ó csillagát...”.....	4
James Randi (1928–2020).....	9
Csillagászati hírek.....	12
Szabadszemes jelenségek A nyári félév a légköroptika jegyében.....	20
Bolygók A Vénusz 2020-as láthatósága..... Mit láttam a Marson? A marsi alakzatok nevezéktana.....	22 28
Meteorok Az elmúlt nyár hazai meteorészlelései II.....	34
Hold A Cardanus és a Krafft.....	40
Mélyég-objektumok Az M33 és vidéke.....	45
Változócsillagok Őszi változók.....	52
Tájékoztató helyi csoportjaink számára.....	56
A Mars.....	58
Jelenségnaptár A bolygók járása * A csillagos ég * A hónap változócsillaga: az IW Andromedae.....	60
MCSE 2021.....	64

**L. évfolyam 12. (534.) szám**  
Lapzárta: 2020. november 25.

**CÍMLAPUNKON: A VÉNUSZ ÉS A JUPITER EGYÜTTÁLLÁSA**  
2015. JÚNIUS 30-ÁN, A BUDAVÁRI PALOTÁVAL, A PESTI  
DUNA-PARTRÓL, A VIGADÓ ELŐL FÉNYKÉPEZVE.  
BOROVSKY PÉTER FELVÉTELÉNEK ADATAI:  
2015.06.30., 20:07 UT, CANON EF 70-200 MM F/2.8L IS  
II USM, CANON 5D MARK III., ISO 400, 1/15 s, F 4,0.

## ROVATVEZETŐINK

## NAP

Hannák Judit  
1042 Budapest, Petőfi u. 24., IX/27.  
E-mail: nap@mcse.hu, tel.: +36-70-941-8056

## HOLD

Görgei Zoltán  
6500 Baja, Kálvária u. 94.  
E-mail: hold@mcse.hu

## BOLYGÓK

Kereszty Zsolt  
9024 Győr, Lahrer György u. 1.  
E-mail: bolygok@mcse.hu

## ÜSTÖKÖSÖK, KISBOLYGÓK

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

## METEOROK

Keszthelyi Sándor  
9792 Bucsú, Rohonci u. 22.  
E-mail: keszthelyi.sandor52@gmail.com

## FEDÉSEK, FOGYATKOZÁSOK

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

## KETTŐSCSILLAGOK

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

## VÁLTOZÓCSILLAGOK

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

## MÉLYÉG-OBJEKTUMOK

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

## SZABADSZEMES JELENSÉGEK

Landy-Gyebnár Mónika  
8200 Veszprém, Boglárka u. 18.  
E-mail: landy.gyebnar@gmail.com

## CSILLAGÁSZATI HÍREK

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

## CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

Keszthelyi Sándor  
9792 Bucsú, Rohonci u. 22.  
E-mail: keszthelyi.sandor52@gmail.com

## A TÁVCSÓVEK VILÁGA

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

## DIGITÁLIS ASZTROFOTÓZÁS

Fűrész Gábor  
8000 Székesfehérvár, Pozsonyi út 87.  
E-mail: gfuresz@mit.edu

**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 (üstökösöknel)
DM	fényességkülönbség
EL	elfordított látás
É	észak
D	dél
K	kelet
Ny	nyugat
KL	közvetlen látás
LM	látómező (nagyág)
m	magnitúdó
öh	összehasonlító csillag (változócsillagok)
PA	pozíciószög
S	látszó szög távolság (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	fotoobjektív
sz	szabadszemes észlelés

## HIRDETÉSI DÍJAINK:

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

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

Tagjaink, előfizetőink apróhirdetéseit – legfeljebb 10 sor terjedelemtől – díjtanul 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.

## Tiltott égbolt

Állok az ablaknál, elnézem a néptelen Bartók Béla utat. Este nyolc óra elmúlt, a máskor oly' forgalmas főút vonal kihalt, legfeljebb egy-egy taxi, ételfutár, néptelen villamos tűnik fel néha-néha, no és azok, akik ilyenkor mennek munkába, vagy ilyenkor térnek haza, megfelelő igazolás birtokában. Meg a kutyasétáltatók. Ámbár mostanában inkább a kutya sétáltatja az embert. Így van ez az egész országban, talán egész Európában is, leszámítva egy-két szerencsésebb vidéket.

Szomorú, borult az idő vagy egy hete, az éjszakák egyre hűvösebbek így november végéhez közeledve. A nátriumlámpák most is ontják a fényt az ablak előtt, a szép nagy platánoknál még mindig elég sok a levél, de ha csupaszak lennének, akkor se lehetne távcsöveznem innen, a fényzönből. De sok nagyvárosi amatőrtársam állhat most ugyanígy az ablak előtt! Itt a fővárosban, különösen a belső városrészekben alig látszik valami az égből. A szűk utcák kivilágítva, a belső udvarokból felénevez olyan, mintha kémény aljából kémelnénk az eget.

Aki nagyon akar, észlelhet, nincsenek messze a budai hegyek, csak este 8-ig érjen haza, és hajnali 5 után is elcsíphet pár perc sötét eget. Aki nagyon akar, észlelhet... Ha nagyon akar. Akar? Nem biztos, hogy most ez a legfőbb gondunk.

Akinek kertje, terasza van, könnyebb a dolga, főként vidéken. A kertbe azért még ki szabad menni egy kis égnézésre, észlelésre, kikapcsolódásra. Mert ránk fér, bizony!

Elnézegetem a koronavírus „fénygörbéjét”, a napi esetszám alakulását – vajon milyen változócsillag görbéjére emlékeztet? Mintha egy NC típusú nívót észlelnék, lassú, fokozatos felfényesedés, erőteljes változások a leszálló ágon – bár már ott tartanánk! Augusztus végéig szinte minimumban volt a járvány, az áprilisi maximum innen visszatekintve annyira „halvány”, hogy csak kis púpként mutatja magát

a görbén. Nagyon-nagyon szomorú ez a grafikon, hiszen emberek megbetegedését mutatja, benne több mint négyezer honfitársunk elveszett életét. Ők már nem fognak felgyógyulni.

Sokan foglalkozunk csillagászattal szabadidőnkben, hogy kikapcsolódjunk, elfelejtjük mindennapi gondjainkat, kitekintsünk egy nagyobb léptékű, varázslatos, hatalmas világba, ahol nem számítanak a földi problémák. Létezik-e fennköltebb időtöltés, mint a Világegyetem társaságában kikapcsolódni? Aligha.

A csillagos égbolt látványa még akkor is megnyugtató, ha éppen nem végzünk valami komoly észlelést, hanem csak úgy felillantunk rá. A nagyvárosi fények csak kevés csillagot engednek világitani, sokszor csak egy-egy kis égerterületből kell kitalálni, milyen csillagképhez tartoznak azok a hunyorgó fénypontok. Az is jó szórakozás, ha ilyenkor kicsit megmozgatja az amatőrcsillagász a fejében működő kisplanetáriumot, és több-kevesebb idő után ráismer a kérdéses égboltrészletre.

A kora esti égen napról napra egyre közelebb kerül egymáshoz a Jupiter és a Szaturnusz – éppen a téli napforduló napján, december 21-én kerülnek egymáshoz legközelebb. Szabad szemmel nézve bizonyára összeolvadnak – leginkább a Jupiter ragyogása miatt. Ritka égi ajándék a földlakóknak! Egy látómezőben a két legizgalmasabb óriásbolygó – ritka ajándék az amatőrcsillagászoknak.

Még karácsonykor is közel lesz egymáshoz a két égitest. Reméljük, mi, emberek is közel leszünk, közel lehetünk egymáshoz ezen a szép ünnepen. 2020 karácsonyán nem az lesz az érdekes, hogy mi vár ránk a fa alatt, hanem az, hogy ki lesz, kik lesznek együtt velünk a fa alatt. Mert ez a legfontosabb ajándék.

Mizser Attila

# „Mert láttuk az ő csillagát...”

A 2020-as esztendő valószínűleg egyike azon keveseknek, amit mindenki nagyon sokáig fog emlegetni. Az év utolsó hónapjai pedig különösen embert próbálóknak ígérkeznek. Ebben a helyzetben kerül sor egy különleges égi jelenségre, ami nem mondható mindennapinak. Hónapok óta figyelhetjük a kora esti égen, ahogy két legnagyobb bolygónk, a Jupiter és a Szaturnusz egyre jobban megközelíti egymást. Miért is olyan különleges esemény ez? A belső bolygók – Nap körüli keringési idejük rövidege miatt – viszonylag gyakran kerülnek együttállásba akár egymással, akár a külső bolygókkal. A Jupiter és a Szaturnusz arról is nevezetes, hogy – viszonylag hosszabb Nap körüli keringési idejük miatt – együttállásukra is meglehetősen sokat kell várni, ugyanakkor mégis emberi léptékű periódusidőről van szó. Az Uránusz és a Neptunusz, bár még távolabb vannak, és még lassabban kerülnek meg a Napot, meglehetősen halványak, ezért esetükben bármilyen látványos együttállás leginkább a távcsővel rendelkező, az égboltot jól ismerő amatőrök, csillagászok számára jelent csemegét, a nagyközönséget – akár a régi korok emberét – nem tudja, ill. nem tudta igazán megérinteni.

A Jupiter sziderikus keringési ideje 11,862 földi év, míg a Szaturnuszé 29,4571 év. Ha egyelőre heliocentrikus szemszögből vizsgáljuk, a két egymást követő „találkozás” közötti átlagos időtartamot az alábbi képletel határozhatjuk meg:

$$\Delta T = \frac{T_J * T_{Sz}}{T_{Sz} - T_J}$$

ahol

$T_J$ : a Jupiter keringési ideje,  
 $T_{Sz}$ : a Szaturnusz keringési ideje,  
 $\Delta T$ : két heliocentrikus együttállás között eltelt (átlagos) időtartam.

A képletbe a keringési időket behelyettesítve 19,859 évet kapunk eredményül, azaz

19 évet és 314 napot. (A pályák excentricitását, körtől való eltérést, illetve az ebből adódó szögsebesség-egyenletlenségeket nem vettük figyelembe, természetesen a bolygók változó naptávolsága és az egymást követő együttállások eltérő geometriája miatt ez az érték sem állandó – mindenesetre a számítás nagyságrendileg jól szemlélteti, hogy a két nagybolygó heliocentrikus együttállására *mintegy 20 évenként* kerül sor.) A szakirodalomban a két legnagyobb bolygó együttállását szokás „nagy együttállásnak” is nevezni.



Az egymást követő nagy együttállások égi helyzete (wikipedia.org)

A fenti paraméterekből az is könnyen kiszámítható, hogy egy konkrét együttállást 20 évvel követő hasonló esemény az ekliptikán a megelőzőtől mintegy 117 fok távolságra következik be – ez azt jelenti, hogy az együttállás helye mintegy négy állatövi csillagképpel tolódik el egy periódus alatt. Tehát három együttállás – azaz mintegy 60 év – elteltével a bolygóegyüttállás nagyjából ugyanabban a csillagképben következik be. Ez a gondolatmenet a heliocentrikus vonatkoztatási rendszerben állja meg igazán a helyét, de mivel a Föld Naptól mért távol-

sága az óriásbolygók tőlünk mért távolságához képest elég kicsi, jó közelítéssel geocentrikusan nézve is alkalmazható. Mivel a 117 fok háromszorosa nem adja ki pontosan a 360 fokot, ezért természetesen itt is lassú eltolódás figyelhető meg, elődeink ezeken alapuló ciklusokat is definiáltak. Például 43 együttállás után a csillagkép ismétlődésén túl a Föld helyzete is hasonló lesz, hiszen majdnem pontosan 854 évet ölel fel ez az időtartam. Az egymást követő együttállások helyét, ezek ismétlődését, illetve lassú eltolódását jól szemlélteti Kepler „trigon”-ábrája (l. a szemközti oldalon).

Dátum	legkisebb táv. (°)	kitérés (°)	égbolt	csillagkép	megjegyzés
1901.11.28.	26	38,2	esti	Nyílás	
1921.09.10.	57	9,7	esti	Oroszán	A Nap közelsége miatt nem látható
<b>1940.08.08.</b>	<b>71</b>	<b>90,9</b>	<b>hajnali</b>	<b>Kos</b>	
<b>1940.10.20.</b>	<b>74</b>	<b>164</b>	<b>hajnali</b>	<b>Kos</b>	<b>Hármas együttállás</b>
<b>1941.02.15.</b>	<b>77</b>	<b>72,9</b>	<b>esti</b>	<b>Kos</b>	
1961.02.19.	14	34,9	hajnai	Nyílás	
<b>1980.12.31.</b>	<b>63</b>	<b>90,9</b>	<b>hajnali</b>	<b>Szűz</b>	
<b>1981.03.04.</b>	<b>63</b>	<b>155,9</b>	<b>hajnali</b>	<b>Szűz</b>	<b>Hármas együttállás</b>
<b>1981.07.24.</b>	<b>66</b>	<b>63,8</b>	<b>esti</b>	<b>Szűz</b>	
2000.05.28.	69	14,9	hajnali	Kos	A Nap közelsége miatt megfigyelése nehéz
2020.12.21.	6	30,1	esti	Bak	A legnagyobb közelség 1623 óta
2040.10.31.	68	20,8	hajnali	Mérleg	
2060.04.07.	67	41,9	esti	Bika	
2080.03.15.	6	43,5	hajnali	Nyílás	
2100.09.18.	73	29,4	esti	Szűz	

A XX. és a XXI. század „nagy együttállásai”

Mivel a Jupiter és a Szaturnusz sem pontosan az ekliptika síkjában kering, a különböző konjunkciók alkalmával a két égitest – Földről látható – legkisebb szögtávolsága is eltérő. Az idei esztendő különlegesen számít abban, hogy a szögtávolság minimuma jóval kisebb az átlagosnál: mindössze 6 ívperccel tesz ki!

Ilyen közelségre 1623 óta nem volt példa, legközelebb pedig 2080-ban fordul majd elő, hogy a két égitest ennyire közel látszik egymáshoz a földi égbolton. Legutóbb 2000 tavaszán „körözte le” a Jupiter a Szaturnuszt. Akkor a média leginkább attól volt hangos, hogy – mivel több más bolygó is egy irányban látszott – az összeadódó gravitációs erők nagy kalamajkát okoznak, és ehhez talán a bűvös 2000-es szám is további alapos

indokot szolgáltathatott... A 2000 tavaszán bekövetkezett együttállással valóban volt probléma, leginkább az, hogy nem sokat láthattunk belőle, hiszen a bolygók Naptól mért szögtávolsága nagyon kicsi volt. Idén ennél lényegesen jobb lesz a helyzet, mivel a szép jelenség a Naptól mintegy 30 foknyira látszik majd.

A táblázatban is látható, hogy vannak olyan időszakok, amikor egy év leforgása alatt három együttállás is bekövetkezik. Ennek oka, hogy miután előretartó mozgásuk során a Jupiter utoléri a Szaturnuszt, az oppozícióhoz közeledve a nagybolygók

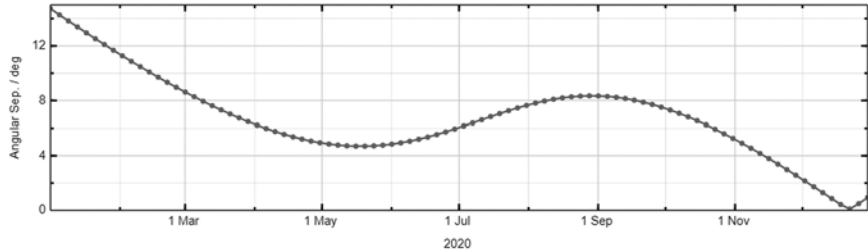
mozgása hátrálóvá válik, és az utolérés ismét bekövetkezik. Amikor a szembenállás után ismét előretartó mozgásba kezdenek, a találkozás újfent létrejön. Ezt a hármas sorozatot a szakirodalomban „legnagyobb együttállásnak” is szokták nevezni. Mivel idén a két égitest heliocentrikus együttállásának időpontja (november 2.) távol esik az oppozíciós időszaktól, csak egyszeri együttállást figyelhetünk meg.

Amikor a két óriásbolygó az év eleji, Nappal történt együttállás után megjelent a hajnali égbolton, még több mint 10 fok választotta el őket egymástól. Ahogy a Föld Nap körüli keringése során megközelítette a Jupitert és a Szaturnuszt összekötő képzeletbeli egyenest, májusra ez az érték 5 fok alá csökkent. Ám ezután Földünk elérte

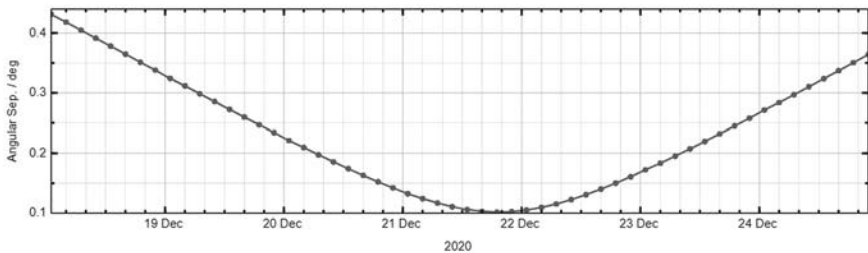
pályájának nyári szakaszát, és ismét távolodni kezdett az óriásbolygókat összekötő – akkor még „lassan mozgó” – egyenestől, így a látszó szögtávolságuk is növekedni kezdett, szeptember elejére elérte a 8 fokot. Ezután az említett egyenes ismét közeledni kezdett bolygónkhoz, így a szögtávolság megint folyamatosan csökken. November elején már csak 5 fok volt kettejük között, ezért már a nagyközönség számára is feltűnhetett a csillagokhoz képest feltűnően fényes égi páros. (Közben november 2-án bekövetkezett a két bolygó már említett heliocentrikus együttállása is.) A szögtávolság december elejére 2 fokra szűkül, és a csökkenés meg sem áll december 21-éig, a „Nagy Együttállás” estéjéig.

KözEI-ben megadva). A Jupiter csak 18:14-kor, a Szaturnusz 18:15-kor nyugszik, ami azt jelenti, hogy derült idő és jó horizont esetén kényelmesen megfigyelhetjük a párost a délnyugati égbolton. A Jupiter fényessége mintegy  $-2^m$ , a Szaturnuszé  $0,6^m$  lesz. A 6 ívperces szögtávolság – ami az Alcor és a Mizar szögtávolságának mindössze a fele! – azt eredményezi, hogy jó szemű észlelők elvileg már szabad szemmel is két különálló objektumnak láthatják őket, de binokulárral, ill. távcsővel megfigyelve természetesen egyértelműen különválaszthatók. (A navigációs szűrőkület kezdetén a pontos szögtávolságuk  $6'10''$  lesz.)

Az együttállás pontos időpontját többféleképpen is értelmezhetjük. Az az időpí-



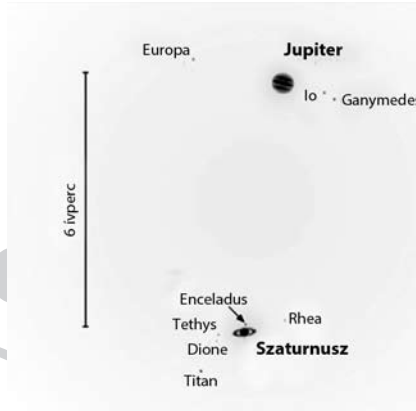
A Jupiter és a Szaturnusz látszó szögtávolsága (fokban) 2020 folyamán (in-the-sky.org)



A Jupiter és a Szaturnusz látszó szögtávolsága (fokban) a szoros együttállás napjaiban (in-the-sky.org)

A nagy nap estéjén, december 21-én a Jupiter deklinációja  $-20^{\circ}35'$ , a Szaturnuszé  $-20^{\circ}29'$  (a Jupiter látszik lent, a Szaturnusz felet), a bolygópáros a Naptól mért 30 fokos keleti kitérésben látható a kora esti égbolton. Budapesten a Nap 15:56-kor nyugszik, a polgári szűrőkület 16:31-kor, a navigációs szűrőkület 17:11-kor, a csillagászati szűrőkület pedig 17:48-kor ér véget (minden időpontadat

lanat, amikor a két égitest rektaszczenziója megegyezik, december 21-én 14:48:52-kor (KözEI) következik be, míg a két égitest azonos (geocentrikus) ekliptikai hosszúságára 19:37:31-ig (KözEI) kell várunk – ez utóbbi már az égitestek lenyugvása után következik be. Mivel a Jupiter és a Szaturnusz mozgásiránya szinte párhuzamos az ekliptikával, a legkisebb látszó szögtávolság



A távcsőben elénk táruló kép december 21-én kora este (skytatnightmagazine.com)

szempontjából is az ekliptikai együttállás időpontja a mérvadóbb.

Az évnek ebben a szakaszában a tiszta idő korántsem vehető biztosra. Ha tudunk, érdemes derült helyszínt keresni a megfigyeléshez, az esetleges köd ellen pedig magasabb hegyeinkben találhatóunk menedéket szükség esetén. Nagyon fontos, hogy a délnyugati horizontra jó rálátásunk legyen, ebben az irányban se a domborzat, se pedig tereptárgyak ne takarják a kilátást.

A jelenlegi speciális helyzetben az időjárás mellett az esetlegesen még hatályban lévő adminisztratív – kijárási, utazási – korlátozások is potenciális nehézségeket okozhatnak. Természetesen szervezett bemutatókat most nem lehetséges tartani, de nagyon bízom benne, hogy a kijárási korlátozás továbbra is lehetővé teszi, hogy legalább kora este megfigyeléseket lehessen végezni. Az országosan derült, ködmentes időjárás mindenesetre ezt a kérdést megoldaná.

Idő (KözEI)	$h_{\text{Nap}} (^{\circ})$	$h_{\text{Jupiter}} (^{\circ})$	$h_{\text{Szaturnusz}} (^{\circ})$	$Az_{\text{Jupiter}} (^{\circ})$	$Az_{\text{Szaturnusz}} (^{\circ})$
16:00	-1,5	16	16,1	211,2	211,3
16:30	-5,8	13,2	13,2	217,9	217,9
17:00	-10,3	9,8	9,9	224,2	224,3
17:30	-15,1	6,1	6,2	230,2	230,3
18:00	-19,9	2	2,1	236	236,1

A Jupiter és a Szaturnusz horizontális koordinátái és a Nap magassága Budapestről nézve 2020. december 21-én

A jó hír viszont az, hogy a nagy napot – ami egyúttal a téli napforduló napja is – megelőző és követő 1–2 napban még majdnem ugyanolyan látványos lesz a két nagybolygó közelsége, tehát ha ezekben a napokban akármelyik estén derült eget fogunk ki, akkor lényegében nem maradunk le a látványos jelenségről. December 24-én este a két bolygó látszó szögtávolsága mintegy  $0,35^{\circ}$  lesz, azaz még szenteste is egy holdtármérőnél kisebb távolságra, nagyjából 20 ívpercnnyire látszanak egymástól a délnyugati égen.

Habár karácsony előestéjén nem mindenki számára jelent első számú elfoglaltságot a csillagos égbolt tanulmányozása, most mégis különös jelentősége van annak, hogy a Jupiter és a Szaturnusz ilyen szép együttállása épp ezekben a napokban mutatkozik. Miért?

„Amikor Jézus megszületett a júdeai Betlehemben, Heródes király idejében, íme, bölcsek érkeztek napkeletről Jeruzsálembe, és ezt kérdezték: »Hol van a zsidók királya, aki most született? Mert láttuk az ő csillagát, amikor feltűnt, és eljöttünk, hogy imádjuk őt.«” – olvashatjuk a Bibliában, Máté evangéliumában. (Más fordítás szerint: „láttuk csillagát napkeleten”.)

A Szentírás alapján Jézus Krisztus születését egy „csillag” adta hírül, amelyet betlehemi csillagnak is nevezünk. Csillagászok és történészek sokat foglalkoztak annak megfejtésével, hogy vajon milyen égi jelenség mutatkozhatott azokban az időkben, mi lehetett a titokzatos betlehemi csillag. (Magyarországon a témával többek között Ponori Thewrewk Aurél is behatóan foglalkozott. A következőkben nagyban támaszkodtam írásaira.)

A lehetséges magyarázatok között felmerülhetett üstökös, szupernóva, ill. több bolygóegyüttállás is. Amennyiben üstökös lett volna a különleges égi jelenség, vélhetően a távol-keleti országokban észlelő csillagászok is feljegyezték volna – ilyen feljegyzés azonban nem ismert. Másfelől tudjuk, hogy az üstökösök megjelenését szinte kivétel nélkül negatív eseményekhez társították, ezért sem valószínű, hogy egy üstökös megjelenéséből a Megváltó születésére következtettek volna. Szupernóva-robbanásról sincs feljegyzés a Kr. e. 134 és Kr. u. 173 közötti időből. A Vénusz és a Jupiter közeli együttállása is többször bekövetkezett Krisztus születésének időszakában, ám ezek az események Kr. e. 4 után voltak, amikor Heródes már nem élt. Azt biztosan tudjuk ugyanis, hogy Heródes Kr. e. 4-ben halt meg, sőt arra is következtethetünk, hogy a Biblia által említett, Augustus császár által elrendelt összeírás Kr. e. 8-7-ben volt. Ezek alapján nagy valószínűséggel kijelenthető, hogy Jézus Krisztus születése a Kr. e. 7-es évre tehető.

Ebben az esztendőben a Jupiter és a Szaturnusz háromszoros („legnagyobb”) együttállást produkált a Halak csillagképben. A korabeli asztrológiai értelmezések további segítséget nyújthatnak: a Jupiter királyra, uralkodóra utalt, a Szaturnuszra a zsidóság bolygójaként tekintettek, a Halak csillagkép pedig a születést is jelképezte. Innen már nincs messze az a gondolat, hogy a Jupiter és a Szaturnusz Halak csillagképben létrejött együttállása „a zsidók királyának születését” adja hírül – erre az értelmezésre juthattak a napkeleti bölcsek is. Mindemellett ebből az időszakból más olyan rendkívüli égi jelenségről nincs tudomásunk, amely különleges mivoltával és lehetséges asztrológiai értelmezésével a nagy eseményre, Jézus születésére utalhatna, így

talán nem túlzás azt kijelenteni, hogy a betlehemi csillag nagy eséllyel a Jupiter és a Szaturnusz Kr. e. 7-ben (háromszor is) bekövetkezett együttállása lehetett. (Ugyanerre a következtetésre jutott Ponori Thewrewk Aurél és Teres Ágoston – csillagász-pap, a vatikáni csillagászati obszervatórium magyar származású munkatársa – is. Előbbi szerzőnek 1993-ban jelent meg Csillagok a Bibliában, utóbbinak pedig 1994-ben Biblia és asztronómia című munkája.)

Bár ennek megítélése szubjektív lehet, azt gondolom, hogy az önmagában is rendkívül szép, látványos – és szorossága miatt igen ritkának mondható – jelenséget ez a feltételezhető bibliai vonatkozása még különlegesebbé emelheti azáltal, hogy az együttállás közvetlenül Jézus Krisztus születésének ünnepe, karácsony előtt fog bekövetkezni. Ha elfogadjuk az előbbi okfejtést, és persze azt, hogy a Szentírásban említett csillagászati természetű események valóságos jelenségeket takarnak, akkor talán némi emelkedettséget is érezhetünk, ha arra gondolunk, hogy az idei karácsonyi égbolt talán legfeltűnőbb jelensége ismét az egykori betlehemi csillag lesz!

Bár a csillagászatól kicsit távolabb vizekre vezet, azért talán nem életszerűtlen annak felvetése, hogy a fentiek fényében a jelenség bekövetkezése, látványa ebben a nehéz időszakban sokaknak adhat különleges támogatást. Lehet, hogy idén esetleg kevesebben tudjuk szeretteinkkel, ill. távolabbi családtagjainkkal együtt tölteni a karácsonyi ünnepeket, de ha felnézünk, látjuk, hogy mindannyian ugyanazon égbolt alatt élünk, és ezen az égbolton most talán ugyanazt a rendkívüli jelenséget láthatjuk, ami több mint kétezer évvel ezelőtt a Messiás, Jézus Krisztus születéséről adott hírt.

Szabadi Péter

## James Randi (1928–2020)

Mindenki életében vannak meghatározó pillanatok, találkozások, felismerések. Ezeket többnyire csak utólag, évek vagy évtizedek elteltével tudjuk igazán értékelni, egyáltalán csak ráismerni jelenlegi személyiségünk egyes vonásainak igazi gyökerére. Sokszor ez túl későn történik, saját emlékeinken kívül nincs más lehetőségünk visszatérni ehhez a meghatározó eseményhez vagy személyhez. Néhány évvel ezelőtt volt szerencsém ellátogatni James Randi, a szkeptikus mozgalom kiemelkedő alakjának otthonába, ahol elmondhattam neki, mit jelentett számomra a tőle kapott útravaló.

Hosszú út vezetett a Florida állambeli Plantation városkába, ugyanis egészen pontosan 20 év telt el első és ezen legutolsó találkozásunk között. Előbbi nem is volt igazi, személyes találkozás, hiszen csak egy levél betűinek kaleidoszkópszerű ablakán keresztül kaptam bepillantást egy, a szó több értelmében vett varázslatos személyiségbe. Utóbbi viszont annál inkább személyes volt, amikor is a két évtizede fennálló meghívás valós látogatássá vált s egy teljes napot tölthettem el James Randi-vel, otthonában beszélgetve kettesben a késő esti órákig.

Ha jobban belegondolok, ennek a második találkozásnak a története még korábbra nyúlik vissza, egészen a *nulladik* alkalomig. Aki emlékszik még a 90-es évek elejére, annak ez előbbi, talán meglepőnek tűnő jelző már mond valamit. (A *Nulladik típusú találkozások* című tévéműsor címét nem tudtam azonnal felidézni e cikk írásakor, de a műsorvezető Déri János arca és neve valamiért azonnal eszembe jutott – pedig csak néhány évig láthattam médiaszereplését, azt is csak gyerekként...)

Elmémet bontakoztató fiatal kamaszként a berlini fal leomlását követő „nyugati” kultúra özönvizével néztem szembe én is, ami azt hiszem, még a felnőttek számára is

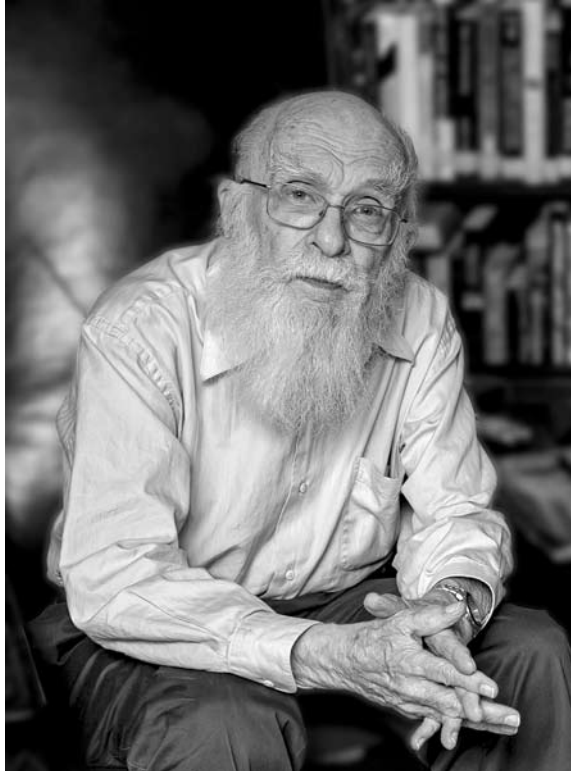
elsőpró erejű és veszélyes örvényekkel teli áradat volt. A New Age addig csak távolból hallott süvöltő hurrikánjával sok minden beszivárgott, vagyis inkább előntötte a közélet és a média árterét. Megjelentek az izgalmasan hangzó ezotéria, paranormális, ufó és sok-sok egyéb, addig ismeretlen és tiltott témák, s ezt a hullámot többen próbálták meglovagolni anyagi sikert és hírnevet vagy egyáltalán csak figyelmet remélve. A kanálhajlító uri gellerek, csodadoktorok és egyéb szemfényvesztők kánaánja volt az akkori zaklatott és mégis reményekkel teli világ. De nem csak egy letűnőfélben lévő ideológia által erőszakkal elnyomott logikus gondolkodás, az akadémiai ismeretek korlátozása az, ami termékeny talajt tud biztosítani az alternatív valóságok hírnökeinek. Sajnos erre egészen friss példák is vannak, s éppen az egyik legdemokratikusabbnak, legszabadabbnak kikiáltott jóléti társadalomban. Bár az oktatás minősége, az esztendő gondolkodásra nevelés szerepe (illetve annak hiánya) talán éppen az a közös vonás és intó példa, amire oda kell(ene) figyeljünk.

Kamaszként mindebből nem sokat értettem, ugyanakkor a rádión, újságos standok kirakatán és a televízió képernyőjén keresztül rengeteg, sokszor egymásnak ellentmondó hatás ért: tudományos, áltudományos, és valahol a kettő keskeny mezsgyéjén élő, de annál inkább magával ragadó tudományos-fantasztikus. Éves késéssel, de a Csillagok háborúját is bemutatta végre az MTV, néha elkaptam az Alfa holdbázis egyes részeit, a Delta minden adása a képernyő elé kötött, bár ugyanakkor a Nulladik típusú találkozások adásait is meg-megnéztem. Szüleim támogatásával és segítségével megépült az első távcsovem – mégis a csillagos ég hidege alatt egyszer-kétszer két ujjam között hosszasan tartottam a forró tea kevergetésére használt kiskanalat... De azt hiszem, ezzel az útkereséssel nem voltam egyedül,

s habár más ingerek által, de minden mai „tinédzser” is átesik ezen a korszakon.

Pontosan ez az állapot az, amiben egy olyan személy megjelenése, mint James Randi, meghatározó élmény. Ugyan Randi 1992-es budapesti látogatásakor már egyértelműen a tudomány felé hajlottam – nem kis mértékben a Galilei-élménynek

válásunk alapja ugyanis a közösség, a társadalom, egy csoporthoz tartozás, aminek tagjaival megoszthatunk valamit, akikkel összeköt minket valami közös érdeklődés vagy érdek. Ezt pedig sok helyen megtalálhatja valaki, különösen a mai, globalizált világban, ahol a fizikai távolságok által szabott határok szinte teljesen megszűntek.



James Randi otthonában, 2015. augusztus 18-i látogatásomkor (Fűrész Gábor felvétele)

és a Magyar Csillagászati Egyesületnek, a Meteornak s az ott viszontlátott észleléseim által kapott megerősítésnek, pozitív visszajelzésnek köszönhetően – mégsem mondhatom azt, hogy ekkor már megfogalmazódott volna bennem az *egészséges kételkedés*, ami az emberi tudás fejlődésének elkerülhetetlen alappillére. Egyik legmélyebb emberi ösztönünk, gondolkozó és alkotó lényé

Az én hovatarozásom kikristályosodása 1995-ben fejeződött be, amikor megírtam cikkem a Természet Világa diákpályázat akkor alig három éve, James Randi által először hazánkban megalapított „fiatalok szkeptikus különdíját” célzóva. Másik, s szintén igen fontos felismerés ezen korszakból: a díjat végül is elnyerő *A kettőfűrészelt kupola esete, avagy UFO a szemeteskosárból*

című pályaművet ugyan én írtam, az alapot adó fotókat én készítettem, de sok-sok tanítómnak, támogatómnak, és előttem utat törő-egyengető személynek a munkája volt ebben. A fehérvári gabonakörök készítői, a fehérvári csillagda tagjai, a Természet Világa munkatársai, a Pesti Est szerkesztője, a Tényeket Tisztelek Társasága és a magyar szkeptikus mozgalom tagjai – ők mind ott rejtőztek a társadalom-pszichológiai kísérletet leíró sorok között. Ha bárkit kérdeznék közülük, azt hiszem mindannyian megemlítenék James Randi nevét, ahogy számukra ő *Az Elképesztő Randi* (The Amazing Randi) volt az, akinek nyomdokait követték. Bennünk ez a(z egyik) közös, ami összeköt.

Szerencsémre nem csak e szellemi közösség gondolatvilágán, de a szkeptikus díj elnyeréséhez írt gratuláló levelén keresztül közvetlenül is kapcsolatba kerülhettem a megjelenésében törekeny, apró, de személyiségében annál inkább óriási és tiszteletet parancsoló Randivel. Azaz éppen hogy nem a parancsoló a megfelelő jelző, éppen az ellenkezője! Az elismerést sohasem követte meg, hanem kiérdemelte: példamutatóásával önkéntelen váltotta ki a csodálatot és a megbecsülést. A Meteort meg lehetne tölteni azzal, miért is éreznek oly sokan így, miként ért el Randi szabadulóművészként és szemfényvesztőként Houdinivel vetekező hírnevet, majd hogyan használta fel tudatosan az így megalapozott ismertségét arra, hogy felhívja a figyelmet a kritikus gondolkodás fontosságára. Élettörténetének, filozófiájának, hivatásának leírását sok más helyen megtalálja a Kedves Olvasó, leginkább a 2014-ben megjelent *Egy őszinte hazug* (An Honest Liar) című dokumentumfilm tudom ajánlom. Sokat meg lehet tudni ezekből a forrásokból, személyes találkozásom alkalmával mégis arra kellett ráébrednem, hogy addig a napig szinte semmit sem tudtam róla és hónapokon át tartó beszélgetésre lenne (lett volna...) szükség, hogy igazán közelről megismerhessem.

Az én történetem, felnőtté válásom alakulhatott volna oly sok más módon is... Ezzel biztosan nem vagyok egyedül. Azt hiszem,

ezt fontos beismerni mindannyiunknak, ugyanis a legtöbb ember életében az akarat-erő mellett sok minden más is számít. Persze többnyire rajtunk áll, élünk-e egy adott lehetőséggel, de az, hogy megkapunk-e egy lehetőséget vagy sem, sokszor a szerencsén, a véletlenek összzejátszásán múlik. Jó helyen lenni a jó időben. Ezt viszont nagyon befolyásolja az, hogy valaki dolgozik-e azzal a céllal, hogy mások számára lehetőséget teremtsen, minél többet, minél szélesebb körben és minél hosszabb időn keresztül. Kevés olyan karizmatikus személyiség van, akiben ez a felismerés idejekorán megszületik, s emellett képessége, tettvágya és ereje is megvan arra, hogy ezt hivatásként egész életútjába fonva emberek százainak, ezreinek gondolkodását megérintsék. Minden tanárunk, minden példaképünk, mindenki, akitől valami útravalót kaptunk életünk során, ilyen ember, s ezért köszönettel tartozunk nekik. Randi is ilyen személyiség volt, azonban ő ezt egy még grandiózusbab, az egész világot lefedő, milliók által látható színpadon tette egy igen hosszú életút során. Olyan nagy nevekkel említhetjük egy sorban, mint Carl Sagan, Isaac Asimov, vagy Martin Gardner – akikkel egyébként személyes barátságban állt, s akik személyes emlékei megtöltötték könyvtárszobájának minden négyzetcentiméterét. Büszkén mutatta az íróasztalt, amit Gardner halála után megörökölt évtizedes levelezőtársától. Gyengéden emelt le egy kötetet, s mutatta Asimov bensőséges dedikálását. Könnyes szemmel tekintett fel a falon függő képre, amelyen Cars Sagan társaságában látható. Most már egyikük sincs köztünk.

A földi világból kétszer távoztunk el. Először testünk tűnik el, de létünk csak akkor szűnik meg, amikor utoljára gondol ránk valaki. James Randi utolsó földi bűvészműtávjával csak saját emberi testének zárkájából tűnt el, szellem(iség)e velünk maradt, s marad még generációk sokaságán keresztül, emlékeztetve mindannyiunkat az egészséges kételkedés által vezetett kíváncsiság csodálatos erejére.

Fűrész Gábor

## Csillagászati hírek

### Közei csillagok ultraibolya-felmérése

Nemrégiben a NASA a Hubble-űrtávcső segítségével új programot indított ULLYSES néven, amelynek célja a közei fiatal csillagok, valamint a közei törpegalaxisokban levő nagy tömegű, kifejezett csillagok feltérképezése az ultraibolya tartományban. A kutatók a felépítendő adatbázis segítségével olyan mintagyűjteményt kívánnak létrehozni, amely még több évtizedig szolgáltat kiindulási pontot a különféle típusú csillagok fejlődésével, a körülöttük kialakuló bolygórendszerek keletkezésével, illetve a csillagoknak a szülőgalaxisukra gyakorolt hatásaival foglalkozó szakembereknek.

Nem kétséges, hogy csillagok nélkül Univerzumunk sötét világ lenne, amelyben az ősrobbanás során keletkezett hidrogén- és héliumfelhők változó sűrűségű foltjai töltik be a teret. A kialakult csillagok először a hidrogénből héliumot termelnek, majd előállítják a nehezebb kémiai elemeket – amelyek az élet számára is kulcsfontosságúak –, illetve a létrejött bolygókon sugárzásuk révén energiát biztosítanak az élet megjelenéséhez és fejlődéséhez.

Az ULLYSES program a ráfordított megfigyelési idő tekintetében a Hubble-űrtávcső legnagyobb szabású programja, amelynek során több mint 300 csillagot vizsgálnak meg ultraibolya tartományban. A fiatal csillagokat a Tejútrendszer 8 különböző csillagkeletkezési területéről válogatták, a nagy tömegű csillagok pedig közei törpegalaxisokban, például a Magellán-felhőkben található.

Nemrégiben jelent meg a felépítés alatt álló adatbázis első változata, amely forró, nagy tömegű, kék csillagok adatait tartalmazza számos közei törpegalaxisból. A megfogalmazott célok elérése érdekében (csillag- és bolygókeletkezés, galaxisok fejlődésének vizsgálata) az adatbázis nyilvános

eléréséhez teljesen új felületet fejlesztettek, miközben a program adatbázisa a MAST-ban (Mikulski Archive for Space Telescopes) kapott helyet.



Földi távcsövekkel készült felvétel a Nagy Magellán-felhőről. A képen a megfigyelt és megfigyelendő, nagy tömegű kék csillagok vannak jelölve, amelyek intenzív tömegvesztése jelentősen befolyásolja a galaxis fejlődését (NASA, ESA, J. Roman-Duval (STScI), ULLYSES / R. Gendler)

A teljes elkészülő adatbázist később infravörös tartományban a közeljövőben felbocsátandó James Webb-űrtávcső infravörös tartományban felvett adataival is kiegészítik.

NASA Solar System and Beyond, 2020.  
november 5. – Molnár Péter

### Fénylik az Europa hold

Friss laboratóriumi kísérletek, amelyek során a Jupiter Europa nevű holdjának környezetét szimulálták, azt mutatják, hogy a jeges hold még éjszakai oldalán is fénylik. Ennek oka, hogy a jégpáncéllal borított, a mélyben roppant mély óceánt hordozó hold Jupiter körüli keringése során a bolygóból

érkező igen intenzív, nagy energiájú sugárzásnak van kitéve. Az eredmények szerint a felszínbe csapódó nagy energiájú részecskék készítetik a hold felszínét fénylésre.



Szimuláció az Europa hold felszínének fényléséről. Az eltérő fényerősség és szín a felszín helyenként eltérő összetételére utal (NASA/JPL-Caltech)

A NASA Jet Propulsion Laboratory kutatóintézetében dolgozó szakemberek most első alkalommal modellezték e fénylés kinézetét, illetve vizsgálták meg, miképpen adhat felvilágosítást a felszíni jég pontos összetételéről. A különböző szennyezőanyagok különféleképpen hatnak kölcsön az érkező részecskesugárzással, így a fénylés intenzitása, illetve a kibocsátott fény hullámhossza is változik. Szabad szemmel a felszínt alkotó anyag függvényében a halvány kékes vagy

zöldes árnyalattól egészen a fehérig terjed a kibocsátott fény.

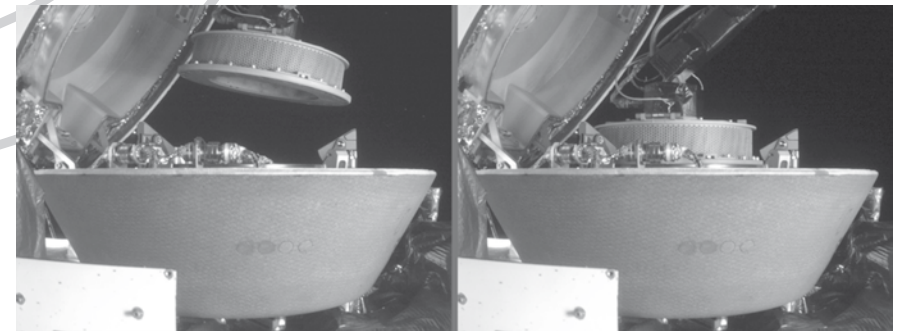
E fény spektrumának elemzésével a jövőbeli szondák pontosan feltérképezhetik majd a hold felszínének kémiai összetételét – ráadásul az Europa éjszakai oldalán, ahol napfény nem éri a felszínt. Az anyagi összetétel pontosabb ismerete pedig segíthet megválaszolni a kérdést, vajon alkalmas lehet-e a hold felszíne vagy a mélyben levő óceán kezdetleges életformák számára. Ilyen szonda lehet például a 2020-as évek közepén indítandó Europa Clipper, amely számos közelítés során fogja majd vizsgálni a holdat.

A fénylés tanulmányozásához a kutatók külön tesztrészeletet építettek, majd teljesen más céllal (szerves anyagok intenzív sugárzással történő változását vizsgálандó) kezdték meg a munkát. Az anyagi összetételtől függő fénylés megjelenése váratlan, de rendkívül fontos felfedezés volt.

NASA Europa Clipper, 2020. november 9.  
– Molnár Péter

### Sikeres kisbolygó-mintavétel

A (101955) Bennu nevű kisbolygóhoz indított OSIRIS-REx szonda sikeresen végrehajtotta a kisbolygó felszínéről történő mintavételt, így néhány éven belül a Naprendszer ősi anyagának megfelelő összetételű mintát már bolygónkon tanulmányozhatják a kutatók. Már a kisbolygó „megérintése” és a mintavétel sem volt egyszerű technikai



A mintagyűjtő fej a visszatérő kapszulába való behelyezés közben (balra), valamint rögzítve a kapszulában (jobbra) (NASA/Goddard/University of Arizona/Lockheed Martin)

feladat, de a minta biztonságos elhelyezése és tárolása is szokatlan és nehéz fázis. Ennek megfelelően október 24-étől a szakemberek két napon át dolgoztak folyamatosan. Munkájukat nehezítette, hogy a telemetria adatok, valamint a kritikus részeket mutató kamerák képei, hasonlóképpen a küldött parancsok, mintegy 18,5 perc alatt tették meg a Föld és a szonda közötti kb. 330 millió km-es utat. A műveletek során a szakemberek megbizonyosodhattak róla, hogy nem vész el anyag a mintavevő tartályból, az pontosan helyére kerül, és megtörténik biztonságos lezárása is.

A műveletek nem mentek minden váratlan esemény nélkül. Némely felvételen a mintavevő fejben túl sok anyag van, amelyből apró szemcsék távoztak lassan. Ez alapján bizonyosra volt vehető, hogy a tervezett 60 grammnál több anyagot sikerült begyűjteni. A kamerák képein az is látszott, hogy az anyagot a gyűjtőfejben tartani hivatott műanyag (mylar) fólia helyenként élesen kidudorodott, ami az alatta levő nagyobb törmelékdaraboknak volt betudható. Végül sikerült a gyűjtőfejet pontosan a tárolókamrába helyezni, a szondán levő kamerákkal, valamint a fejet mozgató karral ellenőrizni annak biztonságos rögzítését. A fedél sikeres lezáródását követően a szonda mintát tartalmazó visszatérő egysége elvált az eszköz többi részétől.

A visszatérő egység számára 2021 márciusában nyílik megfelelő indítási ablak a Földre való visszatéréshez. Ha minden jól megy, a minták 2023. szeptember 24-én érkeznek meg bolygónkra.

NASA OSIRIS-REx, 2020. október 29.  
– Molnár Péter

**Még kisebb az esély a (99942) Apophis becsapódására**

A (99942) Apophis kisbolygót 2004-ben fedezték fel. A nem sokkal később elvégzett számítások szerint a mintegy 350 méteres égitest becsapódására viszonylag komoly esély mutatkozott a 2029-es, illetve a következő, 2036-os Föld-közéltetés alkalmával. A későbbi, nagyobb pályáiv és több megfi-

gyelés alapján végzett számítások azonban kimutatták, hogy ezen években a becsapódás esélye lényegében zérus, csupán gyorsan haladó, szabad szemmel is megfigyelhető fénypontként lesz majd megfigyelhető Európából és Afrikából.

A kis méretű égitestek pályáját azonban azonban nem gravitációs hatások is befolyásolják, mint például a Jarkovszkij-effektus. Ez a csekély hatás hosszú éveken át, a szabálytalan alakú, forgó égitest akár jelentős pályaváltozását eredményezi, így David Vokrouhlicky (Károly Egyetem, Prága) és kutatócsoportja már 2015-ben jelezte, hogy emiatt szükség lenne a becsapódás veszélyének újraszámolására.



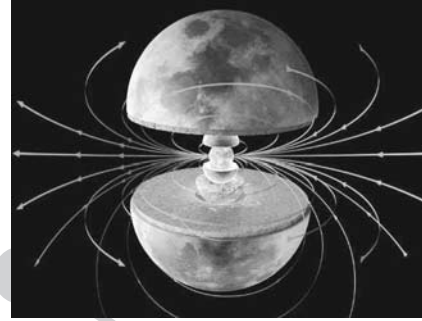
Az Apophis kisbolygó alakja a megfigyelések alapján (Károly Egyetem Csillagászati Intézete, Josef Ďurech, Vojtěch Sidorin)

David Tholen (University of Hawaii) és kutatócsoportja rendkívül pontos megfigyeléseket végeztek a japán 8,3 méteres Subaru távcsővel. Eredményeik szerint a kisbolygó pályájának nagytengelye évente mintegy 170 méterrel csökken, jó egyezésben Vokrouhlicky előrejelzéseivel. Szerencsére az új adatok alapján a becsapódás esélye továbbra is igen csekély, alig 1:150 000-hez, mindazonáltal a 2029-es földközelségkor az égitest pontos távolsága fontos szerepet játszik majd a pálya módosulásában.

Sky and Telescope, 2020. október 27.  
– Molnár Péter

**Holdi mágnesség a Föld védelmében**

Régóta ismert tény, hogy Holdunk jelenléte fontos szerepet játszott a földi élet kialakulásában. A viszonylag közel keringő, nagy tömegű égitest stabilizálja bolygónk forgástengelyének dőlésszögét (az mindössze kb. 1 fokon belül változhat), továbbá a tengereken létrejövő árapály az evolúció működését is segíthette.



A fiatal Hold magjában keletkező mágneses tere nyomot hagyott az Apollo-küldetések során hozott kőzetmintákban (Hernan Canellas/ Benjamin Weiss/MIT)

John Tarduno (University of Rochester) és kollégái modellje szerint égi kísérőnk más módon is hozzájárult a Föld lakhatóvá tételéhez, illetve az élet számára kedvező környezet megtartásához. A fiatal Nap ugyanis erős és gyakori flertevékenysége révén a modellek szerint a légkör jelentős részét sodorhatta volna el, amelynek megakadályozására a fiatal Föld mágneses tere nem volt elég erős. Azonban kialakulása után Holdunk jóval közelebb, jelenlegi távolságának alig harmadára keringett a Föld körül, ráadásul az Apollo-misszió során gyűjtött kőzetminták elemzése révén úgy tűnik, hogy a fiatal Hold mágneses terének erőssége összevethető volt a Föld akkori mágneses terének erősségével. Így a két égitest közös mágneses tere a fiatal Naprendszerben, a 4,25 és 3,5 milliárd évvel ezelőtti korszakban ellenállhatott az erőteljes flertevékenységnek.

Sky and Telescope, 2020. október 22. – Mpt

**Újra elérhető a Voyager–2**

A híres Voyager–1 és –2 szondákat 1977-ben indították a Naprendszer külső gázóriásainak tanulmányozására. A kapcsolattartást a NASA DSS (Deep Space Network) antennái biztosítják, amelyek földrajzi elhelyezkedésük folytán (Canberra – Ausztrália, Goldstone – Kalifornia és Madrid – Spanyolország) szinte bármely űreszköz elérhető tetszőleges időpontban legalább egy állomásról. Ritka

kivételt jelent a Voyager–2, amely 1989-ben a Neptunusz Triton nevű holdjának vizsgálatára céljából elrepült a gázóriás északi pólusa felett, majd a planéta pályamódosító hatása révén azóta is távolodik az ekliptika síkjától déli irányba. Haladási iránya és mintegy 19 milliárd km-es távolsága miatt csupán a canberrai DSS-43 antenna volt képes kapcsolatot tartani az űreszközzel, az északi féltekén levőkkel már nem volt elérhető.

Az ausztráliai egységet 1972-ben helyezték üzembe (öt évvel a szondák indítása előtt). Az eredetileg 64 méteres tányért 1987-ben 70 méteresre alakították át. A Voyager–2-vel kapcsolatot tartani képes eszközeit az elmúlt 47 évben nem cserélték ki, így időszzerűvé vált az antenna korszerűsítése. Ennek megfelelően március közepe, a munkálatok megkezdése óta nem volt lehetőség a Voyager–2 számára parancsokat küldeni (bár más antennákkal a szonda által a Naprendszer pereméről küldött tudományos adatok vétele lehetséges volt). Az azóta elvégzett munkálatok során kicserélték a Voyager–2-vel kapcsolatot tartó antennaegységet, továbbá annak kiegészítő berendezéseit: a fűtő-hűtő, tápellátó és más kiegészítő egységeket is.



A 70 méteres DSS–43 a felújítási munkák közben (CSIRO)

Október 29-én végül parancssorozatokat küldtek a felújított antennával a Voyager–2 felé, első alkalommal március közepe óta. A parancsokat a 43 éve működő szonda sikeresen vette és pontosan végrehajtotta. Ezzel a felújított, a Voyager–2-vel kapcsolatot tartani képes egyetlen antenna tesztje sikeresen befejeződött. Teljes felújítása várhatóan 2021 februárjában történik meg. Az egyre

távolodó Voyager-2 mellett számos jövőbeli szondával való kapcsolattartásra felhasználhatják majd (ilyen lesz például az tervek szerint 2021. február 18-án Marsra szálló Mars Perseverance rover, illetve számos jövőbeli hold- és marsszonda).

NASA Voyager, 2020. november 2. – Mpt

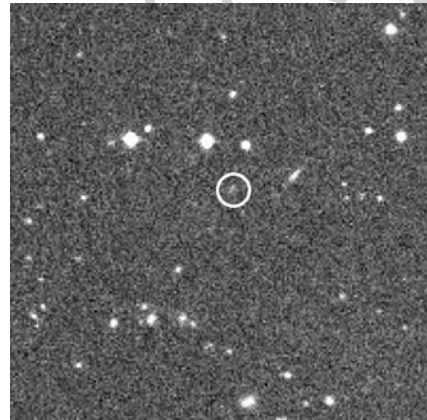
### Autóbusz méretű földközeli kisbolygó felfedezése Piszkéstetőn

Az elmúlt évtizedekben egyre nagyobb erővel folyik közvetlen kozmikus környezetünk felderítése, az űrügynökségek jelentős erőforrásokat biztosítanak a csillagászoknak a bolygónkra potenciálisan veszélyes kisbolygók felderítéséhez. Ennek a globális kutatómunkának részese a Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont Konkoly Thege Miklós Csillagászati Intézete, amelynek Piszkéstetői Observatóriumából már évtizedek óta folyik ezeknek az apró égitesteknek a keresése, illetve a mások által felfedezett égitestek követése, ami a mozgásuk jobb megismerését szolgálja, amely munka során közel tucatnyi földközeli aszteroidát fedeztek fel hazai csillagászok a Piszkéstetői Observatóriumából.

A munka végzéséhez pályázatok segítségével folyamatosan fejlesztettük a műszereinket, elsősorban a témában legaktívabb 60 cm-es Schmidt-távcsövünket. Ennek legutóbbi lépése volt a digitális detektor nagyobbra cserélése, amit a 2016-ban elnyert „Kozmikus hatások és kockázatok” című GINOP-pályázat tett lehetővé. A korábbinál nyolcszor nagyobb területet lefedni képes detektor minőségi ugrást jelent a keresés hatékonyságában, hiszen egységnyi idő alatt nyolcszor nagyobb égterületet tudunk átvizsgálni.

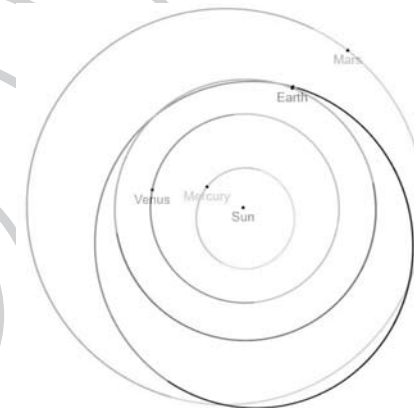
Hosszas előkészítés után idén augusztusban indultak el az első tudományos mérések, még teszt jelleggel. Az új rendszer hatékonyságát jól mutatja, hogy már a második éjszaka sikerült egy a katalógusokban még nem szereplő földközeli kisbolygót találni, amelyet sajnos egy héttel korábban már máshol lefotóztak, így ekkor a felfedezés esélye elveszett a számunkra. Az őszi hónapokban az egyik lehetséges felfedezés pontosan a mozaik-CCD egyes elemeit elválasztó vékony, érzéketlen sávon volt, a másik túl gyorsan mozgott, így csak utólag találtuk meg hosszú csíkját a képeken, de a tapasztalatok alapján folyamatosan optimalizáltuk a keresési stratégiát. Végül egy hosszú borult időszak után november 9-én éjszaka ránk mosolygott a szerencse. Az ekkor megtalált 2020 VL1 jelű objektum mindegyiknél jóval kisebb, nagyjából autóbusz méretű. Az apró égitest közeledik felénk, november 13-án biztonságos, másfél millió km-es távolságban haladt el mellettünk.

A kisbolygók keresése szisztematikus, a szakzsargonban csempézésnek nevezett módszerrel történik. Egymáshoz illeszkedő képekkel szinte kicsempézzük az égboltot, minden területről három felvételt készítve, amelyeken az erre a célra írt szoftverek már képesek azonosítani a csillagok között elmozduló égitesteket. Egy átlagos éjszaka nagyjából száz felvételhármasat készítünk az égbolt kiválasztott területeiről, egy terület nagyjából a Hold látszó méretének 36-szorosát, 3×3 fokot fed le az égen. Amíg a



A képen jelölt halvány, 19–19,5 magnitúdós objektum a frissen felfedezett 2020 VL1. A kép a teljes felvétel néhány ívperces részletét mutatja. Az eredeti felfedező képhármas tagjai 30 másodperces expozícióval készültek, nagyjából 1 perc választja el őket. Ez az időbázis csak az égitestek megtalálásához elég, a pálya meghatározásához további megfigyelésekre van szükség

távcső magától szkennelni az eget, az észlelő már nézi is át az elkészült felvételeket, mert a gyorsan mozgó földközeli kisbolygók-nál a gyors megtalálás kulcskérdés. Egy felvételhármason átlagosan ötven jelöltet talál a szoftver, amelyeket egyenként kell szemügyre venni, és amelyek 99,99%-a valamilyen hamis jel. November 9-én este 10 óra körül a Pisces csillagkép területén folyt a munka, amikor az egyik felvételhármas átvizsgálása során végre egy olyan gyorsan mozgó objektumot dobott ki a szoftver, amelyik valódi égitestnek tűnt.



A 2020 VL1 kisbolygó pályája. Közelségét annak is köszönheti, hogy a leszálló csomópont éppen a földpálya közelében található (NASA/JPL)

Gyors internetes ellenőrzés után jelentettük is az égitestet a Nemzetközi Csillagászati Unió berkein belül dolgozó Minor Planet Centernek. Miután ők is ismeretlen égitestnek ítélték, az objektum felkerült a NEO Confirmation Page oldalra, ahol már a világ összes, a témával foglalkozó profi és műkedvelő csillagásza láthatta. Persze mi is megszakítottuk a keresést, és visszatérve a területre megerősítő felvételeket készítettünk a gyorsan, percenként nagyjából 20"-et elmozduló kisbolygóról (egy átlagos, fővi aszteroida percenként csak 0,5"-et mozdul el). Hamarosan több olasz, majd egy horvátországi magánobszervatórium-ból is megerősítették a kisbolygó létezését, amelyről kiderült, hogy minden korábbi

felfedezésünkénél kisebb, szinte már a szikla kategóriába tartozó égitestről van szó.

Bár az első órákban úgy tűnt, hogy a 27,5 magnitúdós abszolút fényességű, nagyjából 10–15 méter átmérőjű égitest már távolodik tőlünk, később kiderült, a bolygónktól 2,1 millió km-re járó égitest közeledik, és november 13-án magyar idő szerint 13:45-kor 1,5 millió km-re halad el mellettünk. A számítások szerint az apró égitest nagyjából a Föld és a Mars pályája között rojta útját (a földpályán kicsit belülré, a marspályán kicsit kívülré kerül), keringési ideje 1,40 év, pályahajlása 5,2 fok. Napközben 0,962 CSE-re jár a Naptól, vagyis a földpályán belülré kerül, így egy Apollo típusú földközeli kisbolygónak számít. A jelentős közelség annak köszönhető, hogy a pálya leszálló csomópontja itt van a közelünkben, de a számítások szerint a mostani 1,5 millió km-es távolságnál kisebb nem jöhet létre, így ütközéstől a közeljövőben sem kell tartanunk. A kisbolygó maximális fényessége a közelség idején is csak 18,5 magnitúdó lesz, így csak fotografikusan, legalább 30-40 cm-es távcsövek bevetésével lesz észlelhető. Az égitest legközelebb 2035-ben kerül valamelyest közel hozzánk, de ekkor sem kerül 18 millió km-nél közelebb. Az idejéhez hasonló közelségére ebben az évszázadban már nem számíthatunk.

A pályaelemek pontos meghatározásához és a hivatalos jelölés megkapásához további megfigyeléseket kellett gyűjteni az égitestről. Ez nem csak újabb észlelések végzésével érhető el, hanem archív képek átvizsgálásával is. Ezt mi is megtettük, és egy három nappal korábbi, november 6-ai piszkéstetői felvételen is megtaláltuk a kisbolygó nyomát. Itt sajnos az első képen egy fényesebb csillag közelében látszott az égitest, ezért a keresőszoftver nem találta meg. De manuálisan sikerült kinyerni a pozíciókat, és végül ezeknek köszönhetően kapta meg a 2020 VL1 jelölést. Az eset pedig további szoftverfejlesztésekre sarkall minket, amelyek segítségével például el tudjuk tüntetni a képről a zavaró csillagokat.

2020. november 11. – Sárneckzy Krisztián

### Az arecibói rádióteleszkóp újabb sérülése

Mint arról nemrégiben hírt adtunk, a híres 300 méteres rádiótváncsó tányérja súlyosan megsérült, amikor egy tartókábel elszakadt, és a tányér szélére zuhant. November 6-án az esti órákban egy újabb kábel is elszakadt. Az augusztus 10-ei eseménnyel szemben ez a kábel nem szabadult ki a tartószerkezetből, ugyanakkor érdekesség, hogy ugyanahhoz a tartótoronyhoz volt erősítve. A mostani esemény további kábeleket és a tányér egy másik részét rongálta meg, szerencsére személyi sérülést nem okozott.

A vizsgálatok még nem állapították meg egyértelműen a balesetek okait. Annyi valószínű, hogy az első kábel szakadása után a többi tartószerkezetre háruló fokozott terhelés okozhatta a második kábel szakadását. A helyzet felméréséhez a mérnökszapat számos kamerát és drónokat is felhasznált, illetve ideiglenes acélszerkezeteket épít be a stabilitás növelése, valamint az egyes elemekre nehezedő túlzott terhelés megszüntetése érdekében.

A kábelszakadás azért volt váratlan, mert a tányér fókuszában levő vevőegységeket tartalmazó kabint és tartószerkezetét 1997-ben újították fel, és úgy számítottak, hogy a felújítás után 50 évig nem lesz szükség nagyobb rekonstrukcióra. A legújabb információ szerint viszont helyreállítás helyett végleg beszüntetik a rádióteleszkóp működését.

*Sky and Telescope, 2020. november 10. – Mpt*

### Növekvő távcsőeladások

Valószínűleg mindannyian boldogabban élünk mindennapjainkat a közel egy éve közöttünk levő koronavírus nélkül. Úgy tűnik azonban, hogy az egyéb szabadidős tevékenységek lehetőségeinek megszüntével az emberek új kikapcsolódást keresnek, és igen sokan kezdenek el érdeklődni a csillagos égbolt iránt.

Több, csillagászati távcsöveket forgalmazó cég eddig sosem tapasztalt emelkedésről számol be, sok esetben az igények kielégítése is problémákat okoz. Gyakran jelentkezik

kisebb, hirtelen emelkedés a távcsövek iránti keresletben, főképpen jelentős csillagászati jelenségek időszakában, de a cégek még nem tapasztaltak a jelenlegihez hasonló emelkedést. Több szaküzlet 60–400%-os forgalomnövekedésről számol be az előző évhez képest (házánkban is hasonló tapasztalható – a szerk.). Természetesen az érdeklődés nem szorítkozik kezdő távcsövekre, kamerák, komoly távcsőmechanikák, kiváló okulárok és más különleges kiegészítők iránt is jelentősen nőtt a kereslet. A természetfotósok is nagy számban kezdtek érdeklődést mutatni a csillagos égbolt iránt.

Örvendetes lenne, ha a több, otthon eltölthető idő nemcsak a műszerek eladási statisztikáiban jelenne meg, hanem az ég alatt eltöltött, valóban kikapcsolódást, felfedezést jelentő órák számában is – ezzel párhuzamosan pedig az észlelések növekvő mennyiségében.

*Sky and Telescope, 2020. október 16. – Mpt*

### Kómát mutat egy kentaur

A Jupiter és a Neptunusz pályája között keringő égitestek, a kentaurok között számos olyan van, amely az üstökösökhöz hasonló kigázosodási aktivitást, kómát, illetve kisebb csóvát is produkál. Ilyen az elsőnek felfedezett kentaur, a Chiron is. Ma már tizenkilenc olyan kentaurt ismerünk, amely üstökösaktivitást mutat.

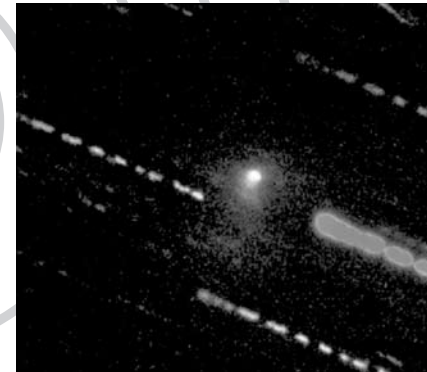
A legutóbb vizsgált aktív kentaurt 2014. július 28-án fedezték fel a Hawaii-szigetek Maui szigetén lévő Haleakala Observatóriumban a Pan-STARRS égboltfelmérő program 1,8 méteres távcsövével, 21,5 magnitúdós fényességnél. Felfedezésekor nem mutatott üstököszerű aktivitást. A C/2020 OG392 ellipszispályán kering a Nap körül, napközben 9,95 CSE-re van központi csillagunktól, naptávolban pedig 14,32 CSE-re távolodik tőle. Az apró égitest 42,35 év alatt kerül meg a Napot, legközelebb 2020. december 22-én lesz napközben. Sajnos ebben az időszakban sem lesz 19–20 magnitúdónál fényesebb.

Colin Orion Chandler (Northern Arizona University) vezetésével amerikai csillagászok

átvizsgálták a korábban nagy távcsövekkel készült felvételeket, és kiderült, hogy a 2014 OG392 kentaur üstökösjelölést kapott: C/2014 OG392 (PANSTARRS) lett a neve.

A 2014 OG392 aktivitásának további vizsgálatára nagy földfelszíni teleszkópokkal korábban rögzített felvételeket néztek át amerikai csillagászok Colin O. Chandler vezetésével, illetve 2019. augusztus 30-án a 4,3 m-es Discovery Channel Telescope (DCT, Lowell Observatórium, Arizona) Large Monolithic Imager kamerájával újabb megfigyeléseket is végeztek. Az égitest ekkor mintegy 800 ezer km-es kómát mutatott.

A 2017 és 2019 között végrehajtott megfigyelési kampány után 2020. október 14-én a 4,3 m-es DCT-vel készített felvételt az alábbi kép mutatja be. A kentaurt továbbra is igen aktív, hatalmas kóma övezi.



A 2014 OG392 2020. október 14-én (Chandler és munkatársai, NAU, 2020.10.28.)

Chandler és munkatársai becslést adtak a 2014 OG392 átmérőjére, ami mintegy 20 km-nek adódott, porkómájának össztömege kb. 2,4 milliárd tonna, ha a porkómát alkotó porszemcsék tömegsűrűsége 1 gramm köbcentiméterenként (ez az égitest becslült tömegének csak mintegy 0,01%-a).

A jeles kis égitestekben meglévő vízjég és metanol-jég kigázosodása a kentaurok távolságában nem képes beindulni, mivel túl hideg van a folyamatokhoz. Chandler és munkatársai arra a következtetésre jutot-

ak, hogy a már alacsony hőmérsékleten is szuperillékony szénmonoxid (CO), kétatomos nitrogén (N<sub>2</sub>), metán (CH<sub>4</sub>), illetve széndioxid (CO<sub>2</sub>) és ammónia (NH<sub>3</sub>) jegeinek kigázosodása hozhatja létre a gáz- és porkómát. A feltevés bizonyításához szükséges spektroszkópiai mérések csak a legnagyobb földi óriásteleszkópokkal végezhetőek el, de erre eddig még nem került sor.

*The Astrophysical Journal Letters – Tóth Imre*

### Kiss Áron Keve kitüntetése

Egyesületünk tagja, a bolygórovat vezetője október 26-án Schanda Tamás János miniszterhelyetteltől, Palkovics László nevében a Magyar Arany Érdemkereszt kitüntetését vehette át. Az MTA Csillagászati és Űrfizikai Tudományos Bizottsága, a CSFK és a Konkoly Thege Miklós Csillagászati Intézet felterjesztése nyomán elnyert elismerést Kiss Áron Keve a 2019. évi XIII. Nemzetközi Diákolimpia szervezésében kifejtett munkásságáért, valamint a Svábhegyi Csillagvizsgálóban elindított és működtetett tudományos-ismeretterjesztő munkája elismeréseképpen vehette át. Gratulálunk!



Kiss Áron Keve (jobbra) a kitüntetés átvételekor

## A nyári félév a légköroptika jegyében

A kora tavasztól a világot sújtó járválynak köszönhetően elképesztően visszaesett a légiforgalom, s ennek nemcsak a gazdaságra, hanem az égbolt állapotára nézve is jelentős következményei voltak. Kondenzcsíkok, illetve a repülőgépek kondenzációt elősegítő égéstermékai hiányában az ég sokkal tisztább volt, sokkal ritkább volt az a vékony felhőfátyol is, amelynek köszönhetően oly gyakran láthatunk halójelenségeket. Közép-Európa időjárására jellemző lenne, hogy a tavaszi illetve az őszi hónapok során megnevekedik az ilyen fátyolfelhős helyzetek száma, és vele a halójelenségek is, összevetve a nyári vagy a téli hónapokkal. Idén azonban nem lehetett észlelni ezt a kiugró szezonális hatást.

Április 10-én Szöllősi Tamás (Érd) figyelte meg egy átvonuló cirruszon a 22 fokos naphaló egy kis szeletét, ugyanő 14-én ragyo-

góan fényes, immáron teljes kört alkotó 22 fokos halót fotózott. 17-én Hadházi Csaba (Hajdúhadház) komplex halójelenséget figyel meg, amelyben a szokványos 22 fokoson kívül felső érintő ív, zenitkörűli ív, illetve igen látványos felső oldalív is kialakult – ez utóbbi évente 2–3 alkalommal látható ritkaság. 18-án ismét Szöllősi Tamásnál volt 22 fokos haló, s ezzel vége is volt az áprilisknak, mindössze négy alkalommal látott halóról; összevetésül egy mondat a 2016-os áprilisi eseményeket taglaló rovatból: „Gyakorlatilag alig volt olyan nap, ami haló nélkül telt volna el”, számszerűsítve 19 nap adott akkor valamiféle halót.

Májusban 3-án és 8-án is Hadházi Csaba fényképezett fényes 22 fokos naphalót, 10-én Kecskés Julianna (Dabas) és Hegyi Imre (szintén Dabas) örökítették meg 22 fokos halót felső érintő ívvel. Május 16-án ismét

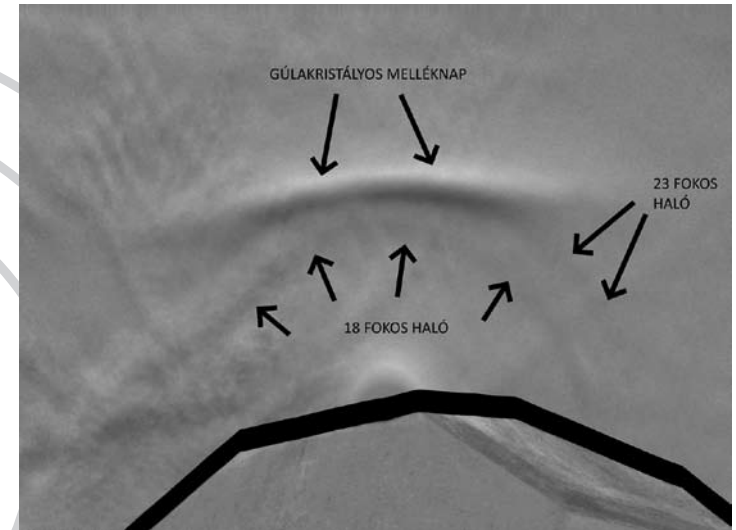


Ábrahám Tamás május 9-i felvétele. „Szerencsés reggel. Kimentem a teraszra és láttam a szép, egybefüggő halót. rohantam be a gépért és egy hársfát választottam a Nap kitakarásának”

Hadházi Csaba jeleskedett, végül 28-án Keszthelyi Sándor és Keszthelyiné Sragner Márta kirándulás közben figyeltek meg és fotóztak 22 fokos halót. Júniusban két halóészlelés érkezett: Hadházi Csaba 4-én reggel pillantotta meg a 22 fokos naphalót, Torma Péter pedig egy melléknapot örökített meg 26-án. Júliusban egyetlen alka-

nem ismerte fel az észleléskor, ami könnyen érthető. Szeptember másik beküldött észlelése is Hadházi Csabáé, 17-én teljes 22 fokos halót fotózott.

Október 3-án Szöllősi Tamás a közeledő Alex viharciklon előtt felvonuló cirruszon látott 22 fokos halót. 10-én Kecskés Julianna, Balázs Gábor (Dabas) láttak 22



Hadházi Csaba szeptember 11-i felvétele, amelyen egy igen ritka gúlakristályos halójelenség látható. Mivel az eredeti, telefonos képen igen halványak az ívek, így speciális szűrővel tettük láthatóvá őket

lommal se született halójelenségről észlelés. Augusztusban Ábrahám Tamás Budapesten járva fotózott rendkívül fényes melléknapot – és nem született több észlelés ebben a hónapban sem.

Szeptember 11-én Hadházi Csaba örökített meg egy izgalmasnak látszó jelenséget, fotóin az észleléskor jelzett felső érintő ív helyett gúlakristályos, 23 fokos melléknap látszik. A jelenség rendkívül erős fényű, a 23 fokos és a 18 fokos haló szinte észrevehetetlen mellette. A gúlakristályos jelenségek általában csak percekig szoktak tartani, azonban nyilván lehetséges olyan időjárási helyzet, amelyben kitart akár 2 órán át is a gúlakristályokat hozó felhőzet. Hadházi Csaba esetében e rendkívüli eset állhatott elő, és mivel a jelenség rendkívül ritka, így

fokos holdhalót, 14-én Szöllősi Tamásnál alakult ki élénk színű bal oldali melléknap, majd Balázs Gábor fotózott a Hold felett rövid ideig látszó felső érintő ívet.

Az igen csekély mennyiség nem azt jelzi csak, hogy kevés észlelés érkezett, vagy lusták az észlelők. Valóban ennyire ritkák voltak eddig idén a halók, és jó eséllyel nem fog változni a helyzet a következő hetek során. Ami a világnak jó (csökkenő légszennyezés, csökkenő légiforgalom, kevesebb zavaró fénycsík az asztrofotósoknak), az a halómegfigyelőknek kedvezőtlen, de azt hiszem, nyugodtan feláldozhatunk néhány légköroptikai jelenséget azért, hogy egészségesebb, és talán élhetőbb világba kerüljünk!

Landy-Gyebrnár Mónika

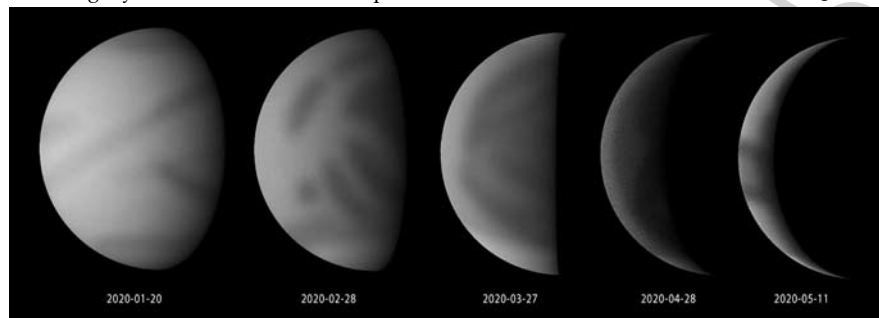
## A Vénusz 2020-as láthatósága

Ez évben Esthajnalcsillagunk különösen jó láthatósággal örvendeztette meg az amatőrcsillagászokat. Mind a tavaszi estéken, mind a nyár végi és őszi hajnalokon nagy volt az ekliptika látóhatárhoz viszonyított hajlásszöge, így a bolygó magasan járt, és tavasszal akár négy órával nyugodott a Nap után. A COVID-19 járvány miatti tavaszi bezártság időszakában ráadásul olyan tiszta idő köszöntött ránk, ami szintén párját ritkította, volt tehát szabadidőnk és kedvező időjárásunk is ekkortájt észlelni.

A legutóbbi láthatóság feldolgozását 2015-ben olvashattuk a Meteorban. A mostani összefoglaló az MCSE észlelésfeltöltőjére novemberig beérkezett 191 db rajzos és digitális videós megfigyelés alapján készült, ezek egy részét a megfigyelők az ALPO Japanhoz is beküldték.

Örömteli, hogy a hagyományos és egyben nélkülözhetetlen vizuális rajzok mellett magas színvonalú és a nemzetközi mércét megütő, videokamerás felvételek is érkeztek szép számmal. Bár manapság a rajzos észlelések is digitális utómunkával érik el végleges formájukat, külön kiemelendő Kószegi Attila tavaszi-nyári rajzosorozata, melyből néhányat itt közreadunk.

A Vénusz felhőalakzatainak rajzolása nagy türelmet igénylő feladat, aki látta már a bolygót távcsőben, tudja, mennyire kontrasztosak a felhőalakzatok. A pólus-



Név	Észl.	Műszer
Áldott Gábor	1	8 L
Bacsó Zétény	1	10,2 L
Balázs Gábor	5	8 L
Bánfaly Zoltán	5	20 T, 10 L
Benei Balázs	1	10,2 MC
Boga István	2	9 L
Csabai István	7	35,5 SC
Cseh Viktor	6	12,7 MC
Fehér Tamás	1	12,7 MC
Hadházi Csaba	9	20 T
Hatházi Gergely	1	11,4 T
Hölgye Attila	2	12 L
Iskum József	7	10 L
Kereszty Zsolt	60	35,6 SC
Kiss Péter	1	10 T
Kocsis Antal	1	24,5 T
Kocsis Richárd	1	20 T
Kószegi Attila	51	9 MC
Marjai Zsolt	1	8 L
Nagy Tibor	1	10 L
Sárnecczy Krisztián	1	30 L
Sebestyén Attila	2	15 T
Szabó Szabolcs Zsolt	7	18 MC
Szamosvári Zsolt	1	20 T
Szántó Szabolcs	8	25,4 T
Szoboszlai Zoltán	1	35,6 SC
Szulovszky András	2	35 T
Tímár Jasmine	1	10,2 L
Varga Tamás	1	10x50 B
Vingler Béla	3	30 T

sapkák, a szubpoláris és egyenlítői sávok valamivel feltűnőbbek. Ezek természetesen nem jég pólusapkák, mint a Mars esetében, hanem a felhőzet világosabb zónái.

90/1250 MC távcsővel készült rajzok január és május között vörös, kék és neutrál szűrővel (Kószegi Attila)

A többi észlelő főleg digitális videokamerával készült felvételeket juttatott el hozzánk. Ezek közül kiemelkedik Csabai István sorozata, mely UV és infravörös szűrőkkel készült, és kiváló részletességgel mutatja a bolygó felhőalakzatait. Benei Balázs, Cseh Viktor, Hadházi Csaba, Iskum József, Szabó Szabolcs Zsolt, Szántó Szabolcs és a rovatvezető küldött még jelentős mennyiségű, részletekben gazdag felvételt. A láthatóság alakulásáról Benei, Csabai, Hatházi és Kereszty készített látványos montázsokat, amelyeken a bolygó méret- és fázisváltozása jól követhető.



Benei Balázs látványos montáza a Vénusz február 15. és május 25. közötti fázisváltozásáról. Ebben az időszakban a bolygó látszó átmérője 16,8 és 55,5 ívmásodperc között változott. 102/1300 MC, Samsung Galaxy A5 telefon, ISO 100 érzékenység, átlagosan 1 perces (fps=30) videók feldolgozásával

### Az esti és a hajnali láthatóság eseményei

A 2019. augusztus 14-én felső együttállásba kerülő, mindössze 9,6°-es bolygó 2020. január 10-ére 13°-esre hízott, és 36°-ra távolodott Napunktól. Megfigyelhetősége ekkortól kezdett rohamosan javulni. Februárban már 18°-esre nőtt, és 3,5–4 órával nyugodott a Nap után. Március 24-én került legnagyobb, 46,1°-os keleti kitérésbe a Naptól (a dichotómia időszaka), a 25°-es félvénusz ekkor több mint négy órával nyugodott a Nap után. Április 30-án érte el legnagyobb fényesség-

gét, -4,7 magnitúdót, 38,3"-es látszó átmérő mellett. Május elején még 3,5 órával nyugodott a Nap után, majd láthatósága rohamosan romlott. A hónap végén már csak 1 órával követte Napunkat, miközben sarlója elvékonyodott és hatalmasra, 57,4"-re nőtt. A Naphoz legközelebb június 3-án, 18:48 UT-kor került, előtte és utána egy nappal záródott körbe a nappali égen a cérvanékony sarló. Augusztusban már a hajnali égen volt észlelhető, 13-án került a legnagyobb, 45,8°-os Ny-i kitérésbe. Szeptemberben 4–3,5 órával előzte meg a napkeltét, de még novemberben és december elején is feltűnő,

fényes égitestként volt észlelhető a hajnali délkeleti égbolton.

A Vénusz láthatóságáról az első észlelések 2019 decemberében érkeztek, akkor a 13" átmérőjű fogyó korongon az egyenlítő és terminátor menti világosabb és sötét sávokat, foltokat azonosított Kószegi Attila vörös, illetve kék szűrővel. Januárban főként Kereszty és Kószegi végzett megfigyeléseket, melyeken a Vénusz jellegzetes Y alakú, a keleti elongációk során a terminátor felé nyíló trópusi felhőszerkezete mutatkozott meg.

A bolygó sziderikus forgásiideje 243 nap, a légkör körbefordulási ideje jóval gyorsabb, kb. 96 óra. Ennek oka a szuper-rotációnak nevezett jelenség. A Vénusz felső légkörében ugyanis akár 300 km/h sebességű szelek fújnak, ami a rotációs sebesség hatvanszorosa, és ennek köszönhetően a szél négy nap alatt „körbekergeti” a felhőtakarót a bolygó körül. A felhőzet az egyenlítő mentén gyorsabban áramlik, mint a pólusokhoz közelebb, ezért jellegzetes Y-alakú, olykor hálós kinézetű felhőszerkezet alakul ki, melynek alakzatait elsősorban az említett kék, vörös szűrőkkel, illetve bolygókamerák esetében pl. UV szűrőkkel figyelhetünk meg. A vastag felhőzet akadályozza meg, hogy a felszín a látható fény tartományában vizsgálhassuk. Kivétel azonban akad, mint majd látni fogjuk.

Érdeemes rövid kitérőként néhány szóban megemlékezni a Vénusz-felvételek készítésének technikájáról. Februártól a fotografikus észlelések közül mind hagyományos, integrált fényű, mind UV+infra szűrős észlelések érkeztek. A hagyományos megfigyeléseknél nem látszik felhőrészlet, de a fázis- és méretváltozás jól nyomon követhető. Az UV szűrős felvételek (Csabai, Kereszty) meglepő részleteket mutatnak. A kép annál részletesebb, minél több egyedi képet (frame) tartalmazó videót sikerül készíteni külön az UV és infra szűrőkkel, javasolnánk 16 bites SER video file formátumban. Az észlelők két szűrő videóját külön-külön, általában a jól ismert és ingyenes Autostakkert szoftverrel minőségileg szortírozzák, leválogatják (analyse), a legjobb néhány százalékot összeadják (stacking), a végeredményt pedig pl. 16 bites TIFF formátumban lementik. Ezután valamilyen képélesítő szoftverrel élesítik, utófeldolgozzák (pl. Registax, Photoshop vagy Gimp programban). Ekkor rendelkezésre áll két éles kép, amit pl. Photoshopban egymásra illesztnek és összeadják R illetve B színcsatornákat. A két színnel operáló hamisszínes Vénusz-képhez szükséges még egy G csatorna is, amit az infravörös és UV egymásra illesztésével és valamelyik 50%-os átlátszóvá tételével összeadva érnek el. Fontos megjegyezni, hogy az UV-ben és

infravörösben látott felhőmintázat gyakran nem felel meg egymásnak, és nem is azonos skálájú, részletességű. A hamisszínes képek elsősorban esztétikai jelentősége van – a felhőalakzatok a monokróm UV és IR képeken tanulmányozhatók megfelelően. Ne felejtjük el tehát az UV és IR képeket külön-külön is feltüntetni, illetve beküldeni! A fenti képfeldolgozó folyamat leírása részletesen olvasható a rovatvezető honlapján a „Vénusz – képfeldolgozás” című cikkben (<http://crbobs.hu/>). Természetesen használhatunk más szűrőket is, Szántó Szabolcs szintén kiváló és részletes felvételei például GSO#47 ibolya, GSO IR Block valamint Astronomic Planet Pro 742 szűrőkkel készültek.

A gyakorlatban inkább az UV és infravörös szűrők terjedtek el. A Vénusz felhőzete ultraibolyában a legkontrasztosabb, de távolabbi infravörösben is mutat halvány, finom skálájú sávreszleteket. Az UV szűrők közül jól működik a Baader U-Venus keskenysávú terméke (320–380 nm, 80% átteresztés), az Optolong Venus UV (280–380, 82%) és az Astrodon UVenus (320–400, 99%). Infravörös szűrőkből többfélet is használhatunk pl. átengedő (IR pass) szűrőt 807 vagy 850 nm felett, vagy pl. keskenysávút is 1000 nm környékén. Képrögzítő kamera tekintetében az amatőr csillagászok itthon főként a ZWO cég ASI kameráit használják, ezek közül is inkább javasolt az olyan, ami kellően jó érzékelési hatékonysággal – kvantumhatásfokkal – bír az UV és infra tartományokban. Ez utóbbi azért szükséges, mert a változó seeing miatt a nappali, nyugtalan légkörű megfigyelésnél is rövid integrációs időre van szükségünk (10 ms alatt). Ehhez pedig javasolt a kellően érzékeny kamera és a minél nagyobb távcsőátmérő.

Ha Barlow nyújtótágot használunk, ügyelni kell arra, hogy milyen üvegből készült, ugyanis nem mindegyik üveg enged át hatékonyan UV-ben – pl. a TeleVue nyújtótárgjai megfelelőek. A nemzetközi trendeket figyelve (ALPO, ALPO Japan), a Vénusz modern műszeres megfigyelése ezekkel a technikákkal jó minőségben, és igen értékes

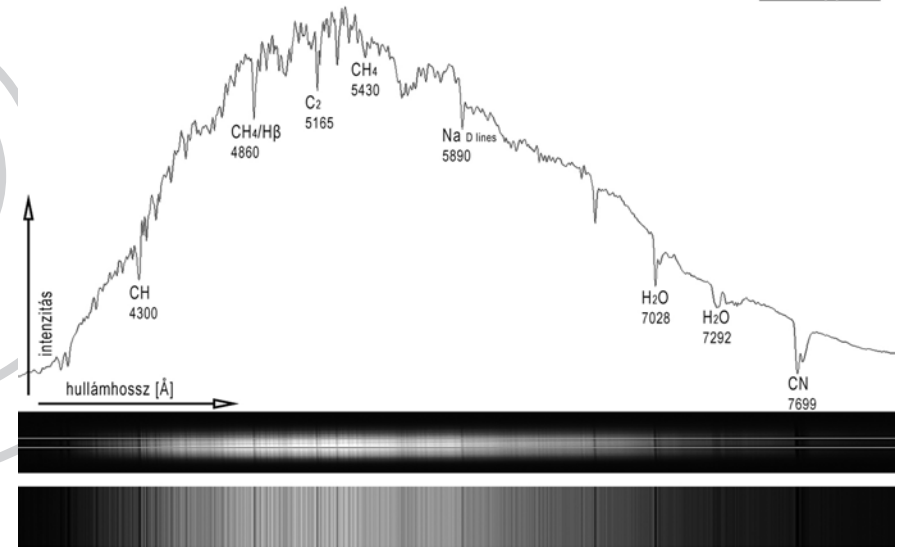
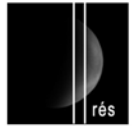
eredményeket adva folyhat. A beérkezett 191 ilyen módszerrel készült hazai észlelés közül számos eléri, sőt bátran állíthatjuk, meghaladja a nemzetközi szintet!

Térjünk most vissza a februári láthatóságra! A bolygó fázisa a hónap végére 73%-ról 63%-ra csökkent, a rajzokon és felvételeken kiválóan látszanak a trópusi Y alakban nyíló, és a párhuzamosan futó felhőszerkezetek, összefüggő felhőzónák, ugyanakkor a pólussapkák alatt feltűnik egy északi és déli ferde szubpoláris felhősáv. A hamisszínes felvételeken ez utóbbi a világos, kékes

tes hatása miatt volt. A fázis ekkor 63%-ról 48%-ra csökkent, a dichotómia a számítások szerint március 24-én következett be. A hónap végére már „Szaturnusz-átmérőnyire” hízó bolygón egyre több és több felhőrészlet lehetett azonosítani. A pólussapkák kontrasztosabbá váltak, az Y alakú, felhőszerkezetek mellett olykor a külső peremmel párhuzamos, lefűződött, C alakú trópusi ívek is keletkeztek. A dichotómiához közeledve egy Vénusz-spektrum is készült érdekességként (Kereszty), benne azonosítható C<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, CH és CN sávokkal.

### A Vénusz spektruma

2020.04.09. 18:33UT (20 kép alapján, nincs fixus kalibráció)  
Celestron 14" f/11 EdgeHD, ASI1600 MM Pro, Baader DADOS  
Corona Borealis Csillagvizsgáló, Győr



pólussapkák és vörös konvektív trópusi régió között szürkés sávként tűnik fel.

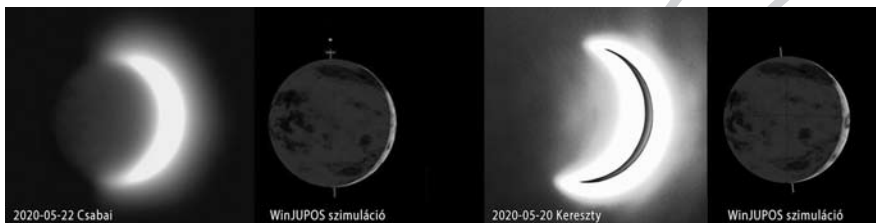
Márciusban robbant az életünkbe a COVID járvány és hozott egyre erősödő lezárásokat. Ebben a hónapban a négy órával a Nap után nyugvó bolygó szokatlan észlelési kedvet hozott, ami aztán egészen nyárig kitarított. Ez talán a lezárások miatt felszabaduló szabadidő és a „bolygóínséges” időszak együt-

A legnagyobb K-i kitérés számított időpontjában nem készült észlelés, de egy 28-i rajzon (Kőszegi) már befelét „horpad” a bolygó, és határozott szarvai nőttek, ahogy az ilyenkor lenni szokott. Érdekes módon az É-i szarv jó 2–3-szor nagyobbak látszott a délinél. A hónap végén vette kezdetét egy szokatlan időjárási jelenség, amikor is 17 napon át olyan tiszta, felhőmentes volt

a levegő, hogy minden nap készülhettek észlelések. Ekkor készült a 16 képből álló Vénusz-tabló is, amely csillagaszat.hu hírportálunkon is megjelent április 19-én.

Áprilisban ismét rekord számú és minőségű megfigyelés született. A bolygó fázisa eközben 47%-ról 26%-ra csökkent, miközben a fogyó sarló átmérője 38,3"-re nőtt. A növekvő méret egyre finomabb felhőszerkezeteket mutatott meg, finom, tekeredő szálak, összetett, különböző irányú szálaból álló mátrixhálózat, hullámszerű fodrozódások jelentek meg az egyenlítő környékén (Csabai, Kószegi, Szántó). A beküldött spektrumon ismét azonosíthatók a C<sub>2</sub>, CH, és CH<sub>4</sub> sávjai.

felvételünkön. A műszerigényesség mellett a problémát az is fokozza, hogy a Vénusz megvilágított oldala rendkívül fényes a sötét oldal halvány sugárzásához képest. Így a kamerának rendkívül nagy dinamikai tartományokat kell áthidalni, ezt általában nagyon jó kamerával és/vagy a vékony bolygó sarló valamilyen kitakarásával lehet megoldani. Egy-egy ilyen megfigyelés érkezett Csabai Lászlótól és Kereszty Zsolttól. Mindkét felvételen azonosíthatunk felszíni részleteket, ugyanis a WinJUPOS szoftvernek van 1 μm-es hősugárzás emissziós térképe, amivel szimulálhatjuk az éppen aktuális bolygóállás felszíni alakzatait. Ezt láthatjuk az alábbi képeken.



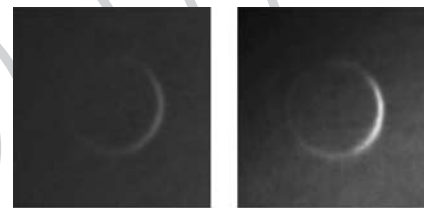
Felszíni részletek a Vénuszon. A felvételek technikai adatai: Csabai László – C11, Basler ac A2040 kamera, IDAS 1000 nm infra szűrő, Kereszty Zsolt – C14, ASI 1600 MM Pro kamera, infra 980 nm custom szűrő

Májusban a fázis 25%-ról 0,5%-ra csökkent, a „sarló” egyre fogyott, miközben a látszó átmérő közel 1 ívpercesre nőtt. Ez a jó szeműek számára akár már szabad szemmel is apró ívdarabnak látszik. A felhőszerkezetek kezdtek eltűnedezni, viszont egy új észlelési lehetőségre nyílt alkalom a Vénusz megvilágítatlan, sötét oldalán. Speciális sáváteresztő vagy keskenysávú szűrők segítségével fotografikusan ugyanis rögzíthetünk felszíni alakzatokat a Vénusz nem megvilágított oldalán. Bár a részleteket mutató felvételeket nem egyszerű elkészíteni, mégis ez azért nagyon izgalmas észlelési terület, mert láthatóvá válhatnak a vénuszfelszín nagyobb topográfiai részletei is! Távoli infravörös tartományban (kb. 1000 nm környéke) ugyanis „beláthatunk” a felhőzet alá: a vastag felhőtakaró ebben az ablakban áteresztővé válik, és a Vénuszfelszín halvány hősugárzását rögzíthetjük

Júniusra a vékony és részlettelen Vénusz-sarló egyre jobban körbeért. A június 3-i alsó együttállás során került a legközelebb, 28,9'-re a napkorong közepétől, gyakorlatilag fél napkorongnyira a napperemtől. Ez a közeli randevű nem véletlen: a Vénusz alsó együttállásai 8 éves ciklusokban közelítik meg erőteljesen a Napot. A 2004-es és a 2012-es közelítés olyan jól „sikerült”, hogy Vénusz átvonulásában gyönyörködhattunk, a 2020-as ezzel a fél napkorongnyi távolsággal már csak az átvonulás szép emlékét idézhette fel.

Két héttel az alsó együttállás előtt a bolygó szarvai elkezdenek túlnyúlni a megvilágított oldalon. Két nappal az ennyire szoros alsó együttállás előtt és után pedig egy különleges jelenségnek lehetünk tanúi: a Vénusz a megvilágítatlan perem mentén is egy hajszálvékony és lehelethalvány gyűrűvé záródik körbe, ez a vénuszgyűrű.

Vizuálisan ezen időszakban nagy gondossággal lehetett csak megfigyeléseket végezni a néhány fokra tartózkodó Nap végezte miatt, érthető okokból ilyen megfigyelés nem is készült. Fotografikusan is néhány megfigyelő küldött csak be észlelést. Hogy az izgalmak még fokozódjanak, Magyarországon ekkor virágzott a nyárfa, amelynek Nap által megvilágított milliárdnyi szálló szöszjei úgy látszottak a videónkon, mintha sűrű havazásban próbálnánk a cérnavékony Vénusz-gyűrűt megpillantani. A képösszeadó szoftverek ugyancsak megküzdöttek a szokatlan feladattal. Végül a rovatvezetőnek sikerült a teljesen körbezáródott gyűrűt UV és látható fényben is megörökíteni. Ezt a jelenséget legutóbb 2012-ben, a Vénusz-átvonulás alkalmával sikerült Sztikay Gábornak lefotózni.



A Vénusz-gyűrű, a megvilágított, körbe érő atmoszféra 2020. június 2-án, 25,5 órával a számított legnagyobb közelség előtt (Kereszty Zsolt)

Ezt követően a bolygó átkerült a hajnali égre. Augusztus 13-án 00:14-re (UT) vártuk a Ny-i kitérésben lévő Vénusz dichotómiáját. Szoboszlai Zoltán képén a Vénusz fázisa még „horpadt” volt, Iskum József 02:33 UT-kor készült felvételén viszont már „félvényusz” látszik, gyönyörű, kb. 2–3%-kal túllógó szarvacskákkal. A Schröter-effektus miatti fáziscsökkenés fotókon nem könnyen mutatható ki, ugyanis a görbézéstől függően magunk tudjuk növelni vagy csökkenteni a Vénusz fázisát. Ilyenkor talán a legélesebb, feldolgozatlan egyedi frame-ek mutatják híven az aktuális fázist.

A télhez közeledve a bolygó már csak a hajnali égbolton figyelhető meg viszonylag magasan a horizont felett, a beküldött észlelés is kevesebb lett ekkorra.

Mint láthattuk, érdemes követni Afrodité bolygójának jövőbeni láthatóságát, akár vizuálisan akár kamerával, egyre több és több részlet tárul fel ugyanis a kíváncsi megfigyelő számára. Köszönjük a beküldött észleléseket, és várjuk a következő láthatóság észleléseit is! És semmiképp se felejtjük feltölteni az észleléseket az MCSE észlelés feltöltő oldalára (eszlelesek.mcse.hu).

### Rovatvezetői beköszöntő

A Meteor bolygórovatának vezetését ezen számtól kezdve jómagam veszem át, bolygó szakcsoportunkat továbbra is Kiss Áron Keve vezeti, munkánkat pedig aktívan összehangoljuk. Talán sokan ismernek személyesen vagy CCD-s észleléseimen, táborokon keresztül. Az 1980-as évek óta vagyok amatőr csillagász, kamerás bolygó megfigyeléseket az 1990-es évek óta végzek, ami kedvenc területem is egyben. Csillagvizsgálóm műszerezettségem elsősorban bolygókra van optimalizálva, ezért ahogy időm és az égbolt engedi, észlelem és fotózom is őket. Tevékenységemet részleteiben megismerhető új weblapomról: [www.crboobs.hu](http://www.crboobs.hu)

Rovatvezetőként a jövőben szeretnék rendszeresen jelentkezni láthatósági beszámolókkal. Biztatom észlelőtársaimat a szép, érdekes és nagy hagyományokkal rendelkező bolygó megfigyelések végzésére és beküldésére, a rovat ugyanis az észlelők a beküldött anyagai alapján készül. Tervezem a modern digitális bolygó kamerás megfigyelések technikáit, megoldásait is cikkemben bemutatni, ugyanakkor – a rovat hagyományaihoz híven – biztatom az észlelőket a hagyományos rajzos, vizuális megfigyelésekre is. Szívesen veszek új témajavaslatokat is, akár személyesen, akár e-mailben (cbo@t-online.hu).

Kereszty Zsolt

## Mit láttam a Marson? A marsi alakzatok nevezéktana

A 2020-as láthatóság ontja magából a lenyűgöző felvételeket akár hazai, akár nemzetközi fronton nézünk szét. Soha nem látott részletességű képek örökítik meg a Mars felszínformáit. A pompás képek között azonban csak elvétve akad olyan, amelyen a látott alakzatokat azonosítják a szerzők, és ha ez meg is történik, a nevezéktani paletta nem ritkán változatos és önkényesnek tűnik. Bizonyára sok kiváló asztrofotósban megfogalmazódik a kérdés: milyen alakzatok látszanak a fotómon? Mik azok a sötét ujjak és kerek foltocskák? Hogy néznek ki a híres Tharsis-vulkánok?

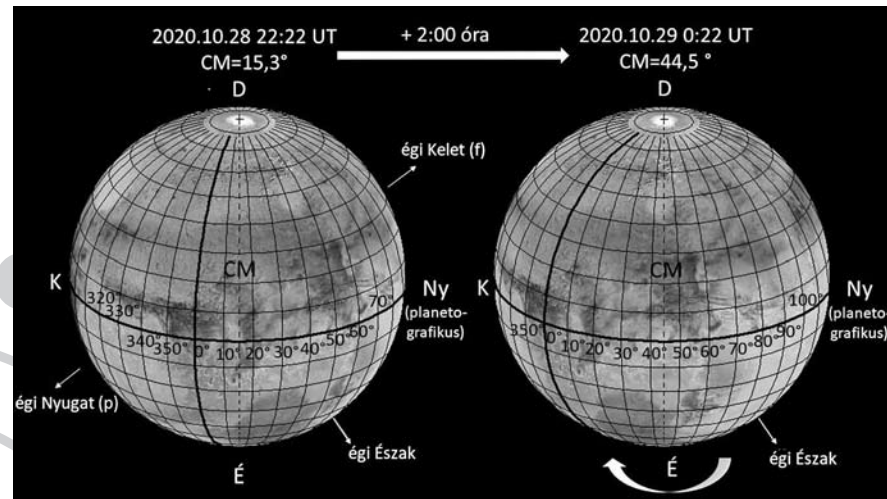
Cikkünkben a marsi alakzatok azonosításához szeretnénk gyakorlati segítséget nyújtani, egyúttal a némenklatúra kérdésében is irányt adni. A marsi alakzatok típusairól átfogó összefoglalás jelent meg a Meteor 2018/4. (Mit látunk a vörös bolygón I. A Mars alakzatai kis távcsővel) és 2018/5. számában (Mit látunk a vörös bolygón II. Nagy távcsöves észlelések). A fenti cikkek részletesen foglalkoznak az alakzatokkal, így most csak a gyakorlati azonosítási és nevezéktani feladatokat tekintjük át.

### Tájéolás

Első lépésként a késznek gondolt fotónkat, vagy rajzunkat be kell tájolnunk. A tájéolás a marskép elfordítása oly módon, hogy a bolygó tengelye függőlegesen legyen. Már ennél a lépésnél teljes összevisszaságot láthatunk: hagyományosan a bolygóészleléseken és bolygótérképeken dél van fent, az égi nyugat (p) balra, a planetografikus nyugat pedig jobbra esik. A hagyományos hosszúsági koordináta-rendszer pedig nyugati, azaz a kezdőmeridiántól (0°-os bolygórajzi hosszúság) a bolygórajzi nyugat felé nő, korongunkon és térképünkön jobbra, 0–360 fokig. Nem ritka, hogy a kezdőmeridiánt a térkép közepére helyezik, ekkor a jobb féltéken 0–180, a bal féltéken pedig

180–360 a koordináták növekedése. A bolygó nyugatról keletre, azaz távcsőben nézve jobbról balra forog. A forgás során a centrálmeridián hosszúságértéke az idő teltével növekszik. A Földhöz képesti 30 perccel lassabb forgás miatt pedig több napon át – ugyanazon időpontban felkeresve a bolygót – napról napra 15 fokkal keletebbi, azaz látszólag balról jobbra elfordult állapotban láthatjuk a Marsot. Térképünkön is napról napra az egyre keletibb, azaz balra tolódtott területeket figyelhetjük meg. A déli tájéolás és térképrendszer oka rendkívül praktikus: a távcsőben látott fordított képnek megfelelően látjuk a térképet, és semmit sem kell forgatni vagy konvertálni a fejünkben, azonnal azonosíthatók az alakzatok. A „dél van felfelé” ökölszabály a XX. században általános volt, de ma is eszerint tájolójuk a legtöbb amatőr Jupiter- és Szaturnusz-felvételeket, és így készülnek az ALPO Jupiter-szalagterképei is.

A bonyodalmat okozó „észak van felfelé” tájéolás az űrszondás kutatások folyamánya. Hiszen az űrszondás térképeken nincs jelentősége többé a fordított állásnak, lehet észak fölfelé, a planetografikus nyugat pedig balra. További inycenséget hozhat egyes térképeken a keleti koordináta-rendszer alkalmazása, ekkor a bolygórajzi hosszúság kelet felé, pontosan a nyugati koordinátarendszerrel ellentétes irányba nő. Ilyenkor a nyugati koordinátát a 360° mínusz keleti koordináta képlettel kapjuk meg. Ez az északi tájéolás a Mars esetében nagy népszerűsége tett szert amatőr körökben is, így a beküldött észlelések fele nem ritkán déli, fele pedig északi tájéolású. Az északi tájéolású fotó két okból sem praktikus: egyrészt a távcsöves képhez képest fejjel lefelé mutatja a bolygót, tehát át kell fordítanunk a fejünkben, ha az alakzatokat értelmezni szeretnénk. Másrészt az alakzataink azonosításához használható albedotérképek is déli tájéol-



A Mars távcsöves látványa Winjupos szimuláción, az égtájak, a forgásirány és a nyugati koordináta-rendszer feltüntetésével. A vastag délkör a Sinus Meridiánin áthaladó kezdőmeridián, a centrálmeridián (CM) vékony és szaggatott. Bal oldalon a Margaritifer Sinus van a centrálmeridiánon, a két órával későbbi jobbról balra elfordult képen pedig az Aurorae Sinus

súak, így megint csak fejjel lefelé vannak rajtuk az alakzatok a fotónkhoz képest. Ha a térképet fordítjuk meg, akkor pedig annak feliratozása lesz fejjel lefelé.

A fenti praktikus okokból csak javasolni tudom a hagyományos, déli tájéolású marsfotók beküldését és posztolását. Noha én már nagyon jól látok Marsot fejjel lefelé is, ez nem mondható el minden marskép-szemlélőről. Egyáltalán nem csökkenti észlelésünk értékét, ha földi távcsővel készült képünk a földről látható marsképet adja vissza, az alakzatok azonosítását pedig rendkívül megkönnyíti mindenki számára, aki egy kicsit is ismeri a bolygót.

A pólus megtalálása a Mars esetén többnyire könnyű, hiszen a pólussapkák, vagy az azt borító poláris csuklya segít benne. A bolygó fázisa ne tévesszen meg minket, a Mars tengelyferdesége miatt a terminátor gyakran ferde, nem pólustól pólusig fut. Nyáron a picire zsugorodott déli pólussapka nem pontosan a déli póluson van, hanem egy fél pólussapkányit eltolt  $L=50^\circ$  irányba. A pontos déli pólus a sapka peremén van, a Mare Cimberium ( $L=220^\circ$ ) irányában.

### Alakzatok keresése

A marsi alakzatok pontos azonosításához planetáriumprogram és térkép is szükséges. A legtöbb planetáriumprogram kínál Mars-szimulációt, én azonban az amatőr bolygófelvételek kimérésére fejlesztett Winjupos programot ajánlom. A programban a Viking-űrszondák felvételei alapján projektált albedó-szimulációjára hívva egerünkkel azonnal megkapjuk az adott alakzat koordinátáit. A programmal saját fotónkat is betájolhatjuk, és ráhúzhatjuk a virtuális koordinátarendszert. Pontos tájéolás esetén fotónk bármely részletére állva azonnal megkapjuk a pontos koordinátákat nyugati hosszúság szerint. A szimulációk nagy előnye, hogy a poláris régiókat és a keleti-nyugati peremeket a valósághoz hűen, erősen torzítva mutatják.

A következő lépés a térképi azonosítás. Legegyszerűbb és legfontosabb eszköz az észlelés időpontjában a centrálmeridián hosszúságának ismerete, melyet a planetáriumprogram szintén kiír. A térképen a kijelzett délkört felkeresve látjuk a korong-észlelésünk centrálmeridiánját, és a centrál-



pedig az IAU névadását dicséri. Antoniadi térképe máig igen hasznos alapmű. A Brit Csillagászati Egyesület (BAA) is ezt ismeri el standard referenciaként, mert az IAU által kidolgozott nómenklatúra túl kevés alakzatot tartalmaz.

Antoniadi vizuális megfigyelései óta azonban több alakzatváltozás is történt a bolygón. A legfontosabb a Nephentes-régió eltűnése, és vele együtt a Nodus Alyconus körüli három nagyobb, sötét alakzat (Nodus Lacoontis, Thoana Palus, Nubius Lacus) eltűnése. Maga a Nodus Alyconus (+35°, W265°) egy jellegzetes, de apró, csepp alakú sötét folt maradt csupán. A másik fontos változás a Trivium Charontis (+20°, W195°) elhalványodása, az Elysium délkeleti oldalán, és ezzel párhuzamosan az északnyugati oldalon a Hyblaeus leheletvékony csatornájának markáns, sötét, vastag megnyúlás-hízása, amit Hyblaeus extension (+35°, W230°) néven említettünk. Kisebb változások, mint a Mare Cimberium északi peremén a Laestrygonum Sinus 2 hosszú délre nyúló uja (-10°, W225°), vagy az Aurorae Sinus négy markáns uja (0°, W50°) szintén megfigyelhetők.

Az űrszondás vizsgálatok nyomán a Marsról ma már pontos topográfiai, szintvonalas térképünk van. A topográfiai térképek ismeretében a Mars nagyobb területei és kisebb alakzatai új hivatalos nevet kaptak. A mélyen fekvő sík területek a Planitia, a magasabban fekvő kisebb síkságok a Planum, a kráterekkel erősen szabdaltnak területek pedig a Terra geográfiai neveket kapták. A nagy alakzatok tulajdonneve Schiaparelli nevezéktanából ered (pl. Syrtis Major ~ Syrtis Planum), a nagy kráterek pedig elhunyt híres tudósok vagy sci-fi írók neveit kapták.

Jól ismert az is, hogy a Mars sötét és világos albedóalakzatai kevés összefüggést mutatnak a topográfiával és a geológiai szerkezettel, nagyon pontosan korrelálnak viszont a porborítottági térképpel. A sötét mare területek porral gyengén fedett részek, ahol a szálközet kilátszik, a világos terrák pedig porral vastagon fedett területek. A

geográfiai Planitia, Planum és Terra elnevezések azonban semmilyen logikai összefüggésben nem állnak az albedóalakzatok mare és terra neveivel, és gyakran nem is fednek át egymással. A Syrtis Major például egy kiterjedt, nagyon markáns sötét albedófalt, melynek központi részén helyezkedik el a Syrtis Planum sík magasföldje. A Chrysaee egy világos albedóterület, a Chrysaee Planitia pedig az északi mélyföldbe csatlakozó félmedence. Mellette a Xantheae egy ugyancsak világos albedóterület, míg a Xantheae Terra egy kráterekkel szabdaltnak lefolyási régió. Mellettük a Lunae Lacus egy sok lebenyből álló, összetett, kevésbé sötét albedófalt, ugyanitt a Lunae Planum egy jellegtelen sík magasföld. Bár a geográfiai alakzat az albedóalakzatról kapta nevét, kialakulásban és felépítésben nem függenek össze egymással. Néhány esetben találunk csak jó megfelelést az albedóalakzatok és topográfiai alakzatok között: A Hellas és a Hellas-medence, csakúgy mint az Argyre és az Argyre-medence megfelelnek egymásnak. A Tharsis vulkánok és albedófaltjaik (Ascræus Lacus, Pavonis Lacus, Arsia Silva; Nix Olympica) megfelelnek egymásnak. A Mare Erythraeumot a Tithonium Lacusszal összekötő Agathodaemon-csatorna megfelel a Valles Marineris árokrendszer Coprates Chasmájának. Az Edom világos foltja a Sinus Sabaeusban megfelel a Schiaparellikráter területének. De a megfelelési sor nem folytatható hosszan tovább. Olyan ez, mint ha a Marsról vizsgálnánk a Földet, és a dél-amerikai kontinensen látnánk egy nagy zöld foltot, amit elnevezünk Amazonasnak. Mi földlakók tudjuk, hogy ott egy mély geográfiai alakzat húzódik, az Amazonas-medence. De a Marsról csak egy hatalmas zöld területet látunk, cikkcakkos déli széllel, ami nem más, mint az amazonasi esőerdő. A medence széle nem erüszik meg a zöld folt határával. Észszerű ezt Amazonasnak, vagy amazonasi nagy erdőnek hívni, és nem Amazonas-medencének, noha tudjuk, hogy medence is van ezen a területen.

A fentiek miatt a Mars távcsőben látott alakzatainál a következő elnevezés szak-

szerű: az albedófaltokat nevezzük meg az albedónevek alapján. Azon kevés albedóalakzatot pedig, amely jól korrelál a topográfiai alakzatokkal, hívjuk a geográfiai nevükön (pl. medencék). A legnagyobb felbontású felvételeken izgalmas kisléptékű topográfiai alakzatok sokasága tűnhet fel, nagy kráterek, vulkánok, árkok és árokrendszerek. Ezeket ésszerű geográfiai nevükön nevezni, soknak külön albedóneve sincs (pl. kráterek, Chasmák és Vallisok).

Ha részletgazdag a felvételünk, a feliratozás és alakzat-azonosítás nem egyszerű dolog. Ilyenkor nyugodtan készíthetünk két feliratozást: az egyiket a klasszikus albedóalakzatokat feltüntetve, a másikon pedig az apró topográfiai alakzatokat megjelölve.

Sokak figyelmét felkeltette Farkasréti György 2020. szeptember 23-án készült igen részletes felvétele. A kép a Sinus Meridiani, és a Margaritifera Sinus – Oxia Palus vidékét örökítette meg, melyen az Oxia Palus kráter-szórása is szépen felismerhető. A képmellékletben bemutatott fotón 111 albedóalakzatot és 34 topográfiai formációt azonosítottunk.

### Térképek és azonosítás

Kistávcsoves albedóalakzatok azonosítására az ALPO Mars-térképe megfelelő (ALPO Mars map). Kicsit részletesebb a MarsWatch Albedo Map 1997. Teljes értékű referencia Antoniadi albedótérképe (Ebisawa Mars

map), a fent említett kiegészítésekkel, és azzal, hogy a nagyon apró alakzatok, és a világos területek halvány csatornáit nem mind találhatóak már meg.

Topográfiai alakzatok szerepelnek az ELTE Mars fotótérképén, a Viking Orbiter és Lander felvételei alapján (<http://planetologia.elte.hu/terkep/mars-viking-en.pdf>). Igen részletes, és széleskörű feliratozást tartalmaz az IAU THEMIS műszer képeiből összeállított, 30 térképlapos topográfiai térképe (Mars 1:5 million-scale THEMIS Images), amely keleti hosszúság szerinti koordináta-rendszerben van. Sok tucat gyönyörű régi és új Mars-térkép található az ELTE Digital Museum of Planetary Mapping oldalán ([planetarium.elte.hu](http://planetarium.elte.hu))

A légköri nyugtalanság miatt remegő bolygóvideónk csodálatos Mars-felvételeig tartó kidolgozása izgalmas művészet a képelemző programok és csúszkabeállítások hadszínterén. De észlelésünk akkor válik igazán személyessé és érdekessé, ha mi magunk is azonosítani tudjuk rajta az apró és különleges, értékes részleteket. Az alakzatok azonosítása más tudást és gyakorlatot igényel, mint a képelemzés, de igazán közelívé ez hozza majd a vörös bolygót a szívünkhöz. Sok sikert kívánunk tehát a Marssal való további elmélyült ismerkedéshez!

Kiss Áron Keve

### Kérdőív a Meteorról

A Magyar Csillagászati Egyesület szeretné megismerni a Meteor című havilap olvasóinak véleményét az idén 50. évfolyamát taposó lapunkról. Mi az, ami tetszik, mi az, ami nem? Önök mit változtatnának rajta? Kérjük mindazok figyelmét, akik az elmúlt 12 hónapban legalább egy Meteor-számot kiolvastak és valódi tapasztalatuk van az egyetlen hazai, országos terjesztésű színtisztán csillagászati havi periodikáról. Az alábbi linken található kérdőív kitöltése kb. 15-20 percet vesz igénybe, amely kapcsán mindenkinek előre is megköszönjük a ránk szánt időt, figyelmet és a vélemények kinyilvánítását!

A kérdőív itt tölthető ki: <https://www.surveymonkey.com/r/GDCXG8Y>

## Az elmúlt nyár hazai meteorészlelései II.

2020 június, július és augusztus hava azt hozta, mint minden nyár: nappali forróságokat és enyhe hőmérsékletű (de rövid) éjszakákat. Cikkünk második részében az augusztusi meteorészleléseket foglaljuk össze.

Augusztus 2-án hajnalban, 02:12:02-kor Szemán Viktor (Debrőd) nyugat felé néző webkameráján tűnt fel egy tűzgömb. A Herkules trapézalakzata alatt szép nyomjelensége maradt. Hajladozva, mozogva, halványulva látszott a nyom, 4 perc 30 másodpercig. A tűzgömböt Bánfalvy Zoltán (Budapest) AllSky kamerája is rögzítette északi irányban, 15 fok magasan.

Szemán Viktor írja: „Debrőd az észlelőhelyem, Kassától délnyugatra, közel a magyar határhoz. Természetfotósként az éjszakai égbolt is érdekel, ha csillaghullás van, vagy éppen üstökös vagy valamilyen érdekesség látható, akkor megpróbálok kinn fotózni. Ha nem vagyok otthon, vagy nem érek rá, akkor az éjjellátó kamerák által meg tudom örökíteni ezeket a dolgokat. Távcsovem nincs, csak egy Nikon Z6-os fényképezőgép és hozzá Nikkor Z 24–70 mm f/2,8 S, illetve egy Sigma 70–200 mm f/2,8 EX DG APO HSM OSobjektívvel fotózok. Akikkel fotózni szoktam: Szeles Péterrel Jánokról, és Csabala Tamással, aki a mecenzéfi csillagvizsgálóban dolgozik.”

Augusztus első felének nagy meteorraja a Perseidák (PER). Az IMO 124 észlelőtől kapott megfigyeléseket. Grafikonjuk 11 044 rajmeteor alapján készült. A ZHR 20 feletti volt augusztus 9. és 14. között. A maximum kettős volt, az egyik 86-os ZHR-nél augusztus 12-én volt, de nappal és délután következett be. Mire nálunk sötét lett és emelkedni kezdett a rádiáns, addigra kissé gyengült az hullás. A második maximum 13-án este következett be 88-as ZHR-nél, akkor Európából látszólag nagyobb számú meteor hullott. Ezután a ZHR gyorsan csök-

kent, amit a radiáns emelkedése sem tudott kiegyenlíteni. Hazánkban észlelési akciók augusztus 11/12-én voltak (akkor még gyenge aktivitással), aztán augusztus 12/13-án (akkor már nagyobb számú meteorral), de augusztus 13/14-én már senki sem ment ki meteorozni.

Jónás Károly írta az idei Perseidákkal kapcsolatban: „Már sok-sok éve, ha tehetem és az időjárás is engedi, a Perseidák maximuma időszakra veszek ki pár nap szabadságot, hogy lehetőségem legyen távol a főváros fényeitől megfigyelni ezt a minden évben visszatérő csillagászati eseményt. Ez idén sem volt másként! Előzetes egyeztetés alapján megkértem unokaöcsémét, hogy a Csaba Attila által üzemeltetett agostyáni csillagdához szállítson ki a fotós felszerelésemmel együtt. Augusztus 8-án a késő délutáni órákban indultunk Budapestről. Nem túl biztatóan indult az idei Perseida buli, mivel az indulás perceiben tört ki egy kisebb zivatar a főváros környékén. Egy óra elteltével megérkeztünk Agostyánba, ahol a zivatarnak nyoma sem volt, viszont a magasban megfordult keleties légköri áramlás sok port és füstöt hozott fölénk, bizonyára a szibériai erdőtüzeknek köszönhetően. Estére egymagam maradtam, és ahogy szoktam, kitelepültem az ég alá, megkezdtem az észlelést. Átlagos maximum előtti aktivitás volt, nem túl sok meteor, és csak egy-egy fényesebb. Az elmúlt években megtapasztaltam, hogy a Perseidák a maximum előtti napokban némileg visszább vesz az aktivitásból. Ráadásul még a Hold is viszonylag korán kelt, ami tovább rontotta az összképet.” (Az IMO részletes adatsort kapott, melynek lényege: 8/9. 20:10–01:14 UT. 2 ANT. 1 CAP, 2 KCG, 20 PER, 5 SDA 6 SPO. Összesen: 36 meteor, 2 darab –3-as volt köztük a legfényesebb.)

Jónás Károly: „A következő, 9/10-i este még kacifántosabban vagy inkább remény-



Két Perseida a Göncölszekér felett augusztus 12/13-a éjjelén (Jónás Károly)

telenebbül kezdődött. Kora délutánig derült idő volt Agostyán felett, de aztán nagyon ellepték a felhők az eget, és ez nem nagyon változott este 9-ig. Kilenc után valami csoda folytán szinte fél óra alatt eltűntek a felhők, és a légkör is tisztábbnak tűnt, mint előző este. A meteorok száma az előző estéhez képest tovább csökkent, és csak elvétve volt közöttük fényes. A Hold kicsivel később kelt, de még így is jelentősen megnehezítette a meteorozást.” (AZ IMO részletes adatsort kapott: 9/10. 19:55–00:29 UT. 1 CAP, 1 KGC, 21 PER, 3 SPO. Összesen: 26 meteor, 1 darab –3-as volt köztük a legfényesebb.)

Augusztus 11-én Bucsú határában volt nyilvános csillagkép-ismertető, távcsovés bolygó-észlelés és augusztusi hullócsillagfigyelés. 20:45–22:45-ig 10 fő ácsorgott a félig felhős és egészében homályos ég alatt. Kaczmarek Róbert, Keszthelyi Sándor, Mitre Zoltán, Sragner Márta képviselte a csillagászokat, a többi érdeklődő nagyrészt gyermek volt. 21:40-kor jelent meg az első meteor. Egy-egy személy 3–4 meteorot látott, a 10 fő talán 20-at, és az sem volt mind Perseida.

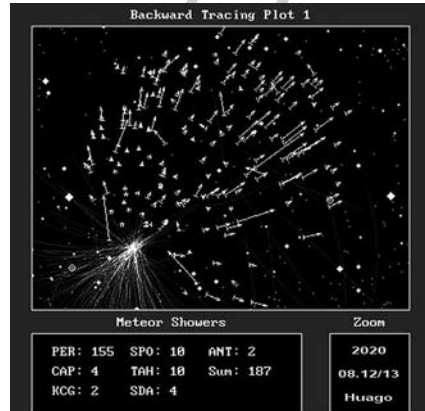
Augusztus 12-én Bucsú határában teljesen felhőtlen, szélcsendes, zavaró fényektől mentes, holdtalan, meleg nyári este volt. Az égen végig húzóódott az erős, tagozottan látszó Tejút. Zenitben 6,0 magnitúdó volt a határ. 4 fő (Keszthelyi Sándor, Keszthelyiné Sragner Márta, Lampért Dénes, Lampért-Csáki Marianna) kempingszékekben ülve, félmagasra és nagyjából a négy égtáj felé fordulva nézte az égboltot. 21:30-tól 00:30-ig, azaz három órán át meteoroztak. Az első órában 28 meteorot láttak, ebből 25 volt Perseida. Ez nem volt sok, de nem is volt kevés. A Perseidák radiánspontja még nagyon alacsonyan volt, és az idő teltével lassan araszolt csak felfelé. A második órában 54 meteorot láttak, ebből 51 volt Perseida. A harmadik órában csak 32 meteorot láttak csak, ebből 28 volt Perseida. Így összesen 114 meteorot jegyeztek fel. Keszthelyi Sándor 41, Keszthelyiné Sragner Márta 45, Lampért Dénes 42, Lampért-Csáki Marianna 37%-át látta az észlelés időszakában a meteoroknak, vagyis egy észlelő átlagosan csak a feltűnt meteorok 41%-át láthatta. A 114-ből 104 volt Perseida rajta. Ezek a meteorok

határozottak, kellően fényesek, hosszúak, viszonylag sokáig látszóak voltak. A 104 Perseida fényességének számtani közepe: 2,54 magnitúdó.

Jónás Károly: „A 11/12-iki éjszakára sem ígértek nagyon biztató időjárást. Ennek ellenére késő este úgy döntöttünk Tepliczky Istvánnal, hogy teszünk egy próbát a keleti országrészben. A felhőzetkép alapján úgy tűnt, hogy ott az éjszaka második felére jelentősen csökken az ég takartsága. Elautóztunk Cegléd-től észak-északkelet felé, de a felhőzet nemhogy csökkent volna, hanem még zártabb volt, mint a főváros irányában. Így hát visszafordultunk és felferestük Tepliczky egy már régebben kiszemelt észlelőhelyét Nyáregyháza mellett. A hely elég jónak tűnt, egy elhagyott raktárépület előtti betonplacc, minimális égtakarás, és viszonylag kevés zavaró fény. Nagy meglepetésünkre hajnali 2 környékén elkezdett jelentősen csökkenni a felhőzet, így az éjszakából megmaradt valamivel több mint két órát végig tudtuk észlelni. Láthatóan emelkedett a raj aktivitása, de az rövid időn belül egyértelmű lett, hogy nem 12-én volt az ideai maximum. Több volt a fényes meteor is, mint az előző éjszakákon, de ez még mindig messze volt a régi híres maximumoktól.” (Az IMO részletes adatsort kapott, melynek lényege: 11/12. 01:00–02:20 UT. 2 KCG, 23 PER, 3 SPO. Összesen: 28 meteor, 2 darab –2-es volt köztük a legfényesebb.)

Jónás Károly: „A 12/13-i éjjel szinte felhőtlenül indult. Este elemezve a helyzetet úgy döntöttünk, hogy ismét a nyáregyházi raktár mellé megyünk ki észlelni. Egész Közép-Európában csak tőlünk északra, Budapest és Cegléd között helyezkedett el egy kisebb felhőgóc, amely Szlovákia felől sodródott a főváros irányába, de szerencsére menet közben lassan feloszlott. Nálunk csak részben, és csak minimálisan okozott felhősödést. Már az esti órákban látszott, hogy nagyobb az aktivitás, mint az előző hajnalon. Továbbra is gyengébb volt az aktivitás a Perseidák megszokott jelentkezéséhez képest. Éjfél után láthattunk pár szép tűzgömböt is, és a halványak darabszáma

is jelentősen megugrott. Összességében azt mondhatom, hogy átlagos maximum volt, kevés fényes és sok halvány meteorral. Az elmúlt évek folyamán már láttam gyengébb, de sokkal kiugróbb maximumot is ettől a rajtól. Sajnos a következő éjszakákon már ismét nem volt kedvező az időjárás a további észlelésekhez.” (Az IMO részletes adatsort kapott, melynek lényege: 12/13. 19:45–02:15. 2 CAP, 1 KCG, 142 PER, 2 SDA, 5 SPO. Összesen 152 meteor, 1 darab –5-ös volt köztük a legfényesebb.) Jónás Károly augusztus 12/13-án éjszaka 20 meteorot fényképezett le. Ezeket Sony A7 váz + Sigma Art 24 mm-es objektív, Sony A6400 váz + Meike 6,5 mm halszemobjektív, illetve Canon EOS 1300D váz + Sigma ART 18–35 objektív (18 mm-en) összeállítással készítette.



Augusztus 12/13-a éjszakájának 187 meteorja. Közülük 155 egy radiánsból érkezett, ezek a Perseidák. Jónás Károly az agostyáni videometeoros kamera felvételei alapján készítette ezt az ábrát

Ugyancsak Jónás Károly, de már Agostyánból jelentette: „Technikai okok miatt jó pár hónap kihagyás után az agostyáni HUAGO videó meteoros kamera augusztus 8-án este végre újra indult. Így szerencsére az ideai Perseida-maximumot már nyomon tudta követni, és ennek köszönhetően a két legaktívabb éjszaka (11/12 illetve 12/13) meteorjai alapján szépen kirajzolta a meteorraj radiánspontját.”

Augusztus 12/13-án Horváth István (az 1980-as évek meteorológusainak észlelője) is kiment Budapesten (Zuglóban) megnézni a hullócsillagok alakulását. A főváros fényei csak 4,5 magnitúdós határt engedtek neki a zenitben. Hajnal előtt 1 órán át észlelt egymaga. 03:10–04:10-ig 13 meteorot látott, mindegyik Perseida volt. Közöttük 5 volt negatív fényrendű, 3 volt 0-as, 5 pedig plusz magnitúdójú. Különös látvány tette változatosabbá (vagy csúfította el) az eget: 03:30 körül: egyszerre 10 műhold haladt egy sorban, 20 fokos hosszban.

Székesfehérváron a Terkán Lajos Bemutató Csillagvizsgálóban heti rendszerességgel működnek csillagászati szakkörök, egyrészt az általános iskolásoknak, másrészt a középiskolásoknak. A szakkörökhöz szervesen és kihagyhatatlanul tartoznak az augusztusi Perseida meteorraj észlelését megcélzó csillagásztáborok. Idén a 37. közös táborozáson vehettek részt a TELAPO szakkörösei. Banc Roland és Nagy Zsófia beszámolója szerint 2020-ban a Börzsönyben, Borsosberény szélén táboroztak augusztus 11-től 17-ig. A táborhely mellett helyezkedett el egy nagy kiterjedésű legelő, ahol gyakorlatilag minden irányban, egészen a horizontig semmi nem zavarta a megfigyelést. Közvetlen mesterséges fényforrás nem volt látható, leszámítva az észlelőréte szélén az éjszaka során 1–2 alkalommal elhaladó személyvonatot. Meteorészlelésre a tábor során két éjszaka, augusztus 12/13 és 14/15-én került sor, a többin az égbolt nagy része felhős volt. A 12/13-i éjjelen 19 meteorészlelő figyelte az eget 19:30-tól 00:15 UT-ig különböző irányokba nézve. Sajnos az ég változóan felhős volt, takartsága 10 és 50 % között változott. A határmagnitúdó is gyenge volt, 3,7 és 5,3 közötti. Ennek ellenére nem kevés meteorot láttak az észlelők. Név szerint: Berger Hanna Sára (Székesfehérvár) 13+4; Bicskei Zsuzsanna (Budapest) 15+6; Csorvási Róbert (Székesfehérvár) 6+4; Horváth Janka (Székesfehérvár) 43+11, Koródi Nándor (Székesfehérvár) 8+2, Kötél László (Székesfehérvár) 24+5, Lehoczky Csilla (Székesfehérvár) 23+2, Mórocz Ákos (Székesfehérvár)

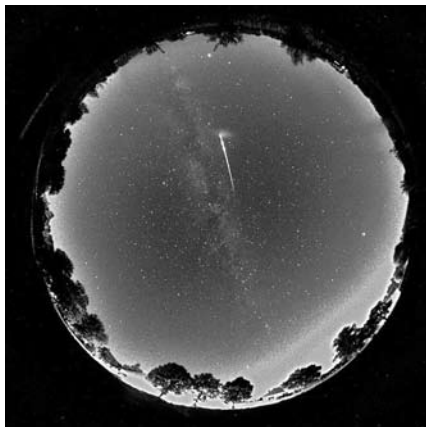
14+6, Dr. Nagy Beáta (Budapest) 50+4, Dr. Nagy Rezső (Székesfehérvár) 16+6, ifj. Nagy Rezső (Székesfehérvár) 21+2, Nagy Zsófia (Budapest) 56+5, Nagyné Dr. Hajnal Éva (Székesfehérvár) 55+15, Orlik Noémi (Székesfehérvár) 33+12, Rózsavölgyi Ádám (Székesfehérvár) 18+4, Tatai Álmos (Veszprém) 35+16, Tieger Balázs (Székesfehérvár) 55+7, Torma Péter (Budapest) 20+4, Zimmermann Gyula (Izszakzentgyörgy) 24+2 meteorot látott. Az első szám a Perseidák darabszáma, a második a nem rajmeteoroké. Az eltérések abból is adódnak, hogy bár egyszerre kezdtek észlelni, de voltak, akik hamarabb nyugovóra tértek.

Landy-Gyebnár Mónika augusztus 12/13-án éjjelre Taliándörögdre települt ki. A Szent András templom romjánál tartózkodott férjével alkonyattól pirkadatig. „A Perseida-maximum nagyon gyenge volt. Tény, hogy utoljára 2016-ban láttam normális maximumot, akkor három géppel több mint 300 meteorot fotóztam, most viszont ugyanezzel a felszereléssel csak 81-et. Nemcsak kevés, hanem a fényes rajtagok száma is igen alacsony volt.” Egy kompozit képet készített. „Ehhez a Nikon D5300 gép és 10 mm Sigma objektívvel készült képek fényesebb rajtagjait használtam. A kép alapját a 23:03-kor feltűnt tűzgömb adta, ami villanásával bevilágította a tájat (a villanás természetesen a látómezőn kívül esett, így az nincs a foton). –7 magnitúdósra becsülöm.” A szépen megkomponált képen a templomrom feletti Perseus és Cassiopeia területéről szaladnak szét a meteorok.

Liziczai László (Gyomaendrőd) írta: „Augusztus 12-én 21:30-tól 23:32-ig kifejtetem az udvarunkba meteoresőre várva. Elfogadható ég alatt a Tejút ezüst sávját is láttam. 16 db Perseidát és 2 db sporadikus észleltem két óra alatt. Egy kb. –2,5<sup>m</sup>-s rajtagot sikerült lefotóznom a Cassiopeiában. Pentax K-50-es géppel, f/3,5 fókusz: 27 mm ISO 6400, 10 s idővel. Szép zöld fénnel izzott, majd sárgásan hunyt ki.”

Prodán Márton (Réde) halszemoptikával fényképezte a teljes eget augusztus

12/13-án. Objektív: Fujinon 1,4 mm f/1,8 Fisheyelens CS Mount DF1.4HB-L1. Kamera: ZWO ASI 174MC színes CMOS. Mechanika: SkyWatcher Star Adventurer utazó mechanika. 112 darab 30 másodperces felvételt készített, így az ég forgása, a csillagok, a Tejút, az átvonuló műholdak, a repülő, a meteorok fényei filmszerűen láthatók. A 23:03:21–23:03:51 UT-kor készült felvételen egy rendkívüli fényességű tűzgömb mutatkozott. A szín- és fényváltó Perseida 33–34 fok hosszú volt. A végén kékesen félfénylő fejet növesztve lobbant fel.



Az augusztus 12-én 23:03-kor feltűnt –8 magnitúdós tűzgömb Prodán Márton (Réde) halszemoptikás fótóján (balra), és ugyanez a tűzgömb az ELTE GAO (Szombathely) teljeségbolt-kamerájának felvételén

A fényképezőgép kiegészült egy 8 mm-es halszemobjektívvel, egy páramentesítő fűtéssel és egy távkioldóval. A gép 22:14 és 02:14 UT között dolgozott ISO 800 és 40 másodperc záridő beállítással. Összesen 315 fotó készült, amelyek közül 16 db-on sikerült hullócsillagot azonosítani, amiből 13 Perseida rajtag.” A legszebb egy tűzgömb volt 23:03 UT-kor.

Szauer Ágoston Szombathelyről és Balatonszepezdről fotografikusan követte a Perseidákat. Két gépét (egyik: Canon EOS 1100D 50 mm-es objektív, 3,5-es rekesz,

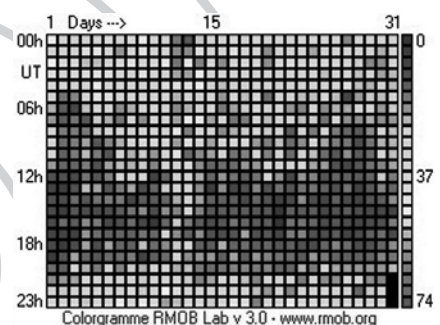


Ugyanezt a tűzgömböt Bánfalvy Zoltán (Budapest), valamint az ELTE GAO szombathelyi (herényi) AllSky kamerája és a DSLR is rögzítette. Petó Zsolt (Nagyrada) nemcsak lefényképezte, hanem látta is a gyönyörű, –8 magnitúdós fényességű tűzgömböt. Ugyancsak lefényképezte Gucsik Bence (Harka) is. Nem maradt ki a sorból a Zselici Csillagpark teljeség-kamerája sem. Sárnecky Krisztián Csákerény mellett pedig szabad szemmel is látta a tűzgömböt.

Volt, aki alvás közben meteorozott. Szalai Péter (Kisunyom) tett így: „Mivel a maximum idején fáradt voltam, augusztus 12-ről 13-ra virradó éjszakán az 1200D digitális fényképezőgépetem hagytam kint a telkünk udvarán, hogy észleljen helyettem.

másik: Canon EOS 1000D 24 mm-es objektív, 3,5-es rekesz) állókamerásan úgy helyezte el, hogy egyiket a Polarisa állította, a másikat a Perseus környékére, radiánsközele, rövid meteorokban bízva. Augusztus 10-én 20:33–21:34 UT között fényképezett, elcsípett egy meteort 20:43-kor. 11-én borult volt. 12-én viszont ideális körülmények között fényképezhetett 20:44–23:02-ig. Két meteort sikerült rögzíteni: 22:18-kor és 22:56-kor. 13-án ismét borult volt. 14-én pedig reménytelenül indult az éjszaka, de egy rövid időre kiderült. Néha fátyolfelhők zavarták az észlelést, egy jó háromnegyed órás fotózást engedve, aztán teljesen befelhősödött. 20:32 és 21:23 UT között működtette a gépét, de meteort nem sikerült rögzíteni.

Borsosberényben a 14/15-i éjjelen nyolc meteorészlelő figyelte az eget 20:45-től 23:00 UT-ig, különböző irányokba nézve. Az ég felhőtlen volt. A határmagnitúdó 4,0 és 5,2 között változott. A maximum után már kevesebb meteort láttak az észlelők: Horváth Janka (Székesfehérvár) 12+6, Lehoczky Csilla (Sopron) 4+10, dr. Nagy Beáta (Budapest) 4+0, dr. Nagy Rezső (Székesfehérvár) 1+0, ifj. Nagy Rezső (Székesfehérvár) 3+3, Nagyné dr. Hajnal Éva (Székesfehérvár) 3+2, Tatai Álmos (Veszprém) 4+6, Zimmermann Gyula (Iszkaszentgyörgy) 9+3. Az első szám a Perseidák darabszáma, amely láthatóan csökkent.



Rádiómeteoros aktivitás 2020 augusztusában. Balogh László (Isaszeg) Yagi antennával 143 MHz-en és RTL SDR V3 rádióvevővel nyerte ezt az ábrát

Augusztus 22-én este több fényes és különleges meteor keltett feltűnést. 21:05-kor jött az első. Mizser Attila (Budaörs-Alsószállás) szerint: „egy nagyon lassú, narancsos színű, csóvát húzó meteor Ny-ról K felé az Oph és a Sco között. Lehetett olyan –2 magnitúdós. A színe és a lassúsága (talán 2–3 másodpercet láttam belőle, az elejét nem) miatt volt nagyon érdekes.” Jelinkó Ferenc (Gyulafirátót) ezt írta: „Láttam én is. Több részre szakadt az eltűnés előtt. Kb. 5 fokra húzott el a Jupiter alatt.” András Mihály is reagált: „Szentendre szigetcsúcsról láttam, szép »füstölő« nyomot hagyott.” Sárnecky Krisztián közlése: „A meteort a piszkéztetői egyik meteorkameránk is látta 19:04:47 UT-kor. Onnan pont a Skorpióban látszott.” Ezen kívül Schmall Rafael kaposfői kame-

rája is rögzítette, a Jupiter és a Szaturnusz felett húzott el igen fényesen, sokszori fényváltózással. A Zselici Csillagpark kamerája is megörökítette. Az IMO Csopakra kapott beszámoló (IMO 4708b-2020 esemény). „István K.” észlelő szerint jobbra fentről balra lefelé haladt 45–40 fokos magasságban a jelenség, –8 magnitúdós volt, narancssárga színű, 3,5 másodpercig tartott, a végén több darabra esett. Ami a legkülönlegesebb, hogy a tűzgömb feltűnésével egyidőben süvítő/suhanó hang volt hallható. Az IMO nemcsak Magyarországról, hanem Szlovéniából és Horvátországból is kapott észleléseket. Mindezek alapján a tűzgömb a Dráva és a Száva között haladt Verőce és Eszék (Szlavónia) felett.

21:43:28-kor következett a második meteor. Mönich László szerint „láttunk egyet keleten, majdnem vízszintesen haladt és szelte ketté a Perseust. 2–3 darabra esett szét, narancsos-zöldes színe volt, maradandó nyommal, Jupiter-fényességgel, kb. 5 fok hosszúságú volt.” Sárnecky Krisztián közölte, hogy a jelenséget a piszkéztetői egyik meteorkamera szintén rögzítette „a Nagy Göncöl mögött, a Sarkcsillag alatt.” Tűzgömbként ragyogott Szemán Viktor debreceni É-i kamerafelvételén is.

21:50 körül következett a harmadik meteorjelenség. Mizser Attila (Budaörs-Alsószállás) írta: „északon villant egy zöld –2, –3-as, csak a szemem sarkából láttam, a Camelopardalisban, szinte függőlegesen, nagyon gyors volt. Nyoma maradt, 10x50-es binokulárral kb. fél perccel a hullás utánig láttam. Érdekes alakja volt. Az iránya alapján akár Kappa Cygnida is lehetett.”

*Keszthelyi Sándor*

**Források:**

- Facebook egyéni profilok (Kovács József, Sárnecky Krisztián)
- Időkép képtár
- IMO – MCSE Tűzgömbök
- MCSE észlelésfeltöltő: <https://eszlelesek.mcse.hu/main.php>
- Meteorfotósok, Tűzgömb rajongók csoport (Facebook)

## A Cardanus és a Krafft

Egy-két nappal telehold előtt az Oceanus Procellarum nyugati szélén, a Grimaldi-Hevelius-Cavalerius-kráterhármastól északnyugatra két, szinte teljesen megegyező méretű és megjelenésű kráter találunk. Ez a két kráter csaknem ugyanazon a hosszúsági fokon fekszik, a köztük lévő távolság éppen egy kráterátmérő. A perspektivikus torzulás miatt alakjuk erősen elliptikus, aminek mértékét a hosszúsági libráció nagymértékben befolyásolja, így néha egészen jól beláthatunk a kráterekbe, máskor pedig kevésbé. A két kráter közül az északi a Krafft, a déli pedig a Cardanus. Ami igazán érdekessé teszi őket, mi több, a legizgalmasabb holdi alakzatok közé emeli krátereinket, az a közöttük húzódó Catena Krafft, vagyis a Krafft-kráterlánc. Nem szükséges nagy távcső ahhoz, hogy ezt az inkább rianásra, mintsem kráterláncra emlékeztető alakzatot megfigyelhessük, mert egy jó 8 centiméteres refraktor már megmutatja.

Kezdjük a kráterekkel! Dacára nagy méreteiknek, az első három, nómenklatúrával ellátott holdtérkép (Langrenus, Hevelius, Riccioli) közül Ricciolinál találkozunk velük először, de közülük is csak a déli, a Cardanus kapott nevet, amelyet a mai napig visel. A Krafft ugyan felismerhető, de név nélkül szerepel ezen a térképen.

A Cardanus átmérője 50 kilométer, mélysége 3500 méter. Csakúgy, mint északi szomszédja, késő imbriumi korú (3,75–3,2 milliárd év). Sánctalai épek, a krátertalajon is csak egy apró parazitakráter található, de ez is csak nagy műszerrel, a fogyó fázisnál figyelhető meg. Apró, a kráter középpontjától északkeletre tolódott központi csúcsa 700 méter magas. Ahogyan a Krafft, úgy a Cardanus is egy teraszos falszerkezetű komplex kráter, annak minden sajátosságával. A Lunar Orbiter 4 felvételén tisztán látható, hogy a krátertalajt apró rianások szabdalták, csakúgy, mint az FFC-alakza-

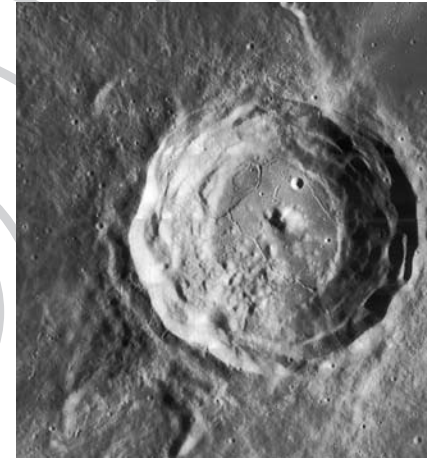
tokat. Ennek ellenére a Cardanust mégsem neveznénk igazi FFC-kráternek, ahhoz ugyanis túlságosan jó állapotban maradt fent. A Cardanus egyik fő érdekessége egy, a krátert átszelő sugársáv. Ennek forrása a délnyugra fekvő, copernicusi korú Glushko-kráter.



A Cardanus és a Krafft Elger holdtérképén (1895)

Elger, az 1895-ben megjelent *The Moon* című könyvében a következőket írja a Cardanusról: „Az Olberstől északra, a Hold pereméhez közel fekszik ez a szép, szabályos alakú, nagyjából 32 mérföld átmérőjű gyűrűssíkság. Fényes falai, amelyek csaknem 4000 lábbal emelkednek a világosszürke talaja fölé, tisztán láthatóan teraszos szerkezetűek, és különösen a délnyugati részekben, számos nyulványt és támpillért mutatnak. Egy szép völgy található a külső keleti lejtőn, továbbá egy nagy, fényes kráter a mare-síkságon, éppen csak a hegylábakon túl, valamint egy feltűnő hegy, az előbb említettel azonos hosszúsági pozícióban, de egy kissé távolabb, északra. Még nem sikerült megpillantanom a Schmidt által jelölt kicsiny központi hegyet, sem az ettől északra lévő krátert, ugyanakkor láttam egy ragyogó fehér kör alakú foltot az északnyugati belső fal lábánál a talajon, melyet Schmidt nem jelöl.” Az Elger által említett völgy valójában nem is völgy, legalábbis a

szó klasszikus értelmében, hanem csak a kráterperem és a kidobott törmelékta-  
sajátos elrendeződése kelti annak az érzetét. A nagy athéni Schmidt, ahogyan korábban már írtuk, leginkább egy 15 centiméteres refraktorral észlelt, tehát egy ekkora műszer már elegendő a kráter belsejében lévő kis kráter megpillantásához. Hogy mi lehet az Elger által említett ragyogó fehér folt az északnyugati belső sánc tövében, az rejtély. Nagy valószínűséggel csak a belső sánc ragyogása, és a Glushko-sugársáv csont fehér színe okozhatta ezt a jelenséget.



A Lunar Orbiter felvétele a Cardanus-kráterről. Figyeljük meg a kráter talaján az FFC-kráterekre jellemző rianásokat!

A Cardanustól délre húzódik a Cardanus-rianás. Iránya délnyugat-északkelet, és a krátertől délkeletre az Oceanus Procellarum síkságán több ágra szakad. Csak nagy távcsővel figyelhető meg, tökéletesen nyugodt légkörnél. E sorok írója 20 esztendővel ezelőtt próbálkozott az észlelésével a 90/1000-es refraktorral, de utólag már egyértelmű, hogy akkor nem a rianást, csak a Glushko-kráter egyik vékony sugársávját észlelte. Az észlelőnaplóban a következő leírás olvasható: „200x: A Cardanus-rianás egyenetlen intenzitású, szakadozott, itt-ott megtörő, fehér színű csíkként látszik.” (Görgei Zoltán) Ebből is látszik, hogy nagyon alaposnak és

óvatosnak kell lennünk, ha a távcső felbon-  
tóképességének a határán (vagy azon túl eső!) alakzatot próbálunk észlelni.

A Krafft már nem olyan érintetlen, mint déli szomszédja. Egy jókora másodlagos krátert találunk a belsejében, ez a 13 kilométeres Krafft C, valamint egy kisebb, kb. 10 kilométeres másikat, közvetlenül a délkeleti sánc külső részén. Ez a Krafft E-kráter. A Krafft közvetlen közelében még két jelölt krátert találunk. Kissé délre a 12 kilométeres D-t, a nyugati törmelékta-  
karó szélén pedig a szintén 12 kilométeres K jelűt. A Krafft valamivel nagyobb a Cardanusnál, átmérője 51 kilométer, mélysége viszont ennek is 3500 méter körüli. Teraszos falszerkezete egy kicsit feltűnőbb látvány, mint a Cardanusé, ugyanakkor magasabb napállásnál a belseje sötétebb, ezért nehezebben látszik. Talán ez lehet az oka annak, hogy annak idején Riccioli csak a Cardanust nevezte el. Elger az alábbiakat írta róla: „Egy nagyon hasonló alakzat északon, nagyjából ugyanazokkal a méretekkkel; egy központi csúccsal, a sötét talajon egy, az északkeleti falhoz csatlakozó nagy kráterrel, és egy másik, fele ekkora méretűvel, amely a keleti fal külső oldalán fekszik. Ettől a krátertől egy figyelemre méltó szakadék fut a Cardanus északi faláig. Mindkét oldalát fényes sziklapad szegélyezi, és kettévágja ez utóbbi alakzat északkeleti falait. A legjobban akkor figyelhető meg, amikor a Cardanus nyugati fala éppen a reggeli terminátoron fekszik.”

A Krafft valamivel keletebbre van, mint a Cardanus (nyugati hosszúsága 72,4°, szemben a Cardanus 72,6° nyugati hosszúságával), emiatt egy kicsivel előbb válik láthatóvá, magyarában valamivel korábban van a helyi napkelte, mint az északi szomszédjánál. Kárpáti Ádám éppen ezt az alkalmat használta ki 2018. január 29-én, amikor a terminátoron lévő Krafftot észlelte 220/1200-as Dobsonjával: „133x: A terminátorból kiemelkedő függőleges sánccalnak tűnik. Semmi más nem látható a kráterből, hiszen még árnyékban van. A látvány mégis nagyon monumentális. Nagyon nehéz a látványt visszaadni, nem is hiszem, hogy sikerült.”

A két kráter önmagában is észlelésre érdemes alakzat, de a kettejükét összekötő kráterlánc az, ami igazán izgalmas. Kis távcsővel teljesen rianásszerű a látványa, ami nem is csoda, hiszen igen kis szögből láthatjuk még akkor is, amikor a legkedvezőbb a libráció. A mai napig rejtély ennek a kráterláncnak az eredete. Az bizonyos, hogy becsapódásos eredetű, épp úgy, mint a Catena Davy (1. Meteor 2018/9.), de sem a Cardanus, sem a Krafft-kráter nem lehet a forrása. Nézzük meg, hogy mi a kráterlánc kapcsolata e két kráterrel! Ebben a leginkább az űrszondás felvételek segítenek.

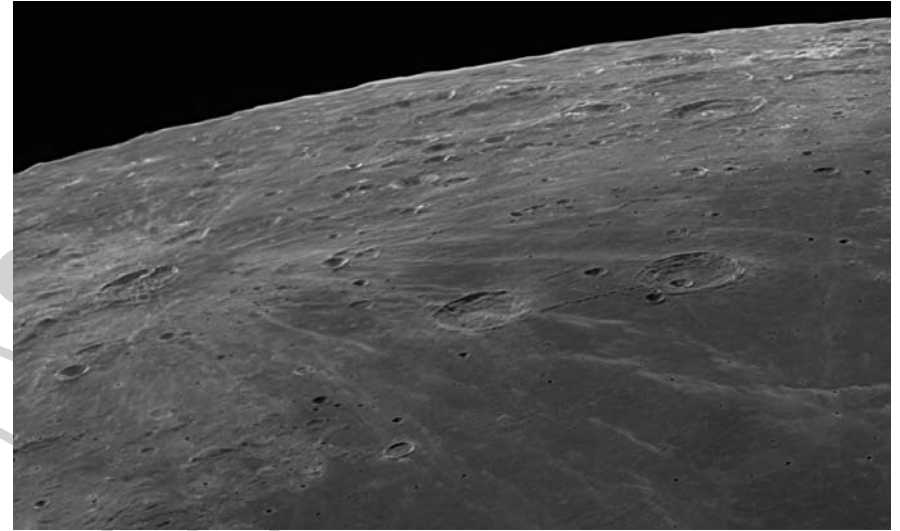
A Cardanus északkeleti szélétől, annak törmelékta- karója alól indul észak felé a Krafft irányába. Éppen ott bukkan ki a törmelékta- karó alól, ahol a Glushko-kráter sugársávja kilép a Cardanusból, és ez a két alakzat, a kráterlánc és a sugársáv, egymással nagyjából 45° szöget zár be. A Cardanustól enyhén ívelve halad a Krafft felé, annak déli szélén lép be a kráterbe, ahol jól követhető egészen az északi sáncig, de folytonosságát a Krafft C megszakítja. A fentebb leírtakból arra következtethetünk, hogy a Catena Krafft idősebb, mint a Cardanus, de fiatalabb, mint a Krafft-kráter. Az űrszondás felvételeken jól látható, és talán a legnagyobb távcsövekben meg is figyelhető egy, a Catena Krafftól közvetlenül nyugatra húzódó másik ág is. Ez pontosan a Krafft déli szélétől indul, és nagyjából a két kráter között féltúton, a Krafft D-kráter magasságáig követhető. Ez az ág nem párhuzamos a fő ággal, hanem azzal néhány fokos szöget zár be.

Chuck Wood, a 2003-ban kiadott, *The Modern Moon* című könyvében a következőket írja a Cardanus és a Krafft bemutatása után a Catena Krafft-ról: „Az utolsó említésre méltó alakzat a krátereket összekötő, egymást átfedő kráterekből álló rianás. Nagy felbontású Lunar Orbiter felvételek megmutatják, hogy ez a kráterlánc a Krafft-kráter talaján is folytatódik. Ez egyértelműen egy másodlagos kráterekből álló lánc. Nem radiális a Cardanusra, mégsem jöhetett sehonnan máshonnan. Milyen különleges a Hold!”

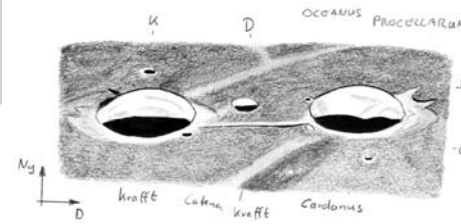


A Krafft-kráter és a Catena Krafft a Lunar Orbiter felvételén. Figyeljük meg, hogy a Catena Krafft még a krátertalajon is folytatódik, csak a Krafft C-kráter szakítja meg a folytonosságát

E sorok írója először 21 esztendővel ezelőtt, 1999. december 21-én észlelte a két krátert és a köztük húzódó kráterláncot. Csaknem két évtizeddel később, 2019. február 18-án egy pontosan ugyanolyan műszerrel megismételte az észlelést, a különbség csak annyi volt, hogy ezúttal zenittükört is használt. Az észlelőnaplóba a következő leírás került: „200x: A rendkívül nyugodt légkörnek köszönhetően csodálatos látvány a Cardanus és a Krafft és a közöttük húzódó Catena Krafft. Mindkét kráter hasonló méretű és megjelenésű, a ferde rálátás miatt alakjuk erősen elliptikus. Mivel a terminátor már messze jár, az árnyék a kráterek belsejének csak az egyharmadát fedi. A napfény által megvilágított nyugati részeken szép részletek látszanak. Ezek finom árnyalatbeli különbségek, és teraszok. A Catena Krafft könnyen észlelhető, erőteljes alakzat, a Cardanus közelében egy kicsit kiszélesedik. Megjelenése inkább rianás-szerű. A Cardanus-rianásnak még a nyoma sem látszik.” (Görgei Zoltán)



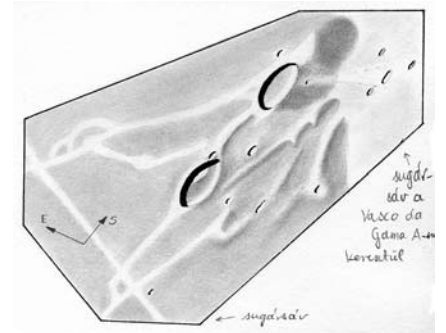
Csabai István 2018. szeptember 5-én, fogyó fázisnál készült felvételén kiválóan látható a Cardanus és a Krafft, a közöttük húzódó Catena Krafft, valamint a Cardanus rianás is (C-14 Schmidt-Cassegrain, Basler scA2040-120um IMX 252-es kamera)



A Cardanus és a Krafft, valamint a közöttük húzódó Catena Krafft. Görgei Zoltán rajza (2019. február 18. 9 L, 200x, zenittükör)

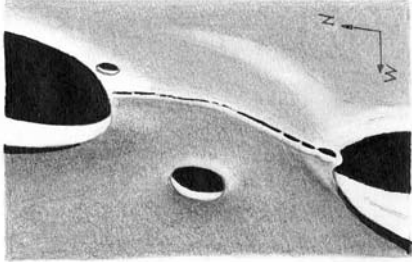
2007-ben Sánta Gábor két rajzot készített alakzatainkról, két különböző műszerrel. Az elsőt augusztus 27-én, egy 130/650-es Newtonnal, 87x-es nagyítással, a másikat éppen egy lunációval később, szeptember 25-én, a Szegedi Csillagvizsgáló 28 centiméteres Schmidt-Cassegrainjével, 441x-es nagyítás mellett. A kis 130/650-es Newtonnal készült rajzon mind a kráterek, mind a kráterlánc szerepel. A következő leírás készült a rajz mellé: „87x: Feltűnő kráterpáros az Oceanus Procellarum nyugati

pereménél. Területüket lávagerincek és apró másodlagos kráterek, valamint sugársávok tarkítják. A Krafft szilvamag alakú, lapos aljú, benne a C jelű kráter fala látszik (tehát nem központi csúcs!). A Cardanus hasonló mélységű, de alja kissé ívelt. A Catena Krafft kráterei összemosódó ívet alkotnak a két fő alakzat között, feloldásukhoz jobb ég, nagyobb nagyítás vagy nagyobb távcső kellene. Az alakzattól kelet-északkeletre

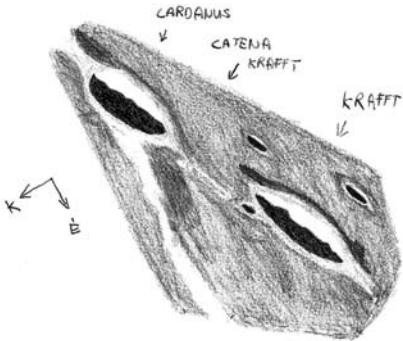


A Cardanus és a Krafft-kráterek a Catena Krafftal Sánta Gábor 2007. augusztus 27-én készült rajzán (130/650-es Newton, 87x-es nagyítás)

bonyolult, fénylő sávok alkotta szövedék fedezhető fel, melyet lávagerincek alkotnak. Hasonló gerincek vannak még nyugati irányban – itt a térbeliségük is érzékelhető, kis kiemelkedő hátságoknak látszanak.” (Sánta Gábor)



A Catena Krafft Sánta Gábor rajzán, amely a Szegedi Csillagvizsgáló 28 cm-es SC távcsövével, 441x-es nagyítással készült

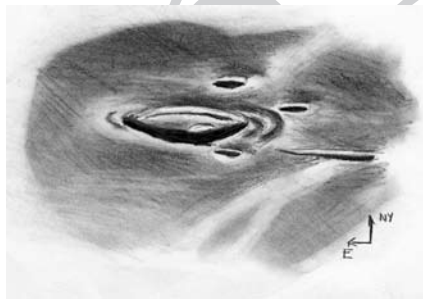


Erdei József így látta a Cardanus–Krafft-kráterpárost és a Catena Krafftot 2014. november 13-án 200/1200-as Newtonjával, 311x-es nagyítással

A 2007. szeptember 25-én készült nagyításvöves észlelésen csak a kráterláncra összpontosított észlelőnk: „441x: A rajzon a felső kráter a Krafft, az alsó a Cardanus. A Catena Krafft nagyon szép és könnyű látvány, igaz, a légkör is extrém nyugodt (miután a Hold magasabbra emelkedett, és a zárt SC tubus is lehűlt). A kráterlánc belsejében szinte végig látszik az árnyék, amely szakadozott. Igaz, nem kelti azt az érzetet, hogy kráterek sorozata, mégis érzékelhető, hogy nem

lávagerinc, rianás vagy hegygerinc. Ezt a sort látva eszembe jut a 73P/Schwassmann–Wachmann 3 üstökös szétDarabolódása, és máris magam előtt látom egy régi, széttöredezett kométa becsapódását a Hold felszínébe, mely létrehozta az alakzatot.” (Sánta Gábor)

Erdei József tagtársunk 2014. november 13-án készített egy rajtot a most tárgyalt alakzatainkról a 200/1000-es Newtonjával, 311x-es nagyítást alkalmazva. Az alábbi leírást készítette a rajzhoz: „311x: Végre sikerült az első catenát meglátnom. Igaz, hogy a különálló kis krátereket csak odaképzelttem, de a néhány másodpercig fennálló nyugodt pillanatokban valami kraterszerű formákat véltem észrevenni. Amúgy a Catena Krafft helye csak egy folyamatos fehér csík.” (Erdei József)



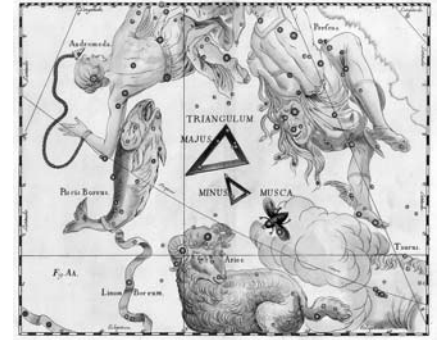
A Krafft-kráter és a Catena Krafft Kárpáti Ádám 2020. március 8-án készült rajzán. A használt műszer egy 180/2700-as Makszutow–Cassegrain-távcső volt, 150x-es nagyítással (zenittükör)

Az eddigi utolsó észlelést Kárpáti Ádám végezte 2020. március 8-án, a 180/2700-as Makszutow–Cassegrain-teleszkópjával. A nyugtalan légkör csak 150x-es nagyítást engedett meg. Észlelőnk az alábbi sorokat mellékelte az elkészült rajzhoz: „A kráter belső sáncfala ragyogóan világos, teraszos megjelenésű. A kráter belsejében lévő C, illetve a Catena Krafft végénél lévő D, és egy névtelen kis kráter is nagyon feltűnőek. A Catena Krafft nem túlzottan könnyű látvány, mivel a légkör nyugodtsága rossz.” (Kárpáti Ádám)

Görgei Zoltán

## Az M33 és vidéke

A Háromszög csillagkép az Andromeda és a Kos között található, jellegzetes, közepes és halvány csillagokból álló őszi konstelláció. Bár a műszereket és gépeket ábrázoló csillagképeket az újkor csillagászata helyezte az égre, ez esetben egy ókor óta ismert alakzatról van szó. A mezopotámiai táblákon Eke néven említett csillagkép a görög-római kor csillagászatában Delta néven szerepelt, mivel a három fő csillag egy görög Δ betűt rajzol ki. Ugyancsak említik Nílus-delta néven is, amely a folyó torkolatának alakjára utal. A XVII. században Johannes Hevelius a csillagkép három halvány csillagát – a 6, 10 és 12 Triangulit – felhasználva hozta létre a (Északi) Légy konstellációt. Érdekes módon ezek azután a déli féltékére „vándoroltak”: ma Déli Háromszög és (Déli) Légy néven



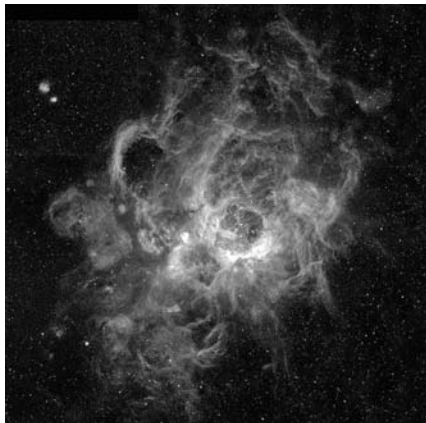
A Háromszög (Triangulum Maius), Kis Háromszög (Triangulum Minus) és a Légy (Musca) ábrázolása Hevelius Uranographiájában

ismeretesek. A XX. század második negyedétől a Kis Háromszöggel és az eredeti Légygel nem találkozunk az atlaszokban.



Az M33 a POSS2 vörös fényben felvett lemezén (50x90')

A Háromszöget halvány, 3–6 magnitúdós csillagok alkotják, így a fényszennyezés könnyen letörlő a nem túl fényes és jelentős konstellációt. Am nem is erről ismert, hanem a benne található fényes, látványos és közeli galaxisról, az M33-ról. Ezt sokszor „Triangulum-galaxis” névvel illetik, ami arra utal, hogy a kis méretű Háromszög csillagképben ez a legfényesebb, legismertebb csillagváros. Fontos azonban megemlítenünk, hogy a csillagképben még számos közepes fényességű, vizuálisan és fotografikusan jól észlelhető csillagvárossal találkozhatunk. Ezek közül most az NGC 672-IC 1727 párost mutatjuk be egy aszterizmus kíséretében, majd becserkesszük a  $\beta$  Andromedae mellett megbújó NGC 404-et (Mirach Szelleme) is.



Az NGC 604 a HST fotóján

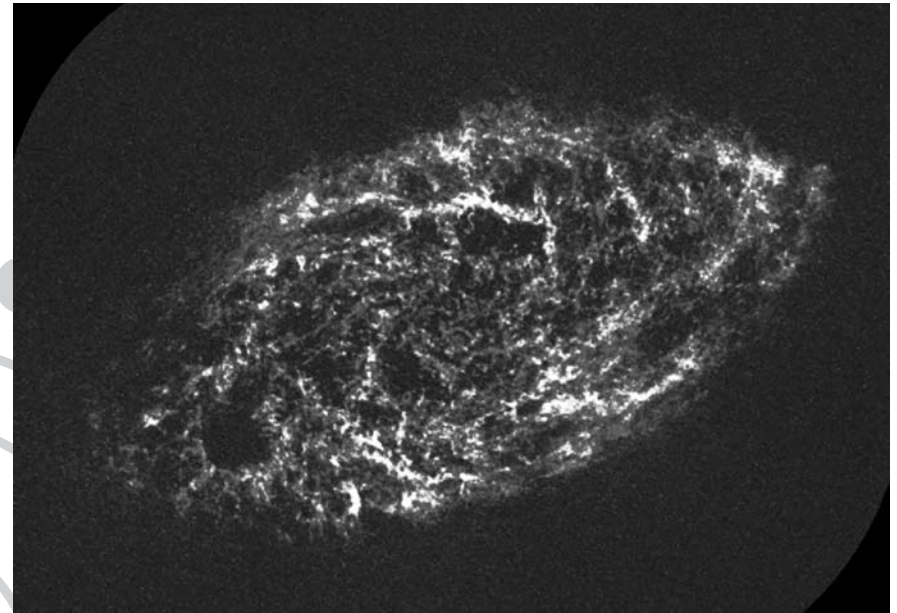
A 70x45 ívperc fotografikus méretű M33 összfényessége 5,5 magnitúdó, így fényszennyezéstől távoli helyről, sötét, holdmentes éjjeleken szabad szemmel még éppen megpillantható, mint halovány folt. Felfedezését általában Charles Messiernek tulajdonítják (1764), ám Giovanni Battista Hodierna (1597–1660) talán már 1654 előtt észrevette. William Herschel fedezte fel a benne található HII régiók legfényesebbikét, az NGC 604-et, amely az egész Lokális Csoport második legnagyobb csillagkeletkezési régiója.

Az M33 egyike volt azon ködöknek, amelyekben Lord Rosse spirális szerkezetet ismert fel. 1926-ban Edwin Hubble az elsők között azonosította Tejútrendszeren kívüliként ezt az égitestet a benne talált cefeida típusú változócsillagok alapján.

A spirálgalaxis számos foltja önálló számmal szerepel az NGC és IC katalógusban, ezek többnyire csillagkeletkezési területek vagy fényes foltok a galaxis karjaiban. Sok közülük látható 25 cm körüli távcsövekkel is, sőt, az NGC 604 akár 7–8 cm-es műszerekkel is megpillantható.

Az M33 a Lokális Halmazhoz tartozó harmadik legnagyobb galaxis az Androméda-ködöt és saját Tejútrendszerünket követően, korongjának átmérője kb. 60 ezer fényév, tömege pedig 10–40 milliárd naptömeg. Az égitest távolsága a legfrissebb mérések alapján 2,8–3 millió fényév, így valamivel távolabb van tőlünk, mint az M31. Ez a két galaxis az égbolton 15 fokra található egymástól, ami a valóságban közel 750 ezer fényévnek felel meg. Valószínűleg gravitációsan kötött párost alkotnak, mivel semleges hidrogént és csillagokat is tartalmazó anyaghid köti össze őket. 2–8 milliárd évvel ezelőtt már megközelíthették egymást, ekkor alakulhatott ki ez a képződmény. Az M33 nagy valószínűséggel az M31 kísérőgalaxisa lehet, 2,5 millió év múlva ismét megközelítik egymást, ezután az Androméda-galaxis valószínűleg bekebelezi az M33-at, és felemészti csillagközi anyagát. Talán az M33 túléli a közelítést, és együtt ütköznek össze Tejútrendszerünkkel 4,5 milliárd év múlva. Ez utóbbi esemény során a két (három?) galaxisból egy nagy, elliptikus vagy lentikuláris galaxis alakul ki.

Az M33 egy úgynevezett késői típusú (Scd) spirálgalaxis, amelynek karjai nagyméretű foltokat tartalmaznak, és lazán ölelik körül a magot. Centrumában egy HII régió helyezkedik el, amely egy rendkívül erős röntgenforrást tartalmaz. Különös módon nem található benne szupernagy tömegű fekete lyuk: magjában maximum 3000 naptömegnyi égitest lehet. Az újabb elemzések egy rövid (2600 fényév hosszú), küllőszerű

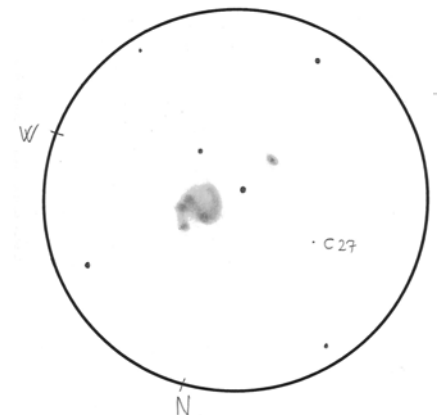


Az M33 rádiótartományban felvett képe a semleges hidrogén eloszlását mutatja a galaxisban (az NRAO felvétele, [www.nrao.edu](http://www.nrao.edu))

képződményt is kimutattak. A galaxisban – közelsége miatt – egyedi csillagkeletkezési területek (HII régiók), nyílthalmazok (C), gömbhalmazok (G) és asszociációk (A) is felbonthatóak.

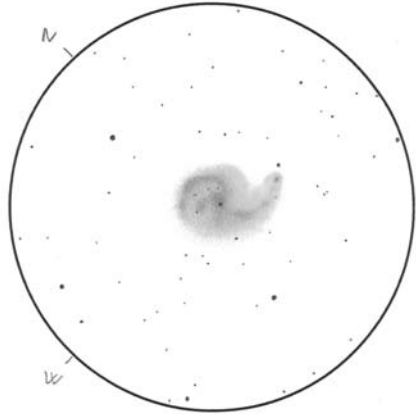
Az M33-ban élénk csillagkeletkezés zajlik; üteme erősebb, mint az M31-ben. A Spitzer infravörös távcsövel 515 pontforrást azonosítottak, amelyek jelentős része csillagkeletkezési terület, a négy legfényesebb az NGC 588, 592, 595 és a 604. Utóbbi egy igazi gigász: 1500 fényéves átmérőjével néhány törpegalaxist is felülmúl, nagyjából tíz-tizenöt-ször akkora, mint egy nagyobb gömbhalmaz, és negyvenszer nagyobb az Orion-ködnél! Ha ez utóbbi helyére tennénk, akkor a Vénusz fényességével ragyogna ez a hatalmas (az égen akkor kb. 20 fokosnak látszó méretű) csillagkeletkezési régió. A benne zajló heves csillagkeletkezés mintegy 3 millió éve indulhatott be. Hasonlít a Nagy Magellán-felhőben lévő Tarantula-ködhöz, amely a Lokális csoport legnagyobb luminozitású csillagkeletkezési területe.

A jelentős csillagkeletkezés ellenére eddig még nem észleltek szupernóva-robbanást a galaxisban, de legalább 100 szupernóva-maradványt azonosítottak. A szupernóvák átlagos száma 150 évente egy, ami a galaxis



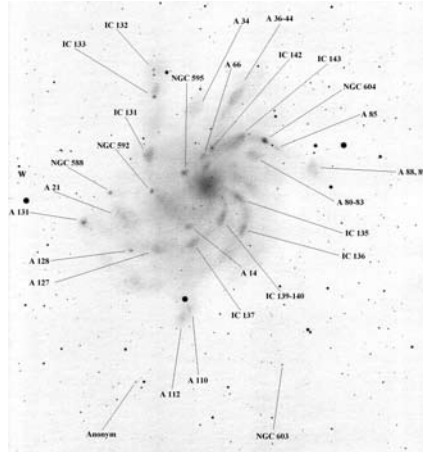
Az NGC 604 Tóth Zoltán rajzán. Mellette a 27-es számú nyílthalmaz (C27) csillagszerű pöttye látszik (50,8 T, 546x, 8')

tömegével összehasonlítva elég magas érték. Tejútrendszerünkben 50 évente várható egy robbanás, de Galaxisunk össztömege legalább háromszorosa, vagy akár tízszerese is lehet az M33-énak, így a szupernóvák tömegarányos gyakorisági rátája azonos, vagy magasabb a saját csillagvárosunkban tapasztalhatónál.



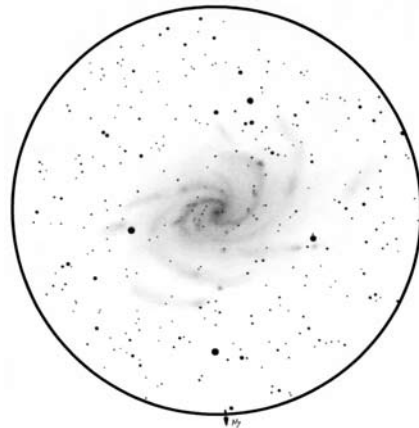
Az M33 Tóth János rajzán, amelyet sötét, vidéki égen készített (150/1200 T, 60x, 67')

Asztrofizikai érdekességei ellenére az M33 megfigyelése némiképp kihívás elé állítja az észlelőt. Mivel részben lapjáról látható (a rálátás szöge 54 fok), karjai pedig lazán ölelik körül a magot, felületi fényessége viszonylag alacsony. Megpillantása városi, vagy holdfényes égbolton nem lehetséges, vagy nagyon komoly kihívást jelent: legalább 5–5,5 magnitúdós szabad szemes határfényesség szükséges ahhoz, hogy távcsóval észrevegyük. Többnyire a centrális régió válik észlelhetővé, egy 6–10'-es terület, ahonnan a karok indulnak ki. Sötétebb holdmentes égen, 5,5 magnitúdó határfényesség alatt binokulárokkal a galaxis egy 20–25x10'-es diffúz, elliptikus folt, némiképp sűrűbb centrummal. Az ilyen, tipikus elővárosi, kisvárosi égbolton, legalább 15 cm körüli távcső birtokában, a legtisztább estén megpróbálkozhatunk a galaxis legfényesebb spirálkarjának és az NGC 604-nek az észlelésével is. Az átlátsóságra nagyon



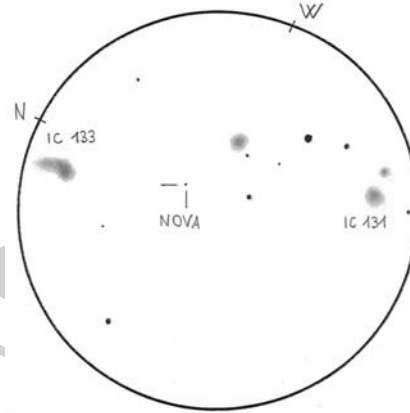
Kernya János Gábor rajzos M33-térképe, amely a Bajai Csillagvizsgálóban készült (355/3910 SC, 71x, 156x, panorámarajz)

érzékeny ez az objektum: előfordulhat, hogy egyik este csak a centrumot látjuk, egy másik alkalommal viszont részleteket, foltokat is megpillantunk a kibontakozó spirálkar-regióban. 25–35 cm-es műszerekkel a galaxis foltos, a fő csillagkeletkezési régiók megfigyelhetőek, és akár a spirális szerkezet is összeállhat.



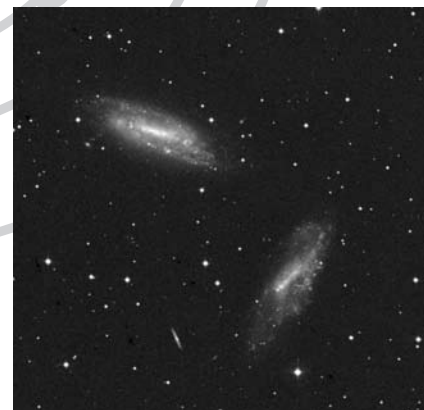
Az M33 Kiss Péter rajzán (40 T, 71x, 1,27 fok)

6–6,5<sup>m</sup>-s határfényességű vidéki égbolton a galaxis sokszor szabad szemmel is látható, binokulárokkal pedig 30–35x20'-re nő a



Csillagkeletkezési régiók (IC 131, 133) és egy nóva az M33-ban Tóth Zoltán 2006. október 2-ai rajzán. A galaxis ködössége az erős nagyítás miatt nem látszik (50,8 T, 409x, 11')

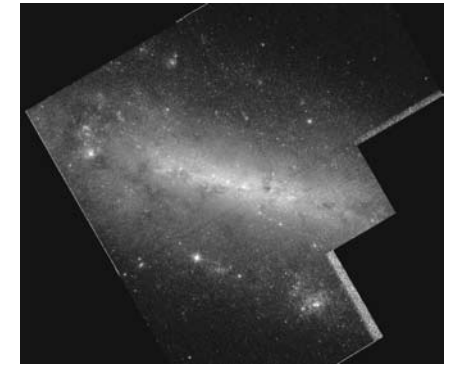
kiterjedése. 7–8 cm-es műszerek kis nagyítással a magot és a halót foltosnak mutathatják, az NGC 604 szépen azonosítható. 20–25 cm-es műszerekkel a spirális szerkezet nyomai egyértelműek, a csillagkeletkezési területek közül sok azonosítható. A karok kontrasztja alacsony, megpillantásukhoz nem csak jó égbolt, hanem észlelői tapasztalat is szükséges. Célszerű vázlatrajzot készíteni a távcsőnél, mivel a hosszabb, alaposabb észlelés során egyre több részlet jön elő.



Az NGC 672 (balra fent) és az IC 1727 párosa a POSS2 kék fényben felvett lemezén (14x12')

35–40 cm feletti távcsövekkel, részletes térképek segítségével számos egyedi csillagkeletkezési régió, diffúz köd, tejútfolt, nyílthalmaz és néhány gömbhalmaz is azonosítható benne, sőt, néha egy-egy nóva is eléri a nagyobb távcsövek teljesítőképességének határát.

A galaxis fényképezése nagyon hálás feladat, hiszen ilyen részletességgel egyetlen másik spirálgalaxis sem örökíthető meg, ráadásul 70x45' körüli méretével kényelmesen elfér a nagyobb átmérőjű, hosszabb fókuszsú Newton-távcsövek fotografikus látómezőjében is.

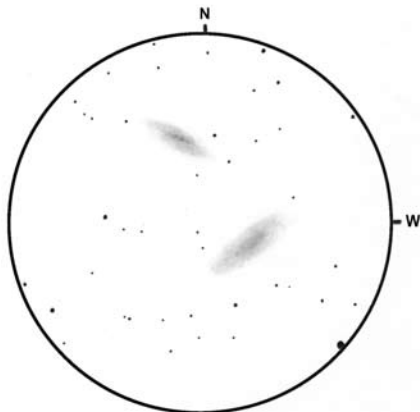


Az NGC 672 centruma a HST felvételén



Az IC 1727 küllője a HST felvételén

Az NGC 672 és az IC 1727 kölcsönható galaxispár, amely megközelítőleg 27 millió fényévre található tőlünk, és egy hat tagból álló kis csoport központi tagjai. Az



Az NGC 672 és IC 1727 párosa Csák Balázs rajzán (50 DK, 108x, 29')

$\alpha$  Triangulitól 2,4 fokkal délnyugat felé, a Halak határánál találhatóak. Az NGC 672 egy késői típusú törpe küllős spirál (SBc), társa az IC 1727 egy vele azonos méretű, de halványabb, Magellán-felhő típusú törpegalaxis, amely erőteljesebb küllővel, de alig fejlett spirálkarokkal rendelkezik (SBm vagy Irr1 típus). Méretük kb. 40–45 ezer fényév, a két égitestet 88 ezer fényév választja el egymástól. Feljűk tekintve a Virgo-halmazzal ellentétes irányba nézünk, ahol a közeli galaxisok száma minimális.

Mindkettőben két fő csillagkeletkezési esemény zajlott le, az egyik 10 milliárd



A Collinder 21 aszterizmus az IC 731 jelű galaxis (fent) a POSS2 kék fényben felvett lemezén (18x15')

évnél régebben, a másik 6,5–8,5 milliárd esztendővel ezelőtt. A csillagképződés jelenlegi üteme normális, mindkettőjük küllője mentén HII régiók találhatók.

A 11<sup>m</sup> körüli, de alacsony felületi fényességű (5x2'-es) égitestek megpillantásához 5,5<sup>m</sup> alatti határfényességű ég és 15–20 cm-es műszer szükséges. Jobb égbolton, vagy kicsit nagyobb távcsővel az NGC 672 küllője is észlelhető, 40 cm-es műszer az NGC 672 gyenge spirálkarjait és az IC 1727 küllőjét is szépen mutatja.



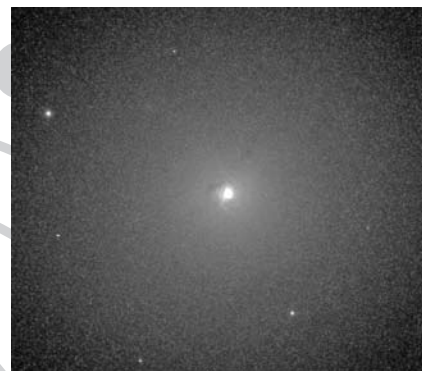
Az NGC 404 Gonda István felvételén (15x8', 20 T, ZWO ASI 120MM-S, 24x28 s)

Közeliükben található (40'-re DK felé) egy érdekes, és a maga módján látványos csillagcsoportosulás, a Collinder 21, amelynek tucatnyi csillaga egy D betűre vagy félholdra emlékeztető gyűrűformát alkot. Ezek a csillagok nem tartoznak össze fizikailag, csupán aszterizmust képeznek, de a látvány miatt kisebb távcsövekkel is megéri felkeresni az alakzatot.



Az NGC 404 a POSS optikai és a GALEX irtávcső ultraibolya képén

A  $\beta$  Andromedae, vagyis a Mirach egy 200 fényévre lévő vörös óriáscsillag, amelyetől mindössze 7'-re északnyugatra egy 10<sup>m</sup>-s galaxis rejtőzik, az NGC 404. A kerek foltocská a távcsőben a fényes csillag szellemképének tűnik, innen ered közkeletű elnevezése: Mirach Szelleme.



Az NGC 404 porfelhőkkel körülvett magja a Hubble-irtávcső fótóján

Az NGC 404 egy magányos, 10 milliárd fényévre lévő lenticuláris galaxis, típusának legközelebbi képviselője. Átmérője a Nagy Magellán-felhőénél némileg kisebb, de luminositása jelentősebb. Jó ideig azt gondolták, hogy az idős csillagokból felépülő törpe lenticuláris galaxis nem tartogat meglepetéseket, de az újabb rádiómegfigyelések két koncentrikus, molekuláris hidrogénből álló gyűrűt mutattak ki. A GALEX ultraibolya irtávcső felvételein pedig egy 12' átmérőjű, vagyis a látható korongméretnél négyszer nagyobb, fiatal csillagokból álló gyűrűt észleltek körülötte.

Magja fényes, csillagszerű, egy éles peremű belső, fényesebb korongba ágyazódik. A mag alacsony ionizáltsági fokú gázt tartalmazó aktív régió (LINER típus), amelynek középpontjában egy nagy tömegű centrális csillaghalmoz, és feltehetően egy több tízezer naptömegű fekete lyuk rejtőzik. A centrum körül optikai tartományban porfelhők is azonosíthatók (a HST felvételén).

A galaxis tulajdonságainak vizsgálata arra utal, hogy ezek a jellemzők egy közel 900

millió éve történt ütközésre vezethetőek vissza, amikor az NGC 404 bekebelezett egy törpegalaxist. Egykor spirálgalaxis lehetett, amely az összeolvadás hatására vált lenticulárisra.

Habár nem tagja egy galaxishalmaznak sem, egy kísérője, vagy távoli társa mégis van. 2016-ban Giuseppe Donatiello olasz asztrofotós hosszú expozíció idejű felvételt készített a tágabb térségről, amin egy halvány, apró foltot vett észre 1 fokkal dél-délkeletre a galaxistól, amely nem szerepelt a katalógusokban. A későbbi professzionális vizsgálatok megmutatták, hogy ez az objektum egy némileg elnyúlt, törpe szferoidális galaxis, amelynek távolsága megegyezik az NGC 404-ével, attól a térben fizikailag alig 211 ezer fényévre található. A Donatiello 1 névre keresztelt galaxis feltehetően gravitációs kapcsolatban áll az NGC 404-gyel, talán erre vezethető vissza az elnyúltsága is.

Távcsővel az NGC 404 viszonylag jól megfigyelhető, annak ellenére, hogy a Mirach fénye eléggé zavaró. Vidéki, elővárosi vagy kertvárosi égen, holdtalan estéken egy 8–10 cm-es műszer halványan megmutathatja, de ehhez nagyobb nagyítást kell választani. Mivel felületi fényessége viszonylag magas, jól bírja a nagyítást. Jó átlátszóság mellett városi égbolton is megpillanthatjuk, ehhez célszerű 15–20 cm-es átmérőjű távcsövet használni. Ekkora műszer akár még fényes centrumát, csillagszerű magját is előhózza. Nagy távcsövekben is hasonló látványban lesz részünk, csak fényesebbé válik az igen esztétikus, látványos galaxis.

A Donatiello 1 vizuális megfigyelése nem lehetséges, de asztrofotósoknak érdemes próbálkozniuk a megörökítésével.

A Háromszög és az Androméda, valamint a Halak hármas határa közelében egy teljes estén keresztül barangolhatunk a galaxisok között, amennyiben nagyobb távcsövet használunk jó légköri viszonyok és gyengébb fényszennyezés mellett. A területet uraló M33 pedig szinte kötelező célpont minden vizuális észlelő és asztrofotós számára.

Sánta Gábor

## Őszi változók

A nyárvégi-őszi hónapok, különösen a szeptember igazán alkalmasnak bizonyult, hogy kedvenc időtöltésünknek hódoljunk – ha már úgyis otthonmaradásra vagyunk kényszerítve. A három hónap alatt (augusztus–október), a minősíthetetlen nyári időjárás után 37 észlelőnk élt a derült éjszakák adta lehetőséggel, és összesen 8923 vizuális és 12 852 CCD észlelést küldött be szakcsoportunknak.

Ebben az időszakban négy nóvafedezés történt, ebből főként a PGIR (Palomar Gattini-IR kollaboráció) csapata vette ki a részét. Július 13-án találtak rá a N Aql 2020 No. 2 nevű objektumra, amely felfedezésekor 14,6<sup>m</sup> fényességű volt, és 10 nap után eltűnt a megfigyelők szeme elől. Szeptember 1-én a 13<sup>m</sup> fényességű PGIR20epn jelzésű Vulpecula-beli tranziens akadt távcsővégre, ennek nóva mivolta megfigyelések hiányában egyelőre megerősítésre vár.

Kodzsima Tadaki és független felfedezőként Nisimura Hideo augusztus 18-án fedezte fel 13,2<sup>m</sup> fényességnél az azóta végleges nevet kapott V1708 Sco szimbiotikus nóvát. Az időszak kétségkívül legjelentősebb nóvája a brazil BraTS csoportnak köszönhető, október 2-án találták meg a Sagittarius idei negyedik nóváját, amely a V6593 Sgr nevet kapta. A színe alapján klasszikus FeII nóvának bizonyult, maximális fényessége 10,3<sup>m</sup> volt, egyenletes halványodás után jelenleg 14<sup>m</sup> körüli.

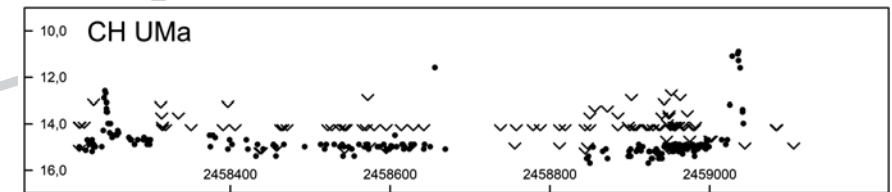
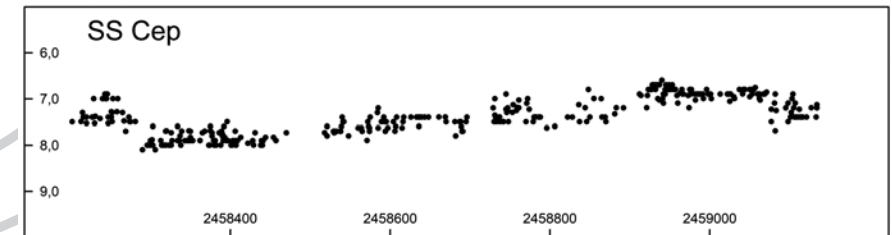
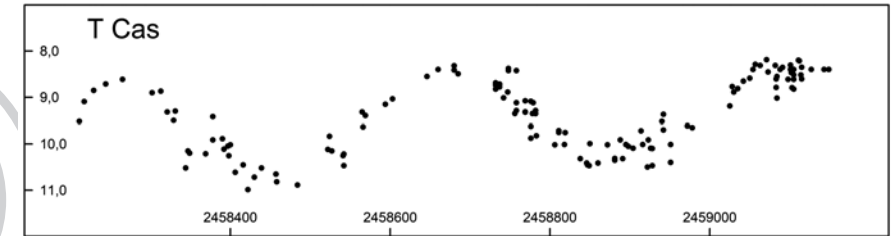
A számtalan új törpenóva közül kettőt érdemes megemlíteni. Az ASAS-SN csapat július 31-én talált rá az ASASSN-20jl jelzésű csillagra 12,8<sup>m</sup> fényességnél. UGSU típusúnak bizonyult, viszonylag gyorsan halványodott 14,7<sup>m</sup>-ig. Augusztus 15-én ismét Nisimura volt szerencsés a TCP J20034647+1335125 nevű, UGWZ típusú törpenóvával, amit 12,6<sup>m</sup> fényességnél sikerült lefényképeznie az Aquilában. A jól ismert SS Cyg is produkált váratlan jelenséget, nem a koráb-

Név	Nk.	Észl.	Műszer
Bagó Balázs	Bgb	1014	35 T
Bakos János	Bkj	1019	30 T
Benő Dávid	Bdv	57	20 T
Csillag Dávid	Csi	1	14 T
Csukás Mátvás, RO	Ckm	293	20 T
Eigner Balázs	Eig	103	30 T
Gombos Szilárd, RO	Gss	129	25 T
Görgei Zoltán	Ggz	6	8 L
Grósz Alexandra	Grs	1	15 L
Hadházi Csaba	Hdh	595	20 T
Illés Elek	Ile	85	15 T
Juhász László	Jlo	433	25 T
Keszthelyi Sándor	Ksz	152	10 L
Keszthelyiné S. Márta	Srg	2	7x35 B
Kocsis Antal	Koc	117	31 T
Koltai Gábor, PL	Kga*	3	25 T
Kovács Adrián, SK	Kvd	97	25 T
Maros Szabolcs	Msz	28	11x70 B
Mátis István, RO	Mvn	164	15 T
Mizser Attila	Mzs	273	25 T
Papp Sándor	Pps	286	24 T
Piríti János	Pir	213	40 SC
Poyner, Gary, GB	Poy	3174	50 T
Rätz, Kerstin, D	Rek	176	10x50 B
Sárkózi József	Saj	12	sz
Szauer Ágoston	Szu	29	10x50 B
Szulovszky András	Sul	5	12 L
Tepliczky István	Tey	419	20 T
Timár András	Tia	107	25 SC, CCD
Tordai Tamás	Tor	12223	25 T, CCD
Tuboly Vince	Tuv	47	50 T
Török Tünde	Tti	43	10x50 B
Uhrin András	Uha	198	12 L
Vincze Iván	Vii	147	17 T
Vizi Péter	Vzp	12	20 T

ban megszokott rendben folytak a kitörései, hanem sokkal sűrűbben, és leginkább rövid kitöréseket, illetve minimumban is jelentős, 1,5<sup>m</sup>-t elérő változásokat mutatott.

Két további, hagyományos változó okozott még izgalmakat, az R Sct minimuma, amely 9<sup>m</sup>-t ért el, és ugyan nem példa nélkül álló eset, de igen ritkán fordul elő, jelentősen átrajzolva jól ismert csillagkörnyezetét. Az R Leo körül minden évben kisebb verseny alakul ki az észlelők között a heliákus kelésekor, hogy ki látja meg elsőnek a hajnali égen, ez most szeptember 19-én sikerült Keszthelyi Sándornak és Mizser Attilának.

**0017+55 T Cas M.** A változócsillag-észlelés talán legszebb része, hogy saját szemünkkel láthatjuk a csillagfejlődést. Ez a fejlődés általában az emberi élettartamnál jóval nagyobb idősikálakon zajlik, nagyon szélsőséges esetben azonban – mint például a T UMi félszabályossá válása –, ez szinte a szemünk előtt megtörténik. A csillagfejlődés jó indikátora a pulzáló változók periódusának változása, amit a T Cassiopeia esetében is ki lehet mutatni, habár itt csekélyebb mértékben, mindössze 5%-kal csökkent az utóbbi 100 évben. Emellett szokatlan módon az utóbbi néhány évben a fényváltozás amplitúdója is csökkent, ami bizakodásra ad okot: a csillaggal valami előre nem látható esemény történik.



**0333+80 SS Cep SRB.** A legtöbb pulzáló vörös óriás változó mutat hosszú időtartamú másodlagos fényváltozást, aminek az oka jelenleg még nem ismert, de a legelfoga-

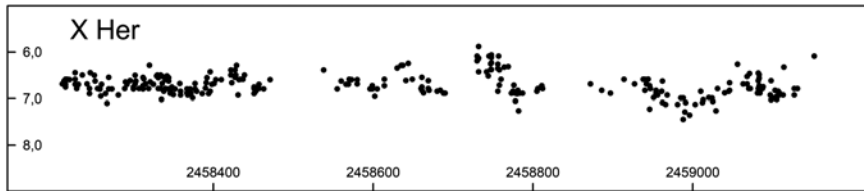
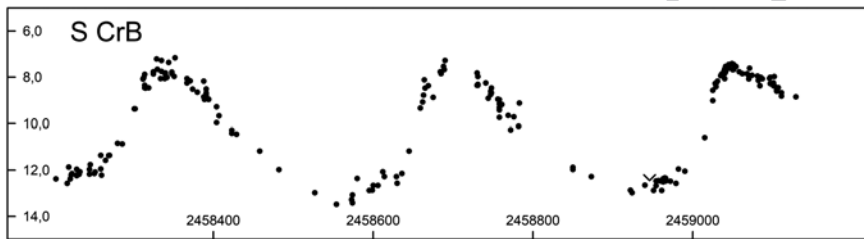
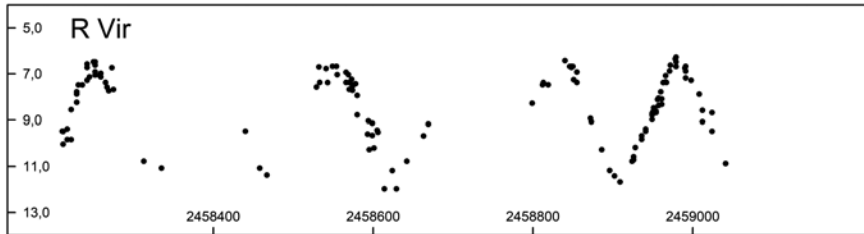
dottabb magyarázat erre egy kísérőcsillag jelenléte lehet. A közelmúltban a GALEX-űrtávcső a színek ultraibolya tartományában kerestett fősorozati kísérőkre utaló jeleket, és számos vörös óriásnál, köztük a SS Cepheinel is, sikerült kimutatni kísérő jelenlétét. Még az is lehetséges, hogy ezzel a kísérővel éppen most történik valami szokatlan, a másodlagos fényváltozás az utóbbi években jelentősen felerősödött, érdemes tehát továbbra nyomon követni a csillag fényváltozását.

**0959+68 CH UMa UG.** Egyszerre közismert és ismeretlen változó. Igaz, hogy kitörésben 11<sup>m</sup>-s fényességet is elérhet, ilyenkor egy nagyobb binokulárral is meg lehet figyelni,

ennek ellenére felfedezésére 1972-ig várni kellett. A hazai észlelések szinte azonnal megkezdődtek, és azóta is népszerű megfigyelőink körében. A meglehetősen nagy

számú megfigyelés ellenére mindmáig nem sikerült kiismerni, egyik törpenóva alosztályba sem tudjuk egyértelműen besorolni. Első ránézésre SU UMA típusnak tűnik, mivel normál és szupermaximumokat is megfigyelhetünk, de nem mutatja a típusra

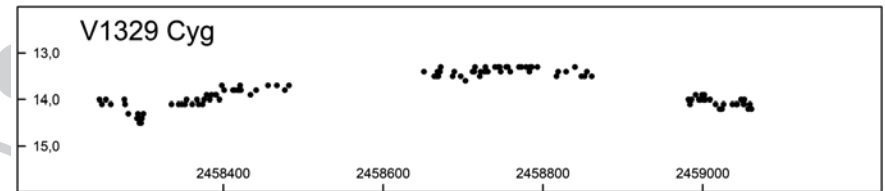
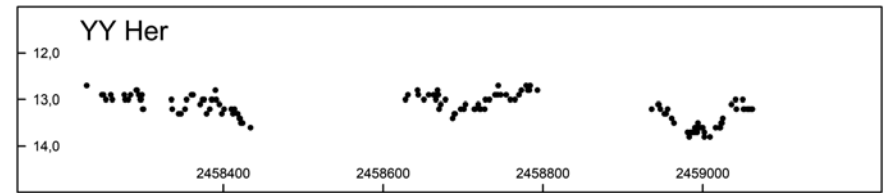
ban meglehetősen rövidnek számít. Ez a megfigyelőknek előnyös, mivel hamar meg tapasztalhatják a változást, de egyben hátrány is, az égi egyenlítőhöz közeli csillag a Nappal való együttállásai miatt bő három hónapon át nem észlelhető.



jellemző szuperpúpokat, a rövidebb kifényesedések pedig – ahogy az utóbbi időszakban is – évekre eltűnhetnek a fénygörbéről.

**1233+07 R Vir M.** Az 1800-as évek elején, amikor nyilvánvalóvá vált, hogy bizonyos csillagok periodikusan változtatják a fényességüket, számos csillagász vette programba ezek keresését. Göttingenben Karl Ludwig Harding négy mira változót is felfedezett, közöttük az R Virgint 1809-ben, amely így bekerült az első 25 ismert változócsillag közé. Már a kezdeti vizsgálatok 146 napos periódust eredményeztek, ami lényegében 200 év óta sem változott, ami ebben a típusra

**1517+31 S CrB M.** Közismert, hogy nincs két egyforma fénygörbéjű mira változó. Már a változócsillag-észlelés hőskorától kezdve sokan próbálkoztak a mai napig is a fénygörbe alakja alapján osztályozni ezeket az objektumokat, és ebből mélyreható fizikai következtetéseket levonni, de mindig sikertelenül. Úgy látszik, hogy a fénygörbe alakját jóval bonyolultabb folyamatok határozzák meg, mint amit első ránézésre megállapíthatnánk. Ettől függetlenül jó tudni például, hogy az S Coronae Borealis esetében a felszálló ág igen meredek, a teljes periódusnak mindössze 35%-át teszi ki. És ezt a megfigyelő tapasztalhatja is, ebben az



időszakban képes a fényesség egy hét alatt 1 magnitudót is emelkedni, ilyenkor 2–3 naponta célszerű megfigyelni a változót.

**1559+47 X Her SRB.** Az észlelők jól tudják, hogy az X Herculis egy viszonylag kis amplitúdójú, fényes, könnyen megtalálható nem túl érdekes változócsillag. Ám asztrofizikai szempontból nagyon is különleges rendszer, amely épp most hagyja el a HRD aszimptotikus óriáságát, hogy néhány tízezer éven belül planetáris köddé váljon. Az ilyen csillagoknál nagy mértékű az anyagkidobás, aminek jelentős része a mágneses pólusoknál kialakult jetek formájában történik, amely többnyire mézér-jelenséggel párosul – ez a lézer mikrohullámú megfelelője. Viszonylag csekély számú esetben – és az X Her is ezek közé tartozik – H<sub>2</sub>O mézert sikerült megfigyelni, ami alapján a jelenséget szemléletesen víz-szökőkúttnak (water fountain) nevezi a szakirodalom.

**1810+20 YY Her ZAND+ELL.** A mostanában népszerű törpenóvakkal szemben a szimbiotikus változók, amelyek nem annyira szoros kettősök, sokkal lassabb és kevésbé drámai változásokat mutatnak. Az YY

Herculis fényessége is legfeljebb 2<sup>m</sup>-val nő meg kitérései során, amely a hosszú távú fényváltozása alapján 10–12 évente következnek be. Az utolsó ilyen esemény 2011–2013 között zajlott, így jó eséllyel egy-két éven belül részesei lehetünk a következő aktív periódusának. Addig is kövessük nyomon az 590 nap körüli keringési időt követő szinuszos fényváltozását, és a szépen kivehető fedéseket!

**2047+35 V1329 Cyg NC+E.** Eredetileg az NC típusbesorolás a nagyon lassú, évtizedes lefolyású nóvakitöréseket jelölte, azonban mára inkább a szimbiotikus nóvák szinonimájaként használják. Maga a V1329 Cygni 1964-ben esett át az egyetlen eddigi ismert, 12<sup>m</sup> maximális fényességű kitérésén, és egy rövid 18<sup>m</sup>-s elhalványodástól és egy szintén rövid, 1982-ben lejátszódó kifényesedéstől eltekintve, azóta egyetlen halványodik, a kitérés előtti fényességét majd csak jó 20–30 év múlva éri el. Emellett a fénygörbe szinuszos fényváltozást mutat a 953 napos keringési idővel szinkronban, illetve éles, Algol-szerű fedések is megfigyelhetünk.

Kovács István



**Tisztelt Tagtársunk!** Az MCSE Iovasberényi Csillagtanypaját önkéntes munkával és adományokkal egyaránt támogathatja. Várjuk jelentkezését az mcse@mcse.hu e-mail címen! Pénzadományok a Magyar Csillagászati Egyesület bankszámlájára utalhatók, MCSE Csillagtanypaj megjelöléssel (62900177-16700448).  
**Köszönjük!**

## Tájékoztató helyi csoportjaink számára

Az MCSE Elnöksége 2020. szeptember és október folyamán felmérte az egyesületi honlapon ([www.mcse.hu](http://www.mcse.hu)) szereplő helyi csoportok aktivitását, a megadott kontaktadatok helyességét és aktualitását, összegyűjtötte a véleményeket a helyi csoportok működése, illetve központi támogatási rendszere kapcsán. Egykori helyicsoportvezetőként (Szeged, 1994–2002) jómagam pontosan értem és érzem a lehetőségeket, illetve a működ(tet)ési nehézségeket, ugyanakkor frissen megválasztott elnökként szeretnék új lendületet adni az egyesület helyi csoportokban megtestesülő aktivitásának.

Az MCSE Alapszabály vonatkozó rendelkezései a helyi csoportokról:

„A helyi csoportok

XXV. A helyi csoportok működése, megbiatása

1. Az Egyesület vidéki munkájának eredményesebbé tétele érdekében legalább 10 egyesületi tag részvételével helyi csoportok alakíthatók. A helyi csoport tagja lehet minden olyan egyesületi tag, aki a csoport működési területén lakik vagy dolgozik, és írásban nyilatkozik arról, hogy a helyi csoport munkájában részt kíván venni.

2. A helyi csoport vezetőjét a csoport alakuló ülése, illetve a későbbiek során legalább kétvétenként tartott csoportülése egyszerű többséggel választja.

3. A helyi csoport megalakulásáról vagy megszűnéséről a csoport vezetője írásban értesíti a Titkárságot.

4. A helyi csoportok tevékenységét a vezetők közvetítésével a Titkárság koordinálja. A csoportok működése az Egyesület Alapszabályával, határozataival és mindenkor érdekeivel nem állhat ellentétben.

5. Az MCSE helyi csoportjai éves beszámolót készítenek az Elnökség számára. A beszámolókat a Titkárság tartja nyilván.”

A helyi tagtársakkal történt egyeztetések nyomán kirajzolódó kép szerint van néhány

nagyon aktív helyi csoport, néhányan visszajelzésükben a működési nehézségekről számoltak be, volt, ahonnan viszont semmilyen érdemi visszajelzést nem kaptunk az esetleges működésről. Mindezek alapján az alábbiakban szeretném megfogalmazni az MCSE Elnöksége által is jóváhagyott központi tájékoztatást, illetve javasolt akcióttervet a mozgalmi tevékenység megújításához:

Az MCSE vezetése továbbra is támogatni kívánja a vidéki munkák eredményesebbé tételét a helyi csoportokon keresztül. Hiszünk abban, hogy a területileg egymáshoz közel élő MCSE-tagok társasági eseményei előrevizik a csillagászati közélet, az ismeretterjesztés, a nagyközönséget elérő rendezvények ügyét. Bátorítani kívánjuk az új helyi csoportok létrehozását, illetve a régóta létezők megújulását. A 10 fős minimum létszámot továbbra is kívánatosnak látjuk, ugyanakkor jelezni szeretnénk, hogy a „területileg egymáshoz közel eső” MCSE-tagok a valóságban nyugodtan lefedhetnek megyéni, vagy nagyobb területet is (pl. annak idején a Szegedi Csoport területileg a Szabadka-Baja–Kiskunhalas–Kiskunfélegyháza–Szentés–Hódmezővásárhely–Makó térségből származó egyesületi tagokból állt), azaz nyugodtan lehet nyitni egy-egy vidéki város határaitól első pillantásra távolabb élő tagok felé. Ennek érdekében az MCSE Elnöksége vállalja, hogy a jelenlegi, illetve a jövőben megalapítandó helyi csoportok vezetői képviselésében külön értesítést küld a közelebbi MCSE-tagok számára, a kölcsönös kapcsolatfelvétel elősegítése céljából.

A helyi csoportok jogi és pénzügyi önállósággal nem rendelkezhetnek, így pl. önállóan nem indulhatnak el helyi pályázatokon, vagy egyéb támogatási lehetőségekre kiírt felhívásokon. Az MCSE Elnöksége felajánlja minden egyes helyi csoportnak, hogy az egyesület pénzügyi lebonyolító-

ként vállalja a helyi pályázatok beadását, és sikeres pályázat esetén – a helyi csoport vezetésével szoros együttműködésben – a pénzügyi és adminisztratív lebonyolítást. A közelmúltban is előfordult, hogy az MCSE központilag beadott pályázatot helyi önkormányzathoz az ottani helyi csoport konkrét programjának megvalósítása érdekében. Természetesen minden egyes esetben szükséges az MCSE és a helyi csoport vezetésének előzetes egyeztetése (talán mondani sem kell, jó előre, hacsak lehet, hetekkel bármilyen beadási határidő előtt!), ugyanakkor szeretnénk kifejezni a nyitottságot az önálló helyi egyesület megalapítását és működését felvállalni nem kívánók megsegítésére az MCSE mint jogi személy által.

Az MCSE Elnöksége döntött a helyi csoportok számára sok éve futó központi Sky and Telescope-előfizetés megszüntetéséről, helyette viszont megnyitjuk a lehetőséget helyi aktivitások anyagi támogatására, kvázi belső pályázati formában. Elsősorban a helyi egyesületi életet lehetővé tevő kiadások (pl. terembérlet rendszeres összejevek számára, eszköz- vagy szolgáltatás támogatása helyi programok meghirdetésére és lebonyolítására stb.) központi fedezete jöhet szóba, ami fellendítheti a helyi csillagászati közéletet. Természetesen a koronavírus korszakában szinte teljesen visszaszorulunk a

virtuális térbe, így megfelelő kreativitással és illeszkedő indoklással az elektronikus távjelentés összejevek esetleges költségeit is támogathatónak érezzük. A támogatási igények benyújtása minden esetben írásos formában történik, röviden bemutatva a támogatni kívánt tevékenységet, az elért célközönséget, az aktivitásba bevontak körét, a várható eredményeket.

A szép szavak tettekkel alakulását a következő lépésekkel kívánjuk elősegíteni:

**2021. január 31-ig** kérjük a jelenleg létező összes helyi csoport jelentkezését a 2020-ban folytatott tevékenységükről, a 2021-re vonatkozó tervekről, az utóbbiakhoz kapcsolódó támogatási igényekről.

**2021. február 14-én** frissítjük az MCSE honlapján a helyi csoportok listáját, a 2021. január 31-ig visszajelzést nem küldő csoportokat töröljük a nyilvántartásunkból.

Új helyi csoport létrehozását tervezőktől kérjük a jelentkezést az MCSE központi e-mail címén ([mcse@mcse.hu](mailto:mcse@mcse.hu)), útmutatás és szervezeti egyeztetések céljából. Ennek a lehetősége folyamatosan nyitott, nincs határidőhöz kötve.

Összességében a helyi csoportok aktivitásának fellendítése kiemelt cél, amihez az MCSE a lehetőségei függvényében minden támogatást meg kíván adni.

*Kiss László*

### PÁLYÁZATI FELHÍVÁS

**A Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont (CSFK) tudományos-ismeretterjesztő cikkirói pályázat**ot hirdet magyar állampolgárok, illetve határon túli magyarok számára.

A pályázat keretében a Naprendszer biológiai kapcsolatos friss tudományos eredmények, hivatásos és amatőr csillagászati megfigyeléseken alapuló feldolgozások, úrszondás helyszíni mérésekre építő kutatások közérthető stílusban megírt, a lehető legszélesebb olvasói kör számára is emészthető formájú leírását várjuk. A pályaművek irányadóan 12–15 ezer karakternyi terjedelműek legyenek, az illusztrációk kiválasztásához pedig az internetes híroldalak mellett kiemelten javasoljuk az [eszlelesek.mcse.hu](http://eszlelesek.mcse.hu) észlelésfeltöltő oldal használatát.

A pályázatokat elektronikus formában lehet benyújtani **2021. március 31-ig** az [mcse@mcse.hu](mailto:mcse@mcse.hu) e-mail címre küldött elektronikus levélben. A kéziratosokat Microsoft Word, illetve Open Office formátumban várjuk, az illusztrációkat pedig külön csatolt képfájlokként kérjük küldeni, nem a kéziratba beszerkesztve.

A Meteor szerkesztőbizottsága által elbírált pályázatok nyertesait pénzzutalomban részesítjük: az 1. díj bruttó 100 ezer Ft, a 2. díj bruttó 75 ezer Ft, a 3. díj pedig bruttó 50 ezer Ft.

A CSFK egyaránt fenntartja a jogát a díjazottak számának csökkentésére és növelésére, a beérkezett pályaművek mennyiségének és minőségének függvényében.

## A Mars

Hazudnék, ha azt mondanám, hogy a csillagok nem érdekelnek, és nem döbbsentem meg sokszor a fényévek időtlen mértékegységén. És nem mondanék igazat akkor sem, ha tagadnám, hogy sejtelmes éjszakában nem hullott rám a titokzatos messzeségek üzenete, és nem zsugorodtam szinte semmivé a végtelenség megfoghatatlan ténye miatt.

Be kell vallanom azt is, hogy nehéz órámban és a kétségek bajváro fenyegetőzése közben sokszor menekültem csillagászati könyvekhez, amelyekben a holnap egymillió év múlva kezdődik, és az egész emberi történelem emberfeletti tragédiáival és ragyogásával csak töredék másodperce az elmúlt időszaknak, s ilyenkor – megnyugodtam. Ha ezt a pár ezer esztendő kibírtuk, most már mi baj lehet? Tegnap még a barlangi ősök verekedtek a tűzért, holnap pedig másfél kiló atommal fűtik Budapestet – egy évig. És világítják is. Természetesen az atomóra leolvasója is csak évenként jön, atomhajtású luxusautón, és szilveszter délelőttjén nyújtotta be az egy évre járó 47 forint 12 filléres atomszámlát poharazás közben. Mondom: ezek a csillagászati könyvek mindig megnyugtattak, hogy semmi vagyok, a semmivel nem történhet semmi. Kár, hogy az időtlenség injekciói egyáltalán nem hatottak időtlenül, és másnap mégiscsak el kellett menni fogat húzatni, vagy valamelyik beteg gyermekem láza csak nem ment harminckilenc alá. Ilyenkor aztán nagyon is éreztem, hogy valaki vagyok, akinek aggodalmi vagy reményei túlszállnak időközön és csillagokon.

Egyszóval a csillagok bizony érdekelnek, s ha egyedül vagyok, szeretem is őket, hiszen személyes ismerőseim is vannak közöttük, akik emlékeztetnek vidám estékre, szomorú éjszakákra, utakra és emberekre, akik már elmúltak, akiknek leszakadt a csillaguk.

Igen, ha egyedül vagyok, mert társaságban nem lehet a csillagokkal beszélgetni, annak pedig elmúlt már az ideje, hogy kéz a kézben, valakivel kettesben nézzem a csillogó égi csodákat.

Személyes csillagbarátaim természetesen nem azok közül valók, amelyeket mindenki ismer. A csillagsztárok nem érdekelnek jobban, mint egy utcafelirat, ámbar emlékszem egy éjszakára, amikor a Göncölért fél életem odaadtam volna, mert attól tartottam, az egész oda kell adnom, ha nem látom meg idejében a nevezetes szekeret.

A havason csavarogtam akkor, s ha rám esteledett, elég volt a Göncöl két hátsó kereke, hogy pontosan hazataláljak. Egyszer azonban nagyon elhúzódtott a vadászat, és olyan köd szakadt arra a vad világra, hogy – bár sejtettem az irányt – nem mertem elindulni. Azon a tájon mély szakadékok voltak, és egy megcsúszás végzetes és végleges lehetett volna. Gyufám elázott, tüzet sem rakhattam, hát szétrúgtam a havat egy fenyő alatt, és vártam, hogy elmenjen a köd, és vártam, hogy meglassam a csillagokat. Nem mondhatom azt, hogy „nyugodtan” vártam. Nagyon hideg kezdett lenni, és valahol messze farkas vonított...

Nem volt sötét, mert később felkelt a hold is, de a köd csak jött, jött, és furcsa szellemalakok integettek belőle elmenőben.

– Mi az, fiúka, csizmaszárba szállt a bátorság?...

Ilyeneket mondtak, de csak a csizmában tévedtek, mert bakancsban voltam. A ködben néha nyílások is jöttek, de a következő pillanatban már újabb ködalakok henteregetek elő, ködházak, ködállatok és ködemberrek.

– Majd reggel megnézünk még – vigyorogtak –, ha ugyan a farkasok hagynak belőled valamit.

Ilyen kellemes jóslatok közt ültem vagy három-négy órát, amikor végre szorongó szívem ujjongva megdobbant, mert kapu támadt a hamuszín kavargásában, és megtaláltam a csillagokat... megláttam a Göncölt, és éppen csak csókot nem hintettem feléje...

Általában azonban – mint már mondtam – nem ezek a közcsillagok a barátaim, hanem a kis ismeretlenek, amelyeket számon tartok, s amelyekkel összepislogok magányos sétáim közben, mintha közös titkunk lenne. És talán van is... de nem kell félni, a csillagok is tudják, mi a gyónási titok.

Nem tagadom azonban, hogy a jövővények is érdekelnek, a vándorok, melyek ijesztő híreket hoznak, aztán eltűnnek, és majd csak az unokák szemével látjuk újra őket. Ezek az üstökösök, amelyek közül az előkelőbbek uszályt hordoznak, vagy kardot villogtatnak, jelezve, hogy háború van készülődésben. Ezekről félek is, ámbar ók nem tehetnek róla, hogy jeleiket mire magyarázzák az emberek.

A Halley-üstökös például csúnyán becsapott annak idején, de aztán kiderült, hogy nem is ő volt a riadalom oka.

Abban az időben nagyapáméknál laktam, és a világ vége egészen közelinek látszott. A Rózsa utca többsége mindenesetre elkerülhetetlennek tartotta az összeütközést, s a templomba járók száma örvendetesen gyarapodott. Esténként nagyapám kiküldött kihúzható messzelátójával.

– Nézd meg, fiam, feljött-e már az üstökös.

Én aztán, hosszas célozgatás után, megtaláltam a jövővényt Pap bácsiék kéménye mellett uszályostul, mindenestül, és mehettem jelenteni, hogy az üstökös előállt.

Eleinte veszélytelennek látszott ez a Halley, míg egyszer különösen vörösödni kezdett a környéke, mintha farkától meggyulladt volna az egész égbolt. Kicsit borzongva jelentettem tehát, hogy alighanem itt a világ vége. És mivel dadogtam egy kicsit, nagyapámék sietve követtek, és döbbsent álltak meg az ajtóban.

– Üristen!

Dermedten álltunk, és vártuk az ítéletnap harsonákat, amelyek meg is szólaltak, bár nagyon hasonlítottak a helybeli tűzoltóság trombitájához. Tűz volt az utcánk végén.

Nagyapám megkönnyebbülten sóhajtott.

– Látod, milyen számár vagy, már ezt sem lehet rád bízni...

Azóta bizonyos gyanakvással olvasok közeledő üstökösökről és közeledő egyéb csillagokról is.

Itt van például ez a Mars.

Fogja magát, és pár száz milliós kilométerrel közelebb jön hozzánk. Aki még közelebb akarja látni, felmehet a csillagvizsgálóba, és szeptember hetedikén megtekintheti a baljós égitestet.

– Nevezetes nap – mondta a feleségem –, nem megyünk fel megnézni?

– Nem! Dolgom van. De maga megnézheti.

– Egyedül?... Ezen a napon? Tudja, milyen nap ez?

– Persze, hogy tudom, péntek, hetedike, a kassai vértanú napja.

– És a születésem napja – rebegi nőm, s én úgy érzem, mintha az egész Mars rám szakadt volna.

Mire ezek a sorok megjelennek, már túl leszünk a Marson is meg a születésnapon is. A Mars – megnyugtatóan – csak tizenöt év múlva jön újra, de a születésnap, bizony évenként, azonban ez nem jelenti egyúttal az évek számának gyarapodását is. Amikor megházasodtam, kilenc év volt közöttünk, most a tizenötödiknél tartunk.

Azt hiszem, mégiscsak felmegyünk a csillagászokhoz, s míg nőm a Marsot nézi, én kivallatom őket erről a furcsa matematikáról, bár lehetséges, hogy a csillagokkal sokkal, de sokkal könnyebb boldogulni.

*Fekete István*

*A szöveg megjelent az alábbi kiadványban:*

*Tarka rét, 1973,*

*a Móra Könyvkiadó gondozásában*

## Jelenségnaptár

### A bolygók járása (január)

**Merkúr:** Január 5-e után már kereshető napnyugta után a délnyugati ég alján, ekkor bő fél órával a Napot követően nyugszik le. Láthatósága gyorsan javul, 24-én van legnagyobb keleti kitérésben, 18,6°-ra a Naptól. Ekkor közel egy és háromnegyed órával nyugszik a Nap után. Láthatósága a hónap végéig csak kissé romlik, így idén ez az első kedvező esti láthatósága.

**Vénusz:** Napkelte előtt látható a délkeleti égen, ragyogó fehér fényű égitestként. Láthatósága gyorsan romlik, a hónap elején még másfél órával kel a Nap előtt, ez az érték a hónap végére fél órára csökken. A hónap legvégén már belevész a napkelte fényébe. Fényessége –3,9 magnitúdó, átmérője 10,7"-ről 10,1"-re csökken, fázisa 0,94-ről 0,98-ra nő.

**Mars:** Előretartó mozgást végez a Pisces, majd 5-étől az Aries csillagképben. Az éjszaka első felében figyelhető meg a déli-délnyugati égen, éjfél után nyugszik. Fokozatosan halványodik, fényessége –0,3<sup>m</sup>-ról 0,4<sup>m</sup>-ra, látszó átmérője 10,4"-ról 7,9"-re csökken.

**Jupiter:** A Capricornusban végez előretartó mozgást. A hónap elején még kereshető napnyugta után a délnyugati ég alján, ezután elvész az esti szürkületben. 29-én együttállásban van a Nappal. Fényessége –1,9 magnitúdó, átmérője 33".

**Szaturnusz:** Előretartó mozgást végez a Capricornus csillagképben. 24-én együttállásban van a Nappal, annak közelsége miatt nem figyelhető meg. Fényessége 0,6<sup>m</sup>, átmérője 15".

**Uránusz:** Az éjszaka első felében figyelhető meg az Aries csillagképben, éjfél után nyugszik. Előbb hátráló, majd 14-étől előretartó mozgást végez.

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

Kaposvári Zoltán

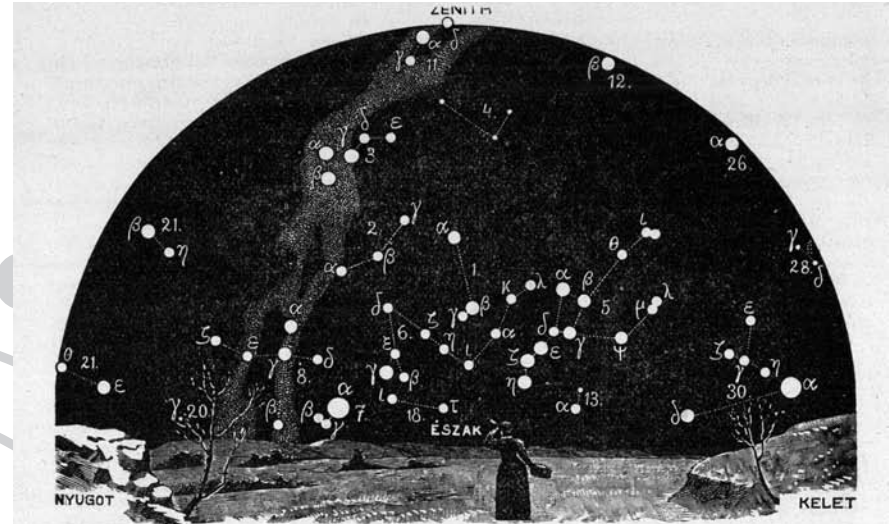
### A csillagos ég

Évről évre, hónapról hónapra foglalkozni a csillagos égbolt látnivalóival, előrejelzéseket készíteni éveken, évtizedeken át, emberpróbáló munka. Nem mintha a téma ne lenne színes, izgalmas, de ha valaki hosszú időn át csinálja ugyanazt, előbb-utóbb belefásul. Kövesligethy Radórol (1862–1934) februári Jelenségnaptárunkban olvashattunk. A kiváló tudós négy évtizeden át írta havonkénti égboltismertetőit *A csillagos ég* címmel a Természettudományi Közlöny számára. Úgy tűnik, Kövesligethy nem fásult bele a csillagos ég ismertetésébe. 1934. október 11-én hunyt el, utolsó ismertetője a decemberi égbolt látnivalóiról, jelenségeiről – akkori szóhasználattal: tüneményeiről – jelent meg, nyilvánvalóan hónapokkal előre leadta az anyagot a szerkesztőségnek.

A rovatot tanítványa, Wodetzky József (1872–1956) vette át. Wodetzky felkészült, ám némiképp konzervatív szemléletű szakember volt, egyetemi oktatómunkája mellett széles körű ismeretterjesztő tevékenységet folytatott, kiadványokat szerkesztett. A Stella Csillagászati Egyesület egyik ügyvezető titkáráként sokat tett a civil kapcsolatok építéséért, a csillagászat társadalmi elismertségeért is.

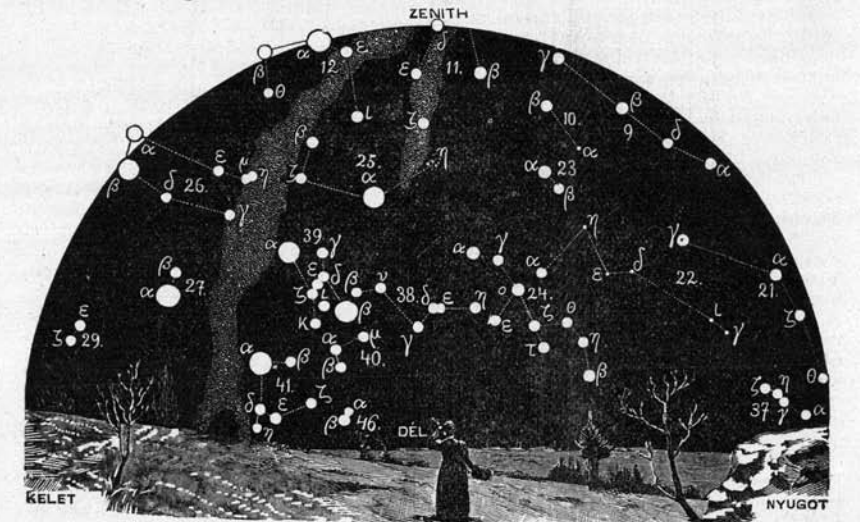
Wodetzky a havonkénti égboltterképeket valamelyest megújította – erről részletebben majd egy későbbi alkalommal –, és további csillagképeket is bejelölt rajtuk. A Természettudományi Közlöny 1939/8. számában jelentek meg utoljára ezek az égboltterképek, azt követően már csak szövegek, adatok közlésére volt mód – papírkorlátozás miatt. 1944 januárjában Detre László vette át Wodetzkytól a rovatot, majd az 1949-ben induló Természet és Technika c. folyóiratban szintén ő jelentkezett a havonkénti égismertetőkkel.

Vessünk egy pillantást a szemközti oldal hangulatos térképpárjára! Íme a csillagos



A csillagos ég északi fele 1935 januárius hó 1-én Budapesten, este 9 órakor.

1. Kis Göncöl-szekér (*Ursa minor*); 2. Cepheus; 3. Cassiopeia; 4. Zsiráf (*Camelopardalis*); 5. Nagy Göncöl-szekér (*Ursa major*); 6. Sárkány (*Draco*); 7. Lant (*Lyra*); 8. Hattyú (*Cygnus*); 9. Androméda; 10. Háromszög (*Triangulum*); 11. Perseus; 12. Szekeres (*Auriga*); 13. Vadász-ebek (*Canes Venatici*); 14. Csász (Bootes); 15. Északi korona (*Corona borealis*); 16. Kígyó (*Serpens*); 17. Kígyótartó (*Ophiuchus*); 18. Herkules; 19. Sas (*Aquila*); 20. Delfin (*Delphinus*); 21. Pegazus; 22. Halak (*Pisces*); 23. Kos (*Aries*); 24. Cet (*Cetus*).



A csillagos ég déli fele 1935 januárius hó 1-én Budapesten, este 9 órakor.

25. Bika (*Taurus*); 26. Ikrek (*Gemini*); 27. Kis kutya (*Canis minor*); 28. Rák (*Cancer*); 29. Víz kígó (*Hydra*); 30. Oroszlán (*Leo*); 31. Berenice haja (*Coma berenices*); 32. Szűz (*Virgo*); 33. Mérleg (*Libra*); 34. Skorpó (*Scorpius*); 35. Nyilas (*Sagittarius*); 36. Bak (*Capri*); 37. Vízöntő (*Aquarius*); 38. Eridanus folyó; 39. Kaszás (*Orion*); 40. Nyúl (*Lepus*); 41. Nagy kutya (*Canis major*); 42. Serleg (*Crater*); 43. Holló (*Corvus*); 44. Farkas (*Lupus*); 45. Déli hal (*Pisces australis*); 46. Galamb (*Columba*); 47. Argo hajó; 48. Centaurus.

ég északi és déli fele januárius hó 1-én Budapesten, este 9 órakor. A téli tájban egy hölgy áll, kis látszóvével mintha az Orion vidékét fürkészné, talán éppen az Orion-ködöt célozza be. Idilli kép a boldog békeidőkből! És valóban, ugyanez a térképpár jelent meg már 1895-ben is a Természettudományi Közlönyben. Három évtized alatt azonban történt egy és más, többek között szabályozták a csillagképek határait – az Argo konstelláció például megszűnt, akárcsak a boldog békeidők. A januáriust és a februáriust is januárnak, februárnak mondták-írták. Ettől persze még ma is nyugodtan használhatjuk tájékozódásra az 1895-ös térképpárt. Ami azonban valóban kissé különös: a térképek aláírása szerint a hölgy a budapesti égboltot vizsgálja, a táj azonban a legkevésbé sem fővárosi. (Sőt a többi hónap illusztrációin sem tűnik fel Budapest: faluszéli, tanyai, pusztai életképek dominálnak. A térképek aláírása majd csak 1936 januárjától változik Budapestről Magyarországra, Wodetzkynek köszönhetően.) Bizonyára az égbolt képét Budapestre vonatkozóan számította a térkép tervezője.

Nem kell azonban mindezeket túlgondolni, hiszen „Talán nem kell külön mondanunk, hogy a térképek alsó részén látható tájképek a rajzoló művész képzeletének alkotásai s csak a természetes láthatárt akarják jelképezni.”

Ott tartottunk, hogy a téli tájban áll egy hölgy, bizonyára alaposan felöltözött, hiszen január van, havas a vidék. Ez az új év első csillagos estéje. A szilvesztert bizonyára baráti társaságban töltötte, de most itt, a csillagos ég alatt nincs kísérője, mert az égbolt csodái a társaságból egyedül őt érdeklik – mennyi földhöz ragadt lélek! –, senki sem akart vele tartani ide, a városka fölé, ahol jó a kilátás, és nem zavar a füst, mert ilyenkor, kora este minden kémény pipál.

Most az Orion-köd vidékét fürkészi, de feltett szándéka, hogy végigpászazza a téli Tejutat a Calderoninál vásárolt távcsövecskével. Még a nyáron vette, a milleniumi kiállításon, a Calderoniek pavillonjában. Lentről kezdi majd, a Szíriusz vidékétől, az

Egyszarvú, az Ikrek, a Szekeres csillaghal-mazait látogatja sorra. Közben meg-megáll, pihenteti karját, mert nem olyan könnyű élő tilalomfaként vizsgálozni. Nézelődik, szemlélődik, tűnődik az új év első derült estéjén. Nem tud betelni a látvánnyal: a ragyogó téli csillagképek alfáival, bétáival és gammáival. A téli ég a legszebb! Nyáron még úgy gondolta, a nyári ég a legszebb, de most ezek a ragyogó csillagok, odalent, délen a Sánta Kata hunyorgásával, sokkal, de sokkal szebbek, mint akkor, augusztus végén. Sántha Katit, no persze, ismeri jól, rendes lány az, együtt gyerekeskedtek. Valahol az alsóvárosban szolgál mostanában. Mondják, hogy a bátyja nagy csillagász, valódi távcsöve van réztubussal, két legény is alig bírja kicipelni.

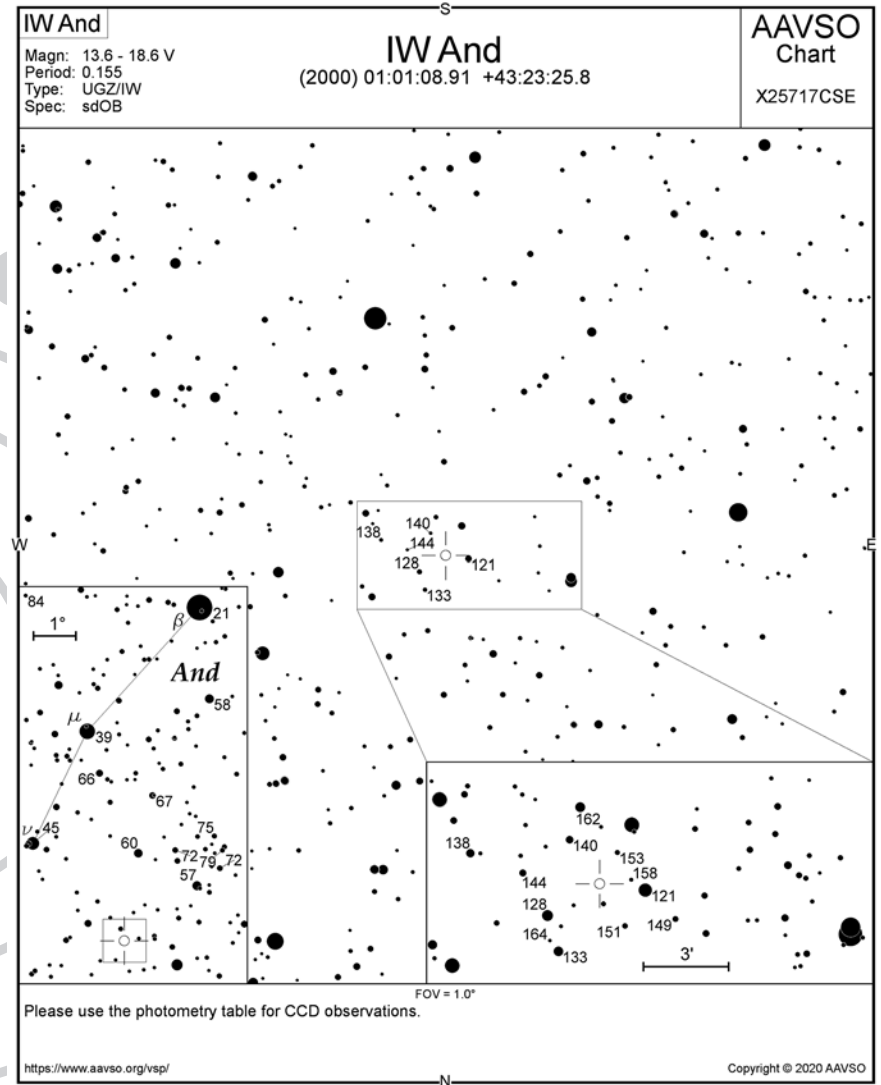
A közelben valami ág roppan, az ifjú hölgy összerenzen, és az otthon melegére gondol. No meg arra, hogy társaságban mégis csak jobb lenne a csillagászkodás, még ha nem is tűnik illendőnek fiatalemberekkel tartózkodni az éj leple alatt. Holnap mégis csak beszélni fog a Sántha Katival!

Mizser Attila

**A hónap változócsillaga: az IW Andromedae**

A Z Camelopardalis csillagok a törpenóvák egyik különleges csoportját alkotják. Általában az U Geminorum típusú szoros kettőscsillagokhoz hasonló kitéréseket mutatnak, ám fénygörbéjük leszálló ágán hosszabb-rövidebb fényállandósulás (standstill) is mutatkozhat. Ezek gyakorisága rendkívül változatos. Néha igen hosszúak lehetnek (mint a névadó Z Camelopardalis legutóbbi, máig tartó standstillje), de van, hogy nagyon ritkák, sőt néha teljesen hiányozhatnak is. (Utóbbi esetben néhány irodalmi forrás az újkeletű „ZCAM-impoztor” elnevezéssel illeti ezeket a csillagokat.)

A fényállandósulások leggyakrabban a kitéréseket követően jelentkeznek a fénygörbén, majd a csillag rendszerint nyugalmi állapotba (minimumba) kerül. Ám néhány kivételes csillagnál a standstillnek a felszálló ágon jelennek meg, ezeket követi aztán a



tényleges kitérés. Az alcsoport névadója az IW Andromedae, de olyan, a magyar változóészlelők körében is többé-kevésbé ismert változók tartoznak még ide, mint a HL CMA, az AH Her, az UZ Ser és a HX Peg.

Az IW And – rövid fényállandósulási kivételével – szinte állandó mozgásban van, borítékolható, hogy napról napra más-más

fényességértéket állapíthatunk meg nála. Sajnos nem túlságosan fényes változó, biztos észleléséhez minimum 20 cm-es távcső szükséges, míg 3-4 hetente bekövetkező kitéréseit akár kisebb távcsövel is elcsíphetjük, ilyenkor ugyanis rendszeresen megközelíti a 13,5 magnitúdót.

Bagó Balázs

## MCSE 2021

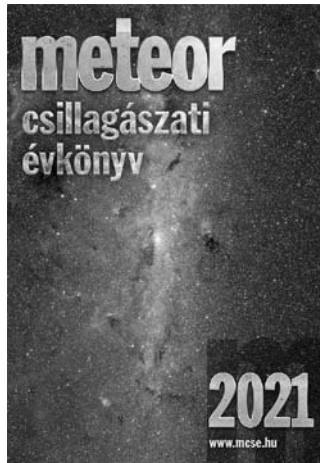
Hagyományainknak megfelelően már az őszi beköszöntevel kértük tagjainkat, hogy a következő évre, tehát 2021-re is rendezzék tagdíjukat. Mindenkit arra kérünk – jelenlegi és leendő tagjainkat is –, hogy a jól ismert sárga csekk helyett lehetőleg **banki átutalással egyenlítsék ki tagdíjukat**. Banki átutalás esetén kérjük, hogy a megjegyzés rovatban minden esetben adják meg *teljes lakcímüket* is (kérjük, külön jelezzék azt is, ha időközben változás történt a lakcímében)!

Természetesen akinek kényelmesebb, továbbra is használhatja a korábban kiküldött sárga csekket, kérjük, hogy olvashatóan, lehetőleg **nyomatott betűkkel** tüntessék fel nevüket és teljes címüket.

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

A *rendes tagdíj* összege 2021-re 9500 Ft. Rendes tagjaink illetménye a Meteor 2021-es évfolyama és a Meteor csillagászati évkönyv 2021. c. kötet. Szlovákiában, Romániában és Szerbiában élő tagtársaink számára a 2021-es tagdíj összege megegyezik a magyarországival, vagyis 9500 Ft (ezekbe az országba meg tudjuk szervezni a Meteor és az Évkönyv alternatív kijuttatását). Más országokban élő amatőrtársaink számára az MCSE-tagdíj összege 2021-re 20 500 Ft (a külföldre történő postai feladás rendkívül magas költségei miatt).

Az *ifjúsági tagdíj* igen kedvezményes, a *rendes tagdíj* 50%-a, 4750 Ft. Ezt a kategóriát azok a fiatalok választhatják, akik 26. életévüket még nem töltötték be, és közoktatási vagy felsőoktatási intézmény nappali tagozatán folytatják tanulmányaikat.



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 Meteorot juttatunk illetményként. A családi tagsággal a gyermekeket nevelő „csillagász családokat” kívánjuk támogatni. A családi tagdíj összege a *rendes tagsági*

*díj* 150%-a, 2021-re 14 250 Ft (ennél nagyobb összeg is befizethető családi tagdíjként).

Nem tagok számára a Meteor 2021-es évfolyamának előfizetési díja 9540 Ft, a Meteor csillagászati évkönyv 2021. évi kötete pedig 3800 Ft. Mindazok tehát, akik a *rendes MCSE-tagságot* választják, 3840 Ft-ot takarítanak meg.

A Meteor csillagászati évkönyv 2021. évi kötetét december 17-én postázzuk mindazoknak, akik tagdíja legkésőbb december 14-éig beérkezett. Az ezt követő feladás 2021. január 12-én lesz.

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

A tagdíjak személyesen is rendezhetők a Polaris Csillagvizsgáló esti ügyeletein, telefonos egyeztetés után.

*Magyar Csillagászati Egyesület*

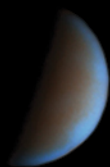


A székesfehérvári szakkör tagjai csoportos meteormegfigyelés közben,  
a Börzsönyben, augusztus 12/13-án (Banc Roland felvétele)

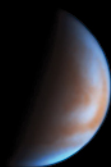


## A hónap képe

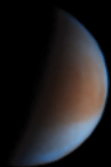
Perseida-éjszaka Taliándörögd határában, a romtemplomnál, augusztus 12/13-án.  
A felvétel Nikon D5300 kamerával, 10 mm-es Sigma objektívvel, ISO 5000-es érzékenységen, f/2,8-as rekeszsel, 15 majd 10 másodperces záridőkkel készült fotók kompozíója. A tájnak és a romnak a derítést a 23:03 UT-kor hullott, és a látómezőből kissé kifutó kb. -7 magnitúdós tűzgömb adta. Landy-Gyebnár Mónika felvétele



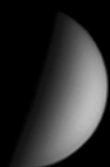
03.27



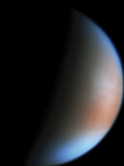
03.28



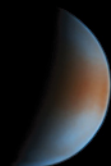
03.29



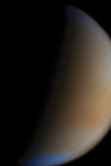
03.31



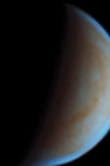
04.01



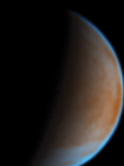
04.02



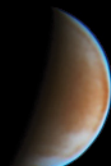
04.03



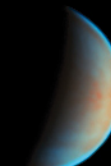
04.04



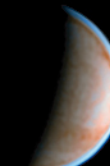
04.05



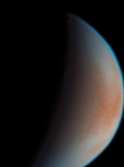
04.06



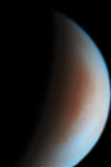
04.07



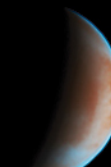
04.08



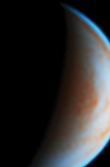
04.09



04.10



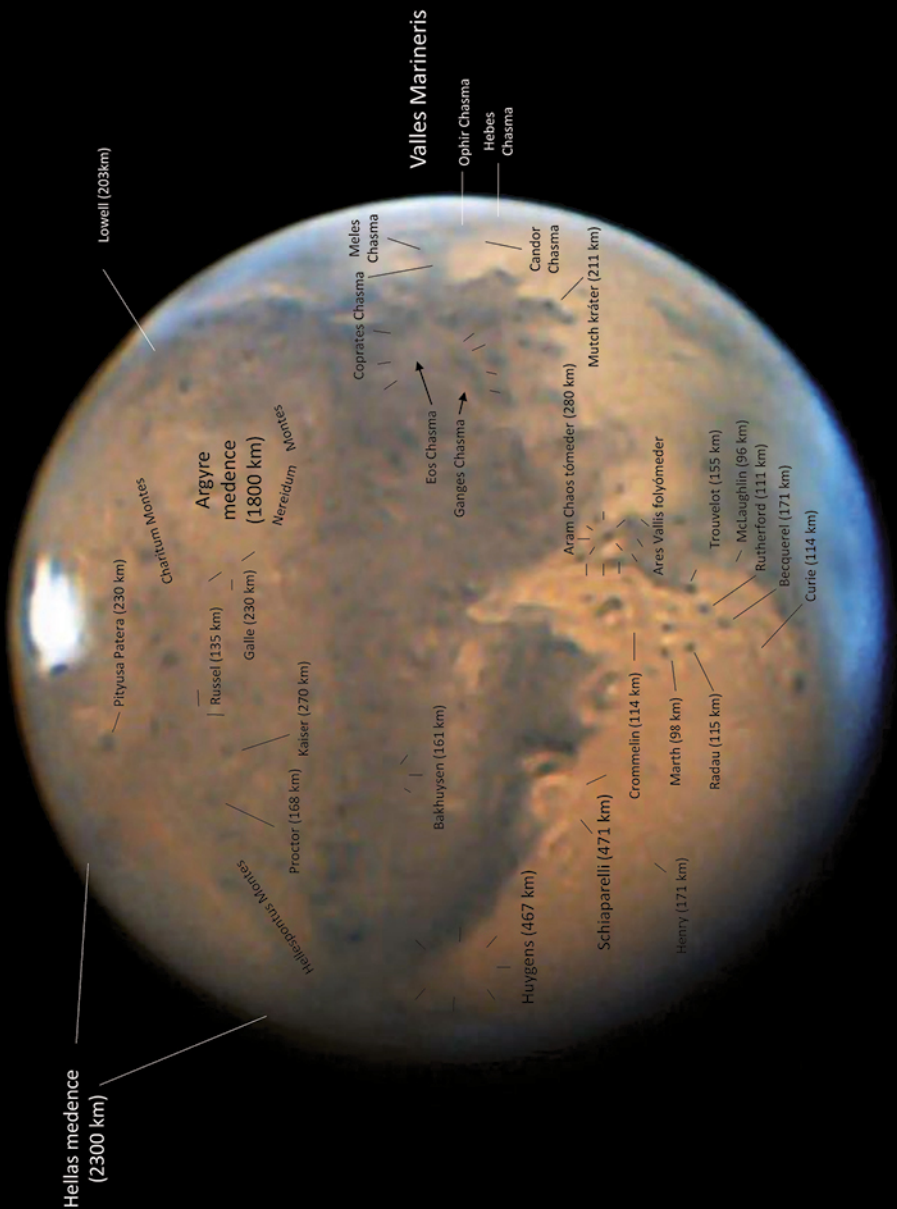
04.11



04.12

**A Vénusz március–április során, Kereszty Zsolt sorozatfelvételén.**

**35,6 cm-es f/11-es Celestron14 EdgeHD, Fornax152 mechanika, FS2 vezérlés, Astronómi  
ProPlanet 807 Ir + Astrodon UVenus UV szűrő, ASI 1600MM Pro kamera (hűtött)**



Topográfiai alakzatok a Marson Farkasréti György 2020. szeptember 23-án 00:32 UT-kor készült felvételén. Meade LightBridge 16 Dobson, TEPP követés, ASI 178MC, Omegon ADC, TeleVue Powermate 5x, Sharpcap, 12 ms, Gain270.



budapesti  
**távcső**  
centrum



Fotók: © Eder Iván

- A legjobb távcsőmárkák képviselője
- A legnagyobb hazai raktárkészlet



**tavcső.hu**

✉ [btc@tavcső.hu](mailto:btc@tavcső.hu)

☎ (1) 202 5651  
(20) 484 9300

**Budapest XII. Városmajor u. 21.**

Egy percre a Déli pályaudvartól

**Nyitvatartás**

hétfő - péntek: 9-17 óra  
szombat: 9-13 óra

**Sky-Watcher**  
Optics

**acuter**

**CELESTRON**

**DELTA**  
OPTICS

**LACERTA**

**TeleVue**  
Optics

**ZEISS**

**PERKINS**

**DIPOL**

**BYTREK**

**CORONADO**

**MikroG**

**AstroMedia**

**CSO** Coaxial Design Optical

**Astronomik**

**YUKON**