

2024. július–augusztus

meteor



Északi fény!



MTT 2024
augusztus 6–11.



meteor.mcse.hu



- ▲ A május 10-i sarki fény Cseh Viktor felvételén, az M 35-ös autópálya mellől
(Canon EOS 1100D, ISO 800, 8 s). „Az északi fény elképesztő, kísérteties fényjátékot adott elő”

- ▼ A sarki fény a Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtérrel,
Hérincs Dávid felvételén (Nikon D3200, ISO 200, 30 s) 20:30 UT-kor



A MAGYAR CSILLAGÁSZATI EGYESÜLET LAPJA

Journal of the Hungarian Astronomical Association

H-1300 Budapest, Pf. 148., Hungary

1037 Budapest, Laborc u. 2/C.

TELEFON: +36-70-548-9124

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

HU ISSN 0133-249X

KIADÓ: Magyar Csillagászati Egyesület

BANKSZÁMLASZÁM: 62900177-16700448-00000000

IBAN szám: HU61 6290 0177 1670

0448 0000 0000, BIC: 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 2024-RE

nem tagok számára

11400 Ft

Egy szám ára:

950 Ft

AZ EGYESÜLETI TAGSÁG FORMÁI (2024)

rendes tagsági díj (jogi személyek számára is)

(illetmény: Meteor+ Csill. évkönyv)

13000 Ft

ifjúsági tagság

6500 Ft

családi tagság

19500 Ft

örökös pártoló tagdíj

325000 Ft

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

Tilos a kiadvány bármely részét sokszorosítani, reprodukálni akár elektronikus, akár mechanikus úton, beleértve a fényképezést és más módokat is, valamint bármilyen információátviteli 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

Éjszakai hajnalpír.....	3
Csillagászati hírek.....	4
Égi Safari.....	12
Az örök szervező: Vértés Ernő.....	20
A Dabas és környéke helyi csoport első éve.....	34
Barangolás a kromoszférában.....	36
Hold-észlelők találkozója a Polaris Csillagvizsgálóban.....	46
A művészi Hold.....	52
A Hipparchus-kráter.....	54
Májusi meteorészlelések.....	58
Kis távcső jó távcső.....	61
A Reimer-projekt.....	62
Újabb magyar feledezésű NEO-k.....	67
Ahol a Göncölszekér uralja az északi eget.....	68
Sarki fény május 10/11-én.....	71
A sarki fény színei.....	78
Kettős- és változócsillagok – bemutatói szemmel.....	80
1999. augusztus 11.....	84
Sötétség délidőben.....	86
Teljes napfogyatkozás április 8-án.....	90
Nyári Tejtűt-túra.....	92
Svábhegyi csillagászok.....	102
Thury Lajos csillagai.....	118
Jelenségnaptár, programajánló.....	120

LIV. évfolyam 7–8. (573–574.) szám

Lapzárta: 2024. június 25.

CÍMLAPUNKON: A MÁJUS 10-I SARKI FÉNY PÁND

MELLŐL, MAJLIK LIONEL FELVÉTELÉN.

SAMYANG 24 MM F/1,4 ED AS IF UMC, 52x5 s,

ISO 3200 NIKON Z5, 21:07–21:17 UT

ROVATVEZETŐINK

NAP

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

HOLD

Görgei Zoltán (alakzatok), Cseh Viktor (holdsarlók)
5300 Baja, Kálvária u. 94.
E-mail: hold@mcse.hu

BOLYGÓK

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

ÜSTÖKÖSÖK, KISBOLYGÓK

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

METEOROK

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

FEDÉSEK, FOGYATKOZÁSOK

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

KETTŐSCSILLAGOK

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

VÁLTOZÓCSILLAGOK

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

MÉLYÉG-OBJEKTUMOK

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

SZABADSZEMES JELENSÉGEK

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

CSILLAGÁSZATI HÍREK

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

CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

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

A TÁVCSŐVEK VILÁGA

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

DIGITÁLIS ASZTROFOTÓZÁS

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

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

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

ÉSZLELÉSI ROVATAINKBAN ALKALMAZOTT GYAKORIBB RÖVIDÍTÉSEK:

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

MŰSZEREK:

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

HIRDETÉSI DÍJAINK:

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

Nonprofit jellegű csillagászati hirdetéseket (találkozó, táborok, pályázati felhívások) díjtanul nélkül.

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

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

Éjszakai hajnalpír

Könnyű dolga van a napfogyatkozás-turistának. Évekkel előre pontosan lehet tudni, hol és mikor kell jelen lenni ahhoz, hogy ránk szakadjon a nappali sötétség. Totalitás érkezik San Antonio-Alsó felől, a vágány mellett tessék vigyázni, illetve ne tessék vigyázni, hanem tessék levenni a védőszemüveget és belépni a totalitás középvonalába!

Annak idején nagyon készültünk 1999. augusztus 11-re. Már csak huszonöt évet kell várni a teljes napfogyatkozásra! Már csak ötezret kell aludni addig! És így tovább. A mai gyerekek, ha majd olvasnak a földrajz tankönyvükben 2081. szeptember 3-áról, bizonyára elkezdik kiszámolni, hány évesek lesznek azon a bizonyos napon. Szerdára esik, már tanítási időszak lesz, talán az ország minden iskolájában rendkívüli csillagászat órákat tartanak az udvaron. Teljes napfogyatkozást azonban csak a Dunántúl délnyugati részén fognak látni, a totalitás középvonala Horvátországba esik, érdemes lesz utazni. Annál is inkább, mert nagyjából három perccel lesz hosszabb a totalitás, mint 1999-ben. Persze nem sokan tudják majd felidézni a gyermekkorukban látottakat, mert egy 1990-ben született ember 91 éves lesz 2081-ben. Illetve reméljük, hogy addig olyan sokat fejlődik az ország egészségi állapota, hogy rengeteg 91 éves és idősebb szemtanúja lesz a hosszú totalitásnak.

Más a helyzet a sarki fényekkel, ezekkel a ritka és szeszélyes égi vendégekkel. Vannak emberek, akik soha életükben nem látnak sarki fényt, mert éppen nincsenek kinn az ég alatt, és az emberek többsége általában éppen nincs kinn az esti ég alatt, mert nem nagyon érdekli a csillagászat.

Nemrégiben egy tanárnő keresett meg minket azzal, hogy mondjuk meg pontosan, mikor lesz a következő sarki fény, mert akkorra szervezné a diákjai nyári táborát. (Drága tanárnő, ha én ezt meg tudnám mondani, biztosan Nobel-díjat kapnék, ma még

lehetetlen ilyen távlatokra előrejelzést adni!) Nagyon szép lenne egy sarki fényes nyári tábor, de amennyire visszaemlékszem, az 1981-es Aquarida-tábort kivéve nem volt olyan nyári észlelőtáborunk, amikor ilyen égi látványosságnak örvendhattuk. Azóta még hat sarki fényhez volt szerencsém (érdekes, a legszebbek mind novemberiek voltak), ehhez persze sokat kellett kinn lenni az ég alatt, és nem ártott némi szerencse sem. Jókor lenni jó helyen – ez a sarkifény-látás titka.

Manapság jobb a helyzet, az észlelők egymást riasztják a potenciális sarki fényekről, sokkal többen és sokkal gyorsabban értesülhetnek a ritka égi vendég érkezéséről. Az Időkép rendre megírja, hogy idén már 6, 8, 10 stb. alkalommal ragyogott fel a kamerák képein. Ezeket többnyire nem lehet látni szabad szemmel, némelyiket elfordított látással is alig lehet észrevenni a felvételeken, de attól még ott vannak. Ki gondolta volna, hogy ennyre gyakori vendég egünkön az aurora borealis?

A 2023. november 5-i sarki fényt is sokan látták, de maga a jelenség nem tartott túl sokáig. Aki lemaradt róla, legfeljebb a képeken gyönyörködhetett. Volt egy halvány, szabad szemmel is látható sarki fényünk április 19-én, és aztán következett a május 10/11-es óriás, egész estét betöltő színes, szélesvásznú mozifilm, merthogy néha valóban mozgott, lebegett a lepel, úgy, ahogy a nagyon jelentős sarki fények csinálják. Szerencsére nagyon sokan látták, nagyon sokan fényképezték, sokan jegyezték fel, miként élték át a nagyszerű jelenséget (észlelésfeltöltőnkön érdemes böngészni ezeket a beszámolókat). Azt, hogy a sarki fény mennyire hatalmas kiterjedésű volt, címlapképünkön láthatjuk, azt pedig, hogy milyen sokan látták saját szemükkel, sarkifény-cikkünkben lehet elolvasni a 71. oldalon.

Mizser Attila

Csillagászati hírek

A legtávolabbi feketelyuk-összeolvadás

A különféle kozmológiai modellek nagy-részt megegyeznek abban, hogy az Univerzumban található fekete lyukak fokozatos összeolvadások során fejlődnek, nőnek egyre nagyobb tömegűre.

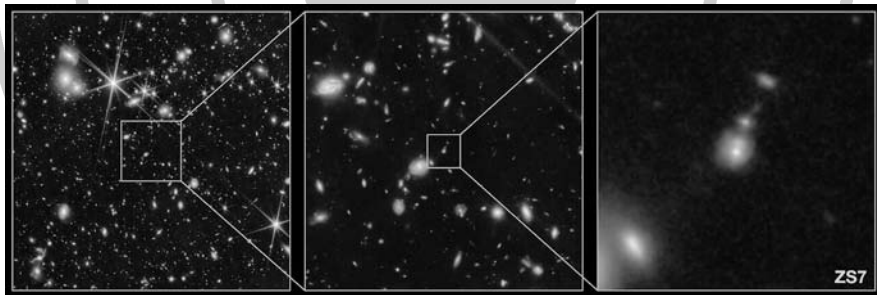
Hannah Übler (University of Cambridge, Egyesült Királyság) és kollégái a James Webb-űrtávcsővel a jelek szerint az eddigi legtávolabbi hasonló eseményre utaló jeleket figyelték meg. A vizsgált galaxisokat az ősrobbanás utáni 750 millió év körüli időszakban figyelhetjük meg.

Munkájuk során a korábban felfedezett galaxisról készült felvétel minden pixeléről spektrum készült. Az egyes tartományok színekeit elemelve kiderült, hogy igen nagy mennyiségű gázanyag kavargó a mintegy 50 millió naptömegnyi központi fekete

éppen az összeolvadás fázisában van. Más szakemberek szerint azonban bizonytalan, hogy valóban éppen folyó összeolvadásról van-e szó. Alternatív magyarázatként felmerült, hogy a két fekete lyuk valójában már összeolvadt, de a gravitációs kölcsönhatások következtében egy másik fekete lyuk dobódik ki a középpont környezetéből.

Az űrtávcsővel megfigyelt roppant távoli galaxisok egyébként is számos érdekességet tartogatnak. A közeli Univerzumban a galaxisokban a központi fekete lyuk és a szülőgalaxis tömegének aránya körülbelül 1:1000. Ezzel szemben a távoli (a korai Univerzumban megfigyelhető) galaxisok esetében ez az arány egyes esetekben 1% körüli, de megfigyeltek már 10%-os arányt is.

Az űrtávcső további érdekes adatokkal is szolgált: például a korai Univerzumban a vártnál több aktív fekete lyuk mutatkozik,



A ZS7 jelű galaxis a James Webb-űrtávcső felvételein (ESA/Webb, NASA, CSA, J. Dunlop, D. Magee, P. G. Pérez-González, H. Übler, R. Maiolino, et al.)

lyuk körül. Maga a fekete lyuk mintegy 2000 fényévre van a ZS7 jelű galaxis fizikai centrumától, ugyanakkor egy másik, bizonytalan tömegű fekete lyuk is elhelyezkedik a rendszer közelében. A számított távolság, a spektrumból nyert sebesség- és egyéb adatok (pl. az egymáshoz képest alacsony sebesség) arra mutatnak, hogy a két lyuk

ugyanakkor számos forrás nem mutat erős röntgensugárzást, ami általában az aktív fekete lyukak jellemző indikátora (a behulló anyagban létrejövő súrlódás következtében fellépő felhevülés következtében).

Mindenképpen további vizsgálatokra van szükség részint a James Webb-űrtávcsővel, részint pedig újabb műszerekkel. A

kutatók nagy reményeket fűznek az ESA Laser Interferometer Space Antenna (LISA) rendszeréhez, amely egy, az űrben elhelyezendő gravitációshullám-detektor, a nagy távolságok miatt várhatóan igen nagy érzékenységgel. A műszer indítása azonban csak a 2030-as évek közepén várható, és még a LISA sem lenne képes ilyen távoli feketelyuk-összeolvadás okozta gravitációs hullámok detektálására.

Sky and Telescope, 2024. május 22.

– Molnár Péter

Galaktikus küllők fontossága

Az NGC 4731 tőlünk mintegy 43 millió fényévre, a Szűz csillagkép irányában elhelyezkedő küllős spirálgalaxis. A rendszer belső tartományairól a NASA Hubble-űrtávcsőve készített rendkívül részletgazdag felvételt. A kép elkészítéséhez használt összesen hat különféle szűrőnek hála a különféle anyagok és struktúrák kiválóan elkülöníthetők. Jól láthatóak a gomolygó gázfelhők, a sötét porsávok, az eredeti képen élénk rózsaszín csillagkeletkezési régiók, legfőképpen pedig a hosszú, fénylő küllő és az abból kiinduló karok.

A hasonló küllős spirálgalaxisok tanulmányozása igen fontos, mivel a kutatások

szerint számban felülmúlják az egyszerű spirálok és elliptikus galaxisok összesített mennyiségét, az összes ismert galaxis mintegy 60%-át teszik ki. A küllőket a modellek szerint hasonló folyamatok hozzák létre, mint a spirálkarokat: a keringő csillagok és gázanyag egy vonalba rendeződik egy viszonylag sűrű régióba, amelyből folyamatosan csillagok lépnek ki, illetve lépnek be. Keletkezésük mechanizmusa ellenben még nem teljesen értett: a modellek és megfigyelések szerint a küllős spirálgalaxisok az egyszerű spirálok fejlődése során alakulnak ki idővel. Ugyanakkor a küllők el is tűnhetnek, ha a bennük felhalmozott anyag instabillá válik. Hasonló gravitációs kölcsönhatások tartják fenn a küllőket, mint a spirálkarokat; ezek a folyamatok táplálják a küllőket anyaggal és energiával, amely révén bennük csillagok keletkezhetnek. Az NGC 4731 megfigyelésének fő célja éppen ezen anyagáramlás tulajdonságainak tanulmányozása.

Maguk a spirálkarok jóval túlnyúlnak a látómezőn, ezek igen hosszú, elnyúlt karok. Formájuk oka minden bizonnyal gravitációs kölcsönhatás a Virgo-halmaz más rendszereivel.

science.nasa.gov, 2024. május 31.

– Molnár Péter



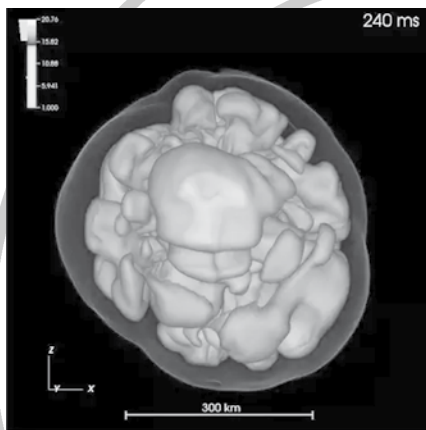
Az NGC 4731 küllős spirálgalaxis a NASA Hubble-űrtávcsővének felvételén (ESA/Hubble & NASA, D. Thilker)

Szupernóva nélküli fekete lyuk

Általában a magános, nagy tömegű csillagok életük végén magjuk összeomlása által II-es típusú szupernóvaként robbannak fel, amelynek során – a csillag kezdeti tömegétől függően – neutroncsillaggá vagy fekete lyukká omlanak össze. A bekövetkező robbanás során egy szupernóva túlagyogja szülőgalaxisának fényét, egyetlen másodperc alatt annyi energiát kisugározva, mint Napunk teljes élete során.

Lehetséges azonban, hogy nagy tömegű csillagok szupernóva-robbanás nélkül, sokkal csendesebben omlanak össze fekete lyukká. Amennyiben a megoldás helyes, ez magyarázatot adhat a titokzatos, hirtelen eltűnő csillagok rejtélyére is.

Alejandro Vigna-Gómez (Max-Planck-Institut für Astrophysik, Németország) és kutatócsoportja a Nagy Magellán-felhőben levő VFTS-243 kettős rendszert tanulmányozták. A kettős egyik tagja egy 25 naptömegnyi óriáscsillag, társa viszont egy 10 naptömegnyi fekete lyuk. A két égitest szinte tökéletes körpályán kering egymás körül. Márpedig az eddig ismert szupernóva-robbanások sohasem zajlanak le tökéletesen szimmetrikusan, az anyagkidobódás mindig aszimmetrikus. Ez a jellemző viszony a



Pillanatkép egy szupernóva-robbanás háromdimenziós simulációjából.

Megfigyelhetők a konvektív áramlatok a 11,2 naptömegnyi csillag pusztulásakor. A kibocsátott neutrínók felhevítik az anyagot, amely gombafelhőhöz hasonló robbanásszerű folyamatban tágul (Tamborra et al./ 2014 augusztus, Physical Review)

keletkező fekete lyuknak a rakétahatás elvének megfelelően kezdősebességet ad valamilyen irányba. A numerikus szimulációk szerint ahhoz, hogy a vizsgált kettősben a két tag pályája ilyen stabil, szinte kör alakú maradjon, a keletkezett fekete lyukra kb. 4 km/s-nyi erő hatott. Ezzel szemben egy tipikus, újonnan keletkező neutroncsillag esetében, a magösszeomlást szenvedő szupernóva esetében a lökés több száz km/s, néha akár még az 1000 km/s értéket is meghaladhatja.

Ennek megfelelően a VFTS-243 pusztá léte és jellemzői bizonyítják, hogy nagy tömegű fekete lyukak klasszikus szupernóva-robbanás nélkül is létrejöhetnek. Ebben pedig rendkívül fontos szerepet játszanak a neutrínók. A modellek szerint az összeomlások a neutrínók szinte tökéletesen gömbszimmetrikusan távoztak a fekete lyukká omlás során, így aszimmetria hiányában nincs a fekete lyukra ható erőhatás. Az energia nagy része neutrínósugárzás formájában távozott, szemben a szokásos szupernóva-robbanások során történő nagy mennyiségű anyagkidobódással. Jellemző, hogy a modellek szerint a VFTS-243 esetében az összeomló csillag mindössze egyharmad naptömegnyi anyagot veszített.

Sky and Telescope, 2024. május 24. – Mpt

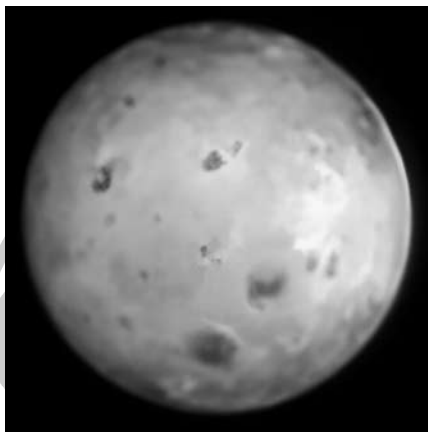
Hihetetlen felbontású földfelszíni felvétel az Ióról

Az arizonai Mount Graham észlelőállomáson működő LBT (Large Binocular Telescope) 2×8,4 méteres távcsővel nemrégiben minden más földi műszernél jobb felbontású képet készített a Jupiter vulkanikusan aktív Io nevű holdjáról. Az űrtávcsövek felbontásával vetekedő képeket a SHARK-VIS nevű, a látható tartományban működő képalkotó rendszer készítette a távcső adaptív optikájának használata mellett. A felvételeken 80 km-es méretű felszíni alakzatok is azonosíthatók, ilyen (illetve ennél is jobb) felbontásra eddig csak a Jupiter közelébe küldött szondák voltak képesek.

A Holdunknál valamivel nagyobb Io hold a Jupiter körül keringő Galilei-holdak közül a legbelső. A központi bolygó, valamint a külsőbb Galilei-holdak okozta gravitációs hatások által kiváltott árapályfűtés révén a hold belsejében folyamatosan nagy mennyiségű hő termelődik, amely a vulkanizmus alapvető hajtóereje.

A felvételeken a kutatóknak sikerült azonosítaniuk egy lávafolyamot az egyenlítőhöz közel, a déli féltekén működő Pele nevű vulkán körül. A képek elemzése alapján a legaktívabbak közé tartozó Pele-vulkán jellemzően vörös, kénben gazdag lávafolyása-

ira pedig a közeli Pillan Patera sötét lábából és fehér kén-dioxidból álló törmelékanyaga rakódott. A vulkanikusan rendkívül aktív hold folyamatos vizsgálata segíthet megérteni a földi, valamint a múltbeli holdi vulkanikusság működését, illetve az égitesteket formáló hatását.



A SHARK-VIS műszerrel 2024. január 10-én készült felvétel az Io holdról. A középponttól jobbra lefelé a Pele vulkán fényes foltja, felette pedig a Pillan Patera. (INAF/LBT/Georgia State University; SHARK-VIS/F. Pedichini; D. Hope, S. Jefferies, G. Li Causi)

A vizsgálatokból nyert adatok segíthetnek annak elméleti meghatározásában is, hogy az egyes exobolygók közül melyeken valószínűsíthetők jelenleg is működő, vagy régebben működött tűzhányók.

Bár infravörös távcsövekkel kimutathatók a vulkanizmus jelenlétére utaló forró pontok az Io felszínén, a képek nem elég jó felbontásúak további részletek azonosításához – kivéve az LBT mostani felvételeit. A 2023-ban üzembe helyezett SHARK-VIS műszerben rendkívül alacsony zajszintű kamera található, amelynek képét igen gyorsan feldolgozva pontosan kiértékelhetők a kép felbontását rontó légköri hatások, és egyúttal korrigálhatók is az adaptív optika segítségével.

*phys.org, 2024. május 31.
– Könyves-Tóth Réka*

Kisbolygó kettős holdja

A NASA Lucy nevű kisbolygó-kutató szondáját 2021 októberében indították. Az Etiópiában fellett híres fossziliára utaló nevű eszköz fő célja a Naprendszer keletkezésének és fejlődésének tanulmányozása, az eredeti tervek szerint két főövbeli kisbolygó, illetve a Jupiter trójai kisbolygói közül néhány felkeresésével.

A Nap–Jupiter rendszer L₄ és L₅ Lagrange-pontjának közelében keringő kisbolygók felé vezető útján 2023 januárjában a szakemberek egy újabb célpontot találtak a szonda számára, a (152830) Dinkinesh nevű, mintegy 720 méteres apró égitestet. A pályamódosítás nélkül a Lucy több tízezer kilométernyi távolságban száguldott volna el mellette. Azonban a kisbolygó kiváló célpontnak bizonyult az égitestek nagy sebességű megközelítése során a fotózandó célpontot automatikusan követő rendszer tesztelésére, így végül is alig 430 km-re haladt el a szonda a tesztelésre kiválasztott célponttól. A közelítésre 2023 novemberében került sor, azonban az eredmények – a rendszerek tesztelése mellett – meglepetéssel is szolgáltak.

Kiderült, hogy a kisbolygónak holdja is van. Bár ez még nem teszi különlegessé az égitestet, a felvételek elemzése alapján kiderült, hogy a hold lényegében egy lazán érintkező kettős, ráadásul szokatlanul közel azonos méretű, 210, illetve 230 méteres komponensekkel, melyeket a felvételek nagy részén árnyékban levő anyaghid köt össze. A kettős, akár érintkező kisbolygók létezése sem meglepetés, azonban eddig egyetlen nagyobb kisbolygó körül holdként keringő kettős aszteroidát sem sikerült felfedezni.

Az addig névtelen Dinkinesh (amely az Etiópiában beszélt amhara nyelven a híres Lucy fossziliára utal) körül keringő holdat ugyanezen nyelven a „béke” jelentésű Salemre keresztelték.

A megközelítés, a rendszerek tesztelése a felfedezéstől eltekintve is fontos és nehéz feladat volt. A valódi megfigyelésekre mindössze néhány percig volt lehetőség, miközben a kisbolygórendszer mellett mintegy 4,5 km/s sebességgel száguldott el az űreszköz.

A felvételek elemzése alapján az apró hold mindössze 3,1 km-re kering kisbolygójától, a kettős hold két tömbjét összekötő egyenes kisbolygó felé való irányultsága pedig arra mutat, hogy az égitestek kötött keringést végeznek egymás körül.



A legnagyobb közelítés után készült felvétel jól mutatja a kettős holdnak a fő égitest irányába mutató tengelyét. A fehér skála 1 km (NASA/Goddard/SwRI/Johns Hopkins APL/NOIRLab)

A felfedezés számos új kérdést is felvet, elsősorban a rendszer kialakulására, fejlődésére, korára nézve. A felfedezés jól mutatja ugyanakkor, hogy az 5 km-esnél kisebb égitestek vizsgálata is rendkívül fontos, különösen azért, mert ezeken már jelentős hatást fejt ki a beérkező sugárzás által felmelegített felszín, majd a forgás következtében más irányban kibocsátott sugárzás és ennek rakéta-hatása a rendszerre (Jarkovszkij-O'Keefe-Radzijevszkij-Paddack-effektus). Ennek eredménye akár anyagkibodódás is lehet, amely törmelékanyag később holddá kondenzálódhat.

A hasonló rendszerek felkutatása és vizsgálata meglehetősen fontos, mivel például a földszúroló kisbolygók között is sok körül kering hold, de egyelőre nem tudni, van-e a holdak között a most felfedezetthez hasonló érintkező kettős. Magának a fő kisbolygónak a további tanulmányozása is roppant fontos. A más programok során vizsgált azteroidaktól eltérően – (101955) Benu és (162173) Ryugu – nem kozmikus kórákás-szerkezetű, sokkal inkább egy szilárd tömbnek tűnik, ráadásul formája alapján mintha egy ütközés során egy darab letört volna belőle – a becsapódó égitest vagy a kibodódott törmelék pedig alkothatja a Salem egyik fő komponensét.

Sky and Telescope, 2024. május 29.

– Molnár Péter

Vulkanikus Vénusz

Hosszú időn át zajló vita dőlt el nemrégiben a Vénusz jelenlegi vulkanikus aktivitását illetően. A múltban az egész bolygóra kiterjedő vulkanikus aktivitás zajlott, a jelenleg is megfigyelhető, az egész bolygót behálózó lávaömlések az elmúlt néhány százmillió év során keletkeztek. Egyes modellek szerint éppen ez az aktív vulkanikus periódus bocsáthatta a légkörbe azon anyagokat, amelyek révén a ma megfigyelhető fékevesztett üvegházhatás beindulhatott, pokoli körülményeket megteremtve a bolygón.

Davide Sulcanese (Gabriele d'Annunzio University, Olaszország) és kollégái a NASA Magellan bolygóutató űreszközének archív adatait vizsgálták át nemrégiben. A Magellan szonda az 1990-es évek elején szinte az egész bolygót feltérképezte radarjával négy esztendő alatt. Néhány területet többször is vizsgált, az ismételt vizsgálatok között pedig akadnak olyanok, amelyek közel azonos rálátási szög mellett történtek meg. Sulcanese és kollégái ezen utóbbi adatsor-párokat vizsgálták át, amelyek a felszín mintegy 16%-át fedik le.

Eredményeik alapján immár bizonyos, hogy a Vénuszon – bár jóval kisebb mértékben – ma is folyik vulkanikus aktivitás: olyan kanyargós, illetve legyező alakú képződményeket találtak, amelyek a két Magellan-kép vizsgálati időpontja között keletkeztek.

A Maat Mons tűzhányón levő nyílás alakja egyértelműen megváltozott alig nyolc hónap alatt, valószínűleg egy kitörés következtében bekövetkezett omlás miatt. Itt lávafolyásokra utaló jelek is voltak, de konkrét bizonyítékot nem sikerült találni. Ellenben két másik helyszínen egyértelműen látszik az enyhe lejtőkön folyó, az útjukba kerülő akadályokat körüláramló, friss folyások. Ilyen helyek a Sif Mons pajzsvulkán nyugati pereme, másik helyszín pedig a Niobe Planitia nyugati részén levő vulkánok némelyike.

A megfigyelt lávafolyások hossza néhány kilométertől több tíz kilométerig terjed, azaz méretüket tekintve hasonlóak a földi lávafo-

lyásokhoz. A radaros megfigyelések esetén ezek a friss folyásnyomok fényesek, azaz a környező felszínnél durvább struktúrájúak. Ennek oka lehet az, hogy fiatalok lévén még nem volt idő erózióra, lekoptatásra, vagy maga a lávafolyam jellemzően darabosabb.

Az adatokat extrapolálva mindenesetre az látszik, hogy a mai vénuszi vulkanizmus aktivitása a földihez igen hasonló lehet.

Sky and Telescope, 2024. május 27. – Mpt

Sikeres leszállás a Hold túloldalán

Előző számunkban hírt adtunk a kínai Csange-6 terveiről. A legfrissebb hírek szerint a leszállóegység sikeresen leszállt égi kísérőnk túloldalán, üzembe helyezte a tudományos műszereket, és elvégezte a tervezett mintagyűjtést a felszínről. E sorok írásakor a kőzetmintát tartalmazó egység már el is hagyta a Hold felszínét, hogy majd az égitest körül keringő hordozóegységgel összekapcsolódva később megindulhasson az értékes tudományos anyaggal a Föld felé. A Kínai Űrügynökség beszámolója szerint a sikeres leszállás a terveknek megfelelően a déli pólushoz közeli Aitken-medencében történt meg június 1-én 22:23 UT-kor történt meg.



Közvetlenül a felszínre érkezés előtt készült felvétél (CNSA)

A tervek szerint a mintegy 2 kilogrammnyi kőzetminta érkezésére e számunk megjelenése előtt, június végén kerül majd sor, amikor a kapszula valahol Mongólia felett lép majd be a Föld légkörébe. Addig is a keringőegység, illetve a leszállóegység kameráinak segítségével további felvételek készülnek a Hold túloldaláról, illetve a

leszállóhely környezetéről. A munkát nem csak kínai műszerek végzik: a fedélzeten helyett kapott a francia gyártású negatívion-detektor, valamint egy olasz lézertűkőr is a Kínai Tudományos Akadémia által készített, csak nemrégiben nyilvánosságra hozott kis méretű holdjáró mellett. Mindezen eszközök a kőzeteket is szállító felszállóegységgel állnak kapcsolatban, tehát működésük a kőzetminták Föld felé indításáig garantált.

A Csange-6-ig bezárólag tehát Kína holdkutató programja igen sikeresnek bizonyult. A következő a 2026-ra tervezett Csange-7, mely keringő, leszálló, és rover-egységet is magában foglal majd. Kína sikerei különösen szembetűnőek az elmúlt év számos kudarca mellett (a Peregrine, iSpace Hakuto R, a Luna-25 teljes kudarca, valamint a japán SLIM és az amerikai Odysseus részleges sikere). Kína mellett India ért el jelentős sikereket a közelmúltban a Csandaráján-3 és -4 egységekkel. A távolabbi tervekben a 2028-ban vagy később indítandó Csange-8 is szerepel, amely már holdbázis építéséhez szükséges technológiai tesztek fog végezni, mivel a 2030-as évek elején Kína már holdutazásokat tervez. A 2021-ben lezajlott sikeres, a Marsot célzó kutatóprogramot is figyelembe véve nem elképzelhetetlen, hogy a sikeres mintavétel technikai tapasztalatait felhasználva Kína rövidesen marsi kőzetminták begyűjtését is megcélozza.

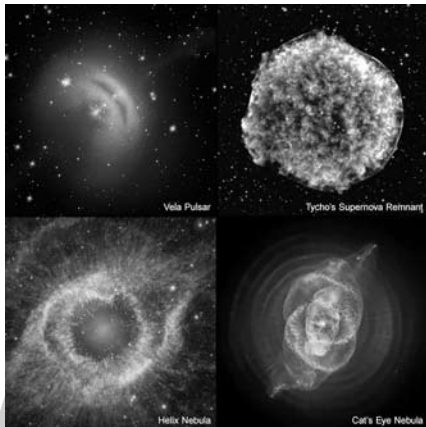
Sky and Telescope, 2024. június 3. – Mpt

Virtuális űrutazás

A NASA Chandra röntgentávcsővének, valamint más, többek között földi műszerek adatainak felhasználásával nemrégiben egy különleges, háromdimenziós világot hoztak létre, melyet Instagram-felhasználók érhetnek el. A virtuális valóságban a felhasználók érdekes csillagászati objektumokon utazhatnak át – például szupernóva-maradványokon. A lehetőséget az érdeklődők előtt a Chandra működésének 25. évfordulójára való megemlékezésnek nyitották meg a kutatók.

Az elmúlt években az Instagram segítségével a felhasználók lehetőséget kaptak a

NASA különféle programjaiban való virtuális részvételre (Nemzetközi Űrállomás, a Mars felszínén működő Perseverance Rover).



Az elérhető négy látványos objektum egy-egy kétdimenziós pillanatképe (NASA/CXC/SAO, NASA/ESA/STScI, NASA/JPL-Caltech/SSC, ESA/NRAO/)

Ezek a virtuális valóság formájában megjelenő adatok ilyen módon hozzák közelebb a csillagászat csodálatos világát az érdeklődőkhöz.

A modellek elkészítése természetesen meglehetősen nehéz, hiszen ezek az objektumok csak két dimenzióban vizsgálhatók a Földről, ráadásul bizonyos részek ennek következtében takarásban is vannak. A háromdimenziós adatok előállításához a közelmúltban kifejlesztett technikák is nagyban hozzájárultak, nem kevésbé az egyes objektumok általános szerkezetének, tulajdonságainak jobb megismerése.

Az Instagramon a fenti módon elérhető adatok ún. szonifikációjára is lehetőség van, vagyis a felvett adatok megjelenítése helyett azok hanggá való átalakítására, ami meglehetősen érdekes hanghatásokat eredményezhet.

A megvizsgálható objektumok között találjuk a Tycho-féle szupernóva-maradványt, a Vela pulzárt, a Csiga-ködöt, valamint a Macskaszem-ködöt. Természetesen

az átrepülhető objektumokról részletes szöveges információ is elérhető.

Az adatok a tervek szerint legalább hat hónapig ingyenesen elérhetőek lesznek a mobil eszközök felhasználói számára.

nasa.gov, 2024. május 28.

– Molnár Péter

Calypto a Nemzetközi Űrállomásnál

2014 szeptemberében a Boeing a SpaceX mellett a másik választott partnercége lett a NASA-nak, amely űrhajósok Nemzetközi Űrállomásra eljuttatására, illetve onnan történő visszahozására képes eszközöket fejleszt. A Starliner sorozat első, személyzet nélküli tesztrepülésére 2019 decemberében került sor, amely részleges sikerrel végződött.

Az eredetileg 2017-re tervezett első, személyzet nélküli tesztrepülés dátumát végül számos halasztás (együttal rendkívül sok fejlesztőmunka) végül 2024. május 7-ére tűzték ki. Két órával az indítás előtt azonban az United Launch Alliance cég Atlas V hordozórakétáján észlelt oxigénzivargás miatt a startot elnapolták. A következő kísérlet június 1-én történt, amikor azonban alig négy perccel az indítás előtt egy tápellátási hiba miatt a tartalék rendszerek leállítását érzékelték, ezért szakították meg az indítást. A sikeres startra végül június 5-én került sor.



A Calypso űrhajó Cape Canaveralban április 16-án (NASA Kennedy Space Center / NASA/Kim Shiflett)

Az űrhajón végül Barry E. Wilmore (parancsnok) és Sunita Williams (pilóta) kapott helyet. Az indítás utáni napon, június 6-án sikeresen csatlakozott a Nemzetközi Űrállomáshoz. E sorok írásakor egyelőre még bizonytalan, mikor tér vissza az eredetileg nyolc naposra tervezett repülésből a Calypso, remélhetőleg a tesztelésnek ez a fázisa is teljes sikerrel végződik majd.

A sikeres úttal új fejezet kezdődhet az amerikai űrrepülésben, tekintettel arra, hogy az űrrepülőgép program 2011-es leállítása óta a NASA-nak sokáig nem állt rendelkezésre hazai gyártású, űrhajósok szállítására alkalmas eszköze, ezért a Szozjuz űrhajókra voltak kénytelenek hagyatkozni a Nemzetközi Űrállomás legénységének fel- és lejuttatásában is. A Dragon űrhajók mellett immár a Starlinerekre is támaszkodhat a NASA.

2024. június 9. – Molnár Péter

A Blue Origin újabb útja

A Jeff Bezos milliárdos űrhajózási vállalkozása által üzemeltetett Blue Origin repüléseit 2022-ben egy balesetet követően állították le. Akkor a hordozórakéta megsemmisült, de a kapszula ejtőernyője segítségével épségben földet ért. Május 19-én azonban a legutóbbi baleset óta először indult útnak (7. alkalommal) legénységgel a New Shepard hordozórakétán az NS-25 kapszula, amely útja során körülbelül 106 km-es magasságba jutott el. A turisták megtapasztalhatták a súlytalanság élményét, majd az indítás után három és fél perccel lépték át az űr határának tekintett ún. Kármán-vonalat. A kapszula végül 10 perccel később ért földet a hátról csak két ejtőernyőjét kinyitva.

A repülés mintegy 10 perces űrutazást biztosított az űrturisták számára. A 6 fő közül 90 éves és 253 napos korával rekordot állított fel Ed Dwight mint a legidősebb űrhajós, akit még az 1960-as években választottak ki mint az első afroamerikai űrhajósjelöltet. Összesen négy amerikai állampolgár mellett egy francia és egy indiai vett részt az utazáson, amelyre egy „helyjegy” több mint 30 millió dollárba kerül.

Molnár Péter

Megvan az új magyar űrhajósjelölt

A HUNOR programra mintegy 240-en jelentkeztek űrhajósnak. A számtalan vizsgát, teszt és szűrés után végül nemrégiben összesen négy jelölt maradt. A négy jelölt rendkívül komoly kiképzési programot hajtott végre, amelynek része volt könnyű repülőgépes pilótaképzés, tudományos képzések, valamint számtalan fizikai teszt és tudományos programban való közreműködés. A szakértői bizottság végleges döntése alapján közülük Kapu Tibor (32) gépészmérnök, autóiipari szakember lesz az elsődleges űrhajósjelölt, míg tartaléka Cserényi Gyula (35) villamosmérnök lesz.



Kapu Tibor űrhajósjelölt és tartaléka, Cserényi Gyula (Wikipedia)

A kiválasztottak a közeljövőben utaznak az Egyesült Államokba, ahol további kiképzésben részesülnek annak érdekében, hogy mind fizikai, mind mentális állóképességük megfelelő legyen, valamint hatékonyan tudjanak közreműködni a Nemzetközi Űrállomáson folyó munkában. A kiképzés ezen utolsó fázisáról a NASA-val szerződésben álló Axiom Space nevű cég fog gondoskodni. Bár csak egyikük repülhet majd az ISS-re, mindketten tökéletesen ugyanazt a kiképzést kapják, így egy esetleges, az elsődleges jelölt repülését megghiúsító probléma esetén azonnali cserére lesz lehetőség.

A négy fős csapat maradék két tagja a programban a földi támogató egység vezető munkatársaként fogja az űrállomáson levők munkáját segíteni.

MTI, 2024. május 27. – Molnár Péter

Égi Safari

Hol vannak már azok az idők, amikor a pc-k megjelenése hajnalán megcsodáltuk a mai szemmel nézve szerény képességű planetáriumprogramok csillagtérképeit, az égbolt szimulált mozgását, a bolygók keringését... Manapság az asztali számítógépekre írt programok mellett rendkívül fejlett mobil applikációk is az amatőrök rendelkezésére állnak. A tabletekre, telefonokra telepíthető programok teljesítménye nemigen marad el az asztali verziók teljesítményétől, és ki tudja elégíteni az amatőr csillagászok legtöbb igényét, legyen szó akár az égbolton való tájékozódásról, megfigyelési programok összeállításáról, vagy az arra alkalmas távcsőmechanika vezérléséről.

Magam is lelkes, és rendszeres felhasználója vagyok egy ilyen programnak. A saját megfigyeléseim hathatós támogatásához megvásároltam a SkySafari 7 egyik fizetős verzióját. Esetemben az ún. „Pro” mellett döntöttem, amely nagyobb adatbázissal rendelkezik, mint a többi változat. A vizuális változócsillag-észlelésekhez számomra nagyon hasznosnak bizonyult, hogy a programmal már alapértelmezésben is 14 magnitúdónál halványabb csillagok minden további nélkül megjeleníthetők, továbbá az, hogy a program változócsillag-katalógusa a tranziensek kivételével magába foglalja az összes, általam észlelt objektumot.

Számtalanszor előfordul, hogy ismerősöknek, barátoknak, vagy akár egy-egy bemutató kapcsán az érdeklődőknek a program segítségével könnyebb a csillagképek, a csillagok bemutatása, a Jupiter, vagy a Szaturnusz holdjainak beazonosítása, és összevetése a távcsőben látott képpel, vagy éppen valamilyen katalógusadat előhívása az adatbázisból.

Az észlelések hathatós támogatásának, és a bemutatásokon a részletes csillagászati információk gyors előhívásának lehetősége bőven elegendőnek bizonyult ahhoz, hogy

megérje az egyszeri, akciósan mintegy 8 ezer forintos kiadást elkönyvelni a családi búdzsében. A program jóval többet tud, mint amire igazán szükségem van, sőt nem is hiszem, hogy lenne amatőr, aki minden, benne rejlő lehetőséget kihasználna, vagy akárcsak ismerne.

Jelen cikkben arra vállalkozom, hogy messze a teljesség igénye nélkül áttekintsem és bemutassam az olvasóknak a SkySafari 7 Pro főbb szolgáltatásait, működését, használatának előnyeit és hátrányait, ismételten hangsúlyozva, hogy egy rövid cikk keretei között nem lehet vállalkozni teljes körű használati útmutató összeállítására és közlésére.

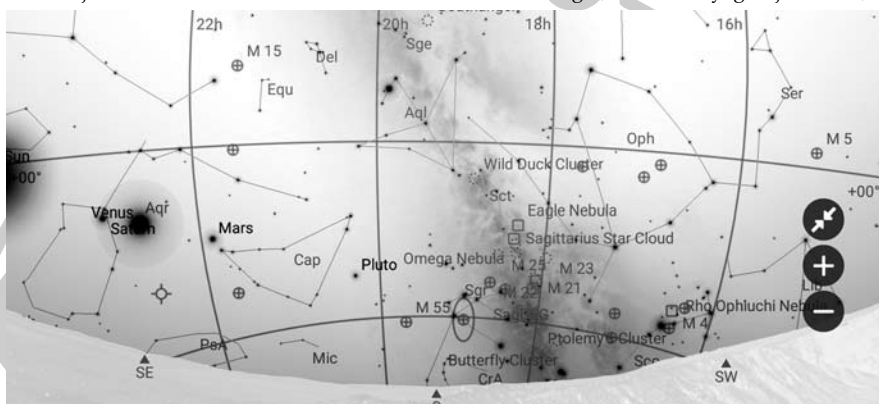
Ha megvásároljuk a programot, úgy azt egyszerre három eszközre tudjuk feltelepíteni. Esetemben ez zsebemben hordott mobiltelefon (ritkán kerül elő, hiszen rendkívül kicsi a kijelzője, viszont mindig kéznél van), egy jó minőségű, továbbá egy morálisan elavult, „nem sajnálom, ha történik vele valami” típusú tabletet jelent. Ez egy fontos dolog, hiszen az égbolt alatt végzett észlelőmunka gyakorta hidegben, párában, adott esetben hosszú órákig tart, amely jobb esetben csak az akkumulátor idő előtti lemerülésével jár, rosszabb esetben a gép lelassul, magától lekapcsol, újraindul, vagy szó szerint lefagy a folyadékkristályos kijelzője stb. Ennek megfelelően az időjárási viszonyoktól függetlenül használok az egyes eszközöket.

A program indításakor bizonyos időközönként promóciós üzenetek jelennek meg, felajánlva az adott legújabb verzióra történő frissítés lehetőségét. Rendszerint ignorálok ezeket a lehetőségeket, hiszen a számomra értékes funkciókat, és adatbázisokat már a régebbi verzió is magába foglalta, pusztán a csilivilí új képességek számomra általában érdektelenek. Mivel azonban az újonnan vásárolt mobiltelefonom új operációs rendszerén kompatibilitási és programfuttatási

problémák lényegében lehetetlenné tették a program normális használatát, tavaly decemberben eljött az ideje annak, hogy a felkínált 50 százalékos kedvezményt kihasználva frissítem az alkalmazást. Természetesen egy ilyen frissítés után óhatatlanul átnézi az ember, hogy milyen újdonságokkal szolgálnak a fejlesztők.

sok hasznos funkció mellett ez az alapverzió mégis inkább csak a programmal való megismerkedésre lehet jó, és ha az valakinek mégsem tetszene úgy nem fogja sajnálni a ráköltött összeget.

A „Plus” verzió a legtöbb amatőr igényt kielégítheti, hiszen 20 USD-ért cserébe 2,5 millió csillagot, 31 000 mélyég-objektumot, a



Nyári csillagképek a Tejútalt 2024. március 17-én reggel (inverz kép)

A SkySafari 7 háromféle fizetős verzióban érhető el. A legolcsóbb a „Basic”, amelynek adatbázisa mintegy 5 dolláros árával egy 120 ezer csillagot, közel 200 mélyég objektumot, a nagybolygókat és holdjaikat, és pár tucat további kisbolygót, üstököst és nagyobb műholdat tartalmazó adatbázist foglal magába. Már ebben a verzióban is tudunk utazni az időben 100–100 évet előre, illetve hátra. Itt is megvan a sokak által kedvelt lehetőség, hogy a telefont az ég felé irányítva beazonosítsuk a csillagképeket, fényesebb csillagokat vagy bolygókat. Több száz objektum vonatkozásában ismerkedhetünk meg az égbolttal kapcsolatos történelemmel, mitológiával és tudományos eredményekkel. Internetkapcsolattal a Sky and Telescope csillagászati magazin Skyweek mobilportáljáról megtudhatjuk az aznapi főbb csillagászati eseményeket. Aki még itt sem tud leválni a közösségi médiáról, az ún. OneSky funkció használatával megtudhatjuk, hogy adott pillanatban hányan figyelnek meg egy adott objektumot. A sok-

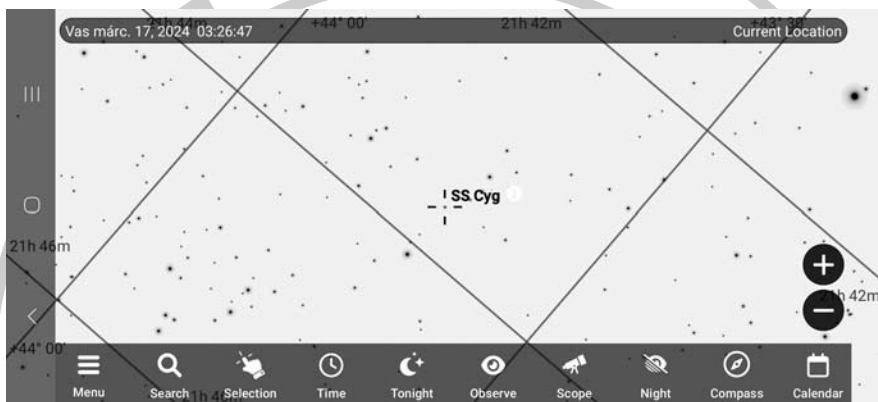
Naprendszer nagybolygóit, és holdjait, 4000 frissített pályaelemű kisbolygót, üstököst és műholdat kapunk. Itt már plusz-mínusz 10 ezer évet utazhatunk az időben. Ha enciklopédikus adatokra van szükségünk, mintegy 1500 leírást találhatunk a csillagképekről, csillagokról és bolygókról kb. 800, kiváló minőségű képpel illusztrálva.

Ha valaki szeretne eljárászadozni az úrutazás gondolatával, úgy a Naprendszeren belül ezt megtehetjük, és pályára állhatunk más objektumok körül, és láthatjuk az űrszondák által készített képek alapján generált felszíni alakzatokat. Mindezekon kívül ez a verzió már képes az arra alkalmas GoTo vagy „Push-To” távcsövek vezérlésére, mint például a Celestron, Meade, Orion, és SkyWatcher. A program támogatja az ún. ASCOM Alpaca és az INDI protokollokat. Vigyázat, külön SkyFi vagy SkyWire kiegészítők vásárlására szükség lehet! Végül, de nem utolsósorban a program alkalmas az észlelések tervezésére, feljegyzésére, és megosztására.

Az általam (talán csak sznobizmusból) választott „Pro” verzió természetesen mindent tud, amit szerényebb képességű társai, az adatbázisa magába foglalja az UCAC5 csillagkatalógus 25 millió csillagát, több, mint 740 ezer galaxist 18 magnitúdós határfényességig, és több, mint 630 ezer naprendszerbeli objektumot, köztük az összes, valaha is felfedezett kisbolygót és üstököst. Itt is „elhagyhatjuk” a Földünket, és az

megjelenítést megossza más felhasználókkal az applikáción belül, a YouTube, vagy a Facebook révén azokkal, akik nem rendelkeznek a programmal. Szimultán észlelés a közösségi média felületein?

Fontos megjegyezni, hogy a programot nem lehet a nagyobb tudású verzióra frissíteni, azaz ha eredetileg a kisebb képességű változatot vásároltuk meg, úgy ki kell fizetni a teljes vételárat.



Az SS Cyg és közvetlen környezete (inverz kép)

időben 1 millió évet utazhatunk bármely irányban. A SkySafari 7 Pro lehetőséget nyújt arra, hogy extra költségek nélkül, ún. beépített applikációként letöltsük a PGC galaxis katalógus Kiterjesztett Adatbázisát (3 millió galaxis – 200 MB), a GAIA csillagkatalógus Kiterjesztett Adatbázisát (90 millió csillag – 1,64 GB), valamint az Apollo holdmissziók küldetesei pályáinak 3D modelljeit az utazások részletes leírásával. Mindez potom 50 dollárért, bár ahogy fentebb említésre került, gyakorta vannak akciók, így fél áron miénk lehet ez az igazán mindent tudó csomag.

Évi 30, vagy havi 4 amerikai dollár előfizetésért hozzájutunk a Premium változat további képességeihez. Ha valaki úgy érzi, hogy erre szüksége van, úgy ez a prémium szolgáltatás lehetőséget ad arra például, hogy a bővített képességű SkyCast segítségével a felhasználó képernyőjén látható égboltnak

A SkySafari 7 rendszerigénye iOS 14.1/iPadOS 14.1 vagy e felett, illetve Android 10, vagy magasabb verzió. Sajnos a program nyelve angol, aminek az ismerete nélkül a kezelés elsajátítása tovább tart, és az enciklopédikus ismereteket sem tudjuk elolvasni, tanulmányozni. Érdekes, és számomra érthetetlen módon a naptár részben megjelenő, a havi égi jelenségeket bemutató szöveget a program valamilyen oknál fogva lefordítja magyarra, amely számos vicces szófordulatot eredményez. Erről a későbbiekben még ejtünk szót.

A következőkben nézzük a program megjelenését, kezelését! A kezelés alapszinten elég egyszerű, a kezelőgombok jól áttekinthetők, bár a program teljes képességeinek áttekintése, a beállítási lehetőségek megismerése, az észlelések tervezése, a saját műszerek beállítása, az adatbázisban szereplő információk előhívása, vagy éppen a

közösségi lehetőségek megismerése, kiaknázása stb. elég sok időt igényelhet.

Az ún. térkép nézet a SkySafari fő képernyője. A csillagtérkép az égbolt pontos helyzetét mutatja be a dátum, az idő és a megfigyelő beállított földrajzi helyzetének megfelelően. Alapértelmezésben az égbolt színesben jelenik meg, ekkor a háttér sötét-kék árnyalatú lesz, a legfényesebb csillagok a saját színükben pompáznak. Természetesen ezt a nézetet beállíthatjuk úgy is, hogy a csillagtérkép monokróm legyen akár fekete háttérrel és fehér színű csillagokkal, akár inverz módon, fehér háttérrel és fekete színű csillagokkal, illetve átkapcsolhatunk a jól ismert éjszakai üzemmódba. Alapértelmezésben a program megjeleníti a fő égtájakat és a horizontot (ekvatoriális koordinátaháló választása esetén a horizont nem jeleníthető meg).

A mobilkészülöknél megszokott módon, az ujjunk képernyőn történő csúsztatásával változtathatjuk az irányokat, illetve kétujjas mozdulattal változtathatjuk a látómezőt 180 fok, és 0,1 ívmásodperc között. Különösen akkor, ha több, mint 100-szorosan szeretnénk változtatni a látómezőt, ezt sokkal kényelmesebb kivitelezni a képernyő jobb sarkában található + és – gombok segítségével. A látómezőt tetszőlegesen választhatjuk meg úgy, hogy az akár 180 fokos is lehet, ám ekkor erőteljesen torzított képet kapunk a kis kijelzőnkön. Apró gyakorlati fogás, hogy amennyiben kinyújtott kezünkben tartjuk a telefont, és álló módban 4,8 vagy fekvő módban 7,2 fokra állítjuk a látómezőt, úgy a telefonunkon kapott csillagtérkép léptéke kb. ugyanolyan lesz, mint a szabad szemmel látható égbolt. A SkySafari 7 legkisebb látómezeje 0,1 ívperc. A csillagtérképet természetesen bármikor tükrözhetjük, vagy fordított állásúra változtathatjuk a távcsövünk által nyújtott vizuális látványnak megfelelően. Számomra nagyon szimpatikus, ahogy a látómező méretének növelésével, vagy ellenkezőleg, csökkentésével csökken, illetve növekszik a látható csillagok száma, továbbá az is, hogy milyen szépen, egymásra csúszás nélkül rendezi el a program

a csillagok és az objektumok neveit, úgy, hogy a képernyő egyáltalán nem lesz zsúfolt. Erre állítólag nagy hangsúlyt fektettek a program tervezői. Számos objektum mellett ikon jelzi, hogy azt megérintve, kívánságra felugrik egy információs menü, amely megjeleníti az alapinformációkat.

Amennyiben a térképen egyszerűen megérintjük a minket érdeklő objektumot, úgy a program a képernyő felső részén pár másodpercre megjeleníti annak közismert nevét, katalógusszámát, fényességét, típusát, és a csillagképet, ahol az objektum található. Részletes információkat is kaphatunk a kiválasztott objektumról, ha az objektum neve mellett megjelenő, kis „i” betűt magába foglaló ikont megnyomjuk.

A térkép nézetben a képernyő alján egymás után látjuk a „Menü” (Menu) (ahonnan számtalan beállítási lehetőség nyílik), a „Keresés” (Search), a „Kiválasztás” (Selection), az „Idő” (Time), a „Ma éjszaka” (Tonight), az „Észlelj” (Observe), a „Távcső” (Scope), az „Éjszakai mód” (Night), az „Iránytű” (Compass), és a „Naptár” (Calendar) gombokat. A képernyő tetején látható a dátum és az idő, valamint a földrajzi helyzetünk.

A „Menü” (Menu) gomb megnyomásával egy almenü ugrik fel, ahonnan teljes képernyőre állíthatjuk a térképes megjelenítést, bekapcsolhatjuk az éjszakai módot, a OneSky, vagy a SkyCast funkciót. Megoszthatjuk a képernyőn látható képet a számtalan közösségi média felület valamelyikén (e-mail, Messenger, Viber stb.). Előhívhatjuk a mindenre kiterjedő „Segítség” (Help) menüt, valamint a lehetőségek széles tárházát felsorakoztató „Beállítások” (Settings) menüt.

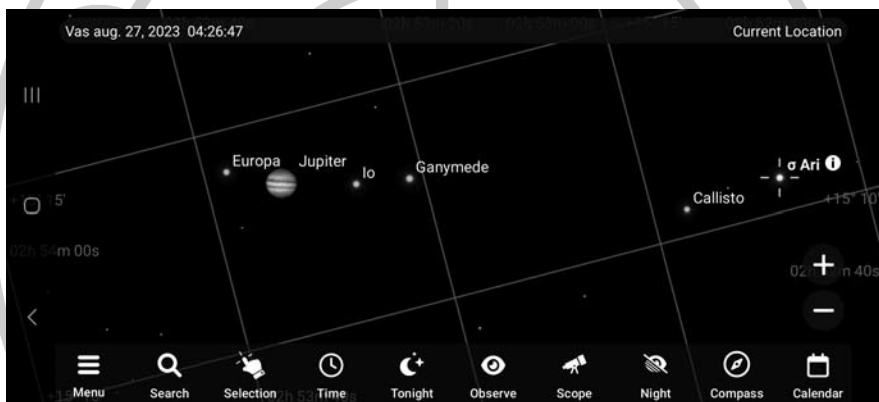
Az alábbiakban részletesebben áttekinthetünk néhány, önkényesen kiválasztott lehetőséget a „Beállítások” menüből. A „Pro” programban kedvüncre megválaszthatjuk a koordináta-rendszert, amiben dolgozni szeretnénk, így beállíthatjuk a horizontális, az ekvatoriális, ekliptikai és galaktikus koordináta-rendszert. Az égbolttal való ismerkedéshez, a csillagképek nagy léptékű tanulmányozásához, binokulárral végzett

vizuális megfigyelésekhez a horizontális koordináta-rendszer tökéletes választás, annál is inkább, mert a program csak ebben az üzemmódban jeleníti meg a horizontot. Alapértelmezésben a horizontális koordináta-rendszer alkalmazásakor a program figyelembe veszi a légköri refrakció mértékét, de ki is kapcsolhatjuk ezt a funkciót.

A felhasználó tartózkodási helyének meghatározása alapértelmezésben igen egyszerű, hiszen az a telefon beépített helyzetmeghatározója alapján történik („Use Current Location”). Amennyiben mégsem a saját földrajzi helyünkről látható égboltra vagyunk kíváncsiak, úgy a tartózkodási helyünket kiválaszthatjuk a program által felkínált térképen, egy előre definiált lis-

alapján. Ugyanakkor manuálisan is beállíthatjuk az időt a program verziójától függően a Plus esetében plusz mínusz 10 ezer, míg a Pro változat esetében fentebb már említett módon akár 1 millió évvel előre vagy hátra az időben. Sajnos időutazásunk során a program nem veszi figyelembe a csillagok sajátmozgását. Viszont egy valóban gyakorlatias funkció lehet, hogy az időt beállíthatjuk Julián-dátumban is.

Nincs nagy jelentősége a gyakorlatban, de szeretem magam beállítani a térképen megjelenő horizontot. Megfigyelőhelyünk lehet például Mauna Kea, vagy a Golden Gate. Személyesen a meteorokrátért preferálom, mert a horizont többé-kevésbé egyenletes, nem zavarják épületek.



A Jupiter „öt” holdja 2023. augusztus 27-én reggel

táblól. Ebben minden 10 ezer főnél népesebb település benne van, így Magyarország vonatkozásában 145 vidéki település és Budapest kerületei. A „Pro” verzió listája tartalmaz releváns csillagászati helyszíneket, így magyar vonatkozásban itt találhatjuk a piszkéstetői obszervatóriumot, a svábhegyi csillagvizsgálót, valamint a gyulai és debreceni napfizikai obszervatóriumot, valamint az Uránia Csillagvizsgálót. Természetesen a tartózkodási helyünket meghatározhatjuk manuálisan is, és elmenthetjük saját felhasználói listába.

Az idő beállítása automatikusan történik a készülékünk által használt rendszeridő

A „Keresés” (Search) gomb rögtön a „Menü” mellett található. Könnyen megtalálhatjuk itt a minket érdeklő objektumot. Akár az M31, akár az NGC 224, vagy a kevésbé ismert PGC 2557 számot gépeljük be, a program a jól ismert Andromeda-galaxist fogja behozni, és a „Center” parancsra a látómező közepére állítja az objektumunkat. A változócsillagok esetében csak a hagyományos jelöléseket alkalmazva kereshetünk.

A következő, „Kiválasztás” (Selection) menübe belépve ismét egy számos pontot tartalmazó almenübe jutunk, ezekből néhányat részletesebben is megvizsgálunk. Rögtön az első almenü a csillagtérképen

kiválasztott objektumra vonatkozó információk megjelenítése. Itt szinte minden, az objektum típusától (csillag, bolygó, mély-ég objektum stb.) függő, fontos adatot megismerhetünk, mint például:

- Alapinformációk: az objektum tradícionális neve, alternatív elnevezései, katalógusszám (több katalógus esetén a leginkább ismert, használt katalógusok vannak elsőként listázva), az objektum típusa, és az a csillagkép, ahol az objektum található, látászó méret, vagy szeparáció ívpercben, vagy ívmásodpercben, vizuális fényesség, távolság (a Naprendszer objektumai esetében a távolságadatok mérföldben, kilométerben és csillagászati egységekben, míg a csillagok és a mély-ég-objektumok esetében a távolság fényévekben, vagy parszekben vannak megadva).

- Az objektum láthatósága, kelése, delelése és nyugvása (a légköri kondíciók, és a helyi horizontunkon látható akadályok miatt ezt az értéket csak közelítőleg fogadhatjuk el).

- Égi koordináták (rektaszcenzió, deklináció, azimutális koordináták stb.)

- Sajátmozgás.

- Az objektum szögtávolsága és pozíciószöge a Naptól, az utolsó kiválasztott objektumtól, illetve a térkép középpontjától.

- Fizikai paraméterek.

A „Center” gombot megnyomva, a program a képernyő közepére helyezi az objektumot. Ha bekapcsoljuk az eszközünk giroszkópját, iránytű/magasságmérő funkcióját, úgy a „Center” gomb megnyomásával a kiválasztott objektumunk nem kerül a képernyő közepére, hanem egy nyíl jelenik meg, amely a kért objektum irányába mutat. Ez segít a telefonunkat ráirányítani az objektumra. Amint ez sikerül, úgy a nyíl eltűnik, és elvileg biztosak lehetünk abban, hogy a telefonunk pontosan az objektumunkra irányul. Ezt a funkciót kiválóan alkalmazhatjuk kereső funkció gyanánt. Akinek iOS rendszerű készüléke van, a jobb eredmény elérése érdekében állítsa be a készülékét fekvő formátumú üzemmódba.

Az általunk megkeresett objektumra a

Plus és a Pro verzióban akár pályára is állhatunk, ehhez mindössze egy kis rakéta ikont kell megérintenünk.

A legfényesebb objektumokról kaphatunk ezen felül hanganyagot, illetve ékes angol nyelven megismerhetjük nevük pontos kiejtését.

Ezen almenüben van arra is lehetőség, hogy a két kiválasztott objektum közötti látászólagos égi távolságot megmérjük. E kiegészítő menü egyik ikonja egy vonalzó. Ezt megnyomva, majd a második objektumot is megnyomva, egy kék vonal köti össze őket, és megjelenik egy szöveges információ a két objektum közötti látszó szögtávolsággal, pozíciószöggel, és a fizikai távolsággal.

Az „Idő” (Time) gomb segítségével az időt gyorsan beállíthatjuk a képernyő alján folyamatosan elérhető menüsorból is. A program számos lehetőséget felkínál az időpont beállítására, így akár másodperces, akár éves stb. ugrásokban is beállíthatjuk azt. Ha esetleg úgy érezzük, hogy menthetetlenül elveszünk az idő sodrásában, a „Now” opciót megérintve azonnal visszazökkenünk a jelenbe.

A „Ma este” (Tonight) gomb megnyomásával megnyílik egy információs ablak, ahol láthatjuk a Napra, és a Holdra vonatkozó napi adatokat, a havi naptár szerinti aktuális látnivalókat, egy sor aznap éjszakai eseményt, mint például a Jupiter holdjainak jelenségeit, a Naprendszer bolygóira, holdjaira, fényesebb üstökösökre, műholdakra, és mély-ég objektumokra vonatkozó adatokat. A jelenségeket elmenthetjük, és meg is oszthatjuk másokkal a LiveSky.com oldalon. A LiveSky egy olyan felhőszolgáltatás, amely segítségével a feltöltött észlelési adatainkhoz webböngészőn keresztül bármilyen telefonról, tabletről, vagy számítógépről hozzáférhetünk. A OneSky és a SkyCast a Skysafari 7 Pro verziójának újdonságai. A OneSky lehetővé teszi, hogy a felhasználók az applikáció alkalmazásával kapcsolatot tartsanak fenn egymással. A OneSky aktiválását követően a planetárium oldalon láthatjuk, hogy mennyi felhasználó van éppen az online térben, és lehetőséget

ad arra, hogy azt az objektumot figyeljük meg mi is, amit éppen a legtöbben észlelnek. A SkyCast a saját megfigyeléseink más észlelők részére történő megosztására szolgál, akik elfogadták az e-mailben, vagy más üzenetküldő rendszerben küldött, „Kövesd a SkyCast-omat” linket (Follow my SkyCast by clicking this link). A Pro verzióban láthatjuk továbbá az AstroBin.com honlapon megjelenő „A nap képét” a hozzá tartozó részletes kép- és objektumleírással. E menüpont alatt fényszennyezettségi térképet is találhatnak a Premium változat előfizetői.

stb. A változócsillag észleléshez például meghatározhatjuk, hogy milyen deklináció- és fényességtartományban, mely csillagképben szeretnénk aznap észlelni. Azt sajnos nem találtam meg, hogy ezen kívül milyen módon lehetne szűkíteni a találati listát, mert 10 magnitúdós határfényességig 242 változót ajánlott fel csak az Auriga csillagképben!

A „Távcső” (Scope) menüpont csak akkor aktív, amennyiben korábban a saját műszerek listájába felvettük a műszerünket, és mobilkészülékünk kapcsolatban van Wi-Fi



A Hold, a Fistyúk, a Jupiter, az Uránusz és a 12/P Pons–Brooks-üstökös 2024. március 14-én este

Az „Észlelj” (Observe) menüpont akár egy felhívás is lehetne amatőrcsillagász számára. A programozók igazán kitettek magukért, hogy az ember hatékonyan tudja megtervezni, és dokumentálni az észleléseit. Kiválaszthatjuk az észlelni kívánt objektum típusát, sorba helyezhetjük a célpontjainkat például azok pozíciója, fényessége, vagy látszó magassága alapján, kiválaszthatjuk az egy csillagképben látható objektumokat, esetleg koncentrálnunk egy adott katalógusra, mint például a Messier, NGC vagy Caldwell. A menüpontból is elérhető a havi eseménylista, illetve számos űrlapot magunknak kell kitölteni, legyen szó akár az észlelendő objektumok listájáról, az elvégzett észlelésekről, a megfigyelőhelyünkről, vagy az alkalmazott műszerekről

vezérlésű GoTo távcsővel. Ebben az esetben további gombok jelennek meg, amelyek segítségével ráállíthatjuk távcsövünket az objektumra. A SkySafari 7 az ún. ASCOM Alpaca and INDI protokollokat, valamint a SkyFi 3-at alkalmazza, továbbá képes vezérelni a Celestron új, StarSense technológiával ellátott távcsöveit. Ezeket a funkciókat saját műszer hiányában nem volt alkalmam kipróbálni, így személyes tapasztalattal nem rendelkezem.

Az alsó menüsorban is található az „Éjszaka” (Night) gomb, amellyel egyetlen mozdulattal éjszakai módba állíthatjuk a kijelzőt.

Az „Iránytű” (Compass) funkciót soha nem használom, személy szerint rendkívül zavarónak találok, de az égbolttal ismer-

kedők számára hasznos lehet a csillagképek, csillagok, fényes bolygók betájolásában és azonosításában. Kizárólag az iOS (10-es verziótól felfelé) eszközzel rendelkező felhasználók kipróbálhatják továbbá az ún. „Kiterjesztett valóság” (Augmented Reality) funkciót, amely a planetárium program által generált képet, valamint az eszköz kamerájának csillagos égboltról készített felvételét integrálja.

Sorban az utolsó menüpont a „Naptár” (Calendar) funkció, amely a tárgyhónapban aktuális jelenségeket hivatott ismertetni. Itt olvashatunk az adott hónapban bekövetkező érdekes és látványos jelenségekről. Míg az egész program angol nyelvű, valamilyen rejtélyes oknál fogva a naptár rész szövege szó szerint egy szempillantásnyi idő alatt lefordítódik magyarra. Történetesen úgy alakult, hogy a 2023. decemberében a Polaris karácsonyra készülődve kísérleteztem a program beállításával (valamilyen szinten már a frissítés megvásárlása, és letöltése is egyfajta karácsonyi önján-dék volt). Gyanútlanul szörfölgettem tehát a beállítások végtelennek tűnő lehetőségei között, nézegettem a szépen animált égboltot, amikor kedvem támadt felfedezni a naptár részt. És akkor jött a meglepetés. A mai fejlett, akár mesterséges intelligenciával támogatott nyelvi megoldásoknál már hozzászoktunk, hogy a gépi fordítások egészen emberire sikerednek. Ebben esetben ez egyáltalán nincs így, a fordítóprogramok hőskorát idézik a bizony eléggé félresikeredett szöfordítások, kifejezések, és mondatok. Talán a csillagászati szaknyelv lehet az oka, hogy a fordítómodul algoritmusa nem talál igazán jó megfeleléseket, és próbálja a hétköznapi élet szavait, és kifejezéseit felhasználni. Próbáltam kikapcsolni a fordítást, de nem jöttem rá, hogy hogyan lehet, ha egyáltalán van ilyen opció. Persze azért könnyen rá lehet jönni, hogy a „Vesta kisbolygó ellenzékbén” kifejezés valójában szembenállást, vagy a „Merkúr a legnagyobb keleti megnyúlásnál” kitérést jelent. Más kifejezések megértéséhez szükséges egy kis találékonyság, vagy a

szövegkörnyezet tanulmányozása. Így már érthető lesz, hogy a „Polaris táncpartnere” nem más, mint annak fényes, B jelű kísérő csillaga, míg „a Hold keresztezi a téli futballt” pedig azt jelenti, hogy a Hold látszó pályája keresztezi a Sirius, Rigel, Aldebaran, Capella, Castor és Pollux, illetve a Procyon alkotta hatszöget alkotó területet, amelyet angol nyelvterületen „Winter Football”-nak is neveznek. Mindezen hiányosságok ellenére, kis találékonysággal a naptár szövegét a gyakorlott amatőr meg tudja érteni, és akár fel is használhatja az észlelések tervezéséhez.

Egy ilyen rövid írásban óhatatlanul kimaradt számos funkció bemutatása, így nem érintettük pl. az égi objektumok térképen történő megjelenítésének széles körű lehetőségeit, mint ahogy nem sok szó esett az asztrofotózásról sem. Mégis úgy vélem, hogy a fentebb felvázolt képességekből egyértelműen megállapítható, hogy ez egy nagyon jól megtervezett, óriási adatbázissal dolgozó, az angol nyelvet legalább alapszinten értő észlelő- és bemutató amatőr csillagász munkáját hatékonyan támogató applikáció. Jó választás azoknak, akik szeretnék a programot használni távcsövük vezérlésére, az észlelések tervezésére, rögzítésére és megosztására. Hátrányt jelenthet ugyanakkor, hogy fizetős (bár szerintem bőven megéri az árát), a számtalan lehetőség megismerése, és kihasználása időt vesz igénybe, illetve sokan lehetnek, akiknek egyszerűen nincs is szüksége egy ilyen mindent tudó programra. Mindezeket figyelembe véve mégis bátorítom amatőrtársaimat, hogy használják ezt a tényleg sokat tudó asztro svájci bicskát, melynek sok örömet okoz a használata és a tanulmányozása akár kinn az ég alatt, vagy a felhős napokon a meleg szobában a következő észlelésre való tervezgetés, álmódzatás időszakában, és nevéhez méltóan hozzásegít minket, hogy szabadon szafariz-zunk az ég alatt.

Felhasznált irodalom: <https://milky-way.kiwi/stargazing/a-review-of-skysafari-7-pro/>

Juhász László

Az örök szervező: Vértés Ernő

A kezdetektől a csillagászati kezdetekig

Vértés Ernő 1940. június 8-án született Kőszegen. Itt járt általános iskolába a volt kitűnő községi zárdaiskolába 1954-ig. Nem mehetett a községi gimnáziumba. Osztályidegennek minősített, községi család sarjaként Szombathelyen kényszerűségből szakmát tanult. Tanulmányait a szombathelyi Kohó- és Gépipari Technikumban (1955-től Latinka Sándor Gépipari Technikumban) végezte, itt érettségizett, kapott szakmát és általános gépgyártó technikus oklevelet 1958-ban. Ez is kitűnő szakmai iskola volt, igen jó tanerőkkel.

Itt kezdte érdekelni a csillagászat. 1956-ban a szombathelyi Nagy Lajos Gimnázium tetején felállított Gothard-féle távcsővel láthatta az Arend-Roland-üstököst és a rászereelt fényképezőgéppel le is fényképezte. Külső amatőr munkatársa lett a Bencze Sándor vezette Szombathelyi Gothard Jenő Csillagvizsgálónak. 1958-ban megvásárolta „A távcső világa” akkori kiadását, amelyet Kulin György és Zerinváry Szilárd szerkesztett. Egy távcsőtüköröt az első fizetéséből 1958-ban megrendelt az Uránia Csillagvizsgálóból, azt neki az igazgató, Kulin György 1959-ben elküldte. Egy ideig nem került sor a távcsővé alakítására.

Azonban Vas megyében 1958-ban csak korlátozott számban állt rendelkezésre munkahely. A kínálatot nyújtó dunántúli városok közül Sopron volt a legközelebb, ahol a Fémlemezipari Művek Soproni Gyáregységében hirdettek négy állást. Vértés Ernő ide jött dolgozni, a barátaival együtt. Sopron nagyobb volt, tartása is erősebb volt Kőszegnél, szabadabb szellem uralkodott, noha határsávbán volt az is.

1960-ban katonai behívót kapott. Először Fertődre, aztán onnan Győrbe helyezték. Híradástechnikai érdeklődése szerint a sorozásnál a híradósokhoz kérte magát.

Századírnok lett, felettese helyett megtartott gyakori előadóként engedményeket tudott a társainak is kicsikarni. Elmehektek például a győri bemutató csillagvizsgálóba. Mint győri sorkatona 1960–1963 között bekapcsolódhatott a Sztitter Béla vezette bemutató csillagvizsgáló munkájába. 1962-től tagja lett a Győri Vagongyár Csillagász Szakkörének.



Vértés Ernő községi otthonában.
2004. december 29-én (Matisz Attila fényképe)

Csillagászati ismeretterjesztés Veszprém megyében

Leszerelése után Veszprémbe helyezték, a munkahelye a Bakony Fém- és Elektromos Készülék Művek lett, a későbbi Bakony Művek. A vállalat laboratóriumában volt állása metallográfus, fémvizsgáló munkakörben. A Bakony Művek hadiüzem, gyalogsági lőszergyártó üzem volt, ezért elég jól fizettek. Vértés Ernő a veszprémi színesfémipari technikumban továbbképezte magát a metallográfiában. Annyira, hogy három-négy év múlva a helyi Vegyipari Műszaki Egyetemen vezetett gyakorlatokat.

Az 1959-ben kapott Kulin-féle 150/1350 mm-es távcsőtűrkörből 1963–1964-ben használható távcsövet állított össze, parallaxtikus német szerelésű mechanikával. Ez abban az időben, Veszprémben talán az egyetlen ilyen műszer volt. Ekkor derült ki, hogy a csillagászat iránt van érdeklődés. Kitétte a Művelődési Ház teraszára a távcsövet, és aki arra járt, annak magyarázott ezt-azt. A művelődési ház igazgatója biztatta távcsöves bemutatások és a hozzá fűzött előadások tartására. Sőt a TIT Veszprém megyei vezetése is felfigyelt rá. 1964-ben felvették a TIT tagjai közé. Megbízták csillagászati előadásokkal is. Szakkört vezetett, mint TIT szakosztályi tag rengeteg előadást tartott. Az úrkorszak kezdete volt, az égi dolgok minden embert érdekeltek. Később egy másik távcsöve is lett, egy 180/3350-es Cassegrain-reflektor.

Veszprémi lakos lett, az üzem lakótelepén lakhatott, ott volt egy önálló kultúrház, az üzemnek pedig külön könyvtára, mozija, sörözője. Erre a lakótelepre telepítették le az üzemi értelmiséget. 1971-ig dolgozott a Bakony Műveknél.

A fiatal pályakezdő gépésztanikus Veszprémből a közeli Balatonfűzfőre is átjárt munkájával kapcsolatban. 1963 márciusában bekapcsolódott a Balatonfűzfői Nitrokémia Ipartelepen dolgozó értelmiségi csoport Fűzfőgyártelepi Csillagász Szakkörébe. Ezt a Szombathelyről elszármazott Bencze Sándor vezette. 1963-tól 1967-ig Vértess Ernő a szakkör mechanikusa lett, és megkezdte a 300/2500-as Newton-reflektor kivitelezési munkálatait. Az Orgoványi János-féle tervrajzok alapján legyártatta a távcsőmechanika alkatrészeit. Közreműködött a Fűzfőgyártelepi Bemutató Csillagvizsgáló létesítésében, és a főműszer összeszerelésében. A mechanikát Veszprémben szerelték össze, három darabban visszaszállították Fűzfőre, és daru emelte be a kupolarészen át. Az ünnepélyes avatás 1967-ben volt. A sok élmény hatására Vértess Ernő itt választotta véglegesen hivatásának a csillagászat ismeretterjesztést.

Amikor meghírdették, hogy 1963. szeptember

21–22-én Szentendrén tartják Magyarország AmatőrCsillagászainak I. Országos Találkozóját, oda Vértess Ernő is elment, több Veszprém megyei társával együtt. Az ország minden részéből érkező amatőrCsillagászok (és neves csillagászok) lelkesedése nagyon megfogta a 23 éves fiatalembert. Innentől kezdve minden országos találkozóra elutazott.

1966. december 29-én a TIT Csillagászati és Űrkutatási Szakosztálya Országos Választmánya által rendezett csillagászati levelező tanfolyam I. fokozatából sikeres vizsgát tett. A vizsgabizottság tagjai Kulin György, Marik Miklós és Róka Gedeon voltak.

1968-ban a TIT-tel közösen megszervezi Veszprém város első csillagászati szabadegyetemét. Megszervezi a Bakony Művek csillagász szakkörét. 1969-ben TIT előadóként részt vesz a Veszprém megyében szervezett „Holdra-szállás” program sorozatban és több mint száz előadást tart e témában. 1970-ben megszervezte a Kisfaludy Művelődési Házal és a TIT Veszprém Városi Szervezetével közösen a város első Csillagászati Hetét. 1976-ben kezdeményezte egy bemutató csillagvizsgáló létesítését Veszprém városban. (Javaslat a Veszprémi Bemutató Csillagvizsgáló tervére. Horizont. A Veszprém megyei Tanács VB. Művelődési Osztálya és intézményei közművelődési tájékoztatója. 1980. VIII. évf. 2. sz. 26–30. o.) Megszervezi a Veszprém Városi Csillagászati Szakkört, melynek 1980-ig folyamatosan a vezetője.

Veszprémben másik munkahelye lett. 1971–1974-ig az ÉPGÉP Veszprémi Gyáregységénél dolgozott és több külföldi országba kiküldte a munkahelye. Megnősült. Fia 1974-ben született. 1974-ben a Kisfaludy Művelődési Ház főmunkatársának nevezték ki. Főállású népművelőként munkálkodott, többek között a csillagászat eredményeinek ismertetésében is. A kinevezés feltétele volt, hogy a Debreceni Tanítóképző Intézet Budapesti Kihelyezett Tagozatára, majd később az Egri Ho Si Minh Tanárképző Főiskola SZOT Központi Iskolába járva el

kell végeznie a népművelő-könyvtár és tanár szakot. Mindez 1974-től 1978-ig, négy évig tartott, a munka mellett, levelező szakra járt. Szakdolgozatának témája a csillagászat hatását vizsgálta a világnézetre, azaz szerepét a közművelődésben. Teljes címe: A csillagászati szakkörök helye a közművelődésben, szerepük a világnézetű nevelésben. 1978. 210 o.

Kapcsolatban maradt a TIT Veszprém megyei szervezetével és csillagászati szakosztályával. Tükörcsiszoló tanfolyamokat szervezett és ezzel a megyében lévő tükörös távcsövek száma megközelítette a százat! Gyakran meghívta Kulin Györgyöt, előadásokra, távcsövekkel kapcsolatos tanácsadásra. Gyűjtötte Kulin előadásainak hangfelvételeit, képfelvételeit, írásos dokumentumait. A Veszprém megyében élő CSBK-tagokat motorkerékpárjára ülve látogatta végig. Így kötött személyes ismeretséget, felmérve észlelési körülményeit és műszerezettségét. Ugyancsak felkereste a megye napóráit is.

A CSBK-találkozók a páros években voltak. A páratlan években is volt országos rendezvény, a szakkörvezetők összejövetele, amelyeken Vértés Ernő mindig részt vett. 1976. augusztus 6–8-ig Veszprém városa, a Veszprémi Vegyipari Egyetem épületében rendezte a Csillagászat Baráti Köre IX. Országos Találkozóját. A szervezésben Vértés Ernő (mint a Veszprémi Csillagászati Szakkör vezetője, a TIT Veszprém megyei Csillagászati Szakosztályának titkára) oroszlánrészt vállalt.

Augusztus 5-én Kulin György kezéből vehette át a mozgalom legnagyobb elismerését, a Zerinváros-émlékérmét. A Zerinváros Szilárd-émlékérmét (díjat) Szentendre Város Tanácsa alapította 1963-ban. A díjjal az amatőrcsillagászatban, a csillagászat népszerűsítésében alkotó személyeket tüntette ki a Csillagászat Baráti Köre.

Ekkor történt a CSBK decentralizálása, az országos szervezetet kivették Kulin György kezéből, és az ügyek szervezését 19 megyébe osztották szét. A CSBK Veszprém megyei ügyintézői megbízólevelét Vértés Ernő kapta.

1978-ban Vértés Ernő a Budapesti Tanárképző Főiskolán befejezte tanulmányait és népművelő-könyvtárosi oklevelet kapott. Ekkor Kulin György kapacitálta, hogy legyen a Budapesti Uránia Csillagvizsgáló munkatársa, ami Budapestre költözéssel járt volna. Ezt szerényen elhárította, mert nem akarta családjával együtt elhagyni Veszprém megyét.



Vértés Ernő és Lajtai István 1972-ben Csepelen, a bemutató csillagvizsgálóban

1979-ben az amatőrcsillagászati megfigyelések elméleti és gyakorlati színvonalának emelése érdekében Vértés Ernő Veszprémben kezdeményezte az „Amatőrcsillagászati Megfigyelések Tanfolyama” sorozatot. A 3–4 napos bentlakásos tanfolyamokon általában 25–40 fő vett részt az ország minden részéből. Az előadók (neves csillagászok és ismert amatőrcsillagászok) is sokfelől érkeztek. 1979. augusztus 9–12-ig (Veszprém, meteorok), 1980. augusztus 7–10-ig Veszprém, változócsillagok), 1981. augusztus 13–16-ig (Szombathely, Nap), 1982. augusztus 2–5-ig (Szombathely, okkultációk és Jupiterhold jelenségek), 1985. augusztus 1–4-ig (Szombathely, üstökösök) szervezte meg a rendezvényeket. Egy hatodikát is szervezett Szombathelyre, az 1999-es napfogyatkozás előtt. Ennek címe „Amatőrcsillagászati megfigyelések tanfolyama 6. Teljes napfogyatkozás 1999. augusztus 11.” lett és 1998. október 2–3-án zajlott. Ezen az egész ország területéről összegyűlt több mint 100 fő vett részt.

Az 1979-es meteorokkal foglalkozó tanfolyam hatására szerveződött meg 1979 szeptemberében a Dunántúli Meteorészlelő Hálózat (DMH), amelynek Vértés Ernő is aktív tagja lett. A DMH 1979-től 1986-ig 18 találkozót szervezett nagyrészt a Dunántúl különféle helyein (Ajka, Pápa, Tapolca, Veszprém, Szombathely, Bóly, Balatonkenese, Tata, Pécs, Kaposvár, Budapest, Szeged, Rókafarm, Győr, Süllyás). Ezek nagy részén Vértés Ernő is megjelent.

Csillagászati ismeretterjesztés Vas megyében

Az 1974-ben született fia 1979-ben súlyos, allergiás asztmabetegséget kapott. A közelben élő orvos gyors és helyes diagnózisának, illetve beavatkozásának volt köszönhető az élete. Hosszabb szanatóriumi kezelés után környezetváltozást javasoltak. Kőszeg és a Kőszegi-hegység friss alpesi levegője jó ötletnek tűnt. Ezért 1980-ban Vértés Ernő családjával (feleségével, fiával, leányával) visszaköltözött Vas megyébe. Kőszegen lakott és Szombathelyen dolgozott. Az éppen megépült és működését megkezdő Megyei Ifjúsági és Művelődési Központban (rövidítve: MMIK) dolgozott, önálló természettudományi előadóként 1980. július 1-től.

Amint maga írta: „1980-ban visszajöttem Veszprémből, mert a fiam nagyon beteg lett és magaslati levegőt javasoltak neki. Ez volt az elsődleges cél. Lelkileg akkor nyugodtam meg, amikor visszajöttünk Kőszegre lakni. Itt voltak az idős szüleim. Ráadásul olyan munkakört kaptam a Megyei Művelődési Központban Szombathelyen, amellyel évtizedekkel azelőtt elköteleztem magam: a természettudományi neveléssel a közművelődésben. Pedig anyagilag rosszabbul jártunk. Egzisztenciánk, baráti kapcsolataink jelentős részét is ott hagytuk Veszprémben. Negyven évesen éreztem meg, hogy milyen nehéz az idős fát átültetni. Egy új értelmiségű korrel kellett megismerkedni, és magamat elfogadtatni. Ez egy évtizedbe is belekerült. Azért nem volt hiábavaló. Tettem egy kört az országban a szombathelyi középiskolával, a soproni és a veszprémi munkahellyel,

valamint a közbülső győri katonasággal. Húsz év után tértem haza Kőszegre két szép gyerekkel, feleséggel. Tulajdonképpen hazajöttem és azóta is boldog embernek érzem magam.”

Közjáték: a Szombathelyhez csatolt Herény egykori kis Gothard-kúriájában működő ELTE Gothard Asztrofizikai Observatóriumból dr. Tóth György, az akkori igazgató hívta egy megbeszélésre. Biztatta, hogy legyen munkatársa, mert szerinte jó érzéke volt a tudománytörténethez is. Láttá, hogy mindkét, a természettudományi- és a filozófia-területen is megvolt benne. A budapesti Dr. Balázs Béla tanszékvezető nem zárkózott volna el az alkalmazásától, de természettudományos továbbtanuláshoz, egyetemi diplomához kötötte azt. Ezt nem tudta már vállalni, így le kellett mondani a csillagvizsgálóról. Maradt a szombathelyi művelődési házban munkakör.

Már a veszprémi szakdolgozatában leírta, hogy a természettudományos közművelődést – matematikai, fizikai, környezetvédelmi, biológiai, csillagászati művelődés stb. – hogyan lehetne a humánnal egyenrangú szintre emelni. Ennek alapjait Marx György, Abonyi Iván és professzortársai kristálytiszta kidolgozták. Azt ígérte az akkori igazgatónak, a szombathelyi Zsámboki Árpádnak, hogy ezt egy éven belül a helyére teszi. Ehhez szabad kezét kapott. Kiderült például, hogy a csillagászati hétre be lehetett vinni kétezer embert a művelődési házba. Persze nemcsak a csillagászat lehetett a téma. Egy év után (1981-ben) már 16 kiscsoport működött kb. ezer állandó taggal. A korábbi 20–30-ról egy évben 400-ra nőtt az előadások száma. 1984-ben már húsz számítógép működött az MMIK-ban, ahol számítástechnikai képzés folyt.

Veszprém megye után Vas megyében is mindent megszervezett vagy újjászervezett. A Csillagászat Baráti Körének lazább megyei működésével párhuzamosan 1980. szeptember 11-én kezdeményezte létrehozni a képzeteknek a Gothard AmatőrCsillagászati Klubot és november 4-én a kezdőknek a Szombathelyi Csillagászati Szakkört.

A klubtagok hetenként tartottak szakköri foglalkozást az ELTE Gothard Asztrofizikai Observatóriumában. Egy 250/1500 mm-es tükrös távcsövet készítettek, ezzel gyakran kitelepültek távcsöves bemutatósokra, de használhattak kisebb távcsöveket is. A szakkör székhelye az MMIK-ban volt. Még a TIT Vas megyei Szervezet Csillagászati és Űrkutatási Szakosztályának újjászervezésében is részt vett 1981 elején Vértes Ernő. Először tagja, majd a szakosztály titkára lesz, habár a későbbiekben egyre lazább kapcsolata lett a TIT-tel.

1981. május 28–30-ig tartották Szombathelyen a Gothard Asztrofizikai Observatórium fennállásának 100 éves emlékülését. Ezen az ország csillagászati, amatőr csillagászai, csillagásztörténészei mellett sok más érdeklődő is részt vett. Fél Európa itt volt, németek, franciák csodálkoztak azon, hogy milyen szerepet játszott itt a csillagászat a XIX. században. Vértes Ernő nemcsak résztvevő, hanem a helyi szervezők egyike volt.

Az 1981-es évben jelent meg Vértes Ernő átdolgozott szakdolgozata „Csillagászati szakkörök Magyarországon 1873-tól napjainkig. Veszprém, 1981. Georgi Dimitrov Megyei Művelődési Központ. 192 o.” címmel. A dolgozatot Kulin György javaslatára, még Veszprémben kezdte el írni, sok segítséget kapott Vargha Domokosné könyvtárától. A három és fél éven át tartó munkája eredményét Veszprémben nyomtatták ki.

1982. augusztus 2–8-ig Szombathelyen volt a Csillagászati Szakkörvezetők Minősítő Tanfolyama, a szervezésben Vértes Ernő is részt vett. Több előadó jött ide. Kulin György „Az amatőr csillagászati mozgalom országos helyzetéről és az aktuális teendők-ről” címmel tartott előadást.

1981–1983. Továbbra is jó kapcsolatot tartott a Szombathelyi herényi városrészében lévő ELTE Gothard Asztrofizikai Observatóriummal. Az ELTE támogatásával, valamint részben a minisztérium finanszírozásában (Vértes Ernő tervei szerint és művezetésével) a csillagászati klubtagok megépítettek fából egy kis observatóriumot, amely másolata volt Gothardék

régi nagy kastélyának kertjében álló Passzázsháznak. Kupolája szabályos tízszögű volt 3 méter belső átmérővel. Dr. Tóth György igazgatóval (aki a GAE elnöke is volt) egyeztetve ezt az observatórium kertjének északkeleti sarkába helyezhették. Az MMIK költségén vásárolt 150/2250 mm-es Zeiss Meniscas távcsövet itt helyezték el. A „Gothard Amatőr csillagászati Megfigyelő és Bemutató Csillagvizsgáló” ünnepélyes avatását 1983. október 15-én Kulin György tartotta.



Az örök szervező. Vértes Ernő az 1984-es kiskunhalasi CSBK-találkozó csoportképét igazgatja (Mizser Attila felvétele)

1985. november 8–9-ig tartotta Egerben a TIT Heves megyei Szervezet és a CSBK Csillagásztörténeti Adatgyűjtő Csoportja a II. Csillagásztörténeti Találkozót. Vértes Ernő: Vas megyei napórak című előadását Bartha Lajos olvasta fel.

1986. augusztus 20–23-ig volt Szombathelyen a Csillagászat Baráti Köre XI. Országos Találkozója. A TIT-tel és az MMIK-val együttműködve Vértes Ernő végezte a szervezési munka nagy részét. (A két-évenkénti találkozók helyszíneit nagy volt a versengés. Nem is fordult elő, hogy

egy város kétszer kapott volna lehetőséget. Vértés Ernőnek adatott meg, hogy kétszer is kapott esélyt és 1976 után 1986-ban is megszervezhette a nagy létszámú, nagyszabású eseményt.) A szombathelyi találkozó még az utolsó „békebeli” rendezvény volt. Neves előadókkal, nagy létszámmal, jó ellátással, buszkirándulásokkal, jó hangulattal. Kulin György lelkesítő előadását az MMIK színháztermében telt ház hallgatta és tapsolta meg.

1987-ben Vértés Ernő megszervezte a Szombathelyi Csillagász Szakkör és a Gothard Amatőrcsillagászati Klub tükörcsiszoló tanfolyamát.

1988. január 1-től Vértés Ernő új munkahelyet és további feladatokat kapott. A szombathelyi megyeházára került, a Vas Megye Tanácsa Művelődési Osztálya hivatalába, közművelődési területi referensnek. Vas megye több mint 200 településének a felét, így Kőszeg, Szombathely, Kőrmend és Szentgotthárd város környékén 101 települést. Ez az állapot 1990 szeptember-októberéig, az önkormányzati választásokig tartott. Akkor a tanácsrendszer megszűnt és a helyi önkormányzatok önállósodtak. Az új szisztémában is kellett volna megyei szakmai hatáskörű emberek. Vértés Ernő kapta meg a megyei múzeum, a megyei könyvtár, a megyei levéltár, a Szombathelyi Képtár stb. felügyeletét. Minthogy neki volt könyvtáros végzettsége, ezért kapta a közgyűjteményeket. Hivatali munkáját ugyanott végezte, csak a cégtábla változott: Vas Megye Önkormányzata, Művelődési Titkársága – kulturális főtanácsos.

1989. február 19-én Budapesten újjáalakult a Magyar Csillagászati Egyesület. Az alakuló ülésen Vértés Ernő is részt vett, azonban csak tájékozódni jött, nem kívánt belépni. A 80 fős alapító tagság között ezért nincs a neve. Ekkor beszélt utoljára Kulin Györggyel, akit tájékoztatott: ősszel önálló csillagászati egyesület fog alakulni Vas megyében. Kulin György 1989. április 22-én elhunyt. A TIT Csillagászat Baráti Köre rendkívüli országos találkozót hívott össze Salgótarjánba, egy 1989. augusztus 17–20-ig

tartó rendezvényre. A fő cél annak megvitatása volt, hogy a CSBK országosan működjön-e tovább, vagy sem? A 80 résztvevő között nagy viták folytak. Vértés Ernő a CSBK munkájának folytatása mellett érvelt. Végül augusztus 19-én szavazattöbbséggel kimondták a CSBK országos szervezetének megszűnését. Egyes megyékben a TIT csillagászati szakosztályai tovább működtek. Vértés Ernő hazatérve Vas megyébe egy önálló csillagászati egyesület megszervezésébe kezdett.

Önálló egyesület alapítása Szombathelyen

1989. november 11-én Szombathely székhellyel Vértés Ernő kezdeményezte és megszervezte a Gothard Amatőrcsillagászati Egyesület, azaz a GAE-t. Az alakuló közgyűlés az egyesület titkárává választotta.

Az egyesület nagyrészt Vas megyére szorítkozott, a tagságát innen szerezte, a rendezvényeket ide szervezte. Országos rendezvényekre sem Vértés Ernő, sem a tagság nem nagyon járt, más egyesületeknek tagja nem volt. Viszont a GAE sokoldalú, jól szervezett megyei eseményekkel szolgált tagjainak. Ezeket Vértés Ernő jó előre megtervezte, pénzügyi alapjait megteremtette, lebonyolította és utólag publikálta a történéseket. Erre szolgált az 1990 januárjában megindított GAE kiadvány, „Egyesületi Híradó” címmel. Negyedévente jelent meg, nyomtatott formában közölt előzetes híreket és későbbi beszámolókat. Az egyesület ügyesbajos hivatalos dolgait Vértés Ernő intézte 1989-től titkárként, 1996-tól elnökként. Az adminisztrációhoz a „Megyei Ifjúsági és Művelődési Központ”-beli, később a „Vas Megyei Önkormányzati Hivatal”-ban levő munkahelye adott időt és lehetőséget. A pénzügyi támogatásokat is itt kérte és kapta. Például a kiadványok a hivatalok számítógépein és azok házi nyomdájában készültek, és a postára adás díja sem az egyesületet terhelte. Ez 1990-tól 2000-ig volt így.

Vértés Ernő megismételte a Veszprém megyében végzeteket, azaz most a Vas megyében élő CSBK-tagokat látogatta végig

motorkerékpárja segítségével. A személyes benyomásai, adatfelvételei és fényképei alapján az Egyesületi Híradóban „Vas megyei amatőrcsillagászati műszertérkép” sorozatban ismertette a megyei amatőrcsillagászokat (név, cím, távcső adatai, fotó). Ugyancsak felkereste a megye napóráit is.

Vértés Ernő a szép emlékü, de 1989-ben megszüntetett Csillagászat Baráti Köre után sosem lépett be az 1989-ben újjáalakult Magyar Csillagászati Egyesületbe. „Ami pedig az én MCSE tagságomat illeti, hát valóban nem vagyok tagja az MCSE-nek. Eddig semmi szükségét nem is éreztem. Én azzal támogatom az MCSE-t, hogy megvásárolom azt, ami a mozgalmat szolgálja. Meteor, évkönyv, kiadványok. És persze ha tudok részt veszek a rendezvényein, mert érdekel a honi amatőrcsillagászati mozgalm sorsa, jövője.” – írta magánlevelében 2000. március 24-én.

1991. november 28–29-én Kunc Adolf emlénapok zajlottak Szombathelyen. A rendezvényen jelentős városi és megyei szervezetek vettek részt. A GAE és Vértés Ernő a Kunc-dokumentumok közreadásával és a Kunc-kiállítás technikai segítségével járult hozzá a rendezvény sikeréhez.

1992. szeptember 18-20-án Pöstyénben tartotta a közelmúltban alakult Szlovák Amatőrcsillagászati Szövetség első közgyűlését. Ezen a GAE képviseletében Vértés Ernő is részt vett. Előadást is tartott a szombathelyi Gothard emlékekről és az egyesület munkájáról.

1993. május 22-én Székesfehérváron tudományos emlékülést tartottak Sajnovics János csillagász születésének 260. évfordulóján. A GAE három taggal képviseltette magát, köztük volt Vértés Ernő is.

1993. augusztus 4–6-ig tartották Kiskunhalason a Magyar Amatőrcsillagászok XVI. Országos Találkozóját. Habár a CSBK megszűnt, ez a rendezvény (már csak sorszámozásával is) folytatta az emlékezetes sikeres és nagylétszámú CSBK-találkozókat. Vértés Ernő (más vasiakkal együtt) is aktív résztvevője volt a baráti és szakmai találkozóknak.

1993. szeptember 30-tól október 3-ig Szombathelyen volt az MCSE VI. Országos Csillagásztörténeti Konferencia és II. Nemzetközi Napóra Szimpózium. Ezt Vértés Ernő és Bartha Lajos szervezte meg a GAE, az MCSE, és az Osztrák Csillagászati Egyesület Napóra Munkacsoportja segítségével. A 49 résztvevő (ebből 21 külföldi) számos előadást tarthatott és hallgathatott. Vas megye csillagászati emlékeiből Vértés Ernő kamarakiállítását szervezett és nyitott meg. Múzeumlátogatások is voltak és egy autóbuszos kirándulás Bécsbe.



Vértés Ernő előadást tart

Itt megjegyzendő, hogy Vértés Ernő érdeklődése már korábban (a csillagászati ismeretterjesztés és az amatőrcsillagászati szervezések mellett) egyre inkább a csillagászat története felé fordult. Személyesen részt vett ilyen tárgyú országos rendezvényeken. Például 1982-ben a Posztoczký Károly Emlékülésen Tatabányán, 1983-ban a CSBK-CSACS I. Országos Találkozóján Esztergomban, 1987-ben a CSBK-CSACS III. Országos Találkozóján Pápán, 1991-ben a Konkoly Thege Miklós Emlékülésen Esztergomban.

Kutatta a magyar csillagászat neves alakjait (például: Hell Miksa, Sajnovics János, Konkoly Thege Miklós, Gothard Jenő, Kunc Adolf, Hollósy Jusztián, Fényi Gyula, Izsák Imre), korábbi csillagvizsgálóink történetét, Vas megyére vonatkozó régi csillagászati megfigyeléseket, glóbuszokat, napórákat, könyveket, műszereket, szemléltető eszközöket. A vasi kutatásra egy „Vas megyei Csillagásztörténeti Adattár” létrehozását javasolta és ennek segítésére egyesületi munkacsoport alakítására tett felhívást 1993 elején.

Jelentős tevékenységet folytatott a napórák helyének és történetének felkutatásában. Vas megyében több napóra készítését kezdeményezte, sőt tervezéssel és készítéssel is hozzájárult számuk gyarapításához.

1995. június 2-án Sopronban rendeztek emlékülést és könyvbemutatót Fényi Gyula csillagász születésének 150. évfordulójára, amelyen Vértés Ernő is részt vett.

1995. július 18-tól 30-ig zajlott a „Pannónia csillagai” című csillagászati-kultúrtörténeti tábor Velemben, a budapesti Uránia Csillagvizsgáló szervezésében. Ezen Vértés Ernő helyi szervezőként részt vett, és előadásokat tartott. A megyében tett kirándulások idegenvezetőjeként ismertette a tudománytörténeti nevezetességeket. A rendezvényt ugyanitt 1996. július 11-23 között is megtartották, amelyhez a GAE szervezési segítséget nyújtott.

1996. június 20-23-ig tartották Kiskunhalason a Magyar AmatőrCsillagászok XVII. Országos Találkozóját 70 résztvevővel. A GAE-t 6 fő képviselte. Vértés Ernő aktív résztvevője volt a találkozóknak és előadást is tartott. A Kiskunhalasi Városi Csillagvizsgáló, a Bajai Bemutató Csillagvizsgáló és a Bács-Kiskun Megyei Csillagászati Kutató Intézet meglátogatása is programban volt.

1997. október 17-én ünnepelte alapításának 50. évfordulóját Budapesten az Uránia Csillagvizsgáló, a csillagászati ismeretterjesztés központi intézménye. A nosztalgikus visszaemlékezések után a vidéki szakkörökből és urániákból érkezők is szót kaptak, köztük Vértés Ernő is.

1999. június 21-25. között Velemben szervezett amatőrcsillagászati tanfolyamot és megfigyelő tábort általános iskolai felső tagozatos és középiskolások tanulók, illetve gyakorló amatőrcsillagászok részére.

1999. augusztus 11-én nem kellett utazni, Vas megyébe és Szombathelyre helybe jött a holdárnyék. A teljes napfogyatkozásról előzetesen tájékoztatta az egyesület és a sajtó képviselőit. Sok vasi településen előadást is tartott. Szombathelyen a megyeházán és a városházán is ismertette a hivatalos szervekkel a napfogyatkozással kapcsolatos tudnivalókat. A jelenség több észlelőhelyen való megfigyelését megszervezte. Maga Vértés Ernő Szombathelyen, a Megyei Művelődési és Ifjúsági Központ előtti téren volt a napfogyatkozáskor és a totalitás 2 perc 22 másodpercében. Itt észlelte és mutatta be a ritka jelenséget. Az eseményről utólag kiadványt szerkesztett és adatott ki a GAE segítségével, „A teljes napfogyatkozás Vas megyében 1999. augusztus 11-én” címmel.

2000. február 5-én a GAE éves közgyűlése az egyesület által alapított Gothard Emlékérmet az 1999-es évre vonatkozóan Vértés Ernőnek javasolta és szavazta meg. Ekkor az indoklásban hosszan sorolták érdemeit. A TIT-tel kapcsolatban például ezt írták: „Szombathelyre kerülése után jó kapcsolatot épített ki a TIT Vas Megyei Szervezetével. A TIT Megyei Szervezetén belül újra önállósította a Csillagászati és Űrkutatási Szakosztályt és egy évtizedig irányította annak tevékenységét. Átvette a Csillagászat Baráti Köre Vas megyei helyi csoportjának irányítását, s vezetésével az országos találkozókra jelentős küldöttségek képviselték szűkebb pátriánkat.” Még külön elvállalta a TIT Kőszeg Városi Szervezetének elnöki posztját is. Sőt 2000. december 13-án a Vas Megyei Tudományos Ismeretterjesztő Egyesület TIT Aranykorszerű Jelvény kitüntetésben részesítette 35 éves tagságáért és munkásságáért. Ezek alapján a TIT-tel való viszonyát jónak tekinthetjük.

2000. május 5-7-ig tartották „A Magyar Amatőrcsillagászok XVIII. Országos Találkozóját” Villányban. Vértés Ernő is

részt vett és tartalmas előadást is tartott „Mítoszok és nosztalgia, avagy merre tart a magyar amatőrcsillagászat?” címmel. Nemcsak ő, hanem további 14 vasi amatőrcsillagász is ott volt a jó hangulatú rendezvényen.

Nyugdíjas korszak, aktív állapotban

2000. június 8-án Vértés Ernő betöltötte 60. életévét és 2001. január 1-i dátummal nyugdíjba vonult. Még nagy terveiről nyilatkozott: „Szép szakkönyvtárat gyűjtöttem össze, 1970 óta foglalkozom a csillagászat-történettel. Ezt egyedül csak olyan ember írhatja meg, aki ért a csillagászathoz, de van kellő humán érdeklődése is. Vas megyére óriási anyagom van, és lassan összeáll, hogy az egyes mozaikok összeilleszthetők-e.”

Rosszul érintette, hogy hosszú és súlyos betegség után 2001. február 24-én elhunyt Dr. Tóth György csillagász is (a GAE örökös tiszteletbeli elnöke), akivel jó munkakapcsolatot, sőt baráti viszonyt ápol, amíg az ELTE Gothard Asztrofizikai Observatórium igazgatója volt.

Mindezek ellenére Vértés Ernő, immár Kőszegen lakó nyugdíjasként tovább folytatja szervezőmunkáját az egyesület nagyrészt vasi tagjai érdekében. Több nagyobb országos rendezvényt is szervezett Vas megyébe, amelyek helyszíne Szombathely vagy Kőszeg volt.

2001. január 22-én Szombathely Megyei Jogú Város Közgyűlése – a Magyar Kultúra Napja alkalmából – Kiemelkedő Kulturális Munkáért Díj I. fokozatát adományozta Vértés Ernőnek, a csillagászati ismeretterjesztés és a Vas megyei amatőrcsillagászati mozgalom fejlesztése érdekében kifejtett több évtizedes áldozatkész tevékenysége elismeréseként. 2001. november 9-én a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége (MTESZ) Vas megyei Szervezet – a Magyar Tudomány Napja alkalmából – „Vas Megye Műszaki Fejlesztéséért” kitüntetést adományozott Vértés Ernőnek több évtizedes kimagasló munkájának elismeréséért.

2001. augusztus 24–26. között volt Szombat-

helyen „A magyarországi csillagászat 1000 esztendeje” című I. Csillagászat-történeti Konferencia. Ezt Vértés Ernő és Bartha Lajos szervezte a GAE, és az MCSE segítségével. 15 előadás hangzott el. Volt kiállítás „Vas megye csillagászati emlékei” címmel az MMIK-ban. Ennek kiállítási katalógusát Vértés Ernő szerkesztésében a GAE adta ki. A herényi Gothard-mellszobrot megkoszorúzták, valamint a herényi temetőben a Gothardok sírját is. A 70–80 fős érdeklődő megjelenése és aktív részvétele láttán olyan döntés született, hogy két évente, páratlan években szerveznek hasonló konferenciákat.



Vértés Ernő a Gothard Amatőrcsillagászati Egyesület és a Kőszegi Csillagvizsgáló tevékenységét ismerteti a Polaris Csillagvizsgálóban, 2004-ben
(Mizser Attila felvétele)

2002. szeptember 26–29. között tartották Kőszegen a III. Nemzetközi Napóra Szimpózium és az Osztrák Csillagászati Egyesület Napóra Munkacsoportja éves találkozóját. Ezt is Vértés Ernő és Bartha Lajos szervezte. A nagyszabású találkozón 91 résztvevő (ebből 52 külföldi) volt. Sok érdekes napórás előadás hangzott el. Két autóbusszal volt Burgenlandban kirándulás. Kőszegen ekkor alakult meg az MCSE Napóra Szakcsoportja 2002. szeptember 29-én.

2003. május 31-én reggel egy kifli alakú Nap kelt, mivel részleges napfogyatkozás zajlott. Ezt megelőzően a hajnalodás is

később kezdődött, mivel tovább volt sötét. A májusi pirkadatkor beinduló madárcsicsérgés vizsgálatára Vértés Ernő minden hajnalban korán kelt, gépkocsival még sötétben felment a Kőszegi-hegység egy bizonyos pontjára, a majdani észlelőhelyre. Ott megfigyelte, hogy három madár (az erdei pinty, a kakukk és a fekete rigó) mikor kezd el énekelni. Ezt az utat és a megfigyelést május 19-től június 1-ig minden hajnalban megtette, beleértve a május 31-i hajnalt is. Megállapíthatta, hogy az erdei pinty 46 perccel, a kakukk 52 perccel és a fekete rigó 58 perccel később kezdte el hangját hallatni a napfogyatkozáskor, mint átlagosan. Ez az észleléssor igen különlegesnek minősíthető és rendkívüli elszántságról tanúskodik!

2003. augusztus 22–24-ig Szombathelyre szervezte Vértés Ernő és Bartha Lajos a következő „A magyarországi csillagászat 1000 esztendeje” II. Csillagásztörténeti Konferenciát. Ennek alcíme ez volt: „Ezer év csillagászat Magyarországon. A középkor és a reneszánsz tudománya.” 30–35 résztvevője volt. Autóbuszos kirándulás is volt az Őrségbe, a Muravidékre és Burgenlandba.

2003. szeptember 13-ra elkészült és ünnepélyesen felavatták Kőszeg Város Oktató- és Bemutató Csillagvizsgálóját. Ez a kőszegi Béri Balog Ádám Általános Iskola kertjében létesült, Vértés Ernő lakásától pár-száz méterre. A helyi önkormányzat anyagi támogatásával, az MMIK hozzájárulásával a GAE, illetve annak Kőszegi Helyi Csoportja által létrehozott csillagvizsgálóban helyezték el a 150/2250 mm-es Zeiss-távcsövet, amelyet Herényből hoztak át. (A Gothard Amatőrcsillagászati Megfigyelő és Bemutató Csillagvizsgáló kis épülete üresen maradt a GAO területén, 2007. június 20-a után azt a GAE már nem használta.)

2004. június 8-án a Vénusz bolygó elvonult a Nap korongja előtt. A jelenség megfigyelését az egész országban jó idő tette lehetővé. Magát a ritka jelenséget Vértés Ernő Kőszegről figyelte meg, a Kőszeg Város Oktató és Bemutató Csillagvizsgálóból. Itt 6 amatőrcsillagász kb. 650 érdeklődőnek, főleg iskolásoknak mutatta be a Napot

és a Vénuszt. Vértés Ernő és a GAE az akkori őszi Csillagászati Hétre szervezett egynapos rendezvényt Szombathelyen. „A 2004. évi Vénusz-átvonulás megfigyelésének tapasztalatai” című szakmai konferencia az MMIK-ban volt. Előadott: Bartha Lajos, Szabó Sándor, Péntek Kálmán, Mitre Zoltán.

2004. október 15-én Szombathelyen ünnepélyesen felavatták a Berzsényi Dániel Főiskola tetejére épített Dr. Kövesligethy Radó Oktató Csillagvizsgálót. A csillagvizsgáló létrehozása hosszú folyamatának szervezési munkájában – többek között – Vértés Ernő és a GAE több tagja is részt vett. Az avatás napján egész napos konferencia zajlott „A csillagvizsgálók szerepe a csillagászat oktatásában és a közművelődésben” címmel. Ezen kívül csillagászati kiállítás és az erre az időre időzített Csillagászati Hét előadásai tették emlékeztetéssé az eseményt.

2005. január 31-én a Budapesti Planetárium-ban tartották a megemlékezést Kulin György születésének 100. évfordulója alkalmából. Ezen Vértés Ernő is részt vett és részletes vasi beszámolóval szolgált.

2005. augusztus 26–28-ra szervezte Vértés Ernő és Bartha Lajos a következő, „A magyarországi csillagászat 1000 esztendeje” III. Csillagásztörténeti Konferenciát. Valamilyen okból ez nem Vas megyében zajlott, hanem Tatán, a Tatai Vármúzeumban. Ennek alcíme ez volt: „A felvilágosodás és a reformkor csillagászata.” Az MCSE Csillagásztörténeti Szakcsoportja mellett a Komárom-Esztergom Megyei Múzeumok volt a szervező. Neves szakemberek tartottak előadásokat a 65–70 fős megjelenteknek. Vértés Ernő előadása az eddigi és a jövőbeli konferenciákról szólt. 55 résztvevő egy emeletes autóbusszal Bécsbe kirándult és megtekintette a Bécsi Egyetemi Csillagvizsgálót. A híres 68 cm-es lencsés távcsövet is megnézhették, amely 1878-as elhelyezésekor a világ legnagyobb refraktora volt.

2005. szeptember 24-én Székesfehérváron volt a „Napfogyatkozás 2006 Konferencia” a Terkán Lajos Bemutató Csillagvizsgáló és a Magyar Csillagászati Egyesület szerve-

zésében. A GAE-t Vértés Ernő képviselte.

2006. március 29-én újra teljes napfogyatkozás volt. A totalitás tengelyére, a viszonylag közeli, Törökország tengerparti városába, Antalyaba szervezett Vértés Ernő expedíciót az egyesületi tagoknak, családtagjaiknak és ismerősöknek. A túra március 25. és április 1. között 42 fővel lezajlott és az észlelés kiválóan sikerült. A sok élményről és észlelésről a GAE Egyesületi Híradó különszámot adott ki. 2006. október 30-tól az MMTK-ban fotókiállításon tekinthette meg a nagyközönség a jelenség eredményeit.

2006. április 22-én „Tudományos emlékülés Detre László születésének 100. évfordulóján” címmel rendezvény volt Szombathelyen, a Premontrei Gimnázium dísztermében. Ezt Szombathely Megyei Jogú Város, a Szent Norbert Premontrei Gimnázium és az Eötvös Loránd Tudományegyetem szervezte. Vértés Ernő a közönség soraiban ült és részletes beszámolót írt a történekről.

2006. december 26-án a 66 éves Vértés Ernőt magánéleti csapás érte: kedves felesége, Vértés Ernőné Marika elhunyt.

2007. augusztus 23–26-ra szervezte Szombathelyre Vértés Ernő a következő „A magyarországi csillagászat 1000 esztendeje” IV. Csillagásztörténeti Konferenciát. Ez a sikertelen pályázatok következményeként adódó finanszírozási problémák miatt elmaradt. Ugyanez lett a sorsa a 2009 augusztusára Szombathelyre tervezett „A magyarországi csillagászat 1000 esztendeje” V. Csillagásztörténeti Konferenciának is, pedig annak az alcíme „Magyarország csillagásztörténete 1850–1920 között. Gothard Jenő herényi mérnök-csillagász halálának 100 évfordulója” nagy rendezvényt sejtetett.

1989-től 2009-ig, azaz 20 éven át Vértés Ernő nemcsak a GAE titkára, majd elnöke volt, de az egyesületi munka hajtómotorja is. Minden év elején a Közgyűlés összehívása volt a legfontosabb. Itt számolt be az előző évi tevékenységről. Az induló év eseményeit megtervezte, ismertette, lehetőséget adva vitára és szavazásra. A szombathelyi Megyei Művelődési és Ifjúsági Központ adott helyet a közgyűléseknek, egyé-

tanácskozásoknak. Itt volt helyiségük, szekrényük, archívumuk. Az MMTK címe volt a GAE címe is. Az egyesülettel kapcsolatos hivatalos (sokszor bürokratikus) anyagokat is ide érkezettették és őrizték. Vértés Ernő itt hetente fogadóórát is tartott. Fontosak voltak egyes ritka jelenségek (napfogyatkozás, holdfogyatkozás, nyári meteorrajok) közös észlelésének és bemutatásának szervezése, a megye több városában. Minden év őszén pedig a Csillagászati Hét rendezése volt kiemelkedő esemény. Ezek szervezéséből a helyi TIT „kihátrált”, és a GAE vette át a lebonyolítást. Esetenként autóbuzsós kirándulásokat is szervezett, például Veszprémbe, Taliándörögdre, Zalaegerszegre, Nagykanizsára, Pápára, Tatára, Tatabányára, Esztergomba, Székesfehérvárra, Balatonfűzfőre, Győrbe, Sopronba, Pécsre, Vácrá, Pencse, Salgótarjánba, Egerbe, Piskéstetőre, Budapestre, Ógyallára, Bécsbe, Kismartonba.

Vértés Ernő magát észlelőnek is bízást tarthatta. Erről írta: „Rendszeresen megfigyelt témák: üstökösök, meteorok (mikrometeoroidok), hold- és napfogyatkozások, változócsillagok, okkultációk, Nap fotoszférá jelenségei, a Nap-tevékenység földi hatásai (infarktus-gyakoriság vizsgálat, fák évgyűrű vizsgálatai, klíma-változás vizsgálatok), a bolygók és Hold felszín vizsgálatok, Hold változó jelenségei, mélyég objektumok megfigyelése, Merkúr átvonulások megfigyelése, vizuális, fotografikus technikákkal, (WEB kamerás felvételek 1999 óta).”

A következő generációnak adja át fáklyát

Azután váratlanul mindennek vége lett! Vértés Ernő úgy érezte, hogy eleget dolgozott a csillagászati ismeretterjesztés érdekében. 2008. december 11-én a vezetőség felé, majd 2009. január 1-i dátummal a tagság felé is közölte: „Ezúton kívánom bejelenteni, hogy a januári tisztújító közgyűlésünkön sem az elnöki poszton, sem a vezetőség valamely más posztján nem kívánom magamat jelöltetni! Elhatározásom végleges és visszavonhatatlan.” ... „Úgy vélem most jött el az a pillanat, amikor eredményesen

tudom átadni az elnöki stafétabotot a nálam fiatalabb és dinamikus generációhoz tartozó tagtársaimnak.”

Indoklásul ezt írta: „Több mint 45 éve rendszeresen tartok csillagászati ismeretterjesztő előadásokat. Éppen négy évtizede, hogy minden évben (Veszprém- illetve Vas megyében) szervezem a Csillagászati és Űrkutatási Heteket. Közel három évtizede szerveztem meg a Szombathelyi Városi Csillagászati Szakkört és a Gothard AmatőrCsillagászati Klubot, és vezetője vol-



Vértess Ernő a Kőszegi Csillagvizsgáló 15 cm-es Zeiss-Meniscus távcsövével, 2010-ben (Mizser Attila felvétele)

tam mindkettőnek, mindaddig, amíg az Egyesületekről szóló törvény lehetővé tette a Gothard AmatőrCsillagászati Egyesület létrehozását. Több mint negyedszázada – amatőr társaimmal együtt – a saját kezemmel építettem fel a Gothard AmatőrCsillagászati Megfigyelő és Bemutató Csillagvizsgálót, amelyet azután 23 évig gondoztam, fejlesztettem, működtettem, önzetlenül társadalmi munkában, időt, fáradságot és anyagiakat sem sajnálva a nemes ügy érdekében! Húsz

éve a kezdeményezésemre alakult meg a Gothard AmatőrCsillagászati Egyesület, melynek 1989–1995 között titkára voltam, 1996-tól elnöke vagyok. 1996 óta – vagyis 12 éve – végzem az Egyesületi Híradó technikai szerkesztésének felelősségteljes munkáját. Mindezen közben az elmúlt fél évszázadban személyesen ott voltam az országos amatőrCsillagászati mozgalom valamennyi jelentős rendezvényén, az országos találkozóktól kezdve a bemutató csillagvizsgálók avatásán át, a tudományos konferenciákig és szakmai képzésekig.”

És valóban, amikor 2009. január 31-én a Gothard AmatőrCsillagászati Egyesület Szombathelyen, az MMIK-ban tartotta éves rendes tisztújító közgyűlését, ő nem vállalt pozíciót. Akarata ellenére persze nem újíthatták meg Vértess Ernőt az egyesület elnöki tisztségében. Más vezetéssel folytatódott az általa végzett egyesületi munka, habár ezen a közgyűlésen még Vértess Ernőt a GAE örökös tiszteletbeli elnökének választották.

Azért nem olyan fából faragták Vértess Ernőt, hogy pihenjen. Tagságával és a tiszteletbeli elnökségével élve folytathatta tevékenységét. Volt elnökként, 2009. február 11-én a működéshez szükséges dokumentumokat adott át az új vezetőségnek. 2009. március 5-én a Csepregi Helyi Csoportot tájékoztatta a teendőkről és ott előadást is tartott. 2009. március 12-én a tagsággal kapcsolatos iratokat adott át. 2009. március 24-én Budapesten részt vett „Az élet esélyei a világegyetemben és a Földön” országos konferencián. 2009. április 16-án egy háromtagú küldöttség tagjaként Ógyallára látogatott. 2009. április 20-án megnyitotta az általa összeállított kiállítást az egyetemi aulában. 2009. május 29-én Szombathelyen Gothard Jenő halálának 100. éves évfordulóján vett részt és mondott beszédet. 2009. június 11-én átadott minden más dokumentumot az egyesülettel kapcsolatban. Részt vett Velemben a 2009. augusztus 2–8-ig tartó ifjúsági tábor csillagászati ismeretterjesztésében. 2009. október 26-án a Csillagászati Héten megnyitót tartott. Az ezt követő napokban Répcelakon, Bükön és Kőszegen is előadott. 2009. novem-

ber 21-én ünnepi közgyűlésen is beszédekkel mondott a Gothard Amatőrcsillagászati Egyesület alapításának 20. évfordulóján. A vezetőségi üléseken részt vett és tanácsokat adott. Még egy-egy általa talált, vagy általa készített napóráról is küldött kis ismertetéseket. Bemutatott távcsővásárlókat, magáncsillagvizsgáló-építőket.

2010. január 17-én nyílt meg a GAE szervezésében, a szombathelyi Premontrei Rend Szent Norbert Gimnáziumban a Gothard Jenő emlékkiállítás. Vértés Ernő beszélt a Gothardok életéről és tudományos sikereiről. 2010. augusztus 1–6-ig Velembé szervezett Gyermek Kézműves Alkotótáborban előadásokat és távcsőves bemutatókat tartott. 2010. szeptember 7-én Tapolcán részletes felmérést készített a Városi Múzeumban lévő régi armilláris szféráról. 2010. október 14-én Kőszegen előadást tartott a Csillagászat Hetek keretében.

2011. január 4-én Vértés Ernő és társai megfigyelték és több mint 400 tanulóknak bemutatták a részleges napfogyatkozást a Kőszeg Város Oktató és Bemutató Csillagvizsgálóból. 2011. január 15-én volt a GAE éves közgyűlése, amelyen Vértés Ernő is részt vett. 2011. április 12-én Kőszegen az Erdei Iskolában tartott előadást.

2011. április 30-án Vértés Ernő unokájával együtt Budapestre utazott, a Magyar Csillagászati Egyesület közgyűlésére. Az unoka MCSE-tag volt. Ernő nem, de neki az MCSE főtítkára névre szóló meghívót küldött. Ennek oka volt, ugyanis a 2011-es Kulin György-emlékérmet Vértés Ernőnek ítéltek. A hazai csillagászati ismeretterjesztő mozgalom legnagyobb elismerése volt a Kulin György-emlékérem. Ezt 2001-ben a Magyar Csillagászati Egyesület és a Tudományos Ismeretterjesztő Társulat alapította és évente a legkiválóbb munkát végző csillagásznépszerűsítőnek vagy amatőrcsillagásznak ítélte oda az MCSE és a TIT által felállított közös kuratórium. 2002-ben Ponori Thewrewk Aurél, 2003-ban Bartha Lajos és Mizser Attila, 2004-ben Szécsy Ilona, 2005-ben Keszthelyi Sándor, 2006-ban Mátis András, 2007-ben Guman István, 2008-ban

Schalk Gyula, 2009-ben Balogh István és végül 2011-ben Vértés Ernő kapta. Ezt követően, 2014-ben újabbat alapított az MCSE, a Kulin György-díjat. Ezt kétevente adták át. 2014-ben Kósa-Kiss Attila, 2016-ban Papp Sándor, 2018-ban Újvárosy Antal, 2021-ben Szabados László, 2022-ben Zajác György és 2024-ben Sárneckzy Krisztián kapta. Vértés Ernő így belekerült az összesen díjazott 16 neves személyiség közé.

2011. október 12-én egy községi csillagászati előadáson Vértés Ernő is megjelent és beszélgetést folytatott a GAE vezetőivel. 2012. január 14-én részt vett a GAE közgyűlésen. Közölte, hogy az állami tulajdonba került MMIK-val az egyesületnek nincs érvényes szerződése. Minden egyesületi dolog (könyvek, folyóiratok, jegyzetek, diáképek, filmek, archív anyagok) még ott van. 2012. január 23-án mindezeket az egyesület átszállította az egyetemre.

2012. március 31-én megnyitották a Balaton Csillagvizsgálót Balatonfűzfőn. Az eseményen Vértés Ernő ott volt, visszatérve fiatalkorának csillagászati bemutatóhelyére. Mivel a korábbi Fűzfőgyártelepi Bemutató Csillagvizsgáló létrehozásában és működtetésében ő is részt vett az 1960-as években, Vértés Ernővel ekkor egy riportot készített Mizser Attila, az MCSE főtítkára, amely a YouTube-on látható.

2012. június 6-án napkelte után a Kőszeg melletti Cákrról észlelte Vértés Ernő négy amatőrcsillagással együtt élete második Vénusz-átvonulását egy 63/840 mm-es Zeiss távcsővel.

2012-vel Vértés Ernő csillagászati munkássága mégiscsak befejeződött. Többé a Gothard Amatőrcsillagászati Egyesület munkájában nem vett részt. Előadásokat már nem tartott. A rendezvényekre, közgyűlésekre és az (2014-es 25. éves, 2019-es 30. éves) évfordulós ünnepségekre nem ment el. Sőt, 2015. október 7-én kérte egyesületi tagságának törlését.

A Szombathelyi Csillagászati Asztaltársaság szervezésének hírére 2019. február 9-én közölte: „Kitűnő kezdeményezésedhez szívből gratulálok! Megvalósításához

sok erőt, kitartást, jó egészséget, és sikert kívánok! Jőmagam nem kívánok amatőrcsillagászati észlelésekkel, csillagászati ismeretterjesztéssel, az amatőrcsillagászati mozgalom aktuális kérdéseivel, eseményeivel foglalkozni.”

kokban. Osztályidegennek minősített, községi család sarjaként először Szombathelyen kényszerűségből szakmát tanult, hogy aztán innen, alulról verekedje fel magát értelmiségivé. Hajlama és tehetsége szerint leginkább csillagász válhatott volna



Rendhagyó csoportkép a Kőszegi Csillagvizsgáló all-sky kamerájával felvéve 2010 májusában: Kiss László, Noszek Tamás, Vértes Ernő és Mizser Attila (Matisz Attila felvétele)

A negyedéves Egyesületi Híradóba 2011 után cikkeket nem írt. Csillagászattal kapcsolatos emlékeiből nem készített anyagot, legalábbis nem publikált. Életútja azonban az Egyesületi Híradókból nagy részletességgel visszakövethető, amint ez a fenti szövegekből látható. És ez az életmű hatalmas, sokaknak példamutató és sokáig meghatározza a hazai amatőrcsillagászat jövőjét!

Vértes Ernő 2023 végén és 2024 elején egyre súlyosbodó betegségeivel küszködött. 83-dik életévében, 2024. április 19-én hunyt el. Szűk családi körben volt a temetése Kőszeg temetőjében. Halálhírét 2024. április 30-án tette közzé a sajtó.

Nyugdíjba vonulása idején, 2000-ben írta róla a kőszegi Bariska István: „Vértes Ernő felettébb gazdag aktív életpályát tudhat maga mögött meglehetősen nehéz korszak-

belőle. Bármilyen nyúl, tisztességesen és minden tudása belevetésével dolgozott. Ma úgy mondanánk, pozitív hozzáállással. Az amatőr csillagászati mozgalom Veszprém és Vas megyei alapítójának legmarkánsabb alakja. E területen vitathatatlan szaktekintély. Tudománytörténeti írásai, önálló kötetek, biográfiai tevékenysége, több ezer ismeretterjesztő előadása, konferenciák, megfigyelések is mindenekelőtt ehhez területhez kötik. Utolsó, tizenkét, aktív évében pedig megyei közművelődési referensként, majd főtanácsosként is mindig szakma- és érték centrikusan védte a reá bízott intézmények érdekeit. Számos Veszprém és Vas megyei kitüntetés birtokosaként 2001. január 1-jén ment nyugdíjba. Pályája valóságos regény, melynek fordulatait az élet írta.”

Keszthelyi Sándor

A Dabas és környéke helyi csoport első éve

2023 mozgalmas év volt a Dabas és környéke helyi csoport számára még úgy is, hogy az év elején alakult meg. Február 24-én egy esti videóbeszélgetésként tartottuk meg alakuló gyűlésünket, melyen megfogalmaztuk a helyi csoport céljait és azon irányvonalat, melynek mentén szeretnénk szervezni a környékbeli amatőr csillagászatot. Egyik fő irányvonal a távcsöves bemutatók tartása,

tót Ruskai Ákos tartotta a gyáli gyermeknapon, melynek szintén nagy sikere volt, és akár egy jövőbeni gyáli partnerségnek is előszele lehet. A legtöbb távcsöves bemutatónkat nyáron tartottuk. Két felkérésünk érkezett, így júniusban és augusztusban a dabasi futópályán a futókörök éjszakáin megszervezett rendezvényeken voltunk jelen. Az ilyenfajta együttműködéseket a



Az első távcsöves bemutatónk 2023. március 1-én, háttérben pedig a már éppen lemenő Vénusz és Jupiter. Fotó: Ruskai Ákos

melyekből szerencsére igen sok volt. Az elsőre nem is kellett sokat várni, március 1-én tartottuk a dabasi Újszülöttek ligetében a Vénusz–Jupiter együttállás kapcsán. Ezen a bemutatón meglepően sokan voltak ahhoz képest, hogy szerda délelőtt tudtuk véglegesíteni a dolgot, majd széleskörűen meghirdetni. A soron következő távcsöves bemuta-

jövőben ki szeretnénk terjeszteni, hogy még népszerűbb bemutatókat tartsunk, ugyanis ezen rendezvényeken volt olyan, aki csak a távcsövek miatt jött ki, de végül futott is, de a futók közül is sokan álltak meg nálunk bolygókat nézni pihenésként.

Fő távcsöves bemutatóinkat a Csillagok Alatt rendezvénysorozaton belül szervez-

tük, rögtön kettőt is, az egyiket Dabason, a másikat Gyálon. A gyáli bemutatón megnyitó beszédet mondott Franciscs László a Magyar Asztrofotósok Egyesületének elnöke. Mindkettő egy igen nagy létszámban látogatott távcsövezés volt. Végezetül Ócsán tartottunk egy szintén nagy látogatószámot generáló távcsöves bemutatót.

CSILLAGÁSZAT GYEREKEKNEK!

Tisztelt Érdeklődők!

Nem tudod mivel nézik a csillagászok az égboltot, vagy milyen eszközökkel készítik a sok szép színes képet? Most ezeket a nagy távcsöveket hozza el BrUMi Maci, hogy testközelből is megismerjétek a csillagászat egyik fő eszközét, a távcsövet. Persze ezeknek sem egy típusa van. Bizonyos távcsöveknek lencséje van, valamelyikeknek tükrre, vagy ezek kombinációja is létezik.

Várunk minden érdeklődőt szeretettel!

Időpont: 2024. február 16., 17:30 - 18:30

Helyszín: Táncsics Mihály Gimnázium, 2370 Dabas, Szent István tér 2., Metelka előadóterem

A szakkörön való részvétel díj- és regisztrációmentes.
A gyermekszakkörök célcsoportja a 5-12 éves korosztály.



Szakköri invitáló a Dabasi Csoport Facebook-oldaláról

A bemutatók során meglepő volt a gyermekek aránya, kifejezetten a 10 év alattiak nagy számú jelenléte, így megerősítést nyert második fő irányvonalunk szükségessége, mégpedig a csillagászati szakkörök tartása. Havonta két szakköri foglalkozást tartunk, az egyik „BrUMi Maci Csillagtanodája”, melyet Kucsik Zoltán vezet és az 5–12 éves korosztályt hivatott célozni, főként azzal a céllal, hogy felkeltse a gyermekek érdeklődését, illetve meglévő érdeklődés esetén megtartsa azt. Másik szakkörünk egy felnőtt szakkörnek indult, melyben főként a távcsövekről és azok használatáról volt szó. Ennek célcsoportja a 12 év feletti korosztály

volt. Volt, ugyanis ezt a szakkört szeptembertől más felállásban tartjuk meg: a Dabasi Táncsics Mihály Gimnázium, mint konzorciumi partner támogatást nyert a „Selye János laborfejlesztési pályázatban”. A XIA-DIÁKLAVOR-23-05 azonosítójú pályázat a Gimnáziumra eső vállalása tartalmazza csillagászati szakkörök tartását és egy obszervatórium létrehozását egy 30 centiméteres távcsövel. Ebben a helyi csoport szakmai tanácsadópartnere a Gimnáziumnak, így 2023 szeptemberétől új szakköri konstrukciót hoztunk létre, hogy az illeszkedjen a pályázatban foglalt célokhoz. Ez a szakkör az „Úton a csillagok felé” elnevezést kapta.

Ezen a szakkörön túlmenően egy másik együttműködés is létrejött, Kucsik Zoltán témavezetésével a Gimnázium diákjai részt vesznek az Európai Űrügynökség Astro Pi programjának Mission Space Lab szekciójában. Ennek célja, hogy olyan Python programot írjanak, amelyet egy pozitív kiválasztási döntés nyomán felküldenek a Nemzetközi Űrállomásra, és ott futtatva az általuk elkészített programot minél pontosabban meghatározzák az ISS keringési sebességét.

Tagjaink szép asztrofotókat is készítenek. Három megjelenést emelnék ki. A Magyar Asztrofotósok Egyesületének Csillag-képek 2023 kiállításán Ruskai Ákos tagtársunk egyik Hold fotója szerepelt, melyet ráadásul a helyi csoport 200/1200-as „Skyhacsó” becenévű Dobson-távcsövével készített, valamint Balázs Gábor két fotója is megtekinthető volt. Még a tavalyi évhez kapcsolódó képmegjelenés Balázs Gábor bolygóablója, melyet a Svábhegyi Csillagvizsgáló távcsöveivel készített. Ez a fotó 2023 decemberében a National Geographic Magyarországnál a hónap képe lett.

Összességében tehát azt tudom mondani, hogy minden téren sikeres és mozgalmas első évet zárt a helyi csoport. A fogadtatások és a visszajelzések jók, látjuk, hogy van igény az általunk végzett tevékenységekre, melyekhez egyre több partner is csatlakozott.

Balázs Gábor

Barangolás a kromoszférában

Van, hogy egyes megfigyelési módszerek idővel elavultnak tűnnek, jelentőségük történelmivé válik, mert egyszerűbb alternatívák veszik át a helyüket. Ahogy az hamarosan kiderül, előfordul azonban, hogy maga a technikai fejlődés teszi ismét korszerűvé az ősi eljárásokat. Ezúttal a Nap kromoszférájának legrégebbi, mintegy százötven éves megfigyelési módszere, a spektroheliográfia lesz új köntösben terítéken, amivel hasznossága mellett már csak története okán is érdemes megismernedni.

1999-ben a teljes napfogyatkozás volt az első alkalom, amikor saját szememmel láttam a koronát, és mélyvörös protuberanciákat, amelyeket még hagyományos filmre lefotózni is sikerült. Nagyon élénken él bennem az a két percnyi szürreális élmény, amit Hold árnyékából tapasztaltam. Később még egy Coronado került a kezeim közé, ami nagyon tetszett, de már egy használható részletfotó elkészítéséhez is szükséges volt némi kiegészítés, esetleg komolyabb beavatkozás, amit azonban saját műszerem illik csak végrehajtani, korongfotóról pedig szó sem lehetett, nem beszélve róla, hogy nagyobb nagytással már vizuálisan sem lehetett látni az egész koromoszférát. A nagyon erős napsütésben továbbá egyáltalán nem találtam komfortosnak az okuláros betekintést, már maga az izzadság is elég problémát okozott. Évtizedeken át nem is foglalkoztam túl sokat a Nap észlelésével, de pár éve – nem utolsósorban az elsajátítható optikai ismeretek miatt – foglalkoztatni kezdett az alternatív keskeny sávú megfigyelés lehetősége, és ahogy szoktam, információkat, és optikai elemeket kezdtem gyűjteni egy majdani spektroheliószkóp-hoz. Semmihez nem fogok hozzá, amíg egy teljes koncepció nem áll össze a fejemben, és böngészéseim közepette egy nagyon érdekes, egészen újkeletű honlapra bukkantam, amelynek tartalma teljesen lenyűgözött...

A spektroheliográfot George Ellery Hale (1868–1938) találta fel. Diplomamunkájának témája a Massachusetts Institute of Technology-n (MIT) a Nap protuberanciáinak fényképezése volt. A Harvard Observatórium igazgatója, Edward Charles Pickering (1846–1919) nagyon érdeklődött Hale találmánya iránt. Felajánlotta a 15 hüvelykes refraktor használatát, de kiderült, hogy a Brashear által gyártott kísérleti spektroheliográf túl nehéz ahhoz, hogy a távcsőre legyen rögzítve, célszerűbbnek látszott fixen elhelyezni, és sokáig nem történt jelentős előrelépés, főleg a rossz időjárás miatt. Végül 1890. április 14-én Hale rögzítette az első protuberanciákat, melyeket addig kizárólag teljes napfogyatkozás alkalmával lehetett megfigyelni. Hale 1924–1929 között kidolgozta a spektroheliószkópot is, amely a vizuális megfigyelést is lehetővé tette.

Általában a spektrografia elvi lényege, hogy a fehér fényt minél szélesebb spektrummá „húzzuk szét”, majd ebből minél keskenyebb szeletet vizsgálunk, annál szűkebb hullámhossz-tartományt kapunk, mely már gyakorlatilag monokrom fénynek tekinthető. Ez a tartomány akár tized ángströmnyi is lehet, jóval keskenyebb, mint az interferencia-szűrőkkel működő műszereké. Az alapműnek tekinthető Fredrick N. Weio által 1991-ben írt „The Spectrohelioscope” című értekezéséből tanultam a legtöbbet, és a fellelhető diskurzusok alapján szinte mindenki ebből indult ki, aki jelentős sikereket ért el ezzel a technikával. Spektrum képzésére széles körben ismertek a prizmák, melyek időállók, robusztusak, és a fénytörés hullámhossz-függését használják ki a fény bontására. Ennek eredményeként vörösben kevésbé, kék felé egyre hatékonyabban dolgoznak, mivel az eltérítés szöge a rövidebb hullámhosszok felé egyre nagyobb. Emiatt több prizmat, vagy egy prizmában több-

szőrös fényutat használnak az elegendően széles spektrum előállítására, de mindenképpen elég nagy méretekből kell gondolkodni. Vizuális célra a színeképet legalább egy méter körüli hosszúra kell szétteríteni, ebből pl. egy milliméteres szeletet vizsgálva már elég monokróm lesz a kép, de a teljes műszer hossza így több méterre – akár több tíz méterre – rúg. A másik optikai elem, ami a fehér fény felbontására használható, az optikai rács. A rácsok a fény diffrakcióját használják ki színbontásra. Működésük a teljes színskálában szinte egyenletes, és ma már könnyen beszerezhetők. Kétféle típusuk van, egyik a transzmissziós rács, amely üvegre karcolt párhuzamos vonalak összesége, de az áthaladó fény jelentős része (több mint fele) azonban elvész rajtuk. Meg kell említeni, hogy egészen a fémgőzölés elterjedéséig csak transzmissziós rácsokat lehetett előállítani. Újdonság volt, amikor arról olvastam, hogy Jedlik Ányos (1800–1895), kiváló feltalálónk a maga korában nemzetközi szinten is a legjobbak közé sorolt rácsokat készítette egy maga szerkesztette osztógéppel, gyémánt túvel karcolva az üveget. Egyes példányai a tengeren túlra is eljutottak. Jedlik osztógépe a végén már jócskán túlszárnyalta az 1000 vonal/mm osztást is, ami ma is megsüvegezendő teljesítmény. Az optikai rácsot elsőként Joseph Fraunhofer (1787–1826) használta fel mérésekre.

A reflexiós rács egy üvegbe, vagy az üvegen egy vékony epoxirétegbe munkált vonalsereg, melyet visszaverő alumíniumréteggel látnak el, így nagyon jó a fényhasznosításuk. Spektroszkópiái célra 600–2400 vonal/mm-es osztású rácsok használatosak a vizuális tartományban. A rácsállandó (az osztásköz) ha ennél nagyobb, akkor az infravörös-, míg ha kisebb, inkább az UV-tartománynak kedvez. Különbséget lehet még tenni a rácsok között a vonalak kialakítása szerint is. Az úgynevezett irányított rácsok ma már igen gyakoriak, profiljuk fűrészfoghoz hasonló kialakítású, jellemzőjük a rácsállandón túl az úgynevezett „blaze” ragyogás hullámhossz, amelynél legnagyobb hatékonysággal működnek. De léteznek pl. szí-

nuszgörbe felületű rácsok is. A különböző módszerekkel készített rácsok célja mindig ugyanaz, többé-kevésbé egymással helyettesíthetők is, de konkrét alkalmazásuk helye szerint optimális, vagy kevésbé optimális lesz a működésük, hiszen a precíziós optikai mérésektől kezdve a szórakoztatáson át a megfigyelőműszerekig előfordulnak különböző változataik. Amit nagyon fontos megjegyezni, hogy a rácsok mindegyike az optika „mimózalelkű kisasszonya”. A felületét a finom légáramon kívül semmilyen behatás nem érheti, még mókusszór ecset sem használható. Egyszerű számítással kiadódik, hogy a milliméter 1/2400-ad része milyen kicsi rácsállandót jelent, a rácsprofil élei olyan finomak, hogy sérülésmentesen semmilyen mechanikai behatást nem bírnak el. Az üvegbe munkált változat nagyon ritka, a sorozatgyártás érdekében üveg hordozón, műanyag rétegbe nyomott mesterdarabbal készülnek, de ilyen mikroszkopikus méretben az üveg élei is azonnal letörnének nagyon kicsi erő hatására is. A felületet még egy rárepült légy is károsíthatja, úgyhogy ha valakinek ilyesmi kerül a kezébe, megfelelő óvatossággal kezelje! Értelemszerűen a kesztyűben történő szerelés csak ront a helyzeten, ugyanis abban ügyetlenebb a kéz, de a felületet nem menti meg egy rossz mozdulattól. Az irányított rácsok üvegtestén az aszimmetrikus barázdák profiljának lefutását mindig egy rárajzolt nyíl jelzi. A már említett honlapon talált spektroheliográfban is ilyen, 2400 vonal/mm-es, mindössze 25×25 mm élhosszú négyzet alakú rács látja el a monokromátor szerepét. A rendszer felépítése a mellékelt képen látható. Működése nem triviális, de végül is könnyen megérthető szerkezet.

A Christian Buil által tervezett, és készletben megrendelhető egység is a hagyományt követi, Littrow elrendezésű spektroszkóp, amely a legegyszerűbb típus. Az objektív által alkotott kép egy résre fókuszálódik. A rés 0,01 mm széles, hosszúsága 4,5 mm. Ez elvileg bármekkora lehet, de az optikai tagok véges toleranciája miatt általában behatárolt a rés kihasználható hossza is. Ez

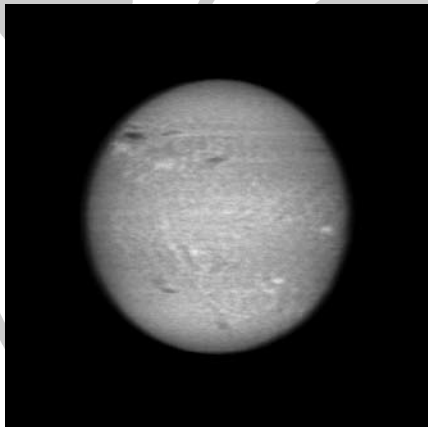
annyit jelent, hogy kb. 450 mm fókuszsáv által leképezett napkorong már teljesen lefedi a rést hosszirányban, mivel minden méter fókuszhoz kb. 9 mm-es valódi képméret tartozik a Nap esetében. A rés a fényelhajlás jelenségét produkálva egy fényforrásként viselkedik a rendszerben. Az objektív által képezett napkorong egy szeletének fényét engedi át, ami a rés mögött egy széttartó fénynyalábot alkot, amely ezután egy 80 mm-es fókuszsáv kollimátorlencsére jut. A kollimátor szintén a résre van fókusztálva, ennek következtében párhuzamos fény hagyja el azt, mely a Nap képének résen látható szeletének optikai információit tartalmazza. A párhuzamos fény a rácstra kerül, majd onnan visszaverődve egy újabb lencsével találkozik, amely távcsőként funkcionál. A rácson a fény széles spektrumra oszlik, a távcsőként működő 125 mm fókuszsáv lencse fókuszsávban a Nap vonalas spektruma jelenik meg, amelynek kívánt részeit a tükröző rácson finom döntésével tudjuk végigvizsgálni.

Van tehát egy rövidebb fókuszsáv kollimátorunk, és egy több mint másfélszer hosszabb fókuszsáv távcsőlencsénk, ami eleve nagyítás, de még nem magyarázza azt a valószínűleg magas spektrális felbontást, amit ez a tényérnyinél alig nagyobb műszer fel tud mutatni. Kiszámítható, de mérhető is, hogy a hidrogén-alfa vonalon a felbontás 0,16 Å körül alakul a főbb paraméterekkel, ami jócskán meghaladja bármelyik interferenciaszűrő specifikációit. Mint sokszor, a magyarázat most is a részletekben bújik meg. A mellékelt ábrán bizonyára sokan feltűnik, hogy a rácson ugyan tükröként viselkedik, de jól láthatóan nagy különbség van a beeső, és a rácsot elhagyó fénysugarak szögei között a rácson normálisához – a ráfektethető síkhoz – képest. A beeső fénynyaláb jóval keskenyebb is, mint a rácsot elhagyó spektrum. E kettő aránya az úgynevezett anamorfózis tényező, amely csak a rácsokra jellemző tulajdonság, és ennek köszönhető a rendszer nagy teljesítménye. A bemeneti oldalon vignettáció lép fel, ez azonban a Nap esetén a bőséges fényáramban nem

szempont. A számunkra fontos diszperziós síkban a rácson teljes felületen mintegy 60 000 vonal dolgozik egyszerre, és ez döntő, nagyon pozitív hatással van a felbontásra.

Varázslatos látvány a Nap spektrumában „barangolni”. Ezt meg is tehetjük, ha a rést fordítjuk az ég felé, objektív nélkül, a kamera helyén okulárt használva. Ne feledjük, a rés maga is egy fényforrás. Objektívvel már tilos a Nap szemmel való vizsgálata! A Fraunhofer-vonalak elsőre is feltűnőek, százával, ezrével tárulnak fel a rácson döntése közben az ibolyától a mélyvörösre. A Nap spektrumában tájékozódni kell. Ez a legfőbb vonalakat tekintve sokkal könnyebb feladat, mint mondjuk a Holdon való tájékozódás, és gyönyörködés közben érdemes máris azonosítani néhány frekvenciát. A legkönnyebben azonosítható vonal a hidrogén-alfa magányos, nagyon markáns sötét vonala a mélyvörös tartományban, a közelében nincs hozzá fogható feltűnő vonal. Lassan a kék felé haladva a legközelebbi könnyen azonosítható vonalpár a nátrium dublett a narancsos sárga tartományban, ezek egymáshoz közeli, és uralkodnak a környező vonalak fölött. Tovább haladva a zöld-kék határán a magnézium hármas jellegzetes vonalai tűnnek fel, szintén erősen kiemelkednek a környezetből, nem egyforma szélesek, de nagyon markáns mindhárom. A következő feltűnően elkülönülő vonal a hidrogén-béta a kék tartományban, közelében több feltűnő vonal is van, de erősebb azoknál. Majd a spektrum szélén a két legszelesebb vonalat találjuk mind közül, a kalcium K és H egymás mellett az UV határán helyezkedik el. Ezek annyira szélesek, hogy nem lehet őket összekeverni semmivel, megfigyelésükhöz azonban már kamera kell, szemmel alig érzékelhetők. Egyébként is a szem számára veszélyes tartományhoz értünk, bár a rés fényforrásunk áteresztése olyan kicsi, hogy nem jelent veszélyt egy kis bepillantás. A spektrális felbontásra remek példa a Ca II-H vonal (3968,5 Å). Ennek a vonalnak a hullámhossza nagyobb, mint a szomszédos Ca II-K (3933,7 Å) vonalé. A mellékelt képen látható, hogy a kamera érzékenysége merede-

ken nő a szomszédos ibolya-kék tartomány felé, a kép széle már alaposan túlexponált. A H vonal tehát valamivel kisebb erősítést igényel és többnyire kontrasztosabb képet ad, mint az UV felé eső szomszédja, de közvetlen közelében található a H epsilon vonal (3970,1 Å), amely az észlelések nagy többségében szennyezi ezt a hullámhosszt. Ebben a műszerben viszont nagyon élesen elkülönülnek, a H vonal tiszta marad annak dacára, hogy mindössze 1,6 Å különbség van közöttük! A spektrum bemutatására nagyon jó szolgálatot tesz egy színes kamera, amely látványossá teszi a feltáruuló vonalsereget, amit a monitoron jó néhányan egyszerre láthatnak. A színes kamera azonban nem alkalmas vonalas képrögzítésre, csak binning módban, kisebb hatékonysággal és rosszabb felbontással, mint fekete-fehér társai.



Az első kép, hidrogén-alfa vonalon még márciusban készült. Életlen, kicsi, de a látható néhány részletnek is nagyon örültem

Egy 200–400 mm fókuszú objektív és egy fekete-fehér kamera már hihetetlen dimenziókat nyit meg a kíváncsi amatőrnek. A H-alfa vonalon érzékelhető göbök vannak, melyek a Nap képének pásztázása során a hordozott információknak megfelelően gyorsan változnak. A főntebb vázolt méretekkel felépített spektroszkóp a vonal mindkét széléről információkat képes szolgá-

latni, a kék felé eső oldalon a közeledő, a vörös felőli oldalon a távolodó gáztömegek Doppler-hatását érzékeli, így az eszköz Doppler-kép készítésére is használható. A Kalcium K és H vonalaknál pedig annyira szembeszökő a vonalak változása, hogy azt nem lehet nem észrevenni. Már csak annyi a kérdés, hogy egydimenziós spektrumvonalból hogyan lehet kétdimenziós napképet nyerni? Ez régen úgy történt, hogy a Nap vékony, monokróm szeleteit egymás mellé fotózták. De ma is így történik, csak sokkal finomabb módszerekkel. A megfigyelés során a napkorong a sziderális sebességgel, vagy annak többszörösével, egyenlítőjével merőlegesen átvonul a rés előtt. Ezt a kamera SER formátumban adatfolyamként rögzíti. Az információk kinyerése pixel szinten zajlik, azaz pixelsorok kerülnek vizsgálatra. Itt jön elő a digitális képrögzítés jelentősége, ugyanis a kép szeletei pl. 2,4 mikron méretű pixel esetén ugyanilyen szélesek lesznek, a spektrumot közel sem kell annyira szétteríteni, mint ha mondjuk 1 mm szélességből kellene monokróm képet nyerni, ami kb. négyszázszor szélesebb spektrumot igényelne. Ezután egy szoftver, amely kifejezetten erre a célra készült, összerendezi a vonalakat, miközben az állandó információkat kivonja a kész képből, és szükség esetén geometriai korrekciókat is végez. Megjelenik a Nap keskenysávú képe, mely aztán a szokásos módokon kezelhető a továbbiakban. Az INTI nevű programot Christian Buil, és Valerie Desnoux írta, nyílt forráskódú, Python nyelvű, szabadon letölthető a honlapról. A program teljesen automatikusan működik egyetlen gombnyomás után, de már létezik több másik, több lehetőséget biztosító program is, mint pl. az ISPEC, ahol több munkával, de személyre szabottan lehet a SER fájll információit kinyerni. A nagyon kompakt eszköz mostanában van elterjedőben, vélhetően még több program is születni fog, illetve egy angol társaság már készített is egy még újabbat, mely sok szempontból fejlettebb a fentieknél, de ezt magam még nem próbáltam ki.

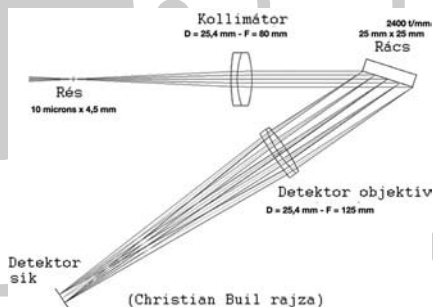
A Solex-Solar Explorer névre keresztelt

eszköz teljesen korunk terméke. Optikai készletben rendelhetők meg, mechanikai kialakítása pedig 3D nyomtatással lehetséges. A nyomtatáshoz kész fájlok szintén letölthetők a honlapon, de meg is rendelhetők a kész alkatrészek. Ha minden rendelkezésre áll, akkor átlag kézügyességgel rendelkező személy feladata csupán az összerakás marad. Nekem nagyon tetszik, hogy a tervezője mintegy bevonja a majdani használatát a műszer készítésébe azzal, hogy az összerakását – a szintén letölthető bőséges segédlet biztosítása mellett – a felhasználóra bízta. Ezzel a megvásárlásán túl mindenki kicsit jobban magáénak érezheti ezt a csodás kis műszert.

A kis alkalmatosság használata nem bonyolult, de mindenképpen gondolkodást, ismeretszerzést és türelmet igényel, egyszerű a hagyományos amatőr csillagász hozzáállásra épít. Fennakadtam tehát ezen a honlapon, és vággyal teli csodálattal néztem az ott közölt képeket. Rövidesen elhatároztam, hogy én is készítek egy hasonlót magamnak, de nem is én lennék, ha beérném egy másolattal, így már a kezdetekkor tudtam, hogy miken fogok változtatni. Ezek a változtatások mind a használatot segítő módosítások, és a kevésbé tehetős amatőr megoldásai is egyben. A műanyag ház bármennyire is egyszerű megoldás, problémákat tartogathat, ugyanis a Nap melege nem kíméli a szerkezetet. Készítője ezt úgy hidalja át, hogy az egész egységet alufóliába csomagolja, ezzel jelentősen csökkentve annak hőfelvételét és hőreakcióit. Nekem kezdettől az alumínium szerkezet koncepciója jelent meg, és néhány nap gondolkodás után 40 mm-es alumínium zártszelvényt választottam hozzá. Ezek marással pontos megmunkálást kaptak.

Harminc évnyi távcsőépítés után sok optikát összegyűjt az ember, leltározni kezdem a rendelkezésre álló akromátokat, majd pontosan kimértem a fókuszukat. Optikai rácsmat vizont sosem volt. Némi utánajárással Az E-bay piacterén találtam 25×25-ös, 2400 vonalas rácst, 250 nm-es Blaze hullámhosszal. Nekem nincs fiókom, így egy

barátommal rendeltettem meg az optikát. Eladójának nagyon jó értékelései voltak, sokféle rácst árul, és mindössze 30 E Ft-ba került mindennel együtt, ami fele-harmada az átlag európai kereskedelmi árnak. Kicsit azért izgultam, hogy mit sikerült ennyiért vásárolni, de amikor karácsony előtt kézhez kaptam a borítékba csomagolt apróságot, megnyugodtam. Egyszerű, de igen egyszerű és atombiztos foglalatban érkezett a csomag. Ez már sokat elmondott. Építettem tovább a szerkezetet, néha elővettem a rácst, és gyönyörködtem a színekavalkádban, amit az különböző irányokból rátekinve produkált, azután mindig gondosan visszatettem a csomagolásába. Egyik ilyen alkalommal véletlenül alkalmas szögben rápillantva megállapítottam, amit addig is tudtam, hogy a helyiségben világító fehér LED fényforrás spektruma teljesen folytonos, a gázkisülésel működő izzó fénye viszont erősen vonalas jellegű. Rendkívül érdekes látni 6-7 egyforma gáztöltésű izzót egymás mellett különböző monokróm színekben világítani,



A spektroheliószkóp felépítése: figyeljük meg a rácstra érkező és azt elhagyó fénynyalábok különbségét. Ez az anamorfózis-tényező

amint a rácstról visszatükröződnek. A váz után elsőként a rést készítettem el. Az eredetiben ez is a készlet része, üvegből készül, fémgözzölt króm felületű, a rés magában a fémgözzben van kialakítva. Előnye, hogy mivel „nem fizikai” rés, óvatosan tisztítható is, és nem fenyegeti az a veszély, hogy egy porszem például beragad a két él közé. De van hátránya is. Egyik, hogy a közvetlenül

fókuszált napfény halálos veszélyt jelent az üvegre, ezért a Solexet mindig ND 12-16 körüli szűrővel, vagy Herschel-prizmával kell használni, annak bementére csak hideg napfény juthat. A jó precíziós rés elkészítése kényes művelet, de hogy mennyire, az a felhasználás helyétől is függ. Erre a célra például a lehető legigényesebben elkészített rés kívánatos. Minden tekintetben irányadó Jean Texereau „How To Make a Telescope” c. könyvében adott iránymutatása.

Elhatároztam, hogy a műszert állítható réssel szerelem fel. Ennek oka, hogy a felbontást a Nap képének mérete – vagyis az objektív fókusza – és a rés szélessége határozza meg minden spektroheliográfban. A szélesebb rés több fényt, rövidebb expozíciókat enged, de felbontása kisebb. Valójában a Nap képének fizikai mérete és rés szélességének aránya a döntő szempont. A légköri nyugtalanság viszont mindig abszolút határt jelent, így van némi



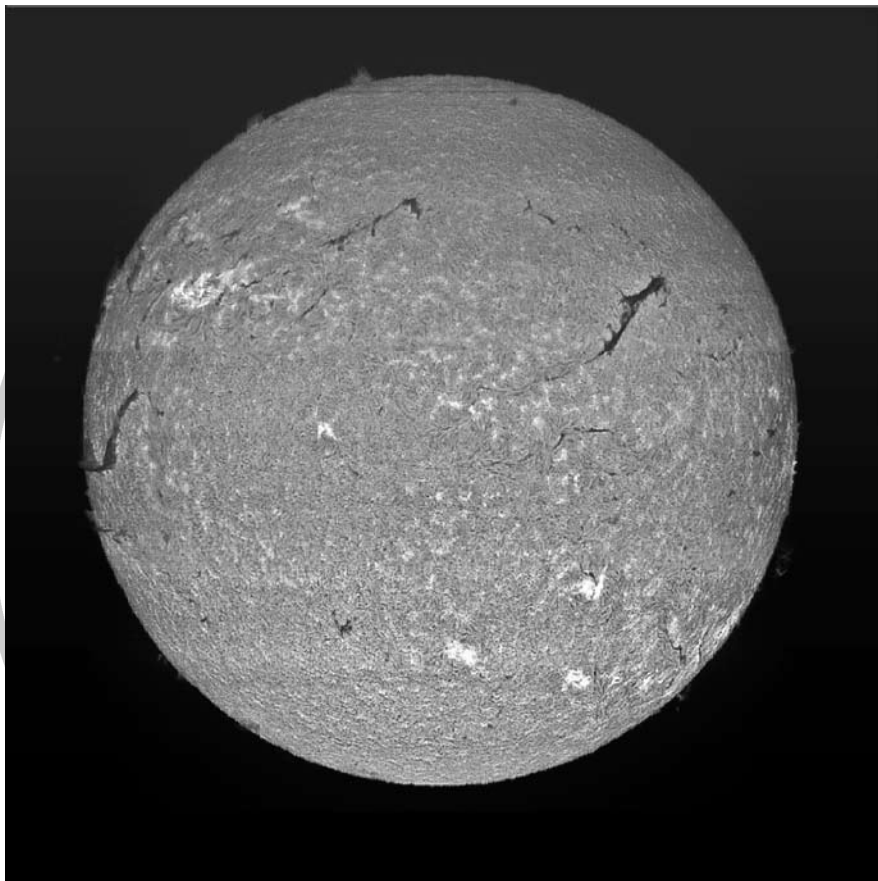
A műszer a legkisebb, 40/240-es objektívvel, amivel használni tudom. Az első kísérletek is ezzel folytak.

mozgásterem, akár keskenyebbre, akár szélesebbre is állíthatom a rést. Sokan használnak cserélhető részeket is. Ezek szintén gondozásmentesek, de némi szerelés igényel a cseréjük, és újabb beállításokat, amelyeket ideális esetben csak egyszer kell elvégezni. Nálam egy M3-as csavarral lehet nagyon finoman beállítani a szélességet. A résprofák 5x5 mm-es keresztmetszetű sárgaréz rúdból készültek, egyik oldalon 60 fokos szögben lemarva, előnagylás gyanánt. Hosszuk 15 mm, egymással szemben egy 4 mm mély horonyban mozognak. Ez a ház alumínium-

ból készült, és komplett egységet képez az objektívre csatlakozó 31,7 mm-es nyúlvánnyal, melybe szűrőmenetet is esztérgáltam. Ezt nem kell félteni a koncentrált hőtől, az rögtön az alumíniumba kerül, onnan pedig a mintegy 200 cm² hőleadó felületbe, ami maga a ház. Egyébként még hűteni is lehetne, de nemigen volt még rá szükség, bár nagyon forró napokra minden további nélkül építhető lenne rá akár Peltier-tűtés is. A rés foglalatának objektív felé néző része fényes, ami eleve legalább 50–60 százalék energiát visszaver, felülete belül kúpos, így erősen szétszórja a fölösleges energiát. A lencsék közül végül egy Littrow típusú kollimátort, és egy kétszer domború akromátot választottam ki. Utóbbin semmilyen bevonat nincs, a hetvenes-nyolcvanas évek MOM-terméke, egyenesen a Lenin körút 96-ból, zsírpapír csomagolásából én bontottam ki. Azért ismerem a származását, mert annak idején Berente Béla ajándékozta nekem már vagy tíz éve. A lencsék alumínium házban, menetes gyűrűvel vannak rögzítve, mindkét ház eltolható a zártszelvényben, bár erre csak a kollimátor esetén van szükség a pontos fókuszáláshoz, de így lehetőségem van más paraméterű lencsék beszerelésére is. Az elrendezés nagyon rugalmas az optikai tagok tekintetében. Gyuricza István barátom szinte velem egy időben épített 1200 vonal/mm-es rácsból egy méretében kissé nagyobb szerkezetet, jelen-tősen hosszabb fókusz távolságú lencsékkel. Ezek előnye, hogy a fókuszálás pontosságára – mint minden hosszabb fókuszú optika – kevésbé érzékeny, és a lencsék aberrációi is kisebbek, készítője szép eredményeket tud vele elérni. A rövidebb fókusz mindig kritikusabb is, cserében kisebb terjedelmű műszer készíthető. A lencsetagok optimalizálhatók a rendszerhez, a készletben ilyenek találhatók. Ha fellelt optikákkal dolgozunk, nekünk erre nincs módunk. A lencsék elhelyezésekor ügyeljünk rá, hogy a rés felé a kollimátor síkabb oldala, míg a rács felé a távcsőlencse domborúbb oldala nézzen. A kamera fókuszálására egy orosz monokulár helikális fókuszálója került, amit előzőleg

szétszedtem, és új illesztésekkel megszüntettem a holtjátékait. (Ugyanezen orosz monokulár 70/450-es objektívje és tubusa látja el most a naptávcső szerepét.) A rács tartója egy darabból készül esztergálással és

ágyként is szolgál az alumínium tengelynek, és forgatógomb vázra fekvő részének. A fény által bejárt belső részek fekete filc borítást kaptak. Rendkívül izgatott voltam az első próba alkalmával. A feladatra csak



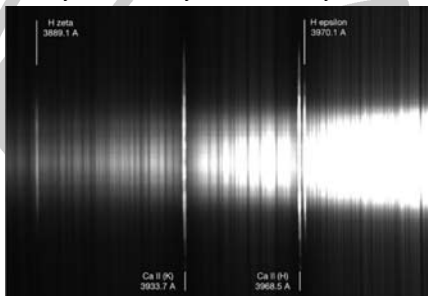
Az eddigi legjobb felbontású kép. Rengeteg részlet látható, a nagyon szűk sáv miatt a protuberanciák, filamentek, aktív régiók nagyon erős kontraszttal jelennek meg, de számtalan finomabb szerkezet is megfigyelhető

marással alumíniumból, a rácsot rugóbronz rögzítő tartja a konzolán. Mivel a rácsot egy tengely mentén forgatni kell, az alumínium-alumínium súrlódást elkerülendő, belül egy poliamid gyűrű került a rács tartója, és a zártszelvény közé. A két vázelemet két textilkelit lemez tartja egyben, mely csap-

fekete-fehér kamera előnyös, az ASI 120MM modellt nemrégiben Gyuricza István barátomtól kaptam, és eddig csak a Vénusz fotózására használtam.

Miután minden beállítást elvégeztem, következett az első fény. Akkor láttam először kamerával a spektrumot, minden

szabályszerűen működött, a vonalakat viszonylag élesre tudtam állítani, összességében 5 perc múlva már megkezdtem az első SER rögzítését. Mi más lett volna a kísérlet első alanya, mint a hidrogén-alfa vonal, a napészlelők szent grálja. Először egy 40/240-es fotóobjektívvel próbáltam képet rögzíteni, az egység a Cassegrainem betonbiztos mechanikáján, mellette kapott helyet, kényelmesen ülve kísérleteztem. Az elhelyezés annyira jól sikerült, hogy azóta sem változtattam rajta, minden kézre esik, az április eleji égbolton a Napra a déli órákig csak az objektív kandikál ki, én árnyékban ülök, a tolható tető pedig már a kamerára is árnyékot vet. Ilyen körülmények között



Christian Buil képe a két kalciumvonal környezetéről, amelyen a H-epszilon is jelölte

nagyon jól látni a monitort is. A megfigyelés menete egyfajta szertartásra hasonlít. A „V” alakú szerkezet síkját először párhuzamosra állítjuk a deklinációs tengellyel. A Nap egyenlítője ilyenkor közel merőlegesen áll a részre, a kamerát pedig úgy tájoljuk, hogy az enyhén hajlott spektrumvonalak a chip hossz tengelyével legyenek párhuzamosak. Pár foknyi eltérés ugyan nem okoz gondot, de igyekezni kell minél pontosabban a főnti pozíciókat beállítani. Az órágép kikapcsolásakor a Nap mintegy két perc alatt végigvonul a rés előtt. A meglévő elektronikám, ami egy Commodore Spektrum házába van szerelve, egyelőre csak annyira képes, hogy a sziderális sebesség duplájával tudja szkennelni, de ez még mindig egy perc időtartam. Ennek azért van jelentősége, mert a légköri elmosás annál inkább érvényesül,

minél lassabb a szkennelés. E sorok írása idején már megvannak a gyorsabb mozgatható fokozatmentes beállításához szükséges alkatrészek, de még sokat kell dolgozni, mire a helyükre kerülnek. A sebesség ezek után háromszorosára, de akár tízszeresére is nőhet. Mi ennek a jelentősége? Ahogy azt már említettem, a Nap végigvonul a rés előtt. Minél gyorsabban vonul végig, annál kevésbé bántóak a turbulenciák. De a Nap képe vonalakkból lesz összerakva, ez a sebesség semmiképpen nem lehet nagyobb, mint ahogy azt a kamera ki tudja olvasni. Sajnos az ASI 120 beígért USB3 sebessége nem reális dolog, USB2 sebességgel képes maximum dolgozni, azt viszont megbízhatóan képes teljesíteni. Ha a Nap képe mondjuk 1000 pixel széles észak-dél irányában, akkor a szkennelés végére ugyanennyi sor kell legyen egyenlítői irányban is. Kevesebb nem lehet! Inkább 10–20 százalékkal legyen több, ami kis túlmintavételt jelent. Itt van jelentősége az olvasási sebességnek. Az INTI esetén ezt könnyű eldönteni, ugyanis a nyers RAW fájlt megmutatja a feldolgozás végén. Ha a Nap képe elliptikus, és vízszintes hosszabb, mint függőlegesen, akkor túlmintavételezés esete áll fent, vagyis a mechanika szögsebessége még növelhető. Fordított esetben alulmintavételezés van, ez sokkal rosszabb, mint a légköri nyugtalanság hatása, ezért elkerülendő. Tulajdonképpen egy adott fókusz távolsághoz, és kamerához tartozni fog egy mozgatható sebesség és egy letöltési sebesség. Ha nem tudunk csak leállított órágéppel szkennelni, akkor kb. két perc kell, mire a Nap átvonul a rés előtt. Ilyen formában lehetséges a kép rögzítése egy erősebb állványról, finoman mozgatható mechanikára ugyanis nincs szükség a képrögzítéshez, ahhoz a Föld forgását használjuk fel. Ehhez megkeressük a megfelelő letöltési sebességet, amit ROI módban tudunk befolyásolni, minél kisebb kép kivágást választunk, annál nagyobb kiolvasási sebességünk lesz.

Ha később mondjuk kétszeres fókuszat használunk, ahhoz kétszeres letöltési sebesség kell majd, vagyis kisebb kép kivágás.

Nem kell spórolni, a ROI-val, egyetlen spektrumvonal elég a képkalkotáshoz, én szkenneltem már 1280×100-as kivágással is. Meg kell jegyezni, hogy a kelet-nyugati irányú szkennelés nincs kőbe vésvé. Ugyanúgy működik az É-D irányú mozgás is, de a részre ekkor is merőlegesen kell hogy átvonuljon a Nap. Magyarán szólva lehet deklinációban is szkennelni, de ekkor az órágépnek működnie kell, a műszer síkját pedig merőlegesen kell állítani a deklinációs tengelyre. Mivel a mechanikákon általában az óratengely mozgása finomabb, ezért az előbbi lehetőség logikusabb, és az irányokat tekintve is természetesebb. Bármilyen irányban is rögzítjük a videót, nagyon figyelni kell rá, hogy az még Nap része lépése előtt kezdődjön, és a résről lelépés után fejeződjön be! Megtörtént hát a próba, rendkívül boldog voltam első keskenysávú képemmel, pedig életlen, nem túl sok részletet tartalmazóak voltak, de egyértelműen felfértek az aktív régiók, protuberanciák rajzolódtak ki, és nagyobb filamentek is látszódtak a korongon. Már ekkor éreztem, hogy nem bántam meg a sok beleölt munkát. Közel az ötvenhez nem jellemző már a tüllelkesült kapkodás, tudtam, hogy módszeresen kell előre lépkedni.

A rendszer három helyen fókuszálандó. A legkritikusabb a kollimátor pozíciója, ugyanis a rövid fókusz erre nem megbocsájtó. Az eredeti rendszertől eltérően a kollimátor kívülről fókuszálható, sokkal finomabban, mint a pusztá kézi megoldás, de így is órákat töltöttem a monitor előtt, állítottam, majd fotóztam, és figyeltem a változást. Az eredeti durva beállított pozícióhoz képest több lépcsőben összesen kevesebb, mint 0,5 mm-t kellett eltolni a kollimátort, és mikor a hajszálnyi filamentek is megjelentek, tudtam, hogy célt értem. A lencsefogalat pontos pozícióját tolmérróval azonnal megmértem, és felírtam a műszer házára. A kollimátor fókuszálását csak egyszer kell precízen elvégezni, utána rögzíteni kell. Megfigyeléskor elsőként a kamerát kell fókuszálni, a spektroheliográf kihuzatával, éles vonalakat kell beállítani. Ezután a főtáv-

csó fókuszát kell a részre állítani. Érdemes mindkettőt még egyszer ellenőrizni, azután indulhat a szkennelés. A spektrum élessége folyton beállítandó, ha hullámhosszát változtatunk, mivel akromátokat használunk. A kék és vörös tartományok között 1 mm fölötti kromatizmus áll elő. Volt, hogy sikerült jobb nyugodtságot kifogni, kísérletezni kezdtem a réssel is. Ennek szélessége nálam is 0,01 mm mérettel indult, de állítható lévén tetszőlegesen tudom szűkíteni egy recézett csavarral, ami véletlen elmozdítás ellen teljesen védve van. Olyan részletes képek is születtek, hogy nem hittem a szememnek, és nagyon boldog voltam. A rés szélességét közvetlenül mérni nemigen lehet, de ismert hullámhosszú lézérfényvel átvilágítva kiszámítható.

Megállapítottam, hogy a 0,01 mm szélesség általánosan jó érték – talán nem is véletlenül olvasni minden szakirodalomban hasonló – de ha jó a rés, kb. 8 mikron méretig még érdemes lehet lemenni, a nagyobb felbontást célozva. Ekkor azonban csökken a bejutó fény mennyiség, és itt jön elő a fizikai rés jelentősége, ugyanis a semleges szűrőt egyszerűen el lehet távolítani a rendszerből anélkül, hogy a koncentrált energia bármilyen kárt okozna. Ha végignézzük a műszer fényútját, látható, hogy rés kivágja a fény zömét, a kollimátorra már elterített energia jut, az legközelebb a távcsőlencse fókuszában – a detektoron – egyesül. Ennek előnyét leginkább a kalcium vonalnál látni, ahol szűrővel az erősítést már nagyon magas zajszint kíséri, az UV tartomány határán a kamera is csak kb. 50% hatásfokú. Szűrő nélkül az erősítés nagyon alacsony szinten van, és mikroszekundumos nagyságrendű az expozíciós idő is. Ennek pedig másik jelentősége is van. A kiolvasási sebesség nem lehet nagyobb, mint amit a mindenkor expozíciós idő meghatároz. Ha például az expozíciós idő 0,01 s, akkor legfeljebb 100 kép tölthető le másodpercenként, akkor is, ha több adat is átférne még. Szűrő híján a detektor sincs veszélyben, ugyanis az összes fény százaléknyi nagyságrendű része jut csak rá, az éppen nem vizsgált hullámhosszok elnyelődnek a

műszer belsejében, a rács mindennél tökéletesebb monokromációja pedig esély sem ad a nem kívánt fotonoknak a detektorra jutni. Akinek van pl. H-alfa, vagy bármilyen más mélyég-szűrője, azt is használhatja. Ekkor az objektív előtt mindenképpen ND12-ND16 semleges szűrő használandó, mert a mélyég-szűrő károsodhat nélkül. A szűrő hatására a spektrumnak csak egy szűk része jelenik meg, esetleg könnyebben azonosítható lesz egy adott vonal, de csak emiatt nem érdemes beruházni szűrőkre. Az eredeti Solex ASI 178 vagy nagyobb érzékelőjű kamerához készült, aminek széles chipje van, ezért 420 mm körüli fókusssal még a teljes korong fényképezhető. Nekem ASI20MM van, aminek érzékelője sajnos kisebb, és csak rövidebb fókusssal lehet korongfotót nyerni. Ezen felül a 120-as kamera pixelai nagyobbak, emiatt hosszabb fókuszt igényelne, hogy a digitális felbontás is elegendő legyen. A megoldást egy jó harminc éves Barlow-lencse nyújtotta, mely eredetileg kétszerező, de én $1,3\times$ pozícióban használom a szűrőmenetbe csavarva a 450-mm fókuszu orosz objektívvel, így két részletben lehet korongfotót készíteni, a felbontás is megvan, a kép végső méretét pedig a feldolgozáskor a nyugaltság alapján állítom be: az elmosottabb képeket kisebb végső méretre állítom. A teljes ráfordítás alig haladta meg a 30 E Ft-ot, persze saját munkámat nem számolom, az anyagigény pedig kicsi, de amúgy is éppen fellelt anyagokból dolgoztam. Jelenleg egy kis keskenysávú távcső is több százezer Ft ráfordítást igényel, és egy adott hullámhosszon képes csak dolgozni, bár adott esetben vizuálisan is használható. A képek videófolyamként a szokásos módon összeadhatók, átlagolhatók.

A spektroheliográf vizuálisan nem használható, csak a spektrum tanulmányozására. Működési tartományát azonban szinte csak a kamera szabja meg, amely minden esetben sokkal szélesebb, mint a vizuális spektrum. A rendszer képes Doppler és magnetogram érzékelésre, és tiszta légkörben koronafotóra is. Emellett egzotikusabb vonalakra is működik, mint pl. a hélium

vonal – ehhez külön feldolgozási módszer tartozik. Ezek kipróbálása számomra is még mind hátravan. Átlagolni csak akkor lehet, ha elég gyors a képek elkészítése, de ekkor semmi akadály a néhány kép összeadásának. Viszont a nyugtalanság hatása a végletekig keskeny sávban jóval kevésbé bántó, mint fehér fényben. A műszer használata ez első néhány alkalommal nagyobb odafigyelést, előkészítést igényel, de gyorsan kialakul egyfajta rutin, ezután az állványra helyezés után nemigen van szükség két percnél többre a bevetésig.

Eredetileg úgy terveztem, hogy a mélyebb matematikai alapokat is leírom ehhez a csodás műszerhez, de valójában ezek csak annak fontosak, aki maga épít ilyen eszközt, vagy direkt erre kíváncsi. A működés matematikai alapjait is kimerítően tárgyalja Mr. Buil, a benne lévő szöveg pedig egyszerű fordítóval is könnyen értelmezhető, így végül nem láttam szükségét taglalni. Nekem remek, és érdekes olvasmány volt. A cikk a http://www.astrosurf.com/solex/sol-ex-ressources_en.html címen érhető el. Alapvetően minden hozzátartozó információ és a szoftverek is francia nyelvűek, de mindre készült angol változat is. A műszer spektroszkópként is helytáll, csillagok színképe is rögzíthető vele némi módosítás után. Vajon tényleg „barangolhatunk” a kromoszférában? A legteljesebb mértékben. Egy felfedező út áll előttünk, kedvünkre kiválaszthatjuk a spektrum bármely részét, és pár pillanat múlva láthatjuk, hogy az milyen információkat hordoz a Napról. Sok egyéb érdekes hullámhossz van, nem csak a hidrogén és kalcium, közöttük alig érzékelhető, rejtőző emisszós vonalak is, és igen, ott van valahol a korona sávja is... Ez majd jusson eszünkbe a nálunk ritkán előforduló, mélykék égen tündöklő Nap láttán. A legtökéletesebb megoldásokat maga a természet alkotja, láthatjuk a fizika erejét. A fény természetéből fakad, hogy az optikai rács a maga egyszerűségében a legtökéletesebb monokromátorként olyan csodákba enged bepillantani, mint a Nap működése.

Kurucz János

Hold-észlelők találkozója a Polaris Csillagvizsgálóban

A Magyar Csillagászati Egyesület Hold Szakcsoportja 2024. május 18-án szombaton 10 és 18 óra között tartotta meg az óbudai Polaris Csillagvizsgálóban találkozóját. (Az előző holdas találkozó 2022. május 22-én a balatonfűzfői Balaton Csillagvizsgálóban volt.)

Mizser Attila megnyitójában megállapította, hogy az MCSE Hold-észlelő találkozók programjában még soha nem volt ennyire sok és tartalmas előadás, mint a mostanin. A találkozó egybeesett a Csillagászat Napjához kapcsolódó rendezvényekkel, távcsöves bemutatásokkal is.

Görgei Zoltán „Észleljük a Holdat!” című előadásában felidézte Hédervári Péter (1931–1984) Holddal kapcsolatos munkáit és gondolatait. Kiemelte, hogy Hédervári a Holdat különösen szerette, először „vulkanista” volt, vagy Chuck Wooddal, a neves amerikai holdkutatóval szölvá „vulkano-fil”, de az 1960-as évek vége felé, főleg az Apollo-holdexpedíciók idején már a kráterek becsapódási eredete került előtérbe, és Hédervári is elfogadta ezt. Görgei Zoltán szerint Hédervári Péter a korának legjobb tollú népszerűsítő írója volt és ezt legjobban a „Képes csillagvilág” (Móra, 1984) című könyve mutatja: „fantasztikus nyelvezetű könyv, hihetetlenül jó”. Teljes egészében csak a Hold tanulmányozásával foglalkozó könyvek nálunk csak az Apollo-program idején vagy csak az után kezdtek megjelenni, magyar nyelven először Hédervári Péter írt ilyen tárgyú könyveket. Az Apollo-program után a mai napig nem jelent meg magyarul komoly könyv a Holdról, és talán ez lehetett a fő oka annak, hogy az égitest megfigyelése iránt nem mutatkozott nagy érdeklődés. A rendszerváltás, majd a „digitális forradalom” után már elérhetőek lettek a nemzetközi porondon megjelent művek a Holdról. Görgei Zoltán bemutatott néhány régi Hold-megfigyelést is, amelyek főleg a

Meteorban jelentek meg, mint például rajzokat érdekes holdi alakzatokról, valamint a „változó holdfoltok” megfigyelési programról is szó esett. Az előadásában felsorolta a Hold észlelésének aktuális témaköreit, mint például a korai holdsarlók megfigyelése,

A találkozó előadásai

Görgei Zoltán: Észleljük a Holdat!

Rezsabek Nándor: Hédervári Péter kalandozásai a Holdon

Kereszturi Ákos: Hol fúrjuk meg a sarki jeget a Holdon?

Tomka Richárd: Matek a Holdon – hol a kráterek törmeléke?

Juhász László: A Luna–25 és társai.

Tóth Imre: Új leszálló holdszondák és

leszállóhelyek a közelmúltban és közeljövőben

Kárpáti Ádám: Rajzoljuk a Holdat!

Kocsis Antal: Új képfeldolgozási szoftverek

hamuszürke fény intenzitásának megfigyelése, különböző mérések végzése: magasság, átmérő, intenzitás, színárnyalatok, térképezés stb. Visszaemlékezett arra is, hogy régen a TLP (Transient Lunar Phaenomena) jelenségek nem léteztek, mert nem jöhetett létre akkora gáz- és porfelhő, ami kisebb távcsövekkel akár hosszabb ideig megfigyelhető lett volna. A távcsőoptika vagy a földi légkör színező hatásai okozhatták ezeket az eseményeket, és már akkor sem hittünk bennük igazán.

A holdfelszín formakincseinek felsorolása egyben a megfigyelési programok célpontjait is kijelölte. A fősorozati kráterek, egyszerű („gödör”) alakúaktól a medencéig kiemelt megfigyelési célok lehetnek, ugyanakkor kiemelten fontos a holdi dombok megfigyelése is. Az észlelési módszereket, eszközöket tekintve lehetnek vizuális észlelések, pl. rajzok és leírások, illetve digitális képalakító (CCD, DSLR) észlelések (megjegyezzük, hogy nagyon ritkán, de még ma is vannak filmre fotózók) – hogy ezek közül

melyik kerül előtérbe, az az észlelői „attitűd” kérdése. Görgei Zoltán rovatvezető Kocsis Antallal, a Hold-észlelő Szakcsoport vezetőjével együtt a megfigyelések dokumentálásában több fontos követelményre is felhívta a figyelmet (l. a cikk végén).

Rezsabek Nándor előadásában Hédervári Péter (1931–1984) Holddal kapcsolatos munkásságáról emlékezett meg. Hédervári Péter most 2024-ben éppen 40 éve, 1984. június 27-én hunyt el viszonylag fiatalon, 53 éves korában váratlanul, hirtelen szívbetegetség következtében. Földrajztanár, tudományos

amikor nyilvánvalóvá vált, hogy a Hold krátereit nem vulkáni tevékenység hozta létre – mint ahogy korábban ezt így gondolta, hanem becsapódási események, akkor ezt elfogadta, és nem ragaszkodott a korábbi nézetéhez.

Kereszturi Ákos a holdkutatás mai legfontosabb területéről, a Hold déli poláris vidékének kutatásáról tartott előadást, azaz hol és hogyan lehetne kőzetekben kötött vizet vagy vízjeget találni akár a felszínen, akár a felszín alatt. Az utóbbi esetben valószínű, hogy kozmikus időskálán hosszú ideig fenn-



A találkozó csoportképe (Tóth Imre felvétele)

újságíró, amatőr csillagász volt, aki sok ismeretterjesztő könyvet írt. A Holddal kapcsolatban több könyve jelent meg: A Hold fizikája (Gondolat, 1962), Amiről a Hold mesél (Minerva, 1969), A Hold és meghódítása (Gondolat, 1970). Hédervári Péter életművét, amatőr csillagászati műszereit, csillagvizsgálóját, megfigyeléseit, elsősorban a Nap és Hold tanulmányozásával kapcsolatos tevékenységét Rezsabek Nándor és Sragner Márta „Az ismeretlen (?) Hédervári Péter: Vulkánoctól a csillagok világáig” című könyv ismerteti (Budapest, Aura, 2008). Előadónk kiemelte, hogy Hédervári Péter,

maradhatott a víz vagy vízjég, de keverve a holdi regolitával. A felszín alá meg kell próbálni lefúrni a közeljövő holdszondái által. Ma a NASA vagy ESA holdkutatási programjaiban való együttműködés lehetőséget ad magyar kutatóknak is a részvételre.

Tomka Richárd, aki Felvidékről érkezett geológus, geoinformatikus (Kereszturi Ákos doktorandusz hallgatója) a Hold felszíne alatt előforduló víz és vízjég kutatásával foglalkozik elméleti számítások segítségével. A kérdés az, hogy a Hold déli sarkvidékén levő becsapódási kráterek keletkezésekor kidobott anyag törmelékta-
karója hol

és milyen vastagságú, és hol van az a hely, ahol a takaró még elég vastag a víz hosszú időn át tartó megőrzéséhez, de elég vékony ahhoz, hogy a fúróberendezés át tudja fúrni a megőrzött víz eléréséhez. A közeljövőben megvalósuló tervezett holdprogramok holdi fúráskísérleteinek előkészítéséhez járulnak hozzá ezek a kutatási eredmények.

Juhász László a Luna-program folytatásaként a Hold déli poláris vidékén történő leszállás céljával elindult orosz Luna-25 (Luna Glob 1) holdszonda kudarcának lehetséges magyarázatairól tartott előadást. Az előadás elején összefoglalót hallottunk a holdkutatás történetében úttörő szerepet játszó Luna-program szondáiról, a kőzetmintákat Földre hozó szondákról, illetve az első távirányítású holdjárókról, a Lunahod-1-ről és -2-ről. A Luna-2 holdi becsapódásáról a Meteor 2019/9. számának 30–33. oldalán olvashattunk. A Luna-25 tervezett leszállóhelye a Boguslawsky-kráter közelében lett

tesztelni az új Lunát (Luna-Glob) egy vagy kettő, csak a Hold körül keringő szondával, és csak ez után kellett volna leszálló szondát küldeni a Holdra. Az orosz Hold-tervekről a Meteor 2018/5. számának 17. oldalán Juhász László írásában találunk híreket.

Tóth Imre a napjainkban zajló „új holdverseny” leszálló szondáiról tartott előadást, a leszállóterületek ismertetésére koncentrálván, ugyanis a Hold Szakcsoport egyik állandó programja az „Észleljünk leszállóhelyeket!” (Meteor 2006/12., 31–33. oldal).

Az újabb holdprogramok első sikeres leszállását a kínai Chang'e-3 és a magával vitt Yutu-1 („Jade nyúl 1”) holdjáró végezte 2013-ban a Mare Imbrium területén, majd ezt követte 2019-ben a Chang'e-4 és a Yutu-2 rover a Hold túlsó oldalán a Von Kármán-kráterben, amely a South Pole-Aitken medencében (SPA basin) helyezkedik el. A Chang'e-5 sikeresen kőzetmintát hozott a Földre a Mons Rümker közelé-



A Hold déli poláris vidéke

volna a Hold déli poláris vidékén, azonban a holdszonda még a kijelölt leszállóhely elérése előtt túlélezés miatt becsapódott a Hold felszínébe. A becsapódását több egymást követő hiba okozhatta. Az a szempont is felmerülhet, hogy több generációval a sikeres Luna-program után célszerű lett volna újra

ből az Oceanus Procellarum területéről. A Chandrayaan-3 indiai holdszonda a magával vitt roverrel sikeresen szállt le 2023-ban a Manzinus C és Simpeliuss N kráterek között. A japán SLIM (Smart Lander for Investigating Moon) bár simán leszállt két kis robotjárművével a Shioli-kráter közelé-

ben (Cyrillus – Theophilus – Mare Nectaris határvidékén), de rendellenesen „fejre állva” ért talajt, ennek ellenére eddig már négy holdi nappal során maradt működőképes. Az amerikai Intuitive Machines (IM) NASA – CLPS (Commercial Lunar Payload Services) program első szondája (IM-1) 2024-ben leszállt a Hold déli poláris vidékén, a Malapert A kráter közelében, de felborulva és törött lábbal ért talajt. Ennek ellenére felvételeket készített és méréseket is végzett, de csak egy holdi nappal során működött. Eddig az IM-1 került legközelebb a Hold déli pólusához, a holdrajzi déli szélesség 80,13 fokánál.

A közeljövő holdi leszállásainak többsége a Hold déli poláris vidékén fog történni, így a NASA Artemis-programja során is ez a kiszemelt terület.

Kárpáti Ádám elsősorban rajzolással örökíti meg az égitesteket; 2007 óta készít rajzokat a Hold különféle alakzatairól. A rajzok készítését mélyég-objektumokkal kezdte még 30 évvel ezelőtt 1994-ben, majd 1998-tól bolygók rajzolásával kezdett foglalkozni. Az első Hold-rajzát 2007-ben készítette a Polaris 200/2470 mm-es D&G refraktorával a Maskelyne-kráterről. 2014-től üstökösöket, 2015-től a csillagok között elmozduló kisbolygókat is rajzol. Előadásban az észlelési technikára is kitért, és érdekes rajzokat is bemutatott a Hold alakzatairól. Azt is megemlítette, hogy egyszerű, de fontos technikai eszközök azok, amelyek a megfigyeléskor az észlelő számára kényelmet és hosszú ideig tartó koncentrációt biztosítanak, mint például egy zenittükör vagy prizma, lámpa, illetve megfelelő szék használata. Ezek a körülmények nagyban hozzájárulnak a szép rajzok elkészítéséhez.

Kocsis Antal a képfeldolgozási szoftverekről tartott ismertetőt. Megállapította, hogy a vizuális észlelés is és a digitális alapú észlelés is egyaránt nagyon jó módszer, majd rátért a digitális felvételek feldolgozásának ismertetésére. Az „ösi” Philips ToUcam Pro típusú kamerák felvételei feldolgozására használt Registax-1 szoftvertől elindulva mutatta be az általa használt képfeldolgozó

szoftvereket. Elmondta, hogy tervei között szerepel egy monokróm kamerát is beszerezni, mert az jobb a felbontást adhat a színes kamerához képest. Ma már az újabb Registax-verziók automatikusan összeillesztik (stacking) és élesítik a képeket, és az élesztés ma már jobb, mint a régebbi verzióknál. Létezik csak élesztést végző szoftver is: ez a waveSharp 1.0 beta program (2023. december 9.). Az élesztése jobb, mint a Registaxnak, és ráadásul gyorsabban is dolgozik. Létezik 64 bites változata is, ami előnyösebb, mint a korábbi verzióké volt. Korábbi életlen képeket, amelyeket nem lehetett régen feldolgozni most a waveSharp 1.0 beta szoftverrel szépen ki lehetett élesíteni. A Hold- és Napképekre nagyon jó ez az új szoftver, bolygókra is használható, de nem ad annyira jó eredményt, mint a Holdra vagy a Napra.

Kocsis Antal általában vizuálisan és digitálisan is észlel. A digitális felvételeket úgy készíti, hogy azok lefedjék a már általa vizuálisan észlelt és ismert területet. A megfigyeléskor készített összes felvétel (frame) száma függ a kamera paramétereitől (érzékenység, expozíció 1 frame-re, stb.), valamint a kamera és a számítógép közötti összekötő adattovábbító vezeték USB 2.0-es vagy 3.0-as csatlakozó típusától is. Előadónk általában 8–10 ezer felvételt használ fel egy kép elkészítéséhez. A kiválasztott jó minőségű frame-ek száma az összesnek kb. 3–5%-a. Rövid fókuszú fényerős távcsőnél lehet 2–3× fókusznyújtást is alkalmazni. Egyébként a helyi légköri viszonyok is nagyon sokat számítanak a képek minőségénél.

A Csillagászat Napján ingyenes távcsöves bemutatás tartottunk a nagyközönség részére a Polaris 200/2470 mm-es D&G refraktorával, valamint több kisebb távcsővel is a teraszon: SW 80/400 mm-es akromatikus lencsés távcsővel egy és Vixen 102/660 mm-es apokromát refraktorról, Dobson mechanikán levő 200/1000 mm-es Newton-távcsővel, 355/1600 mm-es 350P Flex Dobson Newton-reflektorral, valamint egy SW 127/1500 mm-es Makszutow–Cassegrain (MC) távcsővel is – ez utóbbival Szalma Zsolt amatőr csillagász, valamint e sorok írója mutatta be a

Holdat. A reggeli felhős idő után déltől már kiderült, a bemutatás 16 órakor elkezdődött, a célpont a Nap volt.

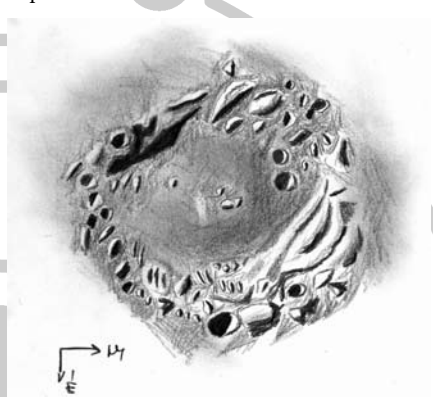
A Hold megfigyelésére és bemutatására égi kísérőnk igen kedvező helyzetben volt az égen, 79,4%-os fázisban, ezért már a nappali égen megfigyelhették látogatóink a Hold krátereit. A terminátor mentén holdi helyi reggeli napfény megvilágításában látszott északon a Philolaus-kráter, a Sinus Iridium (Szivárvány-öböl) és a Jura-hegységhez kapcsolódó Bianchini-kráter. A Jura-hegység holdi keleti falát (amely a Szivárvány-öböl felé néz) a reggeli napfény szépen megvilágította, ami igen látványos volt. Kezdték előjönni a Mare Humorum és már jól látszottak a Capuanus, a Hainzel és a Mee kráterek is. A holdi helyi kora délelőtti megvilágítást kapott a Copernicus, a Bullialdus, a Longomontanus és a Clavius. A Mare Vaporum területén levő, „patanyomra” vagy ferdén fekvő fordított „U betűre” emlékeztető sötét alakzat is még elég kontrasztosan látszott. Ennek egy másik elnevezése a Schneckenberg vagy „Csiga-hegy” vagy „hegység”, amiről a Meteor 2019/5. számának 28–34. oldalán olvashatunk „Az ismeretlen Mare Vaporum” c. cikkben.

Észlelésre egy látványos felszíni alakzatot választottak ki a találkozó résztvevői: a Longomontanus-krátert, amely egy feltűnően nagy holdkráter: közepes átmérője 145,5 km az IAU/USGS szerint. Görgei Zoltán és Kárpáti Ádám egymást követően készített rajzot a 102/660 mm-es Vixen apokromáttal, illetve Kovács Marcell a 355/1600 mm-es Dobson-távcsővel.

Megállapítások és javaslatok

A találkozóon többféle javaslat és kérés is megfogalmazódott. Ezek a javaslatok az eddigi tapasztalatok alapján lettek megfogalmazva a jövőbeli megfigyelési adatok pontos és egységes dokumentálása céljából – esetleg a múltban történt megfigyelések adatainak korrigálása is ezek alapján végezhető el. Persze nemcsak a Hold megfigyelésével, hanem más megfigyelésekkel kapcsolatban is érvényesek a következő

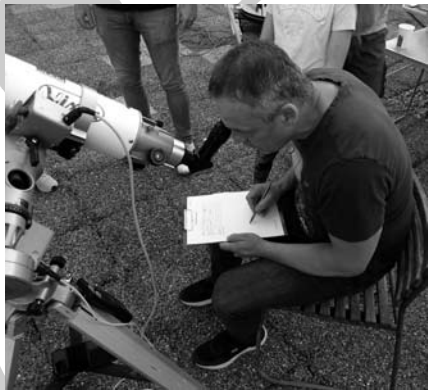
javaslatok. A dokumentálással kapcsolatos két legfontosabb észrevételt Kocsis Antal és Görgei Zoltán tette. Először is azt, hogy a megfigyeléseket az észlelés után lehetőleg minél hamarabb töltsük fel az MCSE Észlelésfeltöltőre, legyenek azok észlelési leírások, valamint elsősorban rajzok és képfelvételek.



Kárpáti Ádám rajza a közel 146 km átmérőjű Longomontanus-kráterről a Polaris Csillagvizsgáló 102/660 mm-es Vixen-refraktorával 2024. május 18-án Lacerta UWA 4 mm-es okulárral, 165x-ös nagyítással

A második, de nagyon fontos javaslat az volt, hogy a megfigyelések időpontjait világidőben (UT) adjuk meg, írjuk be és ne zónaidő (KÖZEI) vagy nyári időszámítás (NYISZ) szerint. Alapvetően fontos az is, hogy legyen megadva egy egyszerű leírás, rajz vagy képfelvétel mellett a leírásban a megfigyelő műszer adatai: távcső, elektronikus képfelvevő eszköz – DSLR, CCD kamera. Továbbá legyen ott az is, hogy a megfigyelés szűrővel vagy szűrő nélkül történt-e, aktuális fókusznyújtó vagy esetleg reduktor volt-e, és ezekkel mekkora volt az effektív fókusz távolság, illetve akár vizuális akár okulárkivetítéssel történt képfelvétel készíteskor mi volt az okulár típusa és fókusz hossza, mekkora volt a nagyítás stb.. Adjuk meg a légköri átlátszóságot és nyugodtságot jellemző számértékeket! Fontos a rajzoknál is és képeknél is megadni az északi és keleti

vagy nyugati irányokat is, amelyek a Hold esetében a holdrajzi, holdfelszíni irányok, de lehetséges az is, hogy az égi egyenlítői koordinátarendszer északi és keleti irányai vannak-e a leírásban vagy a rajzon, de akkor ezt írjuk oda. A kép orientációja, az irányok megadása a látvány azonosítását könnyíti meg főleg akkor, ha zenittükröt vagy zenitprizmát használunk, mert ezek nem oldalhelyes képet adnak. Egy Amici-prizma (90 vagy 45 fokos), valamint egy penta-prizma (90 fokos) oldalhelyes képet ad. Sőt, az Amici-prizma nem fordítja meg a képet (észak fent, dél lent lesz), de a pentaprizma például refraktorról vagy Cassegrain-távcsővel használva megfordítja (a kép „fejjel lefelé” van, észak lent, dél fent), azonban oldalhelyes képet ad.



Görgei Zoltán a Longomontanus rajzolása közben, a Polaris teraszán (Tóth Imre felvétele)

Egy másik észrevétel a holdsarló-észlelésekkel kapcsolatos, amit Görgei Zoltán foglalt össze. Eszerint a sarló megfigyelhetőségének újhoid utáni legközelebbi időpontja egy korai időpontot tekintve „rekord” észlelés. Rovatvezetőnk azt is kihangsúlyozta, hogy a „vastag, érett” holdsarló vagy „vastag kifli” noha nem rekord, de több részletet mutat és talán szebb is. Ezt a megállapítást Kereszturi Ákos is kiemelten fontosnak értékelte.

A Hold librációja miatt igen egyedi lehet akár a holdsarló alakzatainak látványa, illetve a Hold bármely fázisában a kedvező librációs helyzet segít a nehezen látható vagy hosszú ideig egyáltalán nem látható peremalakzatok megfigyelésében.

Felmerült még egy nyomtatott (pl. Meteor cikk) vagy online rövid holdas észlelési útmutató szükségessége is. Ez az útmutató a már gyakorlott észlelőknek is javaslatokat tartalmazhatna a jövőre nézve, illetve emlékeztető is lehetne a Hold megfigyelésével kapcsolatban. A Hold rajzolásának módszereit, technikáit már néhány magyar nyelvű nyomtatott és online forrás is tartalmazza. A Meteor 1993/3. száma 18–20. oldalán Fülöp József András cikke, majd később Nagy Zoltán Antal „Észleljük a Holdat 2. A Hold rajzolási technikái” című, a Spica, okt. 3. (18.) sz. 6–8. oldalon megjelent cikke mutatta be először részletesen a Hold rajzolásának technikáját. Majd 2012-ben Görgei Zoltán: „A Hold rajzolása” cikke a Vega 21, 2012. július 12. 2. (93.) száma 3–5. oldalán mutatta be a rajzolási módszereket. A nyomtatott írásokon kívül – bár azoknál kevesebb, de megjelent egy-két online leírás is a rajzolási technikáról, mint például Fülöp József András „A Hold rajzolása” 2011. december 12-én közzétett írása a „Holdfényárnyék” internetes honlapon. Egyébként pedig a nemrég új kiadásban megjelent Amatőrcsillagászok kézikönyve (MCSE, Budapest, 2023) Görgei Zoltán és Kereszturi Ákos által írt Hold megfigyeléséről szóló fejezetében a 275–280. oldalon a Hold rajzolás módszereit egy külön alfejezet ismerteti részletesen. Természetesen az MCSE Észlelési archívuma is sok jó példával segíti a rajzokat készítőket a rajzolási technikák és stílusok kialakításában, valamint a megfelelő távcsövek megválasztásában. Most a 2020-as évek közepén ismét hasznos lenne egy online leírás is a Hold rajzok készítéséről.

Tóth Imre

A művészi Hold

Ha megkérdezzük valakit a járókelők közül, hogy említsen meg egy égi objektumot, nagy valószínűséggel a Holdat fogja mondani. Ezen nincs mit csodálkoznai; Holdunkat mindenki látta már, és ismerősként üdvözlí. Ennek ellenére keveset tudnak róla, hiszen néha már azon is csodálkoznak, ha néha felpillantva megpillantják a nappali égen. Hát ez meg hogy lehet?

Pedig mennyire más, ha szánunk rá egy kis időt, és akár csak szabad szemmel is gyönyörködünk benne. Ha pedig egy binokulár akad a kezünkbe, és végigpásztázzuk a felszínét, sokszor vissza fogunk még térni hozzá. A távcsöves látvány pedig egyenesen lélegzetelállító; mintha mi magunk sétálnánk a Holdon, és talán kedvet érzünk ahhoz, hogy valahogy magunkkal vigyük



Részlet Andrásró Péter kiállításából.
A rajzok-képek az előadóteremben és az előtérben tekinthetők meg

Ismerik is meg nem is, és szinte a legtöb- ben már ügyet sem vetnek rá. Ez alól talán a telihold (különösen, ha a média még a szu- per jelzővel is ellátja) és a vékony holdsarló a kivétel. Minden más esetben csak nyug- tázzák, hogy hm, ott a Hold. Ha egyáltalán észreveszik.

ezt az élményt, lerajzoljuk, lefényképezzük.

Nem mindenki olyan szerencsés azonban, hogy ezt megtehesse. A személyes élményt meg lehet szerezni valamelyik közösségi csillagvizsgálóban, egy-egy járdacsillagá- szat alkalmával, az igazán elhivatottak és távcsövel rendelkezők pedig próbálkozhat-

nak (és próbálkoznak is) a Hold megörökítésével. A többi polgártársunknak azonban marad az internet, ahol ma már számtalan szebbnél szebb felvételt találhatunk égi kísérőnről.

Ha valakit azonban nem elégít ki a digitális látvány, most más szemszögből is megismerhetette legközelebbi szomszédunkat az Óbudai Polaris Csillagvizsgálóban, ahol 2024. május 11-én megnyílt András Péter Hold című kiállítása. A kiállítóteremként szolgáló előadóterem fehér falait méltóságteljesen uralják az észlelőrajzok, festmények, különleges technikával készült megfigyelések; amerre nézünk, kráterek, holdi falak, csúcsok tekintenek ránk. A képeket nézegetve könnyen rájöhettünk, hogy alkotójuk nemcsak festőművész, hanem amatőr-csillagász is egyben.

András Péter tanulmányait Budapesten és Londonban végezte, a csillagászáttal csak nemrégiben ismerkedett meg és lett vérbeli holdészlelő amatőr-csillagász. Hogy az ismerkedésből szerelem lett, szerelmének tárgya pedig Földünk kísérője, egyáltalán nem meglepő. Talán ez az az objektum, mely minden percben más arcát mutatja meg, s a művész ezt az arcot különös tehetséggel adja át nekünk.

Itt állók a Polaris Csillagvizsgáló előadótermében, és végignézek a kiállított alkotásokon. Miért mások ezek, mint a tökéletesenél tökéletesebb asztrófotók? Talán azért, mert – számomra – ezeknek a képeknek lelke van, szinte érzem, hogy „élnek”, én pedig ott állok, és része vagyok ennek a világnak.

Észlelőrajzok, festmények, cianotípiák. Mindegyik alkotás gyönyörű, mindegyik hűen tükrözi a valóságot azzal a kis „többlettel”, ami megkülönbözteti a művészetet a másolástól. Ha mégis választanom kellene egyet a hagyományos festmények közül, akkor az a Kopernikusz-kráter

lenne. Erről egy másik kép jut az eszembe. Sok évvel ezelőtt találtam rá első kedvenc Kopernikusz-képemre, ami Sir John Herschel kalotípiája volt, nem pedig egy fotó. Itt a kiállításon sem látunk fotót, de szemünkkel tovább haladva a képeken, néhány érdekes, kékes árnyalatú, gyönyörű Hold-részletet vehetünk észre. Ezek a cianotípiák, melyek talán kísérőnk sejtlemességét hivatottak bemutatni? Ki tudja? A képzőművészet szerencsére szubjektív, a cél, hogy ilyen vagy olyan érzelmet váltson ki az észlelőből. Ez nálam sikerült.

Pythagoras, Newton, Eratosthenes, Macrobius, Petavius, Theophilus, Bullialdus, Copernicus – régi idők nagy alakjai (még sokan mások mellett) adnak találkozót itt holdi formájukban a Polaris Csillagvizsgálóban András Péter alkotásai segítségével. Mindenkinek javasolom, hogy tekintse meg a képeket, és így „vigye haza” a saját Holdját. Nagy élmény lesz.

Maga a művész így ajánlja kiállítását:

„Az egyesület honlapján ismerkedtem meg az észlelőrajzokkal, amiket amatőr-csillagászok töltenek fel csillagászati megfigyeléseik során. Ezek a fantasztikus alkotások inspiráltak arra, hogy ebben én is részt vegyek... A kiállított munkákat szeretettel ajánlom megtekintésre, és motiválnék mindenkit arra, hogy legalább érdeklődésével támogassa a Magyar Csillagászati Egyesületet, mert tagjai a kultúránk igen ritka kincsét őrzik és gondozzák.”

Köszönjük, András Péter!

András Péter Hold című kiállítása az Óbudai Polaris Csillagvizsgálóban (III. kerület, Laborc u. 2/C.) tekinthető meg 2024. július 20-ig nyitvatartási időben.

András Péterről (Esztergomi Művészeti Céhe): <http://www.granart.hu/index.php/jelenlegi-cehtagok/9-andrasko-peter>

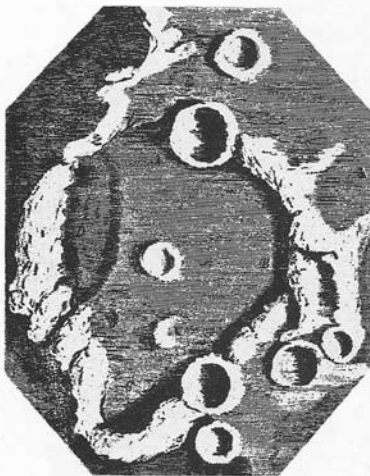
Török Tünde

A Hipparchus-kráter

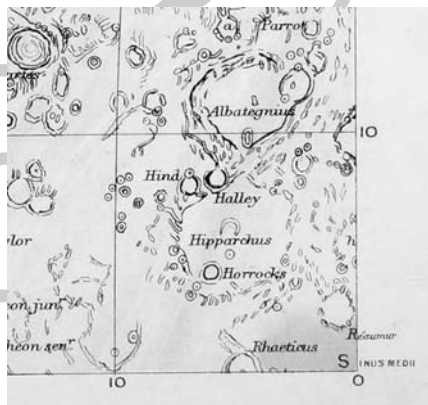
Holdatrajzolni jó dolog! Különösen tavasszal, első negyed környékén, amikor kora este, a még világos égen, kellemes melegben, a fülemülék énekét hallgatva figyeljük a horizont felett magasan járó Holdat. Ilyen körülmények között volt szerencsém észlelni május 15-én. A seeing lehetett volna jobb is, de a 90/1000-es refraktor minden gond nélkül bírta a 250x-es nagyítást. A célpont a hatalmas Hipparchus-kráter volt. Évek óta terveztem a rajzolását, de valahogy sohasem került rá sor. Pedig ez az a kráter, amelyről a legelső részletrajz készült. Chuck Wood Lunar 100-as listáján, a 28. helyen szerepel, a megnevezése mindössze ennyi: „Az első rajz egy kráterről.” A rajz készítője Robert Hook (1634–1703) angol polihisztor volt, aki 1651-ben készítette ezt a meglepően pontos rajzot kráterünkről, amely az 1665-ben kiadott *Micrographia* című könyvében jelent meg. Hook, akit az angol Leonardo da Vinciként is emlegetnek, egy körtéhez hasonlította a Hipparchust, ezenfelül a következőket írta róla: „gyümölcsöző hely, mivelhogy, az egész felszíne valami zöldségféle szubsztanciával borított”. De ennél a kissé megmosolyogtató feltételezésnél jóval fontosabb az, hogy a kráterek megfigyelése arra sarkalta Hookot, hogy hipotéziseket állítson fel a keletkezésüket illetően. Első gondolata a becsapódás-eredet volt. Észrevette, hogy a kráterek meglepően hasonlítanak a nedves agyagba dobott gömbölyű lövedékek nyomaira. Mivel nem tudta megmagyarázni a becsapódó égitestek eredetét – az 1600-as évek közepén járunk! –, ezért más megoldást keresett. Kísérletezni kezdett. Alabástrommal kevert vizet forralt, ahol a sűrű anyagban keletkezett, majd a felszínt elérő buborékok amikor szétpukkadtak, a Hold krátereire hasonlító, kör alakú képződményeket hoztak létre. Hookot ez a kísérlet meggyőzte arról, hogy a kráterek valamiféle vulkanikus alakzatok, és egyáltalán maga

a Hold nem is annyira idegen világ, valamelyest mégiscsak emlékeztet a Földre.

De térjünk vissza a Hipparchus-kráterhez. Ha gyümölcsöst nem is találunk a környéken, attól még rendkívül izgalmas kráter,



Az első valódi részletrajz a Holdról a Hipparchus-krátert ábrázolja. A rajzot Robert Hook (1634–1703) készítette 1651-ben

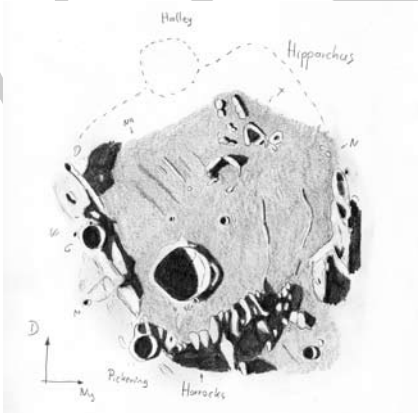


A Hipparchus-kráter Elger holdtérképén

bár a rajzolása nem könnyű feladat. Talán ezért is hanyagoltam el hosszú évekig. Most viszont rászántam magam, és úgy álltam neki, hogy ha török, ha szakad lerajzolom. De miért is ilyen nehéz célpont ez a kráter? A válasz a falak romosságában, a finom, de nem igazán feltűnő részletekben rejlik. Máshogyan, kissé rendhagyó módon rajzoltam, nem úgy, ahogyan általában javasoljuk, ahogyan szokás. Ez a gyakorlatban azt jelentette, hogy egy pontból indultam ki, és fokozatosan haladtam, amíg az időm engedte. A Hipparchus északi részén fekvő, 30 kilométer átmérőjű, 2980 méter mélységű Horrocks-kráterrel és szűkebb környezetével kezdtem, azután a keleti, majd pedig a nyugati és északi területeket vettem papírra. Nem tudtam befejezni a teljes krátert, pedig közel egy órán át rajzoltam. Úgy dolgoztam, hogy rögtön a kész rajzot készítettem el, nem azt a szokást követtem, hogy készül egy vázlat a távcső mellett, majd ebből a szobában a kidolgozott rajz. Ami utómunka maradt, az az árnyalás és a fekete árnyékok besatírozása volt. Ennek a módszernek a legnagyobb előnye, hogy sokkal gyorsabb, mivel nem kell újra reprodukálni a távcső mellett készült vázlatot. Hátránya, hogy a lehető legtisztábban, a legnagyobb

gonddal kell dolgoznunk. Ami a leírást illeti, meglehetősen szűkszavúan írtam a Hipparchusról, ez a néhány sor csak a rajz kiegészítésére szolgál. „250×: Szenzációs látvány a hatalmas Hipparchus-kráter. A rajzon csak a kráter északi része lett megörökítve, ez is közel egy órát vett igénybe. A falak romosak, darabosak, árnyalatuk csak valamivel világosabb a feltöltött talajnál. A talaj finom redői, az imbriumi törmelék, illetve a csodálatos Horrocks-kráter nem mindennapi látvány.” (Görgei Zoltán)

A Hipparchus az északkeleti tagja annak a híres ötös csoportnak, amely a Hold „Nagyfészketnek” nevezett részét uralja, a meridián mentén. Ez a csoport a Ptolemaeus–Alphonsus–Arzachel–Albategnius–Hipparchus-kvintett. Az öt hatalmas kráter közül a Hipparchus és az Albategnius alkot egy párost, a másik háromtól közvetlenül keletre. Ez a két kráter a hétnapos holdkorong legfeltűnőbb látványossága. Ilyenkor a terminátor éppen csak túlhaladta őket, de a Ptolemaeus–Alphonsus–Arzachel hármasa még árnyékban van. Míg az Albategnius, köszönhetően fiatalosabb, markánsabb megjelenésének, még a nyolcadik napon is feltűnő objektum marad, északi szomszédja a Hipparchus, sokkal tűnékenyebb látvány, jóval érzékenyebb a holdfázisra, ahogyan Cherrington ezt meg is említi az *Exploring the Moon* című könyvében, a hétnapos holdkorongot bemutató fejezetben: „Az Albategniustól közvetlenül északra fekszik a nála valamivel nagyobb méretű, hasonló megjelenésű, de sokkal öregebb és romosabb állapotú Hipparchus. Ez a hatalmas méretű, hatszög alakú fallal körülvett síkság, amely csak akkor mutatkozik jól, amikor a terminátor keresztülhalad rajta, most könnyen látszik, de holnap estére már jelentős mértékben el fog halványulni. Átmérője 83×89 mérföld, ám a mélysége mindössze 7500 láb, köszönhetően a részleges feltöltöttségének és az egyéb pusztító erők hatásának. Számos kisebb kráter erodálta a falmaradványait, és szórta tele a talaját, így ez az ősi kráter jó úton halad a teljes megsemmisülés felé. A belsejében

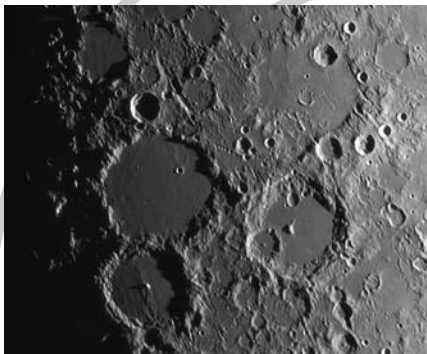


A Hipparchus-kráter, ahogyan Görgei Zoltán látta 2024. május 15-én. A műszer 90/1000-es refraktor volt, egy penta-prizmával kiegészítve, a használt nagyítás pedig 250x-es

fekvő legnagyobb kráter könnyen látható a napsütötte talajának az északi részén. Ez a 17×19 mérföldes, az első osztályba tartozó Horrocks. Mélysége 9200 láb, tehát több, mint 1500 lábbal mélyebb, mint maga a Hipparchus. A valamivel nagyobb méretű Halley a Hipparchus déli falait töri meg. Ez a második osztályba tartozik, átmérője 22 mérföld, mélysége pedig 9000 láb.”

Sokat elárul a Hipparchus tünékenységről az is, hogy Langrenus 1645-ös holdtérképén még nem szerepel. De ha már

dalják, és így sehol sem ér el nagyobb magasságot. Ez a tökéletlen kör alakú képződmény észak-dél irányban mérve 97 mérföld, kelet-nyugati irányban pedig 88 mérföld kiterjedésű, az alakja pedig egy íves oldalakkal rendelkező rombuszra emlékeztet. Az egyik legfeltűnőbb fényes kráter a keleti sáncon a Hipparchus G, egy másik, a G-kráterrel csaknem azonos méretű, pedig a Horrockstól északra fekvő Hipparchus E-kráter. A nyugati oldalon a viszonylag fényes Hipparchus F-krátert, míg tőle délre,



Kocsis Antal és Gubicza László 2013. december 10-én készítette ezt a felvételt Schné Attila 280/2810-es Yolo-reflektorával és egy DMK41 AU02.AS-kamerával a Hipparchus-kráterről és környezetéről (balra). A Hipparchus-kráter fogó fázisnál Szoboszlai Zoltán 2023. augusztus 8-án készült felvételén. 180/2700-as MC teleszkóp, ASI 178MC kamera (jobbra)

a nevezéktannál tartunk, akkor érdemes megjegyezni, hogy Hevelius 1647-es térképén megtalálható, és nem is akármilyen név alatt. Hevelius a Mons Olympus, vagyis az Olümposz-hegy nevet adta kráterünknek. A ma is használatos Hipparchus nevet Ricciolinak köszönhetjük (1651).

A Hipparchus magasabb napállásnál bekövetkező *eljelentéktelenedéséről* Elger is említést tesz az 1895-ös, The Moon című klasszikusában: „Alacsony napállás kivételével ez a hatalmas méretű fallal körülvelt síkság közel sem olyan feltűnő objektum, mint ahogyan azt a holdtérképek ábrázolásai sugallják a megfigyelő számára, mivel a sáncfal csaknem minden egyes része a rombolás és pusztulás összetéveszthetetlen nyomait viseli, és a falak folytonosságát mélyedések, völgyek és szakadékok szab-

ugyanazon az oldalon, két másikat, a K és az I-krátert találjuk. A talajon számos gerinc húzódik, a központhoz közel egy rianás-szerű völgygel szabdalt, alacsony gyűrű maradványa látható. Schmidt megemlíti egy, az F-krátertől induló, a talajt átszelő, és a déli sáncig húzódó szakadékat is.” Ami a Horrocks-krátert illeti, a teljesség kedvéért közöljük Elgernek erről a kráterről készült leírását is. „Ez a szép, 18 mérföld átmérőjű gyűrűs síkság a Hipparchus talajának az északi részén fekszik, a sánchoz közel. Falai folytonosak, a nyugati oldalon közel 8000 lábbal magasodik a krátertalaj fölé és egy feltűnő központi hegygel rendelkezik.”

A Hipparchus egy pre-nectari korú, 150 kilométer átmérőjű, csaknem teljesen feltöltött romkráter. Látványosan magán viseli az Imbrium-medence keletkezésének a nyomá-

it. A falak, különösen az északi és a nyugati részeken csaknem teljesen elpusztultak. Még a keleti rész a legépebb, annak ellenére itt egy rövid, de feltűnő nyomát láthatjuk az imbriumi pusztításnak. A Horrockson kívül a rajzomon megörökítettem a Pickering-krátert is, ezt a fiatal, 15 kilométeres gödör-krátert, de a Hipparchus déli szélén fekvő Halley-re már nem maradt erőm. Ezt majd egy másik alkalommal. A Horrocks egyébként a kráterek fősorozatában az úgynevezett Triesneckeri-kráterek közé tartozik,



a Hipparchus–Albategnius-párost fotózta, ezekből mutatunk be néhányat. Az első felvételt Kocsis Antal és Gubicza László készítette, még 2013. december 10-én, Schné Attila gyulafirátóti Corvus Csillagvizsgálójából, a 280/2810-es Yolo-reflektorral és egy DMK41 AU02.AS-kamerával. A felvétel készítésének az idején a terminátor jócskán túlhaladt a Ptolemaeuson is, így a Hipparchus már nem igazán feltűnő látvány. Figyeljük meg a Horrocks talajcsuszamlásait és a kicsiny központi csúcsát.



Dézi Attila 2021. március 20-án 18:05 UT-kor készítette ezt a felvételt a Hipparchus-Albategnius-párosról a Celestron C8-as teleszkóppal és ZWO ASI 185MC-kamerával (balra). Ugyanez a vidék, csak két órával később. Figyeljük meg a megvilágítási viszonyokban bekövetkezett változást! (jobbra)

vagyis egy olyan komplex kráter, ahol az eredeti kráter belső fala nem tudott ellenállni a gravitációnak és így csuszamlások, suvadások keletkeztek, de ezek még nem alkotnak összefüggő teraszokat. A központi csúcs is megjelenik, a magasabb napállásnál készült felvételeken láthatjuk.

Digitális felvételek

A digitális felvételek tekintetében felemás helyzetben vagyunk, mert sok olyan felvételt találunk az észlelésfeltöltőn – jellemzően magasabb napállásnál készültek – ahol a Hipparchus félbevágottan szerepel, valahol a kép jobb felső szélén. Ezeknek a képeknek a fő témája a Ptolemaeus–Alphonsus–Arzachel–Albategnius-kráterek, és a Hipparchus, mint valami szegény, elfeledett rokon lemaradt a képről. De van néhány felvétel, ahol az észlelő célzottan

Ezt a képet érdemes összehasonlítani egy csaknem tíz évvel később, 2023. augusztus 8-án, a fogyó fázisnál készült felvétellel. Az észlelő az utóbbi évek legszorgalmasabb észlelője, Szoboszlai Zoltán volt, aki kiváló 180/2700-es Makszutow–Cassegrain-teleszkópjával és ASI 178MC-kamerájával készítette ezt a felvételt. Nem győzzük hangsúlyozni, hogy mennyire fontos lenne az egyes alakzatokat a fogyó fázisnál is észlelni. Egészen más arcukat mutatják ilyenkor. Végül következzen egy észleléspár! Dézi Attila 2021. március 20-án, két óra különbséggel készített két felvételt a Hipparchus–Albategnius párosról a Celestron C8-as SC-teleszkópjával és ZWO ASI 185MC-kamerájával, a helyi napkelte idején. Drámai változások történtek ezalatt a két óra alatt a kráterek megjelenésében.

Görgei Zoltán

Májusi meteorérszlelések

A május ezúttal sem dúskált meteorokban, azonban az Éta Aquaridák észrevehető aktivitást mutattak. Ez meglátszik az észlelések számán is.

Keszthelyi Sándor megpróbálta elcsípni az Éta Aquaridák ideai maximumát. Bucsuban észlelt május 5-én, 2 óra alatt (00:19–02:19 UT-ig) a 4 meteorból 1 volt Éta Aquarida. Május 6-án 1,5 óra alatt (00:32–02:02 UT-ig) az 5 meteorból 1 volt Éta Aquarida. A két egymást követő hajnalon összesen 3,5 óra alatt a 9 meteorból 2 volt rajmeteor! 0,57 rajmeteor/óra volt a látszó Éta Aquarida. Egy meteor leírását érdemes kiemelni: „01:06-kor jelent meg a harmadik meteor. Ez –1 magnitúdós volt a Peg-ben, a 0 Peg-től a Peg négyeség közepéig ment. Hosszan, legalább 30 fok hosszan látszott. Lassú volt. Csaknem a horizonttal párhuzamosan ment jobbról balra, habár pár fokot süllyedt. Alacsonyan volt, a keleti dombvonulatom felett pár fokkal. Az ég alatt nem tűnt Éta Aquaridának, így sporadikusnak jegyeztem fel. Odaírtam, hogy a Sct felől jött. Mivel a Nap ellenpontja ekkor 14^h49^m, –16 fok, ami az α Lib-nek felel meg, könnyen lehet, hogy a Lib felől jövő ANT, azaz antihelionida volt. Mindenesetre nem ETA rajmeteor.”

Az is izgatta, utána is járt, hogy más is látta-e még, vagy sikerült-e rögzíteni. Ezt is részletezte a beküldött beszámolójában. (Erre a meteorra még később a videós meteorok között részletesen visszatérünk, hiszen sok kamera rögzítette határon innen és határon túlról is. Sikerült a légkörbeli pályadatait, helyzetét is meghatározni. Utólag kiderült, hogy a vizuális észleléssel egyezően egy nagyon ritka raj tagja, ILI, azaz iota-1 Librida volt.)

Fotografikus és videós észlelések

A Facebook csoportjaiban a hónapban 13 észlelő 51 meteorról számolt be. Ez összesen 71 észlelést jelent.

Az alábbi észlelőlistában a meteorok összes számát, illetve a szimultán meteorok számát közöljük:

Berencsi Gergely, Arló	1/1
Bíró Zsófia, Érd	1/0
Boráros Károly Sokorópátka	1/1
Gucsik Bence, Sopron	3/3
Kiss Bence, Fót	1/0
Kolláth Zoltán, Bükki Csillagda	1/1
Kovács József, Szombathely,	
ELTE Gothard Obszervatórium	1/1
Landy-Gyebnár Mónika, Veszprém	5/5
Németh Erik, Nyárasd	1/1
Süle Gábor, Barbacs	48/3
Szemán Viktor, Debrőd	1/1
Tari József, Balatonszemes	6/3
Vécsey Ákos, Budapest	1/1

Közülük 6 meteorról történt 21 szimultán megfigyelést jelent.

Feltűnés (UT)	Észlelő
2024.05.05. 00:44:22	Tari, Landy-Gyebnár
2024.05.05. 01:06:04	Landy-Gyebnár, Süle, Tari, Gucsik, Vécsey, Berencsi, Kolláth (l. a GMN-es tűzgömböknél)
2024.05.05. 02:10:29	Süle, Landy-Gyebnár
2024.05.05. 22:00:30	Gucsik, Landy- Gyebnár, Boráros, Kovács J.
2024.05.10. 01:35:40	Gucsik, Süle
2024.05.10. 20:43:24	Tari, Landy-Gyebnár, Szemán, Németh

A Global Meteor Network magyar vonatkozású szimultán tűzgömbjei (az abszolút fényesség alapján):

2024.05.05. 01:06:04	–5,6 ^m HU0003, CZ0003, CZ000C, RO0002, SI0002 (l. a fenti magyar szimultánoknál)
----------------------	--

2024.05.12. 22:53:23 -4,8^m

HU0002, CZ0001,
CZ0003, CZ0007,
HR0025, HR002M,
SK0005

Keszthelyi Sándor (Bucsu) beszámolója alapján a 2024.05.05. 01:06:04 UT-kor feltűnt tűzgömböt ő is látta vizuálisan. Digitálisan Répáshután rögzítették.



A május 5-i tűzgömb a Bükki Csillagda all-sky kamerájának felvételén (Kolláth Zoltán)



Kiss Bence kicsi, de nagyon szép tűzgömbje május 13-án 19:09 UT-kor, Fótról, Sony IMX519 kamerával

A GMN számításai alapján a május 5-i tűzgömb adatai:

2024.05.05. 01:06:04.8 UT,
Abszolút fényesség: -5,56^m

Időtartam: 3,61 s

Átlagsebesség: 32,11 km/s

Feltűnés:

földr. hossz.: 20,012294 fok

földr. szél.: 47,86243 fok

magasság: 100,0 km

Eltűnés:

földr. hossz.: 20,594013 fok

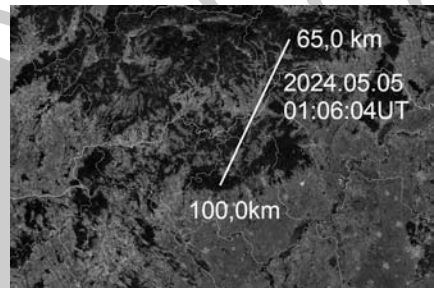
földr. szél.: 48,747752 fok

magasság: 65,0 km

Radiáns

RA: 234,4426 fok, D: -22,80077 fok

Rajtagság: ILI - iota-1 Librida



A május 5-i tűzgömb (01:06:04.8 UT) tűzgömb légköri pályája (Global Meteor Network számításai és kameráinak adatai alapján)

A Global Meteor Network (GMN) három magyar kamerája az elmúlt két hónapban az alábbi összesített eredményeket hozta:

	HU 0001	HU 0002	HU 0003	Össz
Rajj össz.	40	113	153	306
Spor.	254	598	847	1699
Össz.	294	711	1000	2005
Szimultán meteorok száma:				
	37	165	127	495

Hasznos észlelési idő (óra)

48,49 76,29 93,09 217,87

Rajtagok (szimultán észlelésből):

ETA: 155

Más rajok: 151

HU0001-Nemes Attila, Békéscsaba

HU0002 Pető Zsolt, Nagyrada

HU0003 Süle Gábor, Barbas

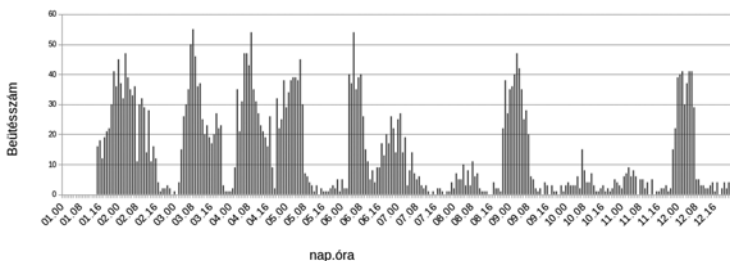
A szimultán meteorok számában a környező országok GMN kameraival szimultán meteorok is szerepelnek.

test méretét 1 méteresnek, tömegét 500–1000 kg tömegűnek becsülték. Annak valószínűsége, hogy meteoritot is találjanak, nagyon alacsony. A becsapódás előtt a meteoroid észrevétlen maradt, mivel a Tejút csillagok-ban gazdag területe előtt haladt.

Köszönet ESA/PDO/AMS82 - AllSky7 tűzgömb hálózatának! Cikk és videó: www.esa.int/ESA_Multimedia/Videos/2024/05/Stunning_meteor_captured_by_ESA_s_fireball_camera_in_Caceres_Spain

Tepliczky István rádiós meteorészlelés

2024. májusi Éta Aquaridák óránkénti beütésszáma



Tepliczky István (Tata) rádiós észlelésének az IMO rmb.org oldaláról letöltött, 2024. május havi adatai alapján készített ábra. Jól látszik az Éta Aquaridák májusi aktivitása

Rádiós észlelések

Tepliczky István és Keresztesi Vilmos májusban is végeztek észlelést. Az Éta Aquaridák aktivitásának idejére Tepliczky Istvánnak állnak rendelkezésre adatok.

Portugál tűzgömb

Az European Space Agency (ESA), Caceresben, Spanyolországban üzemelő kamerája rögzítette a 2024. május 18. 22:46 UTC-kor felvillant óriási tűzgömböt.

A kamerát az ESA Planetary Defence Office üzemelteti az AllSky7 tűzgömbészlelő hálózat tagjaként. Az ESA kutatói a becsapódás után röviddel kielemezték az objektum pályáját, és úgy találták, hogy egy üstökös darabja lehetett. A becsülés alapján durván 45 km/s sebességgel haladt, mielőtt a tengerparttól 70 km távolságban, 60 km magasságban elégett. A becsapódás során felszabaduló energia mennyisége alapján a



A május 18-i tűzgömböt a Meteosat villámdetektora is észlelte (EUMETSAT)

Süle Gábor

Kis távcső jó távcső

2022. május 9-én az Óbudai Polaris Csillagvizsgáló Facebook-oldalán az alábbi híradás jelent meg: „Ma ezt a kis távcsövet és tartozékait kaptuk adományként egy óbudai amatőr csillagász, Kaszás István özvegyétől, teljesítve férje végakarátát. Az eszközöket nagyon jól tudjuk hasznosítani szakköri foglalkozásainkon és kitelepüléseinken. Hálásan köszönjük!”

A távcsövet azóta nemcsak a szakkörökön a kitelepülésekkor, hanem a bemutatóinkon is rendszeresen használjuk. Ez egy 80/400-as SkyWatcher gyártmányú, akromatikus lencsés távcső. 1,25"-os kihuzattal, zenítőtükörrel, okulárokkal egy AZ3-R (Pronto) könnyen hordozható mechanikán.

Mire is jó egy ilyen kis távcső? Első benyomásom a távcsőről a 2022-es nyárbúcsúztató hétvégén a Csillagtanyáról való. Molnár Péter hozta el, és a Tejút sötét ködeit nézegette vele. Azóta bemutatóinkon rendszeresen csodálják ezzel is látogatóink a könnyen elérhető objektumokat. Ilyenek az M44, az M45, a Cr256, az Ikerhalmaz, a Stork-2, a Vállfa-halmaz, bármi, amit a nagyobb távcsöveink szűkösebb látómezejébe nem tudunk teljes egészében megmutatni. De tágabb kettősök (Alcor-Mizar, Albireo) is bemutatóra kerülnek. A galaxisok közül inkább csak az M31. És természetesen a Hold! Fogyatközás alkalmával nagy élmény a teljes Hold korongja kis nagyításon (20×). Emellett lencsevégre kerül egy-két változócsillag is (R Leo, Betelgeuze) főleg színük miatt, és akkor már lehet ezekről a csillagokról is beszélni egy kicsit. A keresőt nem is szoktuk mindig feltenni, némi rutinnal anélkül is meglegyünk célpontjainkat.

A távcső kicsi és könnyű, jól hordozható. Nem egyszer fordult már elő, hogy a kupola nagy távcsöve, a 200/2470-es D&G refraktorával tartott bemutató során sebtiben előkaptuk és a kupolareszen keresztül beállítottuk valamelyik nagyobb nyílthalmazt

a látogatók nagy meglepetésére. Az oka egyszerű: a nagy távcső maximális látómezeje kb. 50°-es, míg ennek rövidebb fókusza miatt egy nagylátószögű (például 62°-os 26 mm-es) okulárral kicsit több, mint 4°.



A távcsövek felépítése iránt jobban érdeklődők számára jó lehetőség az akromatikus lencsés rendszerek színi hibájának demonstrálására is. Ez $f/5$ -ös fényerőnél már hamar előjön. Az elméleti maximális 2D nagyításon egy 2,5 mm-es okulárral ez jól megfigyelhető. Ilyenkor persze már az állvány a gyenge pont, ami ekkora nagyításon már igencsak remeg. Az elméleti legkisebb nagyítást egy 35 mm-es okulárral lehetne elérni 7 mm-es kilépő pupilla mellett. Ezt csak nagyon sötét égen lehet elérni a teljes sötét adaptáció beálltával. A Polarisban a bemutatók alkalmával inkább a 4–5 mm-es kilépő pupilla a reális, ennek eléréséhez egy 20–25 mm-es okulár tartozik.

Röviden összegezve ez egy jól használható, könnyű kis távcső. Mint minden távcsőnek ennek is meg van a maga ege, illetve az objektumai. Budapest fényszennyezése alól is jól használható. Hálás köszönet érte!

Kiss Bence

A Reimer-projekt

2019-ben egy esős délután kaptam a hírt, hogy láttak valamit, ami akár egy éggömb is lehet. Az ilyen tippeket komolyan kell venni, hisz itthon viszonylag ritkán fordul elő kősa éggömb. Éggömb, szóval valami olyasmi, mint a földgömb, csak az éjszakai égboltot ábrázolja, csillagokat, csillagképeket, azok határait, csillagködöket és csillaghalmazokat, és persze a Tejutat. Sok kis fekete pont a halványabb, sárga színű, sokágú csillagok a fényesebb csillagoknál, a derekán az égi egyenlítő – akárcsak a földgömbön a földi –, és körben a zodiákus, azaz az állatövi jegyek.

Na de mit tegyen az ember, ha kutatása során egy rendkívül sérült éggömbbel találkozok? Vajon mennyiben befolyásolja a döntést, ha a megtalált példányból nem létezik másik? Ezen kérdések megválaszolásával indult útjára a Reimer-projekt 2019-ben, amely célul tűzte ki, hogy teljességében rekonstruálja a berlini Reimer Verlag 1910-ben kiadott éggömbjének egyetlen – jelenleg ismert – példányát.

A megtalálás

Térképész-történészként doktori témámat a magyar vonatkozású csillagászati munkák összegyűjtésének és feldolgozásának szenteltem, melynek megalapozása egy majd' két évig tartó alapos feltáró- és kutatómunkával indult 2017-ben. Mivel nem volt a magyar vonatkozású munkákat összegyűjtő és rendszerező forrás, magamnak kellett felkutatnom minden olyan térképet, atlaszt és éggömböt, amely tárgyát képezhette a doktori kutatásomnak. Így jutottam el az MTA Csillagászati és Földrajzi Kutatóintézetének könyvtárába is. Nem véletlenül került a listámra az intézmény, mert nemcsak tematikailag illet a kutatási helyszíneim közé, hanem Bartha Lajos barátom – az egyetlen magyar tudós, aki csillagásztörténet témá-

ban kutat és rendszeresen publikál immár 70 éve – említette, hogy eljutott hozzá a hír, miszerint az intézet piszkéstartói megfigyelőállomásán láttak egy nagy glóbuszt, és neki sincs tudomása róla, hogy pontosan mi lehet az, meg kellene nézni. Ezen indítástól kerestem fel az intézet vezető igazgatóját, Kiss Lászlót. Mindez egy csütörtöki napon történt, valamikor 11 óra körül. Azért emlékszem erre olyan pontosan, mert látogatási kérésemre válaszul igazgató úr az órájára nézett, és azt mondta, ha megvárom a délutáni indulást, akár már ma le is mehetek az intézeti kocsival, ami a csillagászokat viszi váltásnak heti turnusban Piszkéstartóra. Megvártam.

Piszkéstartón, a megfigyelőállomás hátsó részében akadtam rá az éggömbre, meglehetősen megviselt állapotban (1. a képmelékletben). Összesen vagy negyedórám volt, hogy megnézzem a glóbuszt, így elsősorban temérdek fotót készítettem minden távolságból és szögből, és próbáltam információt találni a megmaradt szelvényeken a kiadásra vonatkozóan. Kutatásomnak egy fél kolofoon lett a jutalma. Ennek segítségével sikerült azonosítanom, hogy a berlini székhelyű Reimer Verlag 80 cm átmérőjű éggömbjét találtam meg, fizikai állapotát tekintve az utolsó előtti percekben.



A eredeti kolofoon megtalált darabja, amely a kiadói információkat tartalmazza

A projektindítás

Egy sérült éggömb restaurálása rendkívül költséges, ezért objektíven kell mérlegelni annak szükségességét. Fizikai paramétereim mellett figyelembe kell venni a glóbusz korát, aktuális állapotát, előfordulásának gyakoriságát, ismert példányainak számát. Az előzetes felderítő kutatásaim azt mutatták, hogy a Reimer-éggömbből általam elérhető európai közgyűjtemény nem őriz másik példányt, s a berlini kollégákkal történt egyeztetés után az is nyilvánvalóvá vált, hogy ők sem ismerik ezt a kiadást, ők maguk ennek a kiadásnak a földgömb párját őrzik Berlinben, a Staatsbibliothek térkép-gyűjteményében. Megkeresésemre a ma is működő Reimer Verlag azt a tájékoztatást adta, hogy irattárát a II. világháborúban bombatalálat érte, így sajnos nem áll rendelkezésükre iratanyag, amelyből információt kaphatnék e kiadásról. Egyeztetve brit, német és cseh glóbuszakértőkkel, egyiküknek sem volt tudomása ilyen glóbuszról, és az elérhető angol, német, francia és olasz nyelvű szakirodalom sem említett ilyen paraméterű glóbuszt. Így vált nyilvánvalóvá, hogy egy unikális, jelenleg egy példányban ismert kartográfiai mű került elélem. A példány egyedisége és állapota nem hagyott kétséget afelől, hogy restaurálni kell, ám mivel ez költséges multság, így történetünk itt két szálra vált: egyrészt a tulajdonos, a Csillagászati Kutatóintézet feladata lett megtenni mindent, hogy forrást találjon a helyreállítási munkák fedezésére, másrészt Lente Zsuzsanna okleveles papírestaurátor kollégám és jómagam összeállítottuk a munkatervet a glóbusz restaurálására. Így indult el a Reimer-projekt 2019 őszén.

Kutatóutak

Az éggömböt vizsgálva egyre inkább az volt a benyomásom, hogy meg kell próbálnunk a hiányzó szelvényrészeket pótolni, mert a közel 50 százalékos veszteség, és leginkább az északi égféltekére koncentrált hiány miatt csak a megmaradt szelvények restaurálása kevésbé értékelhető eredménnyel kecsegtetett. Ennek érdekében olyan forrást

kellett találnom, amelyből áttemelhető a térképi tartalom, ami megrajzolva a megmaradt szelvények jelkulcsának megfelelően, összeilleszthető lesz az eredeti papírfedvényekkel.

Ennek érdekében rekonstruáltam a Reimer Verlag éggömbkiadásait 1852 és 1954 között, mindösszesen 13 különböző éggömböt azonosítva német, osztrák és dán köz- és magángyűjteményekben. Megvizsgáltam és digitalizáltam a méretben azonos, szintén 80 cm átmérőjű, 1854-es kiadású glóbuszt, és a sérülttel azonos évben, 1910-ben megjelent 34 cm átmérőjű éggömböt is. Hazatérve első lépésként rekonstruáltam a Reimer-éggömb jelkulcsát (l. a képmellékletben), majd kartográfiai vizsgálatnak vettem alá a Berlinben készített fényképeimből alkotott digitális glóbuszokat az itthoni példány megmaradt szelvényeivel.

Megvizsgáltam mindkét példány esetében a jelkulcs, a névrajz, az ábrázolt tartalom hasonlóságait, de nem tudtam egyértelmű megfeleltethetőséget kimutatni, így ezeket a glóbuszokat nem használhattam a hiányzó részek rekonstruálásához.

Későbbi, második berlini kutatóutam során meglátogattam a város csillagdáit, hátha valamelyik gyűjteményében őriznek olyan glóbuszt, amely alkalmas lehet forrásanyagként a rekonstrukciós munkámhoz. Így jutottam el az Archenhold Sternwartéba, ahol a gyűjteményben őrzött glóbuszok között ugyan nem találtam alkalmas példányt, de a csillagvizsgáló egyik kiadványában felfedeztem egy fekete-fehér fotót, amely a csillagda belső terét ábrázolta valamikor az 1920-as évek elején. A kép bal sarkában látható volt egy, a Reimerre megszólalásig hasonlító éggömb. Izgatottan kerestem meg az igazgatót, hogy én ezt az éggömböt szeretném megnézni. Válasza lelemboszott: az éggömb elpusztult. „Csak ez élte túl a háborút” – bökött ujjával a kép jobb sarkában látható 70 kg-os meteoritra. Búcsúzóul megnéztem a 70 kg-os meteoritot, ami egykoron egy Reimer-éggömbbel volt egy teremben, és – eredménytelenül, kissé letörve – hazautaztam. Másnap jelentette be

Németország, hogy a COVID járvány miatt szigorítják a beutazásokat.

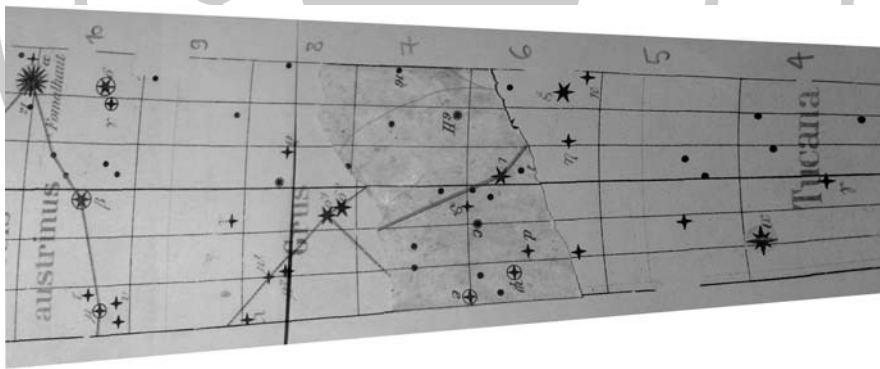
A munka

Itthon a munka két részre tagozódott: a fizikai helyreállításra, amelynek szakmai vezetője Lente Zsuzsanna volt, és a kartográfiai rekonstrukcióra, melyet jómagam végeztem. A fizikai helyreállítás legelején ki kellett emelni a majd' 40 kg-os glóbuszt a fakeretből, amely több helyen megsérült és eltörtött, s melynek helyreállítását farestaurátor kollégánk végezte el.

te le a szelvényeket a gömbtestről, gondosan sorszámozva azokat. A lefejtett szelvénydarabokat ezután megtisztította, konzerválta, kisimította, és átadta nekem digitalizálásra azokkal a papírdarabokkal együtt, melyeket a glóbusz közvetlen környezetéből szedtünk össze, illetve amelyek már a szállítás alatt leestek róla. A digitalizálást követően kezdetét vette a világ legnagyobb éggömb-kirakója, amelyben a tenyérnyi daraboktól kezdve a kisujjköröm méretű fecnikig mindennek meg kellett találnom az eredeti helyét.



Azonosításra váró leesett szelvénydarabok



A kinyomtatott mérethű foktrapéz segítségével sikerült a szélességi pozíciót azonosítani

A papírrestaurátori munka legelején a még megmaradt papírfedvényeket kellett megmenteni és savtalanítani, mivel a kor, az eredeti papír minősége és a több évig tartó mostoha körülmények következtében a megmaradt papírszelvények elsavasodtak, törékennyé váltak. Zsuzsa egyenként fejtet-

Ebben segítségemre volt egy méretarányosan kinyomtatott fókhalózáti szelvény, ahol a fókhalózáti trapéz méretéből viszonylag könnyen meg tudtam állapítani, hogy a nagyobb darabok melyik szélességhez tartozhatnak. E rendkívül hosszadalmas munka eredményeként összeállt a megma-

radt részek egysége, s kirajzolódtak azok a területeket, melyeket pótolni volt szükség.



A csupasz gömbtest (Lente Zsuzsanna felvétele)

Egy érdekességet elmesélek még: említettem, hogy a gömbtest majd 40 kg-ot nyomott, s fotón is jól látható fekete színű volt. Kopogásra üreges, tapintásra fémes jellegű anyagot véltünk alapanyagként, ami meglepő volt mindkettőnknek az eddig megszokott favázás, papírmásés-gipszfel-színes kialakítással szemben. Prof. Márton Mátyás magyar, Eva Novotná cseh és Sylvia

Sumira brit glóbuszszakértőkkel is egyeztettem, láttak-e valaha ilyen glóbusztestet, de mindhármuktól nemleges választ kaptam. Markus Heinz, a berlini gyűjtemény vezetője jelezte, hogy a gyűjteményükben van egy papírfedvény nélküli fémgömb, amely hasonló tulajdonságokat mutat, s amelyet második látogatásom során meg is mutatott. Mint kiderült, ők sem tudtak róla, hogy a nagyméretű Reimer-gömbjeik (a mi éggömbünk 1854-es kiadású elődje, illetve az 1910-es kiadású földgömb) is hasonló fémtestre készültek, mert abban a szerencsés helyzetben vannak, hogy mindkét glóbuszszakat teljességben papír fedi. Kihasználva a glóbusztestünk szelvénymentes állapotát, roncsolásmentes anyagvizsgálatot rendeltünk egy erre szakosodott cégtől, amely megállapította, hogy a glóbusztest anyaga egyfajta cink-ötvözet, spiáter, aminek egyik jellemző tulajdonsága, hogy rideg, és meglehetősen rosszul reagál a környezeti paraméterek (hőmérséklet, nyomás) változására. Két világháború is lezajlott a glóbuszok gyártását követően, így a fentiek ismeretében érthető, hogy viszonylag kevés példány maradt fent.

A rekonstrukció

Mivel nem találtam olyan éggömböt, amely használható lett volna alapanyagként, kiterjesztettem a keresést a korszakban elérhető csillagászati atlaszok körére. Végül megtaláltam a Richard Schurig és Paul Götz neve alatt megjelent *Tabulae Caelestes* Himmels-atlas című kiadványt, amely igen népszerű volt a maga idejében: nagyon sok, összesen 17 kiadást élt meg. 1909-ben jelent meg az atlasz második, javított kiadása egy igen sajátos jelkulccsal mely több ponton is nagy mértékű hasonlóságot mutatott a Reimer éggömb rekonstruált jelkulcsával (l. a képmellékletben). Összevettem a jelkulcsi kategóriákat, és a megmaradt Reimer szelvények tartalmát a Schurig-Götz atlasz tartalmával, és teljes egyezést találtam, azaz a Schurig-Götz atlasz segítségével rekonstruálni tudtam a hiányzó részek tartalmi elemeit.

Néhány adat a glóbuszról

Készítője: Hermann Gewecke

Kiadása: Verlag von D. Reimer (E. Vohsen), 1910, Berlin

Átmérője: 80 cm

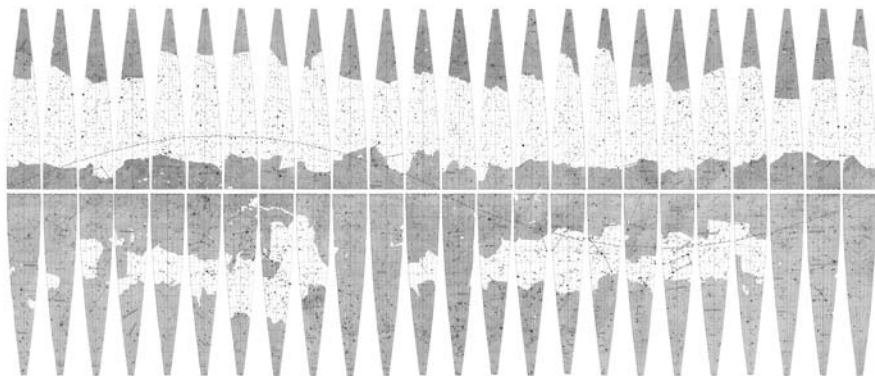
Nyelve: latin (néhány elírással)

Csillagképek ábrázolása: nem figurális, egyes csillagképeknél egyenes vonalú összekötéssel, görbe és részlegesen egyenes, pontvonalas lehatárolással

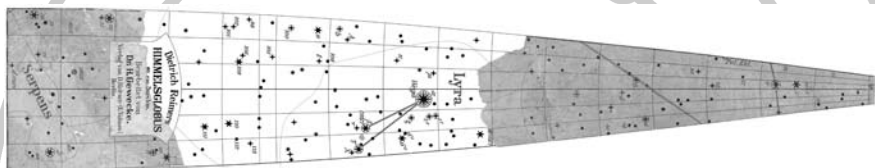
Csillagok ábrázolása: 1–6 látszó magnitúdó, 6 jelkulcsi csoportba sorolva, halmazok és kódok két jelkulcsi csoportban (szabad szemmel és távcsővel észlelhető), változó-csillagok megírással, kettőscsillagok külön jelkulcsi jellel

Ábrázolás nézőpontja: excentrikus

Lelőhelye: Csillagászati Kutatóintézet, Budapest



A teljes szelvénykiosztás, fehér háttérrel a pótlott területek



Egy szelvény pótlása

E munka első lépéseként szükséges volt a Schurig-Götz atlasz lapjait digitalizálni és koordináta-rendszerbe illeszteni (georeferálni), hogy a Reimer-éggömb vetületi rendszerében és szelvénykiosztásában lássam a térképi tartalmat. Ezt követte a térképi tartalom rajzprogrammal történő megrajzolása, melyhez a már korábban rekonstruált jelkulcs mellé szükséges volt a használt betűket is újraalkotnom.

Miután a tartalmi pótlások elkészültek, és összehangoltuk a pótlás és a megmaradt szelvények színvilágát, meg kellett határoznunk a felragasztandó papírszelvények nyúlási paramétereit. Ehhez speciális, csak egy irányba nyúló papírt szereztünk be. Ez – a munka egészét tekintve – viszonylag sokáig tartott, mivel a munkafolyamat éppen a pandémia azon időszakára esett, amikor a papírgyárak leálltak, és emiatt hónapokat csúszott a nyomtatási feladatrésznünk. Eredményként elkészültek a fedvények, megfelelő méretben és tartalommal.

A fém hordozóra elsőként a kinyomatott pótlás-fedvények kerültek felragasztásra, majd erre a megmaradt eredeti szelvényrészek. Minden egyes szelvény esetén egyedi kézi színezéssel került felvitelre a világoskék háttérszín, mivel ez az eredeti szelvényeken is elkoszolódott, s így nem alkotott egységes, homogén világoskék alapszínt.

A munka befejezéseként több rétegben lakk került a szelvényekre, amely megvédi őket az UV sugárzástól. A kialakítás során ügyeltünk arra, hogy minden folyamat reverzibilis legyen, azaz a ragasztások könnyen visszaoldhatók, nem ronszolják az eredeti szelvénydarabokat. A pontot az i-re a horizontkör és a meridiángyűrű papírfedvényeinek pótlása, újragyártása jelentette.

A Reimer-éggömb 2020-ra készült el, és került vissza mostani helyére, a Csillagászati Kutatóintézet kiállítóterébe, ahol jelenleg is megtekinthető teljes szépségében (l. a képmellékletben).

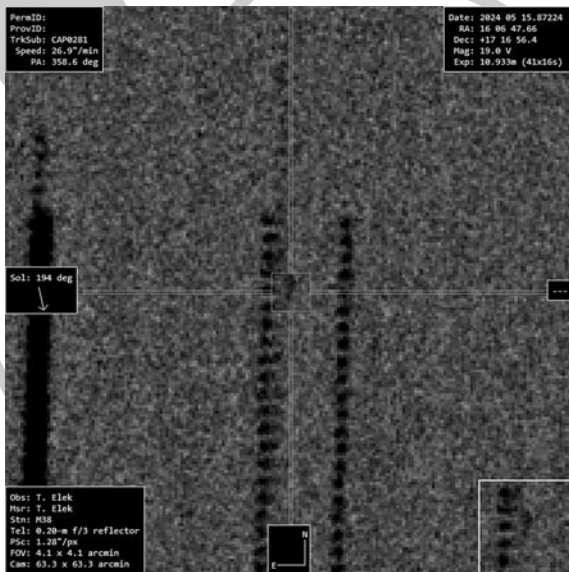
Oláh Krisztina

Újabb magyar felfedezésű NEO-k

2024. május 15-e hajnalán egyszerre két magyar fedezett fel kisbolygót néhány óra különbséggel. Ahogyan Sárneczky Krisztián később megjegyezte egy közösségi oldalán: „Kicsit több mint 1 óra különbséggel találtunk egy-egy NEO-t Maróti Tamással. Kettős magyar NEO felfedezés volt. Ilyet csak az USA tud rajtunk kívülről.” Azt hiszem minden szava igaz, a magyar aszteroida észlelések és felfedezések aranykorát éljük! Gratuláció a felfedezőknél! Számomra pedig óriási élmény volt a két jelölt megerősítő méréseit elvégezni.

gozása sajnos nagy hibát mutatott a mérés során, ezért nem lehetett használni a nyersanyagot. A második képsorozat már jobb észlelési körülmények között született, 40 kép elég volt a mérhetőség eléréséhez. A jelöltet később 2024 JQ17 néven vették nyilvántartásba.

Maróti Tamás kisbolygójának megerősítése közben az MPC megerősítésre váró kisbolygókat felsoroló oldalán látható volt, hogy Sárneczky Krisztián szintén töltött fel megerősítésre váró objektumot Sar2751 néven. Az objektum adatai nehezebb észle-



Elek Tamás május 15-i megerősítő felvétele Maróti Tamás 2024 JQ17 jelű kisbolygójáról
200/800 Newton-távcső,
ASI 533MM kamera, 41x16 s
expozíció

Maróti Tamás amatőr csillagász, többszörös aszteroida-felfedező tehát újabb kisbolygót fedezett fel! Tamás 2025. május 15. reggelén adott jelzést a hajnali órákban egyik képsorozatán megtalált jelöltjéről, amelyet CAP0281 néven vettek nyilvántartásba. Az esti órákban két sorozat is készült a jelölről. Előbb hetven 12 másodperces kép feldol-

lést ígértek (nagyon gyors volt: 63"/min; az előre jelzett fényességértéke 19,8 magnitúdó volt) ehhez igazítottam a műszer paramétereit. 120 db 10 másodperces fényképre volt szükség a mérés elvégzéséhez, ami 1,97 GB adatot jelent. Ez a jelölt később a 2024 JP17 ideglenes nevet kapta.

Elek Tamás

Ahol a Göncölszekér uralja az északi eget

Emlékszem a napra 2023 szeptemberében, amikor a minorplanetcenter.net (MPC) elektronikus körleveleit (MPEC) böngészve megakadt a szemem az egyik frissen felfedezett aszteroida megerősítő méréseit, valamint a megfigyelők adatait felsoroló számában az E23 obszervatóriumi kódon. A szerencse azzal is a kezemre játszott, hogy az Arcadia Observatory kifejezés alá is volt húzva, vagyis egy élő honlapot rejtett.

Innen indult levelezésem, ismeretségem, kicsit talán barátságom is Hidas András amatőr csillagással, aki az ausztráliai nagyváros, Sydney mellett mintegy 35 km-re működött igen eredményes csillagászati obszervatóriumát, s aki természetesen Magyarországból elszármazott hazánk fia.

A fenti megállapítás persze nem volt egyértelmű és nem volt azonnal nyilvánvaló. Félve írtam a honlapon megjelölt email-címre a bemutatkozó soraiban leírt sorába kapaszkodva: „A csillagászat érdekelt engem már tíz éves korom óta, amikor a szomszédunk, a régi hazában, ahol a Göncöl Szekér uralja az északi eget, mesélt nekem a Holdról, bolygókról, a Naprendszeréről, a csillagokról és a Tejútról.”

Hidas András válaszával indult levelezésünk sora: a csillagászatról, az aszteroidákról, az obszervatóriumainkról, családról, hazáról, politikáról. Jó olvasni archaikus szavait, tiszta gondolatait. S jó tudni, hogy Magyarországtól sok ezer kilométerre is van magyar amatőr csillagász. András művelt, sokoldalú ember, megírta családja és élete történetét An Unremarkable Engineer: The Unnecessary Memory Dump of András Hidas címmel. Vele beszélgettem.

Mit tudhatunk Hidas András nyugdíjasról az E23 obszervatórium működte-tőjéről? Milyen út vezetett a csillagászat irányába?

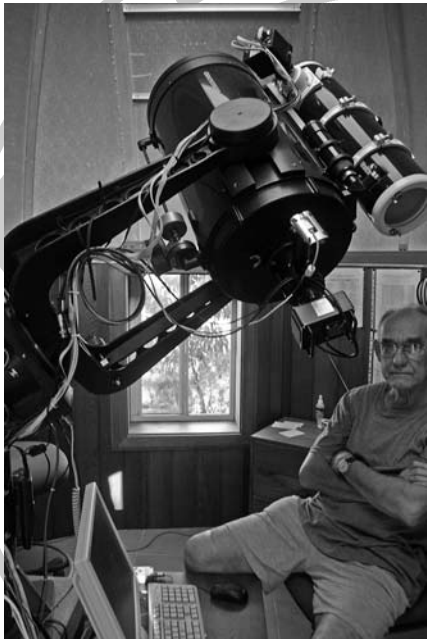
Hidas András a nevem. A csillagászat tehát régóta érdekelt, gyermekkori szomszé-

dunk egy komoly tankönyvet is kölcsönözött nekem, amit megpróbáltam az elejétől a végéig elolvasni a csillagokról, gömbhalmazokról és galaxisokról, anélkül hogy megértettem volna. De magával ragadott. Néhány évvel később Ausztráliában, ahol a Dél Keresztje magasan ragyog az égen, a középiskolába jártam, amikor kölcsönvettem Prof. Bart J. Bok „A Csillagászkok Univerzuma” című könyvét az iskolai könyvtárból. Bevallom, hogy még mindig



nalam van ez a könyv, rajta a „CHRISTIAN BROTHERS' LIBRARY, ALBURY” pecsétjével. Éveken át szolgált nekem alap csillagászati tanként. Ami végül elragadott a csillagászat iránt, az a Sydney Egyetem TV közvetítése volt a híres Nyári Tudományos Iskoláról, amit Prof. Harry Messel rendezett George Gamow, Herman Bondi és Thomas Gold vendégelőadókkal 1960-ban. Tulajdonképpen ezek az emberek voltak a modern kozmológia megalapozói. Ott volt még az a híres és szórakoztató Prof. Julius Sumner Miller is. Hamarosan beszereztem egy standard 7×50-es binokulárt is, és lenyűgözött a nyári Tejút látványa a Cotter Dam környékén, a Mt. Stromlo közelében lévő sötét égbolt alól. Csillagász akartam lenni, de a higgadt fejek meggyőztek, hogy ha nem

akarok éhezni, mérnöki tanulmányokat kell folytatnom. Azonban a vágy megmaradt, és hamarosan megépítettem az első távcsövet és obszervatóriumomat a sydney-i Concord városrészben bérelt ház hátsó kertjében. Ez egy 8 hüvelykes Newton-távcső volt, amit a semmiből építettem, Pyrex üveg, cérium-oxid; a klasszikus csiszolóasztal egy vízzel teli 44 gallonos hordó volt, üvegszálás cső, Foucault-teszt stb. Az egyetemi évek után következett a házasság, gyerekek és



egy olyan lakás, ahol az egyetlen csillagászati tevékenység a Sky and Telescope magazin olvasása volt. Egy-két évtized és egy mérnöki karrier (elektronika, IT, internet). A gyerekek kiröppenése után végre eljött az idő a beteljesülésre. Ahelyett, hogy kisebb lakásba költöztünk volna, megvásároltam a Celestron C14 távcsövet, és amikor megnyílt a lehetőség, megvásároltunk egy 15 hektáros telket a „vadanban” Sydney metropoliszának a peremén, 35 km-re a belvárostól. A kedves feleségem talán még

azóta sem jött rá, hogy a fő kiválasztási szempont a vásárolt telek esetében az volt, hogy elég sötét lesz-e az égboltja obszervatórium számára.

A közelmúltban megszereztem a Master of Science (Csillagászat) fokozatot a Swinburne Egyetemen a „Swinburne Astronomy Online” (SAO) tanfolyamán keresztül.

Hogyan és mikor kerültél távol szülőházádtól? Hogyan kerültél oda, ahol a Dél Keresztje magasan ragyog az égen?

1956 novemberében, 12 éves koromban „disszidáltunk” családostól (négy gyerek, két szülő) Ausztria felé. Az olaszországi táborban választottuk Ausztráliát. Az apám a lehető legmesszebbre akart menni Európától. 1957 májusában érkeztünk ide.

Hol van a csillagvizsgáló, ahol észlelsz, milyen területtel foglalkozol a csillagászat nyújtotta lehetőségek közül?

Arcadia Sydney agglomerációjához tartozó falucska, talán inkább kisváros 35 km-re a központtól. Mi építettük a lakóházat és az obszervatóriumot. A szomszéd ház világítása és az utcai közvilágítás nem látható az obszervatóriumtól. Nincs is. Már mielőtt meglett az obszervatórium elhatároztam, hogy komoly kutató célra fogom használni, mivel 35 cm-es átmérővel a C14 egy nagyon komoly távcső. Ez az 1990-es évek közepén volt, az aszteroida csillagászat (amikor még nem félték a NEO-któl) még amatőrök kezében volt, sok kisbolygót ők fedeztek fel. Én is ide akartam csatlakozni, ezzel akartam foglalkozni. De aztán tíz évig tartott az építkezés, beköltözés, felszerelés kifejlesztése stb., mire elkezdhettem a komoly munkát. És persze akkor még nem voltam nyugdíjban. Mindenesetre a felszerelést kisbolygókutatás céljára állítottam össze.

Le is csúsztam a nagy felfedezések özönvizéről, ami a CCD kamera használatával és a NASA által szponzorált nagyléptékű NEO vadászattal kezdődött a 2000-es évek legelején. Sajnos a könnyen megtalálható fényes új kisbolygók már elfogytak. Most inkább az új NEO-k megerősítésével foglalkozom. Ezen kívül szeretek kisbolygó fénygörbéket szerkeszteni, amit szintén fel lehet

tölteni egy központi adatbázisba. Ugyanígy változcillagok görbéjét is mértem. Tagja vagyok a VSS (Variable Stars South) szervezetnek, de már régóta nem foglalkoztam ezzel a témával.

Kérlek, mutasd be az E23 csillagászati megfigyelőállomás műszerezettségét! Mik a terveid?

Főműszermem a legendás 35 cm-es Celestron C14 vintage (1992) változata egy villás állványon, egyszerű RA meghajtással, valamint manuális meghajtáskorrigálóval érkezett újkorában. Ahogy azt kézbesítették, teljesen használhatatlan volt asztrofotográfiához vagy bármilyen távoli működtetéshez. Hogy alkalmas legyen komoly kutatásra, terveztem és építettem egy különálló elektronikus hajtórendszert, egy PEC (Periodikus Hiba Korrekció) rendszert és egy kommunikációs interfészt egy számítógéphez. A távcső koordinátáit egy „Argo Navis” digitális távcső számítógép biztosítja, a tengelyeken dekóderekkel ellátva. Az általam írt távcsővezérlő szoftver összefogja a távcső összes műveletét, beleértve azt az applikációt is, amellyel automatikusan kutatom az eget új kisbolygók és üstökösök felfedezésére. Ezt a komputert távolról is tudom kontrollálni a házi hálózaton keresztül, a meleg szobából. A C14 optikája működhet az eredeti SCT módban, vagy egy Starizona Hyperstar korrekciós lencsével a segédtükör helyén, egy nagyon fényerős, f/1,9-es Schmidt üzemmódban. Az obszervatóriumban még található egy ORION 102 mm-es ED refraktor távcső egy Sky Watcher HEQ5 Pro állványon. Ez csillagászati rendezvényeken való részvétellel és vendégek szórakoztatására szolgál. Az obszervatórium fő kamerája egy 2010-ben gyártott SBIG ST8300M CCD. Egy 18x13,5 mm-es KAF8300 chipet használ 3326x5204 pixel felbontással, 5,4x5,4 mikronos pixelekkel. Kissé elavult mára, amikor jobb felbontású és kvantumhatékonyságú CCD és CMOS chipek állnak rendelkezésre az új kamerákhoz félprofesszionális felhasználásra.

Régebbi videokameráim is vannak, mint például a GSTAR-X integrált monokróm videokamera, amelyet aszteroidasztrometriához használtam, mielőtt beszereztem volna az ST8300-at. Legutóbb egy ZWO MCI120 színes videokamerát szereztem be a 2020-as Mars-közelség megfigyelésére, bolygófotózáshoz. Ismételten meg kell jegyezni, hogy ez a kamera is elavult, és ma már sokkal jobbakkal léteznek a bolygófotózásra.

A gyorsan mozgó objektumok asztrometriaához a pontos időt egy GARMIN típusú GPS 18x LVC vevő biztosítja, amely standard NEMA 0183 üzeneteket küld a számítógépnek a helyi idő órájának szinkronizálásához, hogy kevesebb, mint 1 másodperces hibával szinkronizálja a koordinált UTC időt. Kis felbontású spektroszkópiához egy Star Analyser 100 (SA100) diffrakciós rácsot használok, amelyet a Patton Hawksley készített. Ez a műszer egy 100 vonal/mm blézelt átviteli rács, amely becavarható egy 1,25 hüvelykes okulárba, és úgynevezett „rés nélküli spektroszkópiához” használható. Ezt a módszert alkalmaztam a 3C273 kvazár emissziós vonalainak vöröseltolódásának meghatározására és távolodási sebességének kiszámítására.

Hogy mik a terveim? Szeretném lecserélni a fő kamerámat, olyanra, amiket a vezető amatőrcsillagászok használnak, nagyobb látómező, kevesebb letöltési zaj stb. A kamerára ily módon való felújításával az a baj, hogy ha igazán javítani akarok az obszervatórium eredményességén, akkor mindent fel kellene frissíteni, nem utolsósorban a távcsövet is, állvánnyal együtt. Ez pedig nagy pénz. Az igazi tervem az, hogy 600–700 megerősítésen kívül – amit elértem 12 évi észlelés után – felfedezzek valami új objektumot.

Tudom, soha nem hagyta abba a tanulást. Mi inspirált, hogy csillagászati tanulmányokat folytass?

Jóanyám mindig azt hangoztatta: „A jó pap holtig tanul”. Latinul Nulla aetas ad discendum sera. Ez elég.

Elek Tamás

Sarki fény május 10/11-én

A fokozódó naptevékenység ismét meghozta gyümölcsét, a tavaly november 5-i színjáték után ismét igen látványos sarki fényekben gyönyörködhattunk – sőt sokkal látványosabbakban! Sokan látták, fényképezték, sok kamera rögzítette, a közösségi média csak úgy ontotta magából a „sarkifényképeket”, de észlelésfeltöltőnkre is sok felvétel és beszámoló felkerült. Közülük most kettőt közlünk nyomtatásban: így látta az aurora borealist Keszthelyi Sándor Bucsuból, Presits Péter pedig Balatonkeneséről. Érdemes alaposabban „körülnézni” észlelésfeltöltőnkön (eszlelesek.mcse.hu), ahol kéttucatnyi megfigyelőnk fotói és hosszabb-rövidebb beszámolói között tallózhatunk.

De vajon hányan látták saját szemükkel a május 10/11-i sarki fényt? Keszthelyi Sándor megkísérelte összeírni a szemtanúkat, a lista összeállításunk legvégén található.

Bucsui sarkifény-krónika

Egy rendkívül nagy és összetett napfoltcsoport mutatkozott a napkorong déli, majd délnyugati részén. Jelzése: AR3664-3668. Ebből több erős kitörés történt. Már május 9-én délután és 10-én reggel közzétették a napfizikusok (és nyomukban az internetes oldalak), hogy valószínűleg a Föld irányába halad a kitörés okozta nagy energiájú részecskezápor. Ilyenkor elektronok, protonok, ionizált atommagok kerülnek a bolygóközi térbe, elérve a Földet is. Ennek legintenzívebb idejét 11-én reggel 8 és dél előtt 11 óra közé jelezték, amikor nálunk már világos van. Feltételezték, hogy korábban is ideérhet, és akkor a 11-iki hajnalodás idején hazánkban is megjelenhet sarki fény. (Napnyugta: 20:18, polgári szürkület vége: 20:53, tengerészeti szürkület vége: 21:39, csillagászati szürkület kezdete: 22:34, csillagászati szürkület kezdete: 03:09, tengerészeti szürkület kezdete: 04:03, polgári szürkület kezdete: 04:48, napkelte: 05:24, az időpontok

NYISZ-ben vannak és a vasi Bucsú településre vonatkoznak.)

Szerencsénkre nem így történt! A „Planetary K-index”, a Föld mágneses terében mérhető részecskesűrűség 10-én 14:00–17:00 NYISZ-kor (12:00–15:00 UT) még nem volt erős. Viszont a 20 óra utáni percekben közzétett 17:00–20:00 NYISZ-kor (15:00–18:00 UT) már 7,67-es volt! Az este folyamán ez a 20:00–23:00 NYISZ időszakban (18:00–21:00 UT) 8,67 és a 23:00–02:00 NYISZ három órája alatt (21:00–24:00 UT) 9,00-ra, azaz a skála maximális értékére ment fel. Így 20 óra után már várható volt, hogy ha beáll a sötétség (nagyjából 21 óra után, vagy 21:30 körül) már látható lesz a sarki fény.

A vasi Bucsú településen az ég csaknem felhőtlen volt. 21:20-kor még nem volt sötét. Észak és északnyugat felé az ég alján az alkonyat derengett halványpirosan. Ám a keletebbre lévő időjárási kamerák (Debrőd, Pérdikálószerék, Doba) már jeleztek gyenge fényeket északi irányban.

21:43-kor jött az első jelzés, hogy Szombathelyen, a Gothard Asztrofizikai Observatórium teljes-ég kameráján észak felé megjelent a sarki fény vörös színe. Az intézetben tartózkodó Kovács József csillagász tette a Facebookra, majd külön nekem is küldött képeket 21:52-kor és 21:54-kor. Ez a hely (Herény) 10 kilométerre van Bucsutól. Minden alkalommal azonnal kimentem a bucsui égből és a kert közepéről észak felé néztem (egy észak-déli irányú völgyben lakom és észak felé jó mélyen lelátok). Azonban az egyre sötétülő égen nem láttam semmi különösét. Visszatérve az íróasztalon lévő számítógéphez, a monitoron a herényi képen ott terjengett a sarki fény vörös színben. Már a Sarkcsillag fölé nyúlva pirosította be az északi eget! Visszaírtam Kovács Józsefnek, hogy még nem látni vizuálisan. 21:53-kor ezt: „Kimegyek 10–15 percenként. De még vizuálisan nem látom. A Capella,

Hold, Cassiopeia, Deneb, Vega látszik.” és 22:06-kor ezt írtam neki: „21:57–22:03-ig kinn néztem észak felé Bucsuból. Nincs északi fény. Felhő alig van, a Cep-ben áll egy, meg van egy kondenzcsík. Úgy látszik, a kamerák érzékenyebbek a lilára és a vörösre!” Ő meg csak a képekkel válaszolt, hogy bizony ott van az.

Nyilvánvalóan a kamerák érzékenyebbek, mint az emberi szem, még a fényektől mentes vidéki égen is. Most mi lesz? Ezt az északi fényt megint csak a kamerák segítségével láthatjuk, mint az utóbbi időben több alkalommal? Szabad szemmel nem?

Így telt kegyetlenül az idő. Egyre több kamera mutatta a sarki fényt (még egészen déli helyeken is, például Komló, Kaposszerdahely, Pécs, Bóly, Baja). Pusztá szemmel viszont még senki sem látta. Talán északabbra más a helyzet? 22:14-kor mobiltelefonon felhívtam a Győrben élő Keszthelyi Bernadettet. „Valószínűleg sarki fény van! Nézzél már észak felé!” Ő a győri egyetem közelében lakik, a belvárostól kissé északabbra. Felment a tetőteraszukra és azt mondta: „Itt van! Látszanak a fények! Szabad szemmel is erősen látom!” 22:15 volt. Tudomásom szerint ez volt az első vizuális észrevétele a sarki fénynek. Rögtön csinált is egy fényképet a kézben tartott okostelefonjával, és el is küldte! A Holdtól balra, a Capellán át lila alapon vörös függőleges sávok. Ezzel egy időben Sragner Márta a lakásunk északkeleti ablakán kinézve észrevette, hogy vörösös az ég. Én is kirohantam 22:16-kor Bucsuban az ég alá – és csodálatos látvány fogadott: északi irányban ott fénylett, fényét változtatva, oszlopba rendeződve, kicsit mozogva a színes tűnemény! Gyorsan kihívtam Sragner Mártát a szabadba. Így ketten gyönyörködtünk, kiabálva, egymás szavába vágva a pompás égi jelenségben!

Innentől kezdve a következő módon végeztem a megfigyelést és párhuzamosan ismerőseim értesítését: 10–15 percig az ég alatt néztem a jelenséget. Utána bementem az asztali számítógéphez és leírtam a látottakat a Facebook-ra. Nem válogattam, kit érdekel

a csillagászat, hanem az összes, szám szerint 885 ismerősömmek küldtem el. Utána ismét kimentem az ég alá, néztem a sarki fényt egy ideig, majd vissza a géphez és újra közöltem a látottakat. Néha figyeltem mások híreit, mások fényképeit, mert egyre több helyről érkeztek gyönyörű fotók a pirosló, lilás, vörösös, bíbor, magenta színben pompázó jelenségről. Eleinte a bucsui égen csak a vörös sokféle árnyalatai látszódtak.

Az első közlésem 22:13-kor ez volt: „22 órára hazánk területének bármelyik pontját elérte az északi fény! Még a legdélebbi területeken (Komló, Bóly) is van. A legnyugatibb részekben most állt be a sötét, itt is látszik, például Szombathelyről is. Az ég északi fele lilás, vörösös, pirosas. Sajnos a kamerák jóval érzékenyebbek. Szemmel való meglátást talán még senki sem említett. Bizakodjunk! Mars az ég alá! És csak az észak, csak az észak!”

A második értesítesem 22:26-kor ez volt: „Tombol az északi fény! 22:15-től a vasi Bucsuban, Szombathely mellett brutális fénytűnemény északi irányban! Vörösösen izzik az ég alja. Egyre-másra függőleges vörös fényoszlopok alakulnak ki és mozognak ide-oda! Pusztá szemmel is jól látszik. A Capella mellett indulnak és a Denebig vannak fénylések! Tiszta Izland! 22:26 – gyönyörű!”

A szabad ég alá vitt mobiltelefonnal mértem az időt. 22:14-kor felhívtam Keszthelyi Bernadettet Győrben. 22:28-kor Mitre Zoltánt Szombathelyen, 22:53-kor Bánfi Jánost Szentesen, 00:24-kor újra hívtam Mitre Zoltánt, 00:56-kor újra Keszthelyi Bernadettet. Másokat nem hívtam, mert úgy ítélt meg, hogy a facebookos híradásaim elegendőek lehettek.

A harmadik közlésem 22:48-kor ez volt: „Pompás, látványos az északi fény és pusztá szemmel is látszik. 22:15-től 22:40-ig volt látványos. Vörös-lila északi égalt, de északnyugattól északkeletig. Ebből jönnek felfelé, a látóhatárra merőlegesen oszlopok, amelyek pár percig állnak, majd ide-oda mászkálnak! Ezek vörös színűek. Azért nagyvárosok közepéről nem látszhat, vagy csak gyengén.

Települések között látványos. Néha kicsit gyengül a jelenség – de ez órákig eltarthat.”

(A sarki fény ezt követően legyengült, majd megszűnt. Mármost nem jelentkeztek a függőleges oszlopok, csupán az északi ég alsó 10–15 fokos gyenge vörös színű maradt. Ez az állapot 22:40-től 00:10-ig, azaz másfél órán át tartott.)

A negyedik értesítem 23:44-kor: „Az északi fény legszebben 22:15-től 22:40-ig látszott az ország bármelyik részén (már ahol nem voltak felhők). Azóta nincs, remélhetően csak szünetet tart Ökелme! Tartsunk ki még! Még jó, hogy péntek este van és holnap szombat: nagyrészt nem kell munkába menni! Rengeteg gyönyörű fénykép készült! De a szabad szemmel látott élmény is megmarad!”

Az ötödik közlésem 00:35 után ez volt: „Az északi fény szünetének vége. Kezdődött a második menet! 00:10-től 00:35-ig (a vasi Bucsuból nézve) újra látszik a sarki fény! De most nem csak a lilás-vörös szín, hanem a zöld és kék, a kékeszöld, a kékeszürke sugarak irányulnak felfelé. És most magasabbra jönnek fel. Feljebb a Sarkcsillagnál is! Plusz vannak vízszintes sávok, alul ellipszis alakú foltok, ezek kékesfehérek. És az egész északi ég fénylik, de nagyrészt kékeszöld neonos színben. Azért vörös is van, például a Deneb környékén. Nézze, aki még ébren van!”

A hatodik értesítem 01:08-kor: „Talán már a harmadik menete a sarki fénynek? 00:46-tól 00:58-ig megint más műsort mutat be! Rengeteg (6, 7, 8, 9) darab fénycsóva irányul felfelé. Ezek eleinte kékeszöldek, vagy kékesfehérek, vékonyak, mint a kondenzcsíkok. Jóval feljebb futnak, mint eddig. Bőven a Sarkcsillagnál magasabbra, majdnem a zenitig. Északnyugaton egy csóva a Canes Venaticig megy. Aztán egy-két fénycsóva színe változik, általában vörösödik. A jelenség az északponttól jobbra 30 fokra terjed, viszont az északponttól balra 45–50 fokig. Azaz 80 fok széles, és ebből a fénylő alapról sugároznak szét a függőleges sávok. Sőt egy picit össze is tartanak.”

A hetedik közlésem 01:51-kor: „Vasi Bucsu.

01:36–01:44. Lecsengőben van a sarki fény. Most nincsenek függőleges sávok. Vízszintes mezők sem. Még az érezhető, hogy az északi ég alsó fele rozsdás-vörös bágyadt gyenge fényben van. Mintha nagyon halványan még lenne egy sáv a Sarkcsillagtól kissé balra, de nem fényes. Az ég ellentétes részei feketék, tele csillagokkal. Keletre a Tejút szépen húzódik.”

Itt arra céloztam, hogy az ég északi fele (északnyugattól északkeletig, fel a zenitig) állandóan fénylett. Viszont az ellentétes, azaz a déli ég délnyugattól délkeletig és fel a zenitig koromfekete volt, ott jól látszódtak a leghalványabb csillagok is. Az ég ugyanis egész éjszaka teljesen felhőtlen maradt.

(Már négy órája tartott a sarki fény. 02:20-tól 03:20-ig, azaz egy órán át elnyomott az álom, az íróasztalnál bóbiskoltam. Ennyi alvás elég is volt.)

A nyolcadik értesítem 03:49-kor: „Bucsu (Vas). 03:28 és 03:38 között kimentem az ég alá. Még tart a sarki fény jelensége. Vannak még fénycsávok, még ha gyengébbek is, elmosódottabb szélűek. Viszont jó magasra, csaknem zenit környékére feljönnek. Most van egy pár sáv északnyugat felé, amelyek a Göncölszerkeret fogják közre, egyik balra, a másik jobbra a rúd közepéig felnyúlik. Egy további meg a Sarkcsillagig, még egy pedig a Cassiopeia jobb oldaláig nyúlik. Olyan, mintha fényoszórónának alulról felfelé. 3–4 sugár mindig van, és általában nem vöröslenek. Legalul a Capella van alsó delelésben. Egyáltalán az égbolton felhő nincs, csak ez a sarki fény. Az ég déli része jóval sötétebb, mint az északi része. Mintha pirkadna északnyugat, észak, északkelet felé. Ez az alapszín kékes-kékesfehér neonos, olyan gyöngyházfényű.”

A kilencedik közlésem 04:30-kor írtam: „04:26-kor újra kimentem a szabadba. Most az ég keleti fele világos, ugyanis virrad. A sarki fény már nem látszik, már csak a hajnalodás fénye miatt. Ezzel zárul a sarki fényes éjszaka!”

Szép volt, fényes volt, izgalmas volt, az egy szünetet leszámítva egész éjszaka tartott!

Keszthelyi Sándor

Életem legizgalmasabb éjszakája

Hogy hogyan is kezdődött? Valahol a space-weather.com-on.

A NOAA előrejelzései szerint szinte biztos volt, hogy lesz valami, de arra nem számítottam, hogy gyakorlatilag egy több felvonásos, egész éjszaka zajló eseménysorozat részesei lehetünk, különböző felvonásokkal, látvánnyal, izgalmakkal.

Május 9-én csütörtökön reggel 7:52-kor megosztottam az előrejelzést a Leonidák listán, amely így szólt: „A NOAA előrejelző modellje szerint az első CME (koronakidobódás) május 10-én késő este éri el a Földet. További CME-k érkeznek május 11-én és esetleg 12-én. Mindhárom napon kisebb vagy erős geomágneses viharok alakulhatnak ki, és Európában és az Egyesült Államokban a középső szélességi körökön sarki fényt láthatunk.” Gyakorlatilag az előrejelzés bevált, pontosan ez történt, életünk legszebb sarki fény játékát láthattuk Magyarországról.

Május 10-én péntek este izgalommal vártam, hogy mi fog történni. A sarki fényt Balatonkeneséről észleltem, egész éjszaka derült szép idő volt. 21:43-kor az ég alá kimenve már látszott az északi égbolton a vörösödés, ekkor felhívtam Molnár Gergely barátomat, hogy észleljen ő is Szegedről. Elővettem a létrát és felmáshoztam a lapos háztetőre, ahonnan meteorozni szoktam. Északi irányban fényfóák takarják az égboltot, de így is látszott, hogy az idő előrehaladtával a fénylés intenzitása egyre nőtt. 21:53-kor a teljes északi/északnyugati ég bevörösödött, a zenitig ért a vörösség, majd halványodott valamelyest. Ez után következett a brutális erősödés, 22:24-ra a keleti és nyugati égre is áttért az „északi” fény, a fél égbolt vörösbe borult.

Amikor már pár fokos magasságban is izzott az égbolt, elhatároztam, hogy kimegyek a szántóföldre, egy fényszennyezésmentes helyre, ahol körpanoráma van, és ahonnan az 1999. augusztusi teljes napfogyatkozást észleltem. A 2017-es Nagy Amerikai Napfogyatkozásról hazafele jövet a repülőgépről, Kanada felett láttam fényes

északi fényt, de az teljesen más jellegű volt, akkor zöld függönyök lebegése látszott a magasból. Ahogyan nincs két egyforma teljes napfogyatkozás, úgy nincs két egyforma sarki fény tünemény sem. Mindegyik más.

Immáron a számomra emlékezetes szántóföldi észlelőhelyről megfigyelve 22:35–22:39 között nagyon intenzív volt a tünemény: két nagy vörös rész volt, az egyik a hold-sarlótól nyugatra a Szekeres csillagképben, a Capellát is betakarva, a másik pedig egészen északkeleten/keleten, a kettő között széles sötét úr tátongott. Az előbbi rész gyönyörű sávos szerkezetű volt, a nyugati égen látszó sarki fény pedig diffúz pacaként terült el. A fénylés folyamatosan csökkent, mígnem 22:52 eltűnt.

Boldogan autóztam vissza a házhoz, arra nem is számítva, hogy ez csak a kezdet volt, és az éjszaka egész elképesztő dolgok foglalkoztatnak még történni.

Hazaérkezve és a lapos tetőre felmászva már nem látszott a deres fénylés. Lekászálódtam a sötétben, bementem a házba, és akkor hívott Molnár Gergely barátom 00:10-kor, hogy ismét fantasztikus dolgok történnek, pulzáló sávok, zászlók jelentek meg. Mondtam, hogy most másztam le, és nem volt semmi, így kicsit kételkedve ismét felmáshoztam a tetőre, és amit láttam azt szavakkal nagyon nehéz leírni. Óriási fényoszlopok, „fényező nyalábok” terítették be az északi, északnyugati, északkeleti eget, amelyek pár perce még nem látszottak. Számuk időről időre változott, volt amikor 6 is beterítette az egész északi égboltot szinte a zenitig, aztán az egyik gyorsan átlibeggett keletre. Magasan az északnyugati égbolton egy olyan fényes folt is megjelent, amire azt hittem, hogy felhő. De nem az volt, hanem az északi fény, ami nagyon fényesen ragyogott a diófa felett. Nem hoztam ki egy újságot, de akár kivehetők lettek volna a betűk is. Pázmák, sávok, függönyök, oszlopok fehéres fényben világítottak minden irányba. Az északkeleti égen egy kis felhőpamacst megvilágított hátulról az aurora, gyönyörű kontrasztot adva. A Hattyú csillagkép keleten fényes meggyvörös színben

űszott. 1:52-kor a Leonidákra csak ennyit írtam: A Kp index a MAXIMÁLIS 9-en!! Ilyet még nem láttam! 2:10-kor pedig ezt: Jelenleg most szeretkezettel nélküli vörös derengés van. Az elmúlt órák eseményei után ez semmiség, de máskor önmagában ez is fantasztikus dolog.

Az aurora borealis hajnalpírt, hajnalhasadást okozott, fénylett az északkeleti égbolt. Később jöttem rá, hogy ez még nem az igazi májusi hajnal volt. Aurora a hajnal ókori római istennője becsapott. A többi pedig már történelem.

Presits Péter

Az északi fényt szabad szemmel is látta 2024. május 10/11-én éjjel:

Abádszalók (Terebesi Dénes),
 Adony (Páj Viktória, Rosenberg Róbert),
 Agárd (Székely Viktor),
 Agyagosszergény (Németh Dominik),
 Álmosd (Szoboszlai Endre),
 Baja (Goda Zoltán, Jáger Zoltán, Hegedűs Tibor, Hegedűsné Garab Márta),
 Balatonföldvár (Nagy-Kurunczi Rita),
 Balatonfűzfő (Borbély Livia, Gubicza László),
 Balatonkenese (Presits Péter),
 Balmazújváros (Csobán Sándor, Pinczés Sándor),
 Barbacs (Süle Gábor),
 Békés (Lukács Zoltán),
 Békéscsaba (Csabai László),
 Bértaltavár (Torma Péter),
 Berekböszörmény (Fazekas Péter),
 Berettyóújfalú, később Debrecen (Kovács Gergő, Nagy László Márk),
 Berlin, Németország (Csizmadia Szilárd),
 Bocskai (Vincze János),
 Bóly (Kász László),
 Bő (Lebedy János, Lebedy-Dohoczki Gizella, Sax Patrik),
 Bős, Szlovákia (Nagy Sándor),
 Bucsu (Keszthelyi Sándor, Keszthelyiné Sragner Márta, Kovács József, Vértesi Andrea),
 Budapest (Antal Zoltán, Kiss László, Prohászka

Szaniszló, Tarczay-Nehéz Dóra, Tarnay Kálmán, Tordai Tamás, Szabó Rita Xénia),
 Budapest III. kerület (Dékán Brigitta, Hegedűs Ágnes, Kárpáti Ádám, Kelemen Csaba, Lauer Zoltán, Ondok Lilla),
 Budapest IV. kerület (Sárnecky Krisztián, Szabadi Péter),
 Budapest IX. kerület (Földvári István Zoltán),
 Budapest V. kerület (Beinrohr László),
 Budapest X. kerület (Babai Ádám),
 Budapest XI. kerület (Jandó Dániel, Teichner Szilárd),
 Budapest XII. kerület (Csörgits Gábor, Kereszturi Ákos, Mizser Attila, Szász Mária),
 Budapest XIII. kerület (Szabó Gyula),
 Budapest XIV. kerület (Kovács Tamás, Szabó Dávid),
 Budapest XIX. kerület (Eszenyei Emese),
 Budapest XV. kerület (Juhász László),
 Budapest XVI. kerület (Horváth Edit, Tuszingi Károly),
 Budapest XVII. kerület (Balaton László, Szabó Gábor, Szalkai Carmen),
 Budapest XVIII. kerület (Hérincs Dávid, Pete Gábor),
 Budapest XXII. kerület (Kreisz Dóra),
 Budapest XXIII. kerület (Jónás Károly, Preczik Gábor)
 Csabacsúd (Szklenár Anett, Szklenár-Ilisics Nóra, Szklenár Pálné, Szklenár Tamás),
 Csabdi (Eigner Balázs, Harangozó Anna),
 Csákánydoroszló (Eredics Alexandra),
 Csíkszereda, Románia (Fodor István),
 Csókakő (Maróti Tamás, Kiszely Márta),
 Csopak (Szabó Róbert és sokan mások),
 Csömör és Budapest határa (Heitler Gábor, Heitler Luca, Lehoczky Mária),
 Dabas (Balázs Gábor),
 Dávod (Pócsai Sándor),
 Debrecen (Cseh Viktor, Krajník László, Nagy László, Özse Éva, Szabó Péter, Zajác György),
 Debrőd, Szlovákia (Szemán Viktor),
 Dombegyház (Kardosné Korom Éva),
 Dunakeszi (Kiss Gabriella, Mönich László),
 Dunaszentmiklós (Tuza Ferenc),
 Egervár (Jandó Ákos, Jandó Attila),
 Egyházzelle (Holic), Szlovákia (Szabó Márk),
 Érd (Biró Zsófia),
 Erdőkertes (Balogh Csaba, Gönczöl Zoltán),

Érsekújvár fűtőház, Szlovákia (Barna Zoltán),
Fonyód (Bánkuti Leticia),
Füzesgyarmat (Ibrányi Éva),
Gelence, Románia (BotaSorin-Andrei, Bota-Munzlinger Noémi, Csók Zsuzsanna, Munzlinger Attila),
Gencsapáti (Id. Szendrői Gábor),
Göd (Sánta Gábor),
Gősa (Wágner Zsolt),
Gúta, Szlovákia (Beke Ferenc),
Gyimesfelsőlok, Románia (Ambrus János),
Gyöngyös (Kiss Krisztián),
Győr (Hegyi Norbert, Kakukk László, Kara Barnabás Hunor, Kara Bulcsú Benedek, Keszthelyi Bernadett, Mészáros Péter),
Győrszemere (Berta Péter, Vágenhoffer Kristóf),
Győrújfalú (Vingler Béla),
Hajdúböszörmény (Andrikó László, Balogh Soma, Balogh Zoltán, Barczag Krisztián, Csatári Dorisz, Péter Anikó, Rózsa Ferenc, Sári Judit),
Hajdúböszörmény, Zelemér templomromja (Tóth Gergő),
Hajdúhadház (Hadházi Csaba),
Hajdúszoboszló (Czegledi Balázs),
Hajmáskér (Cserhalmi Anna Krisztina, Dominek Anna, Farkasréti György),
Harkakötöny (Busa Sándor),
Harsány (Póka Eszter, Somosvári Béla Márton),
Helvécia (Kecskés Bertalan),
Hódmezővásárhely (Papp Tibor),
Isaszeg (Balogh László),
Ispánk (Bajzik Lilla),
Ják (Szabó M. Gyula, Szabóné Andrási Zsuzsanna, Taller Tamás),
Jánossomorja (Tóth László, Tóth Lászlóné),
Jászdósa (Juhász István),
Jósvafő (Tímár Levente, Tímár Zsolt, Újvárosy Antal),
Kajántó Kolozsvár mellett Kolozs megye Erdély (Daradics Zsolt),
Kaposvár Kaposfüred (Török Zoltán),
Karcag (Lengyel-Mészáros Henrietta),
Katafa (Sahin Tóth Rafael),
Kebele, Románia (Varga István),
Kecskemét (Babinszki Ferenc, Szöllősi Attila),
Kehidakustány és Kallósd (Szabó Zsuzsanna),
Kétvölgy és később Zalacséb (Baki G. Veronika),
Kishajmás (Lőrinc-Mokry Viktor),
Kistarcsa (Fábián Nóra),

Kisújszállás (Nagy Diána és 7 fő)
Kisunyor (Szalai Péter),
Kolozsvár, Románia (Czibalmos Szabolcs),
Körmend (Lénárt Mária),
Kőszeg határában (Ráduly László),
Kőszegpaty (Milos László),
Lakhegy (Fókás Vilmos Győző),
Lenti (Hegedűs Gergely, Hegedűs Lajos, Varga Mária),
Lugano Lucamagno, Svájc (Bartek Luca),
Magyaregres (Hevesi Zoltán),
Márkó, utána Veszprém (Landy-Gyebnár Mónika),
Marosvásárhely közelében, Románia (Keresztes Pál),
Marosvásárhely, Románia (Ritea Noémi),
Medgyesegyháza (Krizsán Pál),
Mezőbánd, Románia (Szép Bea Antónia),
Mogyoród (Farkas Alexandra, Potyó Imre, Soponyai György),
Monostorpályi (Kovács Anita),
Mosonmagyaróvár és Bezenye között Győr (Csizmadia Enikő),
Mosonmagyaróvár Győr (Gál Ákos),
Muhi, később: Ónod, Mezőcsát, Tiszaújváros (Tóth László),
Nágocs (Bohárné Kovács Zsuzsanna),
Nagyhegyes (Buczi Zoltán),
Nagymágocs (Takács Henrietta),
Nagyszalonta, Románia (Buzgó Sándor, Fenesi Ferenc, Kósa-Kiss Attila, és 7-8 társuk),
Nagyszénás (Földi Andrásné),
Nagyvenyősd (Zseli József),
Neszemly (Rubin Mónika),
Neufelden Felső-Ausztria (Szánthó Lajos),
Nick „Természetház” (Dóczi Attila, Kovács László, Szalai István, Szalontai Tibor és a VCSE + RÁBA-Műgát és Térségéért Egyesület távcsöves bemutatóján résztvevők),
Nógrád, vár (Kévés Tamás),
Nyékvárkony, Szlovákia (Bokor Ádám),
Nyírbátor (Bazsenszki Attila),
Nyúl és Győr (Sztikay Gábor),
Oroszka, Szlovákia Bars (Czigány Hajnalka),
Órimagyarósd (VCSE Májusi Észlelőhétvége).
15 fő: Ágoston Zsolt, Boda László, Császár Kornél, Krischbaum Tamás, Mezei Balázs, Nagy Balázs, Pántya Dávid, Péter Attila, Péter Petra, Szeitli Imre, Sente Judit, Török István, Varga

György, Vizsi Csaba, Vizsi Emília, és a vendégek.),

Örményes (Tóth Ibolya),

Óttevény (Rasek Sándor),

Paks (Botfa Zsolt),

Pánd (Majzik Lionel),

Pankasz (Csizmadia Tamás),

Pápa (Fröhlich János, Fröhlichné Illés Judit,

Fröhlich Viktória, Illés Csaba),

Pápoc (Figder Molnár Gábor),

Pécs, Szabolcsfalu/Mecsekszabolcs (Ezer Zsuzsanna, Kulcsár Bálint),

Pécs (Balogh Richárd, Gyenizse Péter, Harmat

Nyári Zsófia, Tormási Viktória, Varga Éva),

Pered, Szlovákia (Somogyi Attila),

Petőfibánya (Sándor Imre),

Pilisszentkereszt, Dobogókő (Ángyán Krisztián,

Babus Patrik, Dienes Péter, Pelle Tamás,

Szabadi Péter, Vizi Péter, Wolf Csaba, és sok más észlelő)

Pókaszeptek (Benkő Imre),

Pusztamagyaród (Makár Dávid),

Pusztaszabolcs (Krysz Molnár Krisztina),

Regöly (Lécser Szabolcs),

Sajószöged (Kustor Balázs),

Sándorfalva (Csányi István),

Sásd (Tóth Judit),

Sepsiszentgyörgy, Románia (Csere Mihály),

Siófok (Fényes Loránd),

Somogyváros, később Fonyód (Kacs Dávid),

Somorja, Románia (Méhész Zsigráy Ottó),

Sopron (Szabó Sándor),

Sopronkövesd Győr (Kustor Balázs),

Súr (Šúrovce), Szlovákia (Kádasy Endre),

Sükösd (Kernya János Gábor, Kernya-Földvári Katinka),

Sülysáp és Tápiószecső között (Fodor Antal, Fodor Balázs),

Szeged (Brlás Pál, Eperjesi Dávid, Guba Tibor,

Guba-Walter Heléna, Lévai Martina, Molnár

Gergely, Palyov Norbert, Polákovics Róbert),

Székelyhíd, Románia (Szökőcs Róbert Attila),

Székesfehérvár (Hajnáczy Sándor, Kiss Zoltán),

Szenc, Szlovákia (Veress Péter),

Szentendre (Zelkó Zoltán),

Szentendre Skanzen (Papp Enikő),

Szentes (Bánfi János),

Szentpál, Románia (Armand Popa),

Szeptetnek (Pirti János),

Szeremle és Dunafalva között (Facskó Gábor),

Szigetszentmárton (Husztai Bettina),

Szolnok és Besenyszög között (Németh Kornél),

Szolnok (Halmai István, Ujlaki Csaba),

Szombathely (Botfa Tibor, Farkas András,

Geguss Zoltán, Jenei Mária, Joó Barbara,

Lakotárné Lőrincz Edit, Lampért Dénes,

Lampértné-Csáki Marianna, Mitre Zoltán, Sinkó

Andrea, Sinkó Attila, Szakály Nikolett, Szauer

Ágoston, Szauer Dániel),

Szomor (Wieszt Henrik, Wieszt Krisztián, Wieszt Roland),

Taliándörög (Pekker Péter),

Tápiószecső (Kiss Szabolcs),

Tápiószőlős (Kozma László),

Táplánszentkereszt Táplánfa (Böröndi Gábor),

Tárnok (Mits Ildikó, Müller Melinda),

Tata-Agostyán (Eredics Mária, Moczik Csaba,

Nagy Sándor, Tepliczky István),

Tatabánya (Takács Zoltánné Ilku Dorottya),

Tiszaroff (Bőr József),

Tiszaújváros (Nagy József),

Tokod (Némethné Farkas Erzsébet),

Vámosszabadi, határállomás mellett, később

Győrújbarát (Kereszty Zolt, Horváth Szilvia),

Vámosszabadi, Szitásdomb (Kara Zsuzsanna,

Kőhalmi Virág, Kőhalmi Zalán),

Várpalota (Kara Zsófia, Kavecz Edina,

Cseresznyés Zsuzsanna, Német Zsolt, Papp

Eliot, Sashalmi Laura, Szalai Attila, Szalai

Koppány, Szalai Virág),

Velem (Szendrői Gábor),

Veresegyház (Kiss Gergely),

Veszprém melletti Csatár-hegy (Ladányi Tamás),

Veszprém (Baumann Béla, Novák András),

Villány (Kocsis Antal),

Viscri Brassó megye Erdély (Sebestyén Márk),

Vörösmajor, Szlovákia (Heller László),

Zalaegerszeg (Lőrincz Ákos),

Zalaszentgrót Csáford (Tábori Sándor),

Zaragoza, Observatorio del Lucero del Alba

(Y99) Spanyolország (Bánfalvy Zoltán),

Zichyújfalu (Papp Péter),

Zirc (Czinél Szabolcs),

Zsámbék (Pilisiné Molnár Tímea),

Zselickisfalud, Zselici Csillagpark (Kelemen

Tamás, Maczó András, Schmall Rafael).

Összeállította: Keszthelyi Sándor

A sarki fény színei

2024. május 10/11. éjszakáján ritkaságszámba menő fényességű sarki fény volt látható Magyarországon. Nagyon sokan megtekintették, fényképezték és szereztek feledhetetlen élményt. A fotókat megnézve feltűnik, hogy eltérő színekben örökölték meg az Aurora Borealist. De vajon milyenek a valódi színek?

A fényképezőgépeknek nincs „viszonyítási alapjuk” az éjszakai színek meghatározásához, a megjelent színek sokszor a fotós utómunkájának vagy a kamera valamilyen esetleges beállításának megfelelően alakulnak ki. Az Eszterházy Károly Katolikus Egyetem Természettudományi Karán működő „Környezeti Fényviszonyok Kutatócsoport” egyik témája az éjszakai égbolt színének változása – a szín pontos meghatározásához saját módszereket fejlesztettünk ki.

Szerencsére a Pannon Csillagda tetején a Balaton-felvidéki Nemzeti Parkkal együttműködésben működik egy olyan teljes égboltos kamera, amit a fényszennyezés mérésére használunk. Még szerencsésebb, hogy ez a kamera éppen ezekben a napokban szolgáltatott először képeket a felmérésekhez. Ötpercenként készül egy-egy kép, ebből választottam ki négy jellemzőt, készítésük időpontja sorrendben 22:25, 23:00, 0:10 és 3:00. Ezen az éjszakán a csillagászati éjszaka éppen az első és utolsó kép készítésének időpontjában kezdődött, illetve ért véget. Ennek megfelelően a kép színeit nem zavarja meg a szürkületi (kékes) szín, csak a fényszennyezés. Az első képnél a Hold még éppen látható volt, ezért adott egy kis plusz fényt (l. a cikk végén közölt linken!).

A sarki fény három jelentősebb kitérést produkált, először 22:30 körül, majd éjfél után és végül közvetlenül a szürkület kezdetén (1:00 és 1:30 között). Három képet ezekből az időszakokból választottam, a negyedik pedig azért, mert ott jól elkülö-

nül a sarki fénytől a stabil aurorális vörös (az angol névből rövidítve: SAR) ív. Ez utóbbi kapcsolódik az auróra jelenséghez, de más folyamat hozza létre. A színek kapcsán néhány fontos dolgot kell tudnunk: A sarki övezetben leggyakrabban a zöld aurora látszik, amit 100 km-es és a kissé fölötte lévő tartományban az oxigén fénylése okoz. A hozzánk hasonló földrajzi szélességeken ezzel ellentétben a vörös színű változat jelenik meg könnyebben. Ez is az oxigén fénye, de más folyamatban és jóval magasabban, 200–300 km között jön létre. Ez magyarázza a hazai láthatóságot: ha északra nézünk, a Föld gömbölyűsége miatt jobban látjuk a magasabban lévő rétegeket, a hozzánk közeli szélességeken pedig a Napból jövő töltött részecskék eleve nem jutnak le az alacsonyabb lég rétegekbe. Erősebb mágneses viharok esetében az oxigén mellett más elemek is megjelennek, elsősorban a nitrogén, ami a zöld és a vörös aurora tartomány között kéken világít.

Ezek az eltérő folyamatok és folytonos változások okozta a színek mostani változását is. Az első időszakban a vörös dominált – a SAR ív pedig kizárólag az oxigén vörös vonalában világít. Éjfél után a zöld aurora övezet közelebb került hozzánk, és közvetlenül a horizont felett azt is megfigyelhettük. A tovább növekvő intenzitás miatt több kék is keveredett a vöröshöz, néhol az összes szín keveredésével fehéres oszlopok is megjelentek. A végső időszakban pedig már feltehetően a nitrogén és az oxigén kék és vörös vonalainak keverékeként jött létre a bíbor. Ezt megerősíti, hogy időnként kifejezetten kékes tartományok is megjelentek. A nitrogén önmagában is képes bíbor színnel fényleni, több színképvonal együttesével, de az a zöld tartomány alatti rétegekben fordul elő, így azt most kizárhatjuk.

Kolláth Zoltán
uni-eszterhazy.hu/fizikala-sarki-feny-szinei



Az MCSE téged is vár!
www.mcse.hu

Perseida Észlelőtábor és Amatőrcsillagász Találkozó

2024. augusztus 9-11. - Hajdúböszörmény

Péntek: Regisztráció, majd **Forgács Attila** előadása a **Zenit Csillagda** építéséről.

Szombat: **Kereszturi Ákos, Tepliczky István, Sárnecky Krisztián és Gucsik Bence** a meteorészlelések világába kalauzolnak bennünket, **Tóth Zoltán** légkörfizikus, csillagász előadásában segít értelmezni a körülöttünk zajló globális klímaválság eseményeit.

Este közös észleléssel, érdekes kísérletekkel, lézeres csillagképtúrával készülünk.

Vasárnap: reggeli, majd a hajdúböszörményi **Zenit Csillagda** avatása.

A rendezvény teljes időtartamára **szállást és teljes ellátást** biztosítunk:

Június 30-ig történő regisztráció esetén akciósan **24.000 Ft-ért**,
 azt követően 29.000 Ft-ért.

További információk találhatóak a **Facebook** oldalunkon
 Vagy írjatok nekünk: **terminus.egyesulet@gmail.com**

Rendezvényünk programjai ingyenesen látogathatóak



Támogatónk: a Nemzeti Kulturális Alap és
 Hajdúböszörmény Város Önkormányzata



Kettős- és változócsillagok – bemutatói szemmel

Bizony előfordul olykor, hogy a bemutatás ideje alatt az égbolt nem tanúsít irántunk rokonszenvet, így örülhetünk akár csak annak is, ha a látványos csemegék helyett alig néhány csillagot látunk az égen. Ha pedig a kedves Látogató már odafáradt a távcsövünkhöz, akkor bűn hagynunk, hogy „üres kézzel” távozzék... Jobb esetben szép az egünk, ám színesíteni akarjuk programunkat – ugye, gyötrelmem, ha minden este ugyanazokat mutogatjuk? –, akkor kéznél vannak az olykor igen látványos kettősök, és egy amúgy érdektelen megjelenésű csillag mégiscsak „látvány”, ha mesélhetünk változói mivoltáról; ugye a Sarkcsillag is változó...

*

Először a kettősökről!

Ha bemutatunk, nyilván nemcsak valamely távcsöves égi látvány szépségével kápráztatjuk el a kedves Látogatót, hanem eközben szót ejtünk arról is, „mire jók” az éppen megmutatott égitestek.

Nem hiszem, hogy bármelyikünk is kihagyta volna közülük az Alcor–Mizar párost, amelyről elmondjuk, hogy már az ókorban „katonacsillag” volt: ha szabad szemmel látta mindkettőjüket a katonajelölt, akkor a látásvizsgálat pozitív lett. Mielőtt „igazi távcsöves” kettőscsillagra vezetnénk műszerünket, ezzel szemléltethetjük máris a „kettőscsillagságot”. (Előnye még, hogy – lévén cirkumpoláris – bármely derült estén bemutatható.)

Máris elkezdhetjük tanmeséinket a csillagpárosok sokaságáról, látványuk (a távcsövünk teljesítőképességét is jól szemléltető) felbonthatóságáról – előre vetítve, hogy ezek a kettősök milyen sokat segítenek a távolságuk meghatározásában, a tömegük kiszámításában és egyéb, fontos csillagfizikai tény megállapításában.

Elsők között hangzik el a kérdés: vajon ezek az egymáshoz közelinek tűnő valamik csupán véletlenszerűen látszanak-e ugyanabban az irányban – mindenféle fizikai kapcsolat nélkül –, avagy ténylegesen „szomszédok”? Mutathatunk ilyet is, olyat is: például az Alcor–Mizar csupán látszólagos kettős, hanem a Mizar mellett a távcsőben már ott a valóságos „élete párja”...

Ha pedig megnézzük az Albireót, akkor ez a feltűnően eltérő színeivel megbabonázó páros újabb csemegé. Miután eláruljuk, hogy ezek ketten együtt születtek, színbeli eltérésük – már önmagában is – fizikai fejlődésük különböző voltára utal.

Aztán megmutatjuk az ϵ Lyraet, aminek látványa – a dupla párosság révén – letagadhatatlanná teszi, hogy igen, ezek mind a négyen fizikailag is összetartozóak, és a négyesük kölcsönös mozgása még a gravitáció jelenségéhez is jó szemléltető!

Maguk a fizikailag összetartozó rendszerek – amelyek nem kizárólag csupán párosok – hosszú ideig tartó megfigyelése a kölcsönös mozgásuk révén támpontot nyújt a (Földtől mért, illetve a kettőjüket ténylegesen elválasztó) távolságuk, sőt egymáshoz viszonyított (és elsősorban Nap-tömeg arányban megállapított) tömegük kiszámítására.

Elárulhatjuk még, hogy a jelen – és akár bármelyik – távcső felbontóképességét felülmúló közelségű párosok is léteznek, amelyek egymás (következetes és szabályos időközönkénti) eltakarásával árulják el természetüket. Remek példa erre az ősidők óta ismert Algol.

Vannak, amelyek, ha nem is takarják el egymást, a látványuk színképi vizsgálata az árulkodó. A vizsgált égitest színképében páros vonalakat látunk, és ez annak függvényében változik, hogy egyikük közeledni látszik a színképi Doppler-elv alapján, míg másikuk éppen hogy távolodni – aztán

keringőjüket fáradhatatlanul járva, a helyzet megfordul.

Amennyiben pedagógiai hajlamaink kiütöknek, akkor beszélhetünk a gravitáció mindenütt jelen való voltáról és természetének egyetemességéről, amely alapján az égitestek járásáról és tulajdonságairól sok minden megállapítható. Ilyen lecke pl. a Neptunusz bolygó megtalálása, amelynek létezéséről és égi helyéről – eredetileg a közvetlen látványa hiányában – éppen az egyéb, naprendszerbeli égitestek mozgása megfigyeléséből *lehetett* következtetni. De ugyanekkor elmondhatjuk a Sirius fehér törpeje felfedezésének történetét, amelynek létezéséről a fényes főcsillag – égi háttérhez képest – kigyózó mozgása árulkodott.

Adósok vagyunk még a színek elnevezés magyarázatával: szírványt mindenki látott; ennek a látványnak az oka pedig a fény ama természete, hogy az általa hordozott színek különbömlanak. Ilyesmit el lehet érni a fény útjába tett üvegprizmával (valójában ez egy üveg-háromszög, ám nemzetközi neve a prizma): az erre bocsátott fény a túloldalán kilépve különböző irányokban bomlik színeire.

No de mire jó a színek? Lássunk neki a színek elemzésének! Valamely fényforrás fényét az üvegprizmával kivetítjük egy ernyőre, akkor itt nemcsak a színek elkülönülését látjuk, hanem azt is, hogy a színek mellett sötét csíkok rendszere is megjelenik. E csíkok rendje pedig (mindig és következetesen) elárulja, milyen fajta anyag az, amely felől a fény érkezett. (E sötét csíkok sokasága hasonlítható akár a vonalkódok rendszeréhez: egyazon vonalkód ugyanazon valamit jelöl állhatatossággal – éppen ezért használjuk a vonalkódokat.)

Ha már kiejtettük a szánton a Doppler-elv kifejezést, akkor elmondhatjuk, hogy valamely jelforrás megfigyelt – eredetileg szabályosságot mutató – periódusának látványos rövidüléséből vagy éppen megnövekedéséből a kibocsátó és az észlelő kölcsönös közeledése (vagy távolodása) – sőt annak mértéke is! – kiszámítható.

Aztán ha már vannak megalapozott sej-

téseink valamely – egymáshoz közel látszó – égitestek (mind a tőlünk, mind az egymáshoz viszonyított) távolságáról, tömegéről – amit színekípi vizsgálat is kiegészíthet –, akkor büszkélkedhetünk azzal is, hogy milyen komoly mélységű csillagfizikai ismeretekhez lett alkalmunk hozzájutni. Ezek pedig a vizsgált égitestek természetéről, azok akár messzi időtávlatokba nyúló sorsáról is fontos támpontokat adhatnak. Szükséges megemlíteni azt is, hogy a mi Napunk is csillag, az imígyen szerzett csillagfizikai („elegáns” kifejezéssel: asztrofizikai) tudományunk reá is vonatkoztatható, és akár évmilliárdokig nyúló valószínűségi megállapításokat is tehetünk Napunk sorsára nézve.

Izgalmas téma lehet még – az imént említettek szellemében – az olyan szoros közelségben élő csillagpárosok sorsa, amelyek szinte összeérnek, és így akár anyagot is vehetnek el és adhatnak át egymás között. Ennek következménye pedig mindkét tag fizikai állapotába, fejlődésük sorsába is beleszólhat. Így mind a csillagászati, mind az emberi léptékű időskálán mérhetően is megfigyelhetünk változásokat. E változások minél hosszabb távú és minél szaporább megfigyelése pedig pontosíthatja nemcsak ismereteinket, de távlati következtetéseinket is.

*

Aztán a változócsillagokról!

Sokszor elmeséljük, hogy némely égitestek miképp változnak kinézetükben: a Hold égi járása, fényváltozásai; a Nap évi – látszólagos – mozgása, felszíni látványának 11 éves változásai, ennek okai. Sőt: a bolygók „sétájáról” azok természetéről, fényesség-ingadozásokról, mindezek okairól is szó esik. Olykor akár látványos üstökösök is hozzájárulnak az égbolt változatosságához.

Ezekkel szemben az állócsillagok meglehetősen következetesen változatlanoknak tűnnek – már akár egymáshoz viszonyított helyzetük állandóságában is. Eme tartós észlelet alapján lehetett aztán hosszú távon is jól „működő” csillagkép-rendszert fel-

állítani – eligazodnunk a sokezer csillag között. Az ezeket alkotó csillagok megjelenése – elsősorban fénye – is állandónak látszott. Így aztán a fényesebbeknek önálló név jutott, ami alapján jól lehet tájékozódni közöttük is.

Hanem – amint azt már történelmi korok megfigyelései alapján is tudjuk – némelyik csillag a többiek állandóságával szemben változatossgot mutat. Közöttük a legismertebbek pl. a Mira Ceti, a δ Cephei, az Algol, netán a Betelgeuze stb.

Aztán az újonnan megjelenő „vendégcsillagok”, így a Tycho- és Kepler-féle, sőt az ókori kínaiak által is feljegyzett szupernóva, ami a Rák-köd szülőlegiteste volt; sorolhatnánk az újabb korban felfedezett szupernóvákat, meg az 1987-ben a Nagy Magellán-felhőben feltűnt szupernóvát stb.

Mindezek persze fokozott figyelmet kaptak – éppen az állandósággal szembeni „extra” képességük révén. E „változó csillagok” szorgos és tartós megfigyelés révén aztán elnyerték rangjukat a csillagok fizikáját kutatók körében is.

Köztük vannak olyan típusúak, amelyek nem saját fényüket változtatják, hanem párosságuk életmódjához tartozik egymás szisztematikus elfedése (ld. Algol). Ezek a fedési változók.

Némelyek a környezetükben gomolygó és korántsem homogén felhők járása miatt látszanak változó fényűnek, amelyek természete nem feltétlenül és közvetlenül csillagfizikai okokra utal (ilyen a nemrég újból az érdeklődés homlokterébe került Betelgeuze is).

Aztán persze egyes csillagok változása semmiképp nem volt magyarázható ilyesféle fedési jelenségekként, főleg, amelyek nemcsak fényüket, hanem színüket is változtatják! Értsük ez alatt azt, hogy a változás kimondottan a csillag belső fizikai működésére, annak változására vezethető vissza.

Az évtizedekre-évszázadokra visszatekinthető feljegyzések alapján arra is felfigyeltek, hogy e változások (fel- és lefutása bizonyos csillagoknál más és más, és ez alapján külön osztályokat képeztek. Óhatatlan volt, hogy

e csillagok fizikája éppen a változás miatt került az érdeklődés homlokterébe.

Osztályozni kezdték tehát a változókat. Találtak olyanokat, amelyek fényváltozása periódusokat mutat, s e periódusok természete következetesen egyforma – mind az egyes periódusok időbeli hosszát, mind annak lefutását illetően. Aztán vannak ennél „következetlenebb” változók is, sőt vannak, amelyek igen ritkán, szeszélyes időközönként és szeszélyes mértékben fényesednek fel, szélsőséges esetben pedig előfordul, hogy egy csillag az élete során csak egyszer fényesedik ki – de akkor aztán nagyon!

Némelyik osztály változói – változásuk fizikája okán – elárultak egy fontos titkot: minél fényesebbek, a változásuk lefutásának ritmusa annál lassúbb. Ráadásul ugyanahhoz a – távolságától független – valódi („csillagászul”: abszolút) fényességhez ugyanolyan ritmusú fényváltozás illik. Ha van köztük olyan csillagunk, amelyik távolsága és változásának időbeli ritmusa is már ismert, ez annyit jelent, hogy a megmért látszólagos fénye, valamint a változás ritmusa alapján fontos adathoz juthatunk a többiekre nézve.

(Valamely égitest távolsága és látszó fényessége ismerete alapján kikövetkeztethető a valódi fényessége – ez nem meglepő megállapítás. Hétköznapi példával: ha látunk valahol a sötétben egy villanykörtét, amelyről tudható – de legalábbis kideríthető –, valójában hány wattos, akkor látszólagos fénye egyben a távolságát is elárulja. Csak össze kell hasonlítani két – bizonyíthatóan egyforma fénykibocsátású – villanykörte látszó fényét, amelyek közül az egyik ismert távolságból világít, ekkor a következtetés a másik távolságára már magától értetődő.)

Így hát amennyiben valamely szóban forgó változónak a valódi fénykibocsátó képessége a periódusa adataiból megállapítható, akkor az így kikövetkeztetett valódi, valamint a kimért látszólagos fényesség arányából a távolsága egész jó közelítéssel meghatározható.

Ne feledjük azonban: csillagászati léptékű távolságokról beszélünk, és itt bizony nem a

centi a mértékegység... Nézz utána, melyeket nevezünk cefeidáknak! Hölgyek jelenlétében azt is kiemelhetjük, hogy a cefeidák periódus-fényesség összefüggésére éppen egy hölgy bukkant rá!

Ez a felismerés még tovább is hasznosítható! Nemcsak a cefeidák árulkodnak magukról a fentebb leírt összefüggés ismerete alapján; a változás természetének alapos megfigyelésével meg kell győződünk arról, hogy melyik változó-csillag osztályba tartoznak.

Vannak aztán olyan különlegesen nagy erejű fellángolást produkáló csillagok, amelyek a mi Napunk pillanatnyi fényét akár milliárdszorosával felülmúlják: ezeket nevezzük szupernóváknak. E fellángolások megfigyelt/kimért tulajdonságai alapján nagyjából felismerhető ezeknek a szupernóváknak a fizikája is. Ebből aztán kiderült, hogy az azonos fényesség-lefutáshoz közelítőleg ugyanakkora valódi (értsd ismét: abszolút) fényesség is tartozik. Ha tehát a látszólagos fényt méricskéljük, a valódit meg kikövetkeztetjük, akkor a távolság számunkra alkalmas léptékben megálapható.

És ami fontos sajátja a szupernóváknak: irdatlan erejű fényük olyan messzeségből is látszik, amely a mi Tejútrendszerünk méretének akár a százazerszerese is lehet... Igaz, ritka vendég egy-egy szupernóva, ám sok távoli tejútrendszert (népszerűbb nevén: extragalaxist) kitartóan vizsgálva hol egyikükben, hol másikukban azért szerencsére ráakadhatunk egy-két példányra! És e távolságok már egész jól összemérhetőek a jelenleg belátott Világegyetemünk méretével – ez nem lebecsülendő!

De menjünk tovább: valamely égitest nem csupán a fényét változtatja, de a szemünk számára már közvetlenül nem látható sugárzásában is fedezhető fel változás. Szerencsére ma már vannak műszereink, amelyekkel akár rádiósugárzást, netán röntgensugárzást is észlelhetünk. Az ezeken a különleges sugárzásokon gyűjtött megfigyelések újabb dolgokat árulnak el valamely

égitest tulajdonságairól, fejlődésének folyamatáról. Fehér törpéket, neutroncsillagokat, fekete lyukakat, egyéb nem mindennapi égitesteket lehet tanulmányoznunk. Mindez nemcsak a csillagfizikánkat gazdagítja, de az általános és széles értelemben gondolt fizikát, természetismeretünket is jelentheti!

Büszkén elmondhatjuk még, hogy a változócsillagok megfigyelésében hazánk nemzetközi léptékeket tekintve is nagyhatalom – immár hosszú évtizedek óta!

*

Miért vagyok olyan szélsőségesen tanító-bácsis? Miért igyekszem olyan nagyon primitív eszközökkel, hasonlatokkal, egyszerűsítésekkel elmagyarázni a sokak számára már akár ismerősnek tűnő, mégis kezdetlegesebb fogalmakat? Ne feledjük: bemutató távcsövünkbe a csillagászatból akár milyen távoli tudományterületen szakképzett látogató is belenézhet, akiknek a magyarázatunk egyszerű, világos – ugyanakkor korrekt! – kell legyen. És tudjuk: „a leginkább kezdő csillagászok”, a gyerekek számára is kötelességünk, hogy egyszerű fogalmakkal, közérthetően – és magyar kifejezésekkel – gyakoroljuk az ismeretterjesztést. Így lehet ez leginkább eredményes!

Tapasztalatom, hogy ha sikerül szót értenünk látogatóinkkal, ez tartósan is felébresztheti érdeklődésüket, és megismétlik látogatásukat; a gyerekeknek nyújtott élmény pedig akár távlatában is meghatározó lehet; ez nemcsak erényünk, ám felelősségünk is egyben!

Ha sikerült az érdeklődést komoly mélységben felébresztenünk, akkor nem is egy a látogatóink közül lehet kettőscsillag, illetve változócsillag-észlelő. És eme amatőrök tevékenysége, észlelései mind az amatőr-mozgalmat erősíti, mind pedig a szakcsillagászok munkájához ad gazdag megfigyelési anyagot.

Végezetül: a fenti gondolatmenet megfogalmazására a Meteor folyóirat és a Csillagászati évkönyv cikkei inspiráltak – hálám tehát e cikkek szerzőinek!

Bán András

1999. augusztus 11.

Bizonyára sokak számára ismeretes ez a dátum. Nos, igen, ezen a napon volt a teljes napfogyatkozás, amelyre már sok évvel korábban vártunk, és készültünk a megfigyelésére. A legközelebbi csodás égi jelenség csak 2081. szeptember 3-án lesz látható Magyarországról. Ezért szeretném, ha az utókor felhasználná mindazt, amire a Magyar Televízió számunkra lehetőséget adott.

Még tizenéves koromban olvastam erről a dátumról a Kulin György és Zerinváry Szilárd által írt, 1957-ben kiadott, A távcső világa című könyvben. 42 éves leszek akkor, gondoltam, és remélhetőleg nem lesz borult az ég. (1961. február 15-én egy jelentős mértékű napfogyatkozást lehetett tőlünk látni. Csak arra emlékszem, hogy a Nap fénye drasztikusan lecsökkent, csak egy vékony sarló maradt belőle. Mindezt Sárospatakról láttam.)

Egyre közelebb jártunk már az időpont-hoz, amikor a Magyar Televízióban egy napfogyatkozás műsorfolyam előkészítését kezdtem el. Néhány kollégát sikerült meggyőzni egy ilyen ritka jelenség – televíziós szempontból is – kiemelt jelentőségéről, így jött létre egy kis létszámú stáb. Világos volt számunkra, hogy idővel majd más hazai tévétársaságok is „felébrednek”, ezért nekünk kell legelőször a nézőket sokféle információval ellátni, és tájékoztatni őket arról, hogy mit is fognak látni.

Az első lépés a cím levédése volt, így született meg a „Sötétség délben...”. A három pont nem véletlen, hiszen Arthur Koestler könyvének címe: Sötétség délben.

Azt terveztem, hogy a közvetítési helyszínek a centrális vonalhoz legközelebb eső települések lesznek: Szombathely, Tihany, Paks, Ópusztaszer. Mindenhol örömmel vették a látogatásunkat, kivéve Pakson. Az akkori városvezetést nem érdekelte a jelenség és a televíziós közvetítés lehetősége sem,

így Szeged lett a negyedik „állomás”. (Arra is gondolni kellett, hogy mit fogunk tenni, ha borult lesz az égbolt.)

Házon belül is „rugóztattak”. Délután közölték velem, hogy másnap reggelre adjak egy részletesen kidolgozott tervezetet (szinopszis) mind a 74 ötperces kisfilmről, melyek a műsorfolyam részei voltak. Az illető megkapta a dokumentációt...

Mi minden kell egy televíziós műsor elkészítéséhez? Szinopszis – lásd fent. Ha ezt elfogadták, akkor ki kell jelölni a sugárzási helyet és időpontot. Nos, ez volt a következő magas fal előttünk. A felelős úgy gondolta, ez senkit sem fog érdekelni – még ilyen műsor nem fordult elő az MTV történetében – így a legkevésbé nézett műsorsávot jelölte ki az m2-n. Hosszan tartó herce-hurca után sikerült egy koraesti időpontot elérni az m1-en! Ezután végre jöhetett a gyártás. A forgatási napok, helyszínek, szakemberek kiválasztása, a szükséges anyagi fedezet biztosítása. Ne feledkezzünk el az utómunkáról, a vágásról sem! Ehhez szükség volt sok-sok inzert felvételére, archív anyagokra, hangalámondásra, a témához illő zenére és természetesen olyan kollégákra, akik játszi könnyedséggel kezelték az akkor legkorszerűbb vágó berendezéseket.

Ebben az időszakban az MTV sanyarú korszakát élte. Vezetőváltások, átszervezések történtek. Szakemberek távoztak, és műsorok szűntek meg. Komoly pénzügyi nehézségek álltak elő. Az egyik kiváló kollégám így jellemezte a kialakult helyzetet: „Háborús körülmények között kell dolgoznunk!”

Sok akadályon lendített át az, hogy jóban voltam a Nemzetközi Kapcsolatok Osztályának néhány munkatársával, akik örültek a műsorfolyam létének, és annak is, hogy augusztus 11-én az MTV bekapcsolódik abba az eurovíziós közvetítési láncba, amely a tervek között szerepelt. Így sikerült

a német közszolgálati televízió szakemberével több ízben is hosszasan beszéltem. Tőle tudtam meg, hogy az EBU-hoz (European Broadcast Union) tartozó tévés társaságok hozzánk képest lemaradásban vannak, de a nemzetközi lánckapcsolás semmilyen körülmények között sem marad el! Ez lesz az első alkalom a televíziózás történetében, amikor egy ilyen pompás égi esemény közvetítése kiemelt szerepet fog játszani!

tem meg, hogy miért esik pánikba ilyenkor sok ember.

Arra törekedtem, hogy a jelenség után időtálló „nyomot” hagyjunk magunk után. Ezt tette lehetővé a Dr. Balázs Béla által biztosított anyagi támogatás. A FOK (Fővárosi Oktatástechnológiai Központ) révén egy olyan DVD-re rögzített anyagot sikerült összeállítani, amelyben a Tihanyból és Ópusztaszerről (itt egy sáman jelenet is



A tihanyi helyszín: bal oldalon Hámori József akadémikus, Orha Zoltán szerkesztő, Balázs Béla csillagász és Bayer Ilona műsorvezető

Tihany (a bencés Apátság melletti terület) volt a központi helyszínünk. A 120 percen át tartó adás csúcspontja természetesen a 2 perc 24 másodpercen át tartó „déli éjszaka” volt. Életemben először láttam a Bailey-gyöngyöket, a gyémántgyűrűt, a koronát és a protuberanciákat. A sötét égen a Vénusz is feltűnt. Csillagászként döbbenet néztem a fölöttem támadt fekete korongra, valamint a vészjósló képet mutató tájra. Olyan érzésem támadt, mintha az a fekete lyuk mindjárt elnyelné világunkat. Ekkor értet-

volt) látott totalitáson kívül számos kisfilm is helyet kapott. Elérhető az a mágnesszalag is, amelyen az összes tévés társaság által sugárzott totalitás képei láthatók.

Remélem, hogy az olvasók között vannak olyanok, akik a 2081 szeptemberében bekövetkező teljes napfogyatkozás látványát élvezni fogják. De addig is rendelkezésre állnak azok a filmek, amelyeket sok-sok kolléga és szakértő fáradságos munkával, de nagy lelkesedéssel alkotott 25 évvel ezelőtt!

Orha Zoltán

Sötétség délidőben

Alig pár olyan nap van az ember életében, amire egy emberöltő távolából szinte perc pontossággal vissza tud emlékezni. Nekem az egyik ilyen nap az 1999. augusztus 11-i napfogyatkozás volt. Felteszem, hogy a jelenlegi legalább 30–40 éves – vagy idősebb – népesség emlékezetében ezen dátum ma is élénken él, mindenki átélte, megélte valahogy, ezernyi helyszínen, társaságban, vagy egyedül, de az égbolt látványa közös emlék lett.

Hat éves amatőr múlttal természetesen készültem az eseményre, az előtte való napokban egy Zenit EM típusú gépre igyekeztem csatlakoztatni egy nemrég beszerzett 70/450-es orosz spektív tubusát. (Ma ezt az objektívet használok a spektroheliográfhoz.) Már hetekkel az esemény előtt a térképeket bújtam, és megjegyeztem a totalitás közepéhez közel eső falvakat, városokat, minden jól megközelíthető helyszínt kb. 100 kilométeres körzetben a sáv mindkét irányában, arra gondolván, hogy kedvezőtlen körülmények esetén több esélyem legyen tiszta eget keresni. Nem volt digitális információ, még telefonom se volt, csak az időjárás-jelentés volt a kapaszkodó. Akkoriban számtalan kiadvány látott napvilágot általában a teljes napfogyatkozásokról, és a sorban következőkről is. Aki akart, különösebb csillagászati elköteleződés nélkül is bőséges információhoz juthatott. Egészen pongyola írásoktól a tudományos igényességig kidolgozott kötetekig mindenféle hangvételű cikkek, beszámolók forogtak közkézben.

Az amatőr számára persze semmi misztikum nem volt a jelenségben, azt mindössze három égitest szerencsés pozíciója okozza, és ezt probléma nélkül mindenki el is tudta képzelni. A közelgő jelenség mind gyakrabban vált beszélgetések témájává, amikből nagyon könnyen leszűrtem, hogy aki nem foglalkozik napi szinten az ég fürkészésével, annak az egyszerű ábrán

is elmagyarázható esemény azért mindig is egy kicsit megfoghatatlan marad, mert egyszerűen időbe telik, mire az ember a Naprendszer térvizonylataiban gondolkodni tud. Ez a képesség a távcsövezések alkalmával az amatőrben mindenképpen kialakul, és minden égi történéshez többlet élményt is ad. Összességében elmondható, hogy a ritkán látható tűneménnyel kapcsolatban nagyon kevesen voltak semlegesek, izgalomban tartotta az emberek nagy részét, amihez a média sokszor közel sem tényszerű hírverése is nagymértékben hozzájárult. Találkoztam szélsőséges elképzelésekkel is. Volt, aki már előre elhatározta, hogy bezárkózik, elfüggönyözi az ablakokat, mert el akarja kerülni a rontást, amit a jelenség ránk és a Földre fog zúdítani. Nagy lelkesedéssel ecseteltem, hogy a Föld egy nagyon kis részén lesz csak nappali sötétség, a pár száz kilométerrel arrébb lakók már észre sem veszik a részleges fogyatkozást, az nem a teljes Földön, és nem is egy időben zajló jelenség lesz. Még hittem benne, hogy majd én felnyitom a babonák által bezárt szemeket, és egy kicsit dühített is az efféle hozzáállás.

Mikor eljött a nagy nap, felhős égre ébredtünk. Nem tűnt teljesen reménytelennek, de Kunszentmártonból nézve erősen kérdésesnek találtam a sikeres megfigyelést, bár órákkal előtte ezt nemigen lehetett jól megítélni. Az viszont nem volt vitás, hogy ha sikerül megfigyelni a jelenséget, akkor a lehető legtöbb látni szeretném belőle. Egyébként se tudtam volna nyugton maradni, és különben is minél közelebb akartam kerülni a jelenség középvonalához. Nem volt mese, el kellett indulni, az autó tele volt tankolva, útítássammal, a helyi középiskola egyik tanárával, Pintér Edittel jó előre megbeszéltük, hogy érte megyek, majd utazunk valamerre... Hét óra tájban meg is kezdtük a felhőlyukak üldözését, mindig

arra tartva, ahol a horizonthoz közel derült eget láttunk. Mindvégig az járt fejemben, vajon mit hagyok otthon a felszerelésből, pedig igazán nem sok dologra volt szükség, de amikor megismételhetetlen eseményre készül valaki, ezek a gondolatok bizonyára óhatatlanul felmerülnek. Huszonnégy éves voltam, nem voltam híján se energiának, se lelkesedésnek, és egész utunkat egyfajta drukk érzés lengte át, hogy vajon sikerül-e legalább a totalitás előttől a teljesség végéig néhány percig zavartalanul észlelni. Emlékszem, hogy szabályosan fegyelmezni kellett magam, hogy elsődleges feladatom abban a pillanatban a vezetés, szemem el-elkalandozott az égbolt irányába. Nyugatra kicsit több esélyt láttam, az időjósok szerint is az volt a jobb irány, így előbb Szentes felé indultunk, majd Csondrád, Ópusztaszer, Kistelek, és közöttük számtalan falu érintésével még az egészen vidám nevű Kömpöcön is megfordultunk. Több helyen is felmerült, hogy tábort verünk, de az ösztöneim azt súgták, hogy menjek tovább, a felhők pedig hol itt, hol ott megjelenve borzolták az idegeinket. Jó néhány óra utazás után végül Kiskunmajsa vertünk tanyát egy kisebb legelőn, melyen néhány nyárfa állt, és három-négy tehén legelészett. Egy óra volt még hátra a teljességig, az égbolt teljesen tiszta volt. Jó előre, még a lelki felkészülés közben elterveztem, hogy amire csak tudok, figyelemmel leszek, a bő két perces totalitást már előre igyekeztem beosztani. Kisebb pánikroham vett erőt rajtam, amikor fél órával a teljes fedés előtt hatalmas felhőtömb jelent meg a közelben, és természetesen nagy komótosan át is vonult a Nap előtt, de szerencsére társai nem akadtak. Időközben még néhány autóval leparkoltak a tisztáson, családok érkeztek, voltak, akik komplett piknik felszerelést hoztak, akárcsak a strandon szokás. Nagyjából harmincan gyűltünk össze elszórván, néhányan gyanakvóan nézték a kocsim tetején kis háromlábú felállított Zenit + távcső kombót. Egy szűrőfólia felhelyezése után nekiláttam beállítani a fókuszot, és kipróbáltam, hogyan tudom használni a készüléket. A pozíció nem

igazán volt kényelmes, de minden rendben működött, hasammal a kocsinak támaszkodva tudtam fotózni. Néhány perccel a totalitás előtt elragadtott a képzeletem – ami ma sem ritka eset –, a közeledő árnyék irányába néztem, a horizonthoz közeli felhők felé. Közben pedig elképzelttem, ahogy Hold felszínén állva látom a teliföldet, és az öreg kontinensen lassan átáraszó apró, diffúz szélű, szurokfekete árnyékok, amely a megfigyelőhelyünk felé tart, és már nagyon közel jár. Az utolsó pillanatokban a színek egyre fakóbbnak tetszettek, a rohamosan csökkenő megvilágítás kissé megcsalta a szemet, a földön az árnyékok pedig valószínűtlenül kiélesedtek. Egy pillanattig a légkör hullámzását is érzekelni lehetett, mintha csak mindent hullámzó vízen át néztem volna, a táj „megelevenedett”. A gyémántgyűrű utolsó pillanatait fénytompítás nélkül néztem, azután egy töredék másodperc alatt elenyészett a fotosféra ragyogása. Lelki szemeim előtt az imént még a Hold krátérsáncait súroló fény utolsó fotonjait láttam megérkezni a vidékre. A gyémántgyűrű látványa pár másodperc totalitásba került, addig tartott, mire a szemem hozzászokott a hirtelen megváltozott fényviszonyokhoz. Meglepett, mennyire sötét lett. Az ezüstösen feltáruító korona és néhány mélyvörös protuberancia pedig magára vonzotta a szemem, így a fényképezésről csaknem elfeledkeztem. Nagyon fékezni kellett magam, hogy a fényképezés ne menjen át kapkodásba. Tíz expozíciót végeztem meglepően gördülékenyen, rövid idő alatt, miközben a fókuszon finoman mindig állítottam egy kicsit, mert a Zenit benéző optikájával nagyon nehéz volt megítélni a pontos pozíciót. Egy hasonló objektívvel már 1996 óta treníroztam magam elsősorban napnyugták tájfotózásával. Ott fénylett hát teljes pompájában a Nap légköre, és idővel a szálas szerkezetét is jól láttam. A tisztán vörösülő apró protuberanciák által először láttam saját szememmel a hidrogén-alfa mélyvörös fényét, amit fényképen és monitoron is nagyon nehéz visszaadni. A réten döbönt csend volt. Az emberekre érdekes hatást gyakorolt a tota-

lítás, ugyanis éjszakai módban, suttogva beszéltek, megszűnt a hangoskodás, itt-ott halk, de lelkes természetnyilvánítást lehetett hallani. Már úgyse aki látta a teljességet, mert mint később kiderült, volt, aki nem látta... A két belső bolygó is vonzotta a szemem, elsősorban pedig az egyébként is ritkán látható a Merkúr vidékén kalandoztam, kedvem lett volna távcsővégre kapni, amit bizonyára meg is tettem volna, ha lett volna rá mondjuk legalább egy óra. A Vénusz a megszokott módon minden mást fényforrást túlragyogott. Határozottan idegen érzetű élmény volt az éjszának nem megfelelő fényesebb csillagok megjelenése. Másfél perc telhetett el, mikor körben végignéztam a tájon, a tehenek egyike-másika leheveredett, gondolom egykedvű kérődzésbe akart kezdeni, de ezen kívül semmilyen jelentős hatást nem gyakorolt rájuk a hirtelen sötétség, bár hangjukat a totalitás alatt nem hallatták. A madarak is elhallgattak, a forgalom leállt az úton, volt, akit a hírverés ellenére meglepetésként ért a jelenség. A levegő nem hűlt le, de a közvetlen napsugárzás hiánya miatt hűvösebb érzetű volt. Ez lehet az oka, hogy sokan hirtelen lehelősről számolnak be. Színeket nem láttam, de tájékozódni nagyon jól lehetett, a sok helyen felbukkanó „koromsötét” kifejezést túlzónak találtam, de ez valószínűleg fogyatkozásoként is némileg változó. Kicsit olyan érzetű is volt, mint mikor a régi, nátrium és higanygőzlámpás közvilágítás fényénél nem lehetett megállapítani a tárgyak valódi színét, de ez nem olyan kifejezetten nyilvánult meg. Elvileg legsötétebbnek akkor kellett volna lennie, amikor a Hold árnyékának közepe vetül ránk, de jelentős további fénycsökkenést a teljesség kezdete után csupán pár másodpercig éreztem. Ezt nem tudtam biztosan megítélni, ebbe még beleszólt a szemem akkor még elég gyors sötétadaptációja is. Egy házigalambraj már megérkezésünkör ott röpködött a város fölött, ebben feltehetően a délidőben hirtelen jött sötétség sem zavarta meg őket, ugyanis pár pillanattal a totalitás után ismét láthatóvá váltak.

Voltak azonban, akik méltatlankodva állá-

pították meg, hogy nem látnak semmit. Csodálkozva tapasztaltam, hogy az emberek egy részén még mindig fönt volt az agyonreklámozott „napfogyatkozás szemüveg”. Kissé emeltebb hangon mondtam, hogy „Jőemberek, vegyék le a szemüvegét”. Majd valaki más ugyanezt tanácsolta távolabbról. „És vakuljunk meg?” Nem volt időm győzködni senkit, se hosszasan magyarázni, egy közel mellénk letelepült család tagjai levették, így még láttak a teljességből kb. 30 másodpercet. Ezenkívül még egy-két mondat a nyelvem hegyén volt, de nem hagytam utat nekik. Jól emlékszem, hogy a médiában a napfogyatkozás automatikus velejárója a szemkárosodás volt. A „korrekt” tájékoztatás hatására jól fogytak a szemüvegek, ez volt a lényeg. Az nem volt lényeges, hogy az csak közvetlen napfényben használandó, és a fogyatkozás jóval kevésbé érdekes szakaszaira kell tartogatni. Szemorvosok riogatták a népet mindenféle világtalan jövőt vázolván. Megint meg kellett állapítanom, hogy nem mindenkinek tud az ember segíteni, pedig huszonévesen még úgy gondolja.

A második gyémántgyűrűt még pusztán szemmel néztem, kíváncsi voltam, mikor veszttem szem elől az akkor igencsak kerekded koronát, de a fotoszféra közvetlen fénye szinte azonnal elrejtette előlem, talán még 5 másodpercig tudtam érzékelni. Ismét előtűntek a „repülő” árnyékok, a fakó színekbe lassan élénkség kúszott, és elvágólag vége volt. Nagyon fennkölt hangulatban voltam, ami valami végtelen szomorúsággal párosult, hogy ennyi volt, évekig készültem rá, és szinte semmi esély, hogy megnézhessem az ismétlést is, mert nincs ismétlés, és pontosan ugyanilyen lefolyású fogyatkozás sohasem lesz. Néha felpillantottam, követtem a látóirányból lassan távozó Hold egyre kisebb szeletét. Ekkor éreztem először, hogy kicsit elcsigázott vagyok, az izgalom kimeríti az embert, a látottak feldolgozása is energiába kerül, de utólag már tudom, hogy ez utóbbi csak a következő napokban történt meg. Szedelőzködni kezdtünk, az emberek lassan szétszéledtek, a forgalom is elindult, a tehe-

nek meg bögéssel nyugtázták, hogy némi zavar után megint megvirradt, a kérdésére kár volt felkészülni.

Hazafelé már nagy nyugalomban gurultunk, egészen rövidnek tűnt az út, azzal küzdöttem csak, hogy ne merüljek túlzottan a gondolataimba amíg vezetnem kell. Jóleső nyugalom volt ez, éreztük, hogy sokat dagodtunk, és hogy ennek a napnak egész életünkre nagy jelentősége volt. Akik itthon maradtak, végül szintén látták a teljességet, de jóval rövidebb ideig mint mi, ám az a kevesebb mint három perc se mondható túl hosszúnak. Másnap és még legalább egy hétig naponta kimentem, felnéztem a Napra, és azon tűnődtem, hogyan állt össze ilyen arányokkal a Nap-Föld-Hold rendszer, hiszen nem sokon múlna, hogy sohasse lássunk teljes napfogyatkozást. Szürreális élmény volt, annak ellenére, hogy pontosan tudtam mi is zajlik valójában, de a leírások alapján erre nem lehet teljesen felkészülni. Olyannyira elindította a fantáziámat, hogy a következő teliholdkor egy szék-ből ülve bámultam a Holdat órákon át, és újra, meg újra átéltem a két égitest játékát. Elképzeltem, mintha távolról látnám a három égitestet, melyek most ismét közel egy vonalban helyezkednének el a térben, csak most más a sorrend, és tudtam, hogy pontosan ugyanolyan pozícióba sohasem kerülhetnek.

1999-es napfogyatkozás csak egyszer volt. Egyik első dolgom volt, hogy a negatívot fényképészhez vittem. Akkoriban több labor is volt, de csak egy vállalta el, amikor a fényképész megtudta, hogy mi van a filmen. Amikor elkészültek a nagyítások, kisebb népnüppély indult helyi fényképes berkekben, ugyanis ezt kuriózumnak tartották, főleg, hogy nekem nem volt az ő fogalmaik szerint komoly teleobjektívem, nekik pedig volt, de nem sikerült megörökíteniük a jelenséget. Több példányt is nagyítottam, ezek mindegyike szobák falát díszíti azóta is. A negatívok megvannak, de valahová úgy eltettem őket, hogy egy ideje nem kerültek a kezembe, és éppen pár hete jutott eszembe, hogy fel kéne kutatni őket, a befű-

zött Meteor számok között lehetnek valahol. Sokszor eszembe jut az a nap, de a huszonötödik évforduló nem tudatosodott bennem, erre Mizser Attila hívta fel a figyelmem. Nem tudom miért, de még sohasem írtam erről ezelőtt. Azonban nem telik el úgy egy hét, hogy ne gondolnék rá úgy, mint minden bizonnyal életem egyik legmeghatározóbb élményére, amikor a látványon túl mindenki megtapasztalhatta azt is, hogy bizony a rendszerben ahol élünk, minden örökös mozgásban van. Egészen biztos, hogy ez az élmény hatott úgy rám, hogy a Napról készült felvételek közül mindig a teljes korongot ábrázolót nézem meg először, és a hidrogén-alfa sáv mélyvörös tónusa egyfajta misztikumként kezeli még a tudatos énem is. Mindig is tetszett a koronográf koncepciója, de persze egy ilyen esemény hangulatát és tiszta látványát az sem tudja visszaadni. Ma már technikai támogatással, kis befektetéssel, ennél is egyszerűbben láthatóvá tehetjük azt, amit a fotoszféra elrejt előlünk, és csodálhatjuk Napunk működését. De aki szokványos nyaralás helyett éppen egy hűvösebb éghajlatú helyre utazik, hogy láthasson teljes napfogyatkozást, azt nagyon könnyű megértenem, jómagam szívesen egyébként is csak az utóbbi miatt utaznék inkább. Én azóta sem láttam a jelenséget, de lehet, hogy egy másodikra már nem is tudnék ilyen részletesen visszaemlékezni. Talán mégiscsak jó, hogy egyazon helyről szemlélve nem mindennapos esemény ez.

Kurucz János



Teljes napfogyatkozás április 8-án

A fogyatkozás előtti napokat a totalitás sávjának délkeleti peremén lévő San Antonióban töltöttem, 8-ára pedig több észlelőhelyet is kinéztem magamnak a közelben, hogy végül az időjárási és forgalmi viszonyokat látva választhassam ki az ideálisat. A nagy nap közeledtével aztán egyre biztosabbá vált, hogy a Mexikói-öböl felől érkező páradús levegő és egy közeledő hidegfront összjátéka a teljes környéket vastag felhőzettel borítja be, így jóval északabbra kell menekülni. Először a 180 km-re lévő hangulatos Llano városka felé vettem az irányt, ahol már napsütés és optimistán gyülekező észlelők fogadtak. Elgondolkoztam, hogy én is maradok a 4 perces totalításra, de a meteorológiai modellek újabb frissítése ide is növekvő felhőzetet ígért. Továbbhaladva jobbnak tündek a kilátások, viszont közeledtem a sáv túlsó pereméhez, és erről a vidékről már előismeretem sem volt. Ezért rábízтам magam a szerencsére, mondván, csatlakozom az út mentén legközelebb meglátott észlelőtársasághoz.

Így kötöttem ki az alig 200 lakosú Richland Springsben, ahol a kihalt, poros főutca a vadnyugati filmek díszleteit idézte, egy gondozott parkban viszont idilli körülmények között, piknikhangulatban készülődtek mintegy félszázan: családok, turisták és amatőr csillagászok az USA legkülönbözőbb részeiről. Érdekes módon helybeli lakossal nem találkoztam... Amíg a fényesökkenés még nem volt érezhető, kellemesen elbeszélgettünk korábbi fogyatkozás-élményeinkről csakúgy, mint a világ egyéb dolgaírói, a védőszeművegeken át rá-rápillantva a magasan álló (épp a teljesség idején delelő!) Napra. 50–60%-os fázisnál kezdtek fokozódni az izgalmak: a napfény kezdte erejét veszteni, az ég kékje szürkésebbé, az árnyékok pedig egyre élesebbé váltak. Az addigi nyáriás időhöz képest meglepően hűvös széllelékek érkeztek, a fák alatt

pedig észrevettük a fogyatkozó Nap lyuk-kamera-kepeit. Bár a parkból nem volt igazi körpanoráma, tíz perccel a teljes fázis előtt már egyértelművé vált, hogy a délnyugati horizont fölött a legsötétebb az ég, és onnan közeledik az árnyék. Az addig nem sok vizet zavaró apró gomolyfelhők viszont elkezdtek szétterülni és nagyobb mezőkké összeállni, néha a Nap környékét is kószolgtatva. Közben a napsarló nemcsak vékonyodott, de számomra szokatlanul gyorsan rövidült is, mutatva, mennyivel nagyobb az eltérés a Hold és a Nap látszó átmérője között, mint 1999-ben Magyarországról, vagy 2019-ben Argentínából. Aztán az utolsó pillanatokban, amikor az égiek másodpercről másodpercre „csavarták le” a táj megvilágítását, a fehér felhők elszürkültek, és megjelent a napkorona, pont ugyanolyan ujjongásban törtek ki a jelenlévők, mint más kontinenseken. Szabad szemmel is könnyen megláttuk a Naptól balra 30°-ra a Jupitert és jobbra 15°-ra a Vénuszt, a minden irányban ágas-bogas korona fél-egy fokig nyúló szálait, a figyelmeesebbek pedig több protuberancia lilás-rózsaszín fénypontját is észrevehették. A legnagyobb egyszerű látványt viszont kézben tartott 10x42-es binokulárral kaptam: ezzel a korona közel 2°-ig nyúlt, olyan finoman összetett szerkezettel, amit a sok expozícióból készített kompozit fotókon látni. A Hold korongján a tengerek sziluettje is felsejlett, a két-három nagyobb protuberancia pedig megmutatta boltíves alakját. A fő célom a vizuális élménygyűjtés volt, de a 2 perc 59 perces totalításba még néhány teleobjektíves fotó és egy mobilos hangulatvideó elkészítése is belefért. A terjeszkedő felhőkből csodák csodájára csak másodpercekre nyúlt be néhány áttetsző foszlány a teljesen elfogyott Nap elé. Az esemény fénypontja (mindenfélé értelemben) a gyémántgyűrű-jelenség volt a harmadik kontaktusnál. Ahelyett, hogy fokozatosan gyarapodó, sarlóvá össze-



A 2024. április 8-i teljes napfogyatkozás Texasból, Uhrin András felvételén.
Canon EOS R50, ISO 800, 1/3 s

álló Bailly-gyöngyöket láttunk volna, több másodpercig ragyogott a Nap fénye egyetlen holdi völgyön át, egyetlen csillagszerű pontban, miközben a belső korona még körülvette a holdkorongot. Aztán a másodperc töredéke alatt megjelent a sarló kezdeménye, egy perc múlva pedig eltakarták a felhők a Napot, de ezen már csak mosolyogni tudtunk. Ráadásul olykor természetes szűrővé vált a felhőzet, pont annyit engedve át a napsarló fényéből, hogy segédeszköz nélkül lehessen nézni és fotózni. Ezek is emlékezetes pillanatok maradtak!

A korábbi napfogyatkozásaimhoz képest úgy tűnt, hogy egy fokkal kevésbé volt sötét a totalitás alatt, és kevésbé volt színes, kontrasztos a horizont feletti fényes sáv. Ebben közrejátszhatott, hogy alig 25 km-re voltam a sáv peremétől, de valószínű, hogy a texasi páradús, meleg levegő is jobban szórta a fényt, mint a hidegfront utáni tiszta légkör 1999-ben. De mindez semmit nem vont le az élményből, inkább csak megerősített benne, hogy minden teljes napfogyatkozás egyedi!

Uhrin András

Nyári Tejút-túra

Az előző cikket valahol az Antares körüli ködösségnél és a Pipa-ködnél fejeztük be (l. Meteor 2024/6., 44. o.). Kiváló alkalom ez arra, hogy belevevünk magunkat az igazi mély nyári égboltba, és felmászunk a Tejút látszólag egyenes, de közelebből azért igen kesze-kusza ösvényén egészen a Cygnusig. Itt leginkább ködökről lesz szó, kiváltképp a binokulárokkal megfigyelhetőkről.

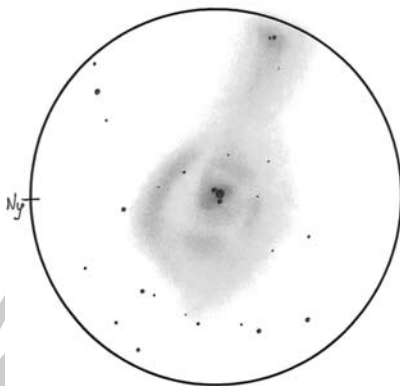
A kiindulópontunk ezt a két feltételt teljesíti, de azért megemlítünk utunk során egy-két háttérben megbúvó, ezért láthatatlan egzotikumot és néhány szép, megkerülhetetlen nyílthalmazt is. Sokat fogunk hivatkozni a Sharpless- (Sh2) és Barnard- katalógusokra (B), de nem kell megijedni, sok olyan objektumot tartalmaznak, amelyek kevésbé tapasztaltak számára is könnyen megtalálhatónak, mégis különlegesnek bizonyulnak. Ezek lényegében a diffúz és sötét ködök „Messier-listáinak” tekinthetők, bár nem mindegyik képviselőjük mondható vizuálisan könnyen elérhetőnek. A sötét ködök katalógusát Edward Emerson Barnard amerikai csillagász állította össze az 1910–20-as években. A számozás nagyjából rektaszcenzió szerint halad, többször megkerülve az égboltot; a legutolsó számozott objektum a B 370, de a 176 és 200 közöttiekről nehéz információt találni, a legtöbb helyen nem szerepelnek. A Sharpless-katalógust Stewart Sharpless, szintén amerikai csillagász adta ki 1959-ben 312 ködnek látszó objektummal, amelyeket a Palomar Sky Survey felvételeiről katalogizált. A számozás galaktikus hosszúság szerint halad, mi is többnyire eszerint haladunk majd. Van átfedés az NGC-katalógussal, és nem csak HII-régiókat tartalmaz.

Hasznos lehet, ha észlelés közben felelevenítjük, hogy a látott objektumok egymáshoz képest is hogyan helyezkednek el térben, esetleg milyen kölcsönhatások játszódnak le közöttük (a látómező nyílthalmaza ger-

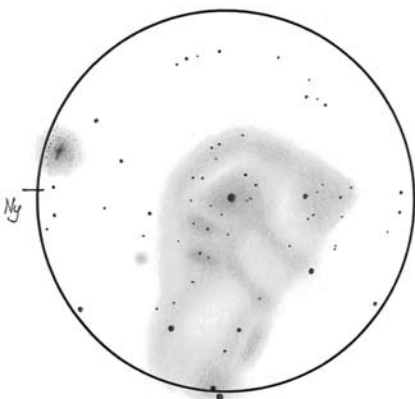
jeszti valamelyik ködöt). Valamiféle „2,5D-s térkép” vetül lelki szemeink elé, nemcsak azt tudjuk megmondani, hol kell az adott célpontot keresni az égen, hanem azt is, hogy a Tejút korongján, valamelyik spirálkarban ott lapul. Ez a tudás valahogy életet varázsol a hektikus csillagrengetegbe, kicsit személyesebbé teszi. Ráadásul ehhez éppen jó időben élünk, a Tejútrendszer feltérképezése a csillagászat egy dinamikus területe napjainkban, gondoljunk csak a Gaia égboltfelmérésére, az amatőrök által sorra felfedezett szupernóva-maradványokra és planetáris ködökre, amelyek megismerését a modern keskenysávú szűrős asztrofotózás teszi lehetővé.

Kezdjük akkor a horizonthoz legközelebbi és legnyugatabbi területtel, amely térben egyben a legközelebbi is. A Tejút északnyugati oldalán járunk, a Skorpió ollóinál, illetve most képzeletben annál is délebbre pillantunk, hogy csillagközi szomszédságunk egy meghatározó szereplőjét megismerjük. A Scorpius–Centaurus-asszociáció, vagy más néven Scorpius OB2 (Sco OB2) a Naprendszerhez legközelebbi OB-asszociáció, távolsága 420 fényév (130 pc), az Orion–Cygnus-kar belső részében helyezkedik el. Három alcsoportja a 11 millió éves Felső-Scorpius, a 15 millió éves Felső-Centaurus–Lupus (Upper Cen–Lup, UCL) és a hasonló korú Alsó Centaurus–Crux (Lower Cen–Cru, LCC). Az érintett csillagképek fényes, őket kirajzoló csillagainak nagy része ehhez az asszociációhoz tartozik, például az Antares is, a csoport egyik legnagyobb tömegű tagja (15 naptömeggel). Az egész rendszer 3–6 ezer hasonló sajátmozgású csillagot számlál, köztük barna törpéket is. Számos csillagközi térben sodródó bolygót is sikerült kimutatni a térségben. A tranzit módszerrel megfigyelt legfiatalabb, mindössze 11 millió éves exobolygók itt találhatóak. Az asszociáció

Centaurusba eső részében található PDS 70 körüli exobolygó az első közvetlenül megfigyelt (Naprendszeren kívüli) protobolygó, a Jupiternél háromszor nagyobb.



Sánta Gábor rajza az IC 4603 és 4604 jelű ködökről, ez utóbbi (középen) maga a ρ Ophiuchi köde (7 L, 20x, 162', Ágasvár)



Az előző rajzzal szomszédos terület az M4 (bal szélén) és NGC 6144 gömbhalmazokkal, középen az Antares, körülötte a vdB 107 reflexiós köd, amely valószínűleg azonos az IC 4606-tal (7 L, 20x, 162', Sánta Gábor rajza Ágasváron készült)

A gravitációsan nem kötött OB-asszociáció egy legfeljebb 20 millió éve beindult, jelenleg is működő csillagkeletkezési gócponthoz tartozhat, annak legszembe-

tűnőbb része. A környéken napjainkban kis tömegű csillagok képződése zajlik. Az asszociáció közvetlen környezetében számos összesűrűsödő molekulafelhőt találunk: a ρ Ophiuchi körüli ködöket (Integral 691), a Pipa-ködöt és az azzal szomszédos ködöket, például a Barnard 68-at, a Lupus felhőit, a Chamaeleon-komplexumot és Corona Australis-molekulafelhőt, valamint a Szeneszsákokat, mind nagyjából 400 és 600 fényév közötti távolságban (120–200 pc). A komplexumba tartozó asszociáció még a mindössze 3–5 millió éves ϵ Chamaeleontis-csoport, az η Chamaeleontis-mozgási csoport, a TW Hydrae-asszociáció, a β Pictoris mozgási csoport (névadója bolygórendszeréről és törmelékgyűrűjéről híres, a gyűrű fotografikusan amatőrök számára is elérhető) és feltehetőleg az IC 2602 nyílthalmaz is ide tartozik, amely már 30–50 millió éves.

Az utóbbi 15 millió évben számos szupernóva-robbanás történt az asszociáció területén, ami az OB csillagok által kibocsátott csillagszéllel együtt a csillagközi anyagba vájt egy ritkább anyagot tartalmazó szuperbuborékot, más néven szuperhéjat (Loop I Bubble). Ez a struktúra több alagútszerű képződményen (Lupus Tunnel) keresztül összekapcsolódik a Naprendszert tartalmazó Lokális buborékkal. Elképzelhető, hogy a Lokális buborék a Sco OB2 UCL és LCC részek szupernóváinak műve lehet, bár valószínű, hogy inkább a jelenleg közelebbi Plejádok-mozgási halmaz B1 alcsoportjától eredeztethető. A Naprendszer csupán „szemlélője” ezeknek a jelenségeknek, a buborékba 5–10 millió éve lépett be a Tejútrendszerben való keringése során. Van rá utalás, például a földi óceánok mélyén megtalálható ^{60}Fe izotóp feldúsulásából arra, hogy a Sco–Cen vagy kozmikus egyéb környezetünk legalább egy szupernóvája nálunk is éreztette hatását.

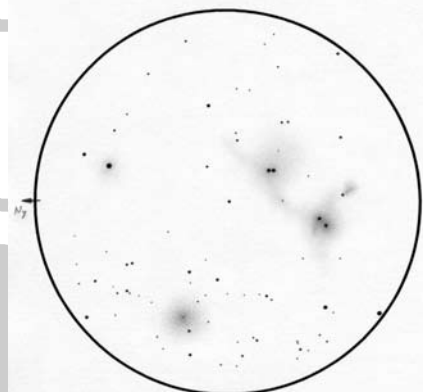
Az égen több mint 60 fokot átfogó együttes nem szokványos célpont a mélyég-objektumok világában, határeset, hogy tényleg annak tekintsük-e. Természetesen attól függ, hogy ténylegesen le is észlelnénk-e, ez mindenképp nagy munka lenne, leginkább

szabad szemes mutatóvány. De ha nemcsak a csillagokat, hanem a ködöket is szeretnénk megfigyelni, akkor ahhoz már távcső, lehetőleg minél nagyobb látómezejű kell, így viszont már nem tehetjük meg, hogy a teljes régiót rajzban megörökítjük. A terület méretéből adódóan számos más háttérobjektum is könnyen megfigyelhető, egy ekkora (elméleti) égboltfelmérést már aligha mondanánk egy darab mélyég-észlelésnek. Néhány rész pedig teljesen jellegtelen még a legkisebb nagyításokkal is. A legnagyobb könnyen behatárolható, hagyományosnak mondható mélyég-objektum a 10×50-es binokulárral éppen egy látómezőbe férő Collinder 302 (Antares-mozgási halmaz), amelyet keresni sem kell, szabad szemmel is feltűnő, mint az α Scorpii körüli néhány fényes csillag. A 6,5 foknyi Pipa-köd is hasonló méretű, ehhez azonban több Barnard- és Lynds-katalógusszám is tartozik, az elterjedt nevén kívül nincs más, mindent lefedő azonosítója. A közelben rejlik Kepler 1604-es szupernóvájának maradványa, a CTB 41, ezt amatőr műszerekkel még nem figyelték meg. A Pipa-köd része egy nagyobb, fotografikusan szembetűnő alakzatnak, a Sötét ló-ködnek. Ez a 10 fokos objektum többé-kevésbé hasonlít névadójához. A Pipa-ködöt a ρ Oph-régióval a hosszúkas Barnard 44 és 45 köti össze („Sötét folyók”). Ezek binokulárral végigkövethetők. Az itt látható struktúrák egy része a Sco OB2-ből elindult lökéshullámfrontoknak köszönhetően alakult ki.

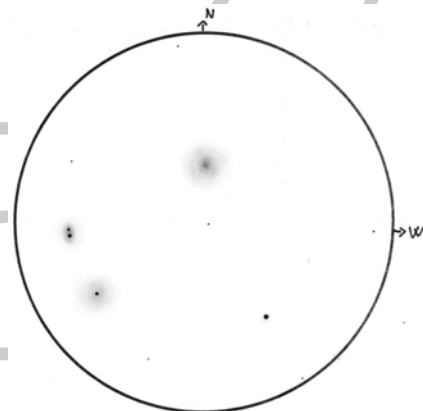
A rendszer néhány figyelemre méltó szelete, kiváltképp a Felső-Scorpius, annak részeként a reflexiós és emissziós ködökkel tarkított Skorpió ollói számtalan tejútfóton szerepelnek. Olyan fotografikus észlelés (leginkább mozaik) viszont kevés akad, amely az asszociációt teljes egészében és arra kihangsúlyozva jeleníti meg. Egy ilyen megfigyelés máris más szemszögbe helyezné a dolgot, egészen megdöbbentő, amikor ráismerünk erre a Naprendszerhez igen közeli összefüggő rendszerre.

A területet fényes, 1–3 magnitúdós kékes-fehér csillagok jelölik ki. A Pipa-köd és a Szeneszsák szabad szemmel is kivehető,

ezek a hozzánk legközelebbi sötét ködök közé tartoznak. Június-július tájékán az egész egyszerre megfigyelhető a déli féltékről, például Namíbiából már elég kényelmes magasságban. Magyarországról csak egy része látható: a Pipa-köd, a Felső-Sco csoport és nagyon alacsonyan a Corona Australis és Sagittarius határán elterülő ködös régió, amely tartalmaz egy változó reflexiós ködöt is (NGC 6729).



Az NGC 6726/7 vagy Hangyász-köd régió a Corona Australis csillagképben Kiss Péter rajzán. A lenti grízes folt az NGC 6723 gömbhalmaz, már a Sagittariusban (10 T, 50x, 66', Hakos Asztrofarm, Namíbia)

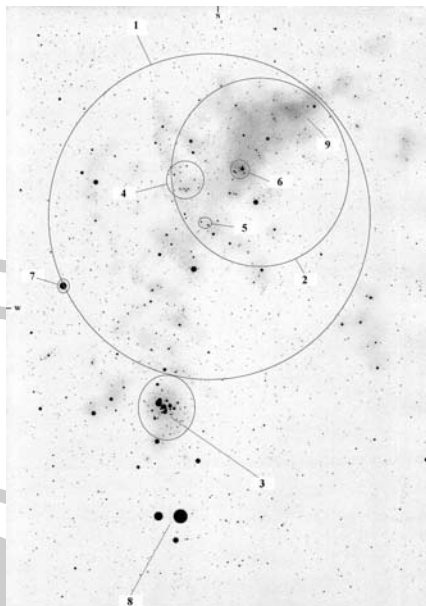


Cseh Viktor rajzán ugyanez a terület, Magyarországról nézve (8 L, 40x, 60', Nagyvarsány)

Az égen a Cr 302-vel szomszédos objektum a hasonló távolságban található Sharpless 27, egy 8 fok átmérőjű HII-régió a ζ Ophiuchi körül. Nagyon halvány, de a hidrogén-alfa térképeken viszonylag feltűnő objektum. Az M107 gömbhalmaz a területére esik. Hosszú expozícióval láthatóvá válik a keleti felén egy nagyobb sötét sáv, izgalmas, de nehezen előcsalogatható látvány. Ennél még keményebb célpont a közeli hasonló kiterjedésű Sivan 10 köd, amelynek két „fényes” csomója a π és δ Scorpii körüli Sharpless 1 és 7. A Sivan-katalógus tartalmazza a legextrémebb (fotografikusan vagy H-alfa szűrővel ellátott taktikai éjjellátó berendezéssel) megfigyelhető emissziós ködökből néhányat.

Térjünk át a Tejút fő sávjára, de most nem az M8-tól indulunk, mint ahogy az szokás. Még csak nem is az M7-nél kezdjük. Ez a legdélebbi Messier-objektum, de hazánk ege innen 4–5 fokkal délre végződik csak. Természetesen ahhoz, hogy ilyen délre le tudjunk merészkedni, tökéletes horizont és átlátszóság szükséges, valamint célszerű a déli országrészből észlelni.

A 2–7 millió éves Sco OB1 asszociáció a μ Scorpiitól délre helyezkedik el, –41 fokos deklináción. Ehhez tartozik a jól ismert Hamis üstökös-régió, amely hazánkból rendkívül nehezen, de kissé délebről, például a horvát tengerpartról egy binokulárral vagy utazótávcsővel már szemügyre vehető. A terület elnevezése könnyen érthető, ha még tovább utazunk délre, ahonnan szabad szemmel is jól megkülönböztethető, és valóban üstökösre hasonlít. Nyílthalmazok és emissziós ködösség kombinációja. A ζ Scorpiitól teliholdnyira, északra található 2,6 magnitúdós kompakt NGC 6231 halmaz lenne az üstökös feje, ez a Magyarországról megfigyelt legdélebbi mélyég-objektum. A légköri extinkció jelentős mértékben elhalványítja az egész égbolt egyébként egyik legtündöklőbb nyílthalmazát. A Cr 316 és Trumpler 24 halmazok alkotják az üstökös csöváját. A fotókról ismerős IC 4628 (Garnéla-köd) csak délebbi országokból látható. Az IC 4628 a fotografikusan látható



Az NGC 6231/Hamis üstökös-régió Kernya János Gábor rajzán. 1: Cr 316, 2: Tr 24, 3: NGC 6231, 4: ESO 332-8, 5: Ru 122, 6: vdB-Ha 205, 7: NGC 6227, 8: ζ Sco, 9: IC 4628 (6L 5D APO, 14x, 180' előre nyomtatott LM, zenittűkör, UHC, Isabis Farm, Namíbia)



Cseh Viktor rajza az NGC 6231 nyílthalmazról. Az objektum éjszaka csak rövid ideig rajzolható hazánkból, egy részletraajz a legcélszerűbb (25 T, 133x, Nagyvarsány)

három fokot meghaladó kiterjedésű RCW 113 legfényesebb része. Ennek délnyugati része elé vetül egy asztrofotósok körében

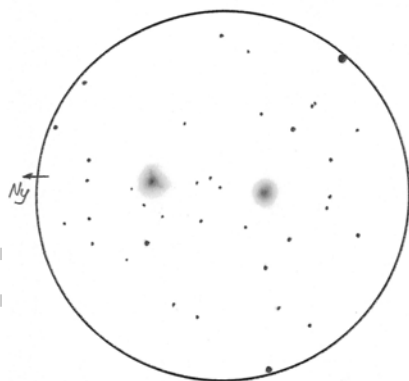
népszerű sötét köd, az SFO 82 üstököszerű globula („Scorpius sötét tornya”).

A területet az NGC 6231 tagjai ionizálják, ez a halmaz a Sco OB1 magja. Az asszociáció távolsága 5–6 ezer fényév, jóval távolabbi, mint a Sco OB2.

Kicsit visszalépve észak felé a következő állomás a Sco OB4 vagyis a Skorpió fullánk-jának környezete. Ide tartozik a jól ismert NGC 6334 és 6357 köd. Ezek nehezen ugyan, de megfigyelhetők Magyarországról 15 centis műszerekkel. Vizuálisan mindkettő több különálló részből áll. A 6334-hez UHC, a 6357-hez inkább OIII szűrő passzol jobban. A 6357 belső régiója híres Hubble-felvétel helyszíne. A gerjesztő halmaz a Pismis 24, ebben található az eddig ismert egyik legnagyobb tömegű csillag. A halmaz kompakt, de fényes. Röntgen tartományban 2 másik halmaz is felfedezhető a ködben.

Mindkét köd igen népszerű fotós célpont, ragadványnevük Macskatappancs- és Homár-köd. Távolságuk nem egészen azonos, a 6334 kissé közelebb, 4500 fényévre, míg a másik 6000 fényévre található. A Carina–Sagittarius-karban találhatók.

Az égen a közelben található, 3500 fényévre lévő NGC 6374 nyílthalmaz (NGC 6383 ennek duplikációja) ugyanabban a spirál-karban helyezkedik el, valószínűleg az Sgr OB1 asszociáció tagja. A halmaz és a HD 159176 ionizálja a környező több fok kiterjedésű Sh 2-12 HII-régiót (RCW 132). Az M6 nyílthalmaz ettől közvetlenül keletre található, egy jóval közelebbi objektumtólünk 1500 fényévre, az Orion-kar peremén. Az M7 még közelebbi, 1000 fényévre található. Kedvező körülmények között mindkettő szabad szemel, távcsővel nézve mindkettőben felfedezhetünk egy-egy fényes, a többinél vörösebb csillagot. Az M6 az M35-re hasonlít, de annál lazább. Ezt hívják Pillangó-halmaznak, de ezt az M7-be is bele lehet látni. Az M7 háttére sűrűbb és sötét ködök veszik körül. Egyes asztrofotókon teljesen megszűnik a világűr sötétje, mintha homokdűnékből lenne a háttér, annyira gazdag a csillagmező. Az M6 és M7 egyike azon kevés Messier-objektumoknak, amelyeket



Sánta Gábor rajza az NGC 6522 és 6528 gömbhalmazokról (11 T, 50x, 64°)



Hölgye Attila felvétele az NGC 6520 környezetéről (7 L f/6 APO, Canon 600D, ISO 800, 12x180 s, LM = 3°, észak jobbra fent)

még nem látogatott meg a Hubble-úrtávcső.

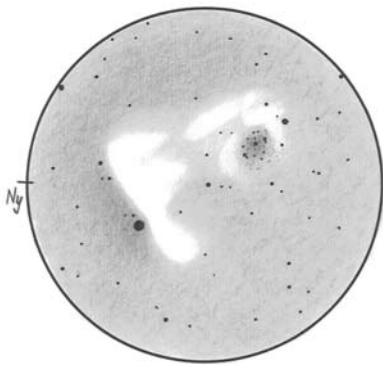
Errefelé találjuk a híres Bogár-ködöt, vagyis az NGC 6302 jelű bipoláris planetáris ködöt, Magyarországról kellő ügyességgel megtalálható, de délebből a legszebb. A 9-10 magnitúdós ködösség szerkezete 20-25 cm-es távcsövekkel hazánk délebbi részéről jól tanulmányozható.

A Galaktikus centrum is e terület irányába esik. A Tejút porsávja miatt a látható fényben nem látjuk, mi van ott, de infravörös, rádió és röntgen tartományban már jobb a kilátás. Galaxisunk középpontjának irányától délkeletre van egy tartomány, ahol már jóval kevesebb a csillagközi por, de még a



Az NGC 6520 közelebbről Nagy Mélykúti Ákos felvételén (20 T f/4, átalakított Canon 750D, ISO 1600, 90x11 s, LM $\approx 40'$, észak fent)

Tejút sávjába nézhetünk. Ez a legfényesebb szakasza, a Nagy Sagittarius-csillagfelhő. Déli helyzete miatt hazánkban meglehetősen erőltén fényerejű, innen inkább a Cygnus- és Scutum-csillagfelhők a legfeltűnőbbek. Az viszont már jól látszik, mennyire kiszélesedik itt a Tejút sávjá.



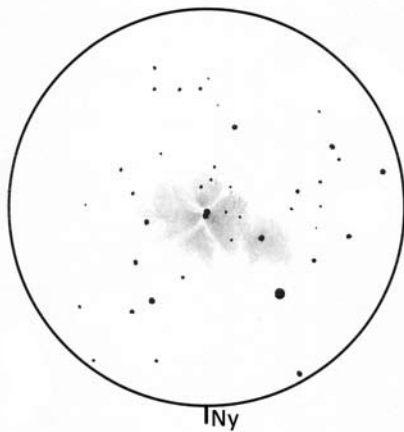
Az NGC 6520 nyílthalmaz és a Barnard 86 sötét köd párosa Sánta Gábor rajzán (13 T, 163x, 21')

dik itt a Tejút sávjá. A terület asztrofizikai jellegzetessége Baade ablaka, itt a csillagközi fényelnyelés jóval mérsékeltebb, mint a 27 ezer fényévre lévő középpont irányába, de azért még mindig a magvidékbe, lényegében a spirálgalaxisok jellegzetes központi dudorába pillanthatunk bele. Az ablak olyan 1 fok széles, ez a hat terület legnagyobbika,

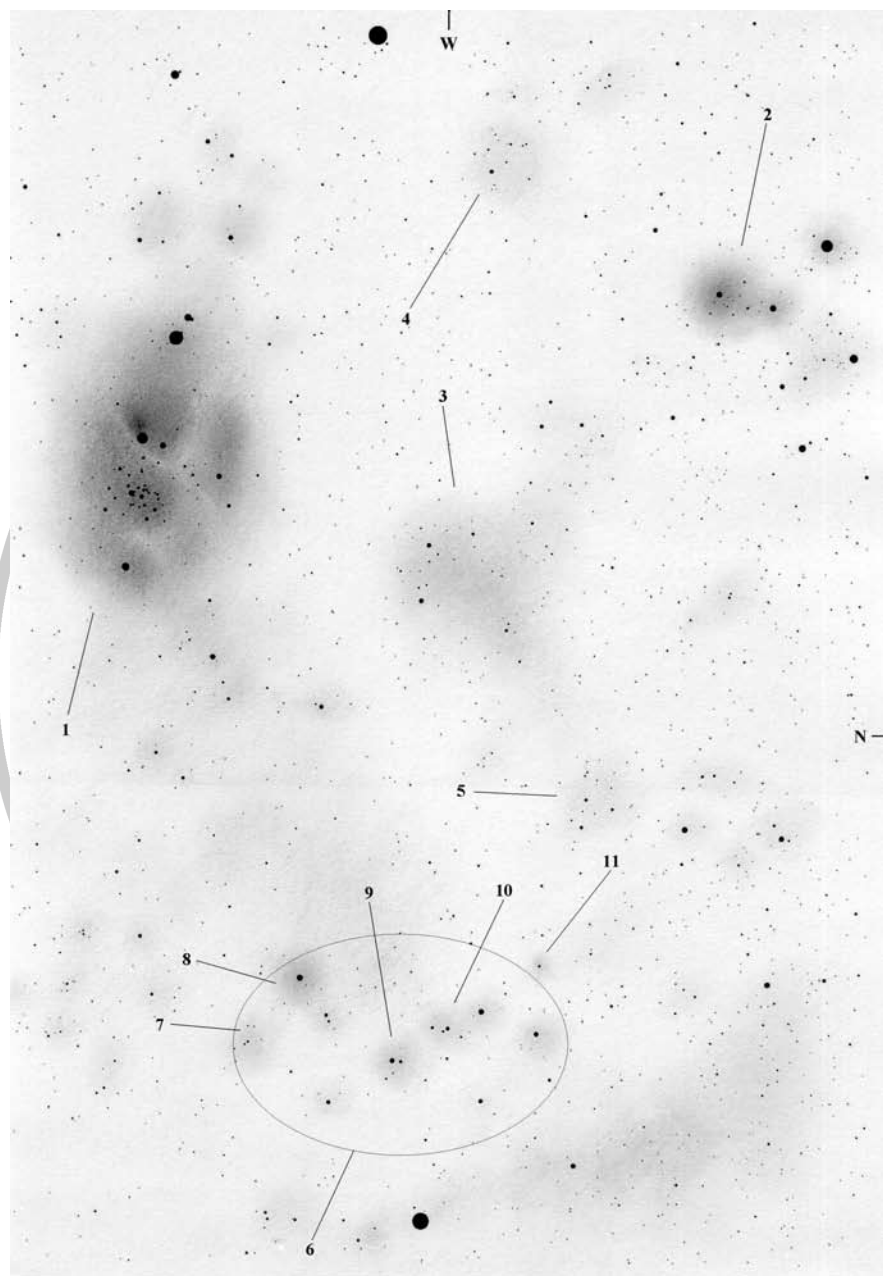
ahol a dudor csillagait láthatjuk. A szélén található az egy látómezőben megfigyelhető NGC 6522 és 6528 gömbhalmaz. Hosszabb nézelődés után azért itt is sötét ködök tömegeit vehetjük észre, amelyek kontrasztosan tűnnek ki a gazdag csillagmezőből.

A környező fényes csillagfelhő legnagyobb látványossága az NGC 6520 halmaz és a Barnard 86 sötét köd párosa. A köd mindössze 5 ívperces, de annyira kontrasztos, hogy már binokulárral is észrevehető az apró foltszerű halmaz mellett. Olyan, mintha egy tintapacát ejtettek volna a fénylő Tejút leplére. Kistávcsővel a ködön egy csillagot sem látunk, megdöbbentő látvány. Az NGC 6520 5000 fényévre található, a Tintapaca-köd a halmaz csillagait létrehozó felhő maradványa lehet.

Most következik az M8, a Lagúna-köd. Itt kezdődik, hogy binokulárral keresés nélkül is, csupán végigpásztázással mélyégyobjektumok tucatjaiba botlunk bele. Egy túra binokulárral vagy egy RFT-vel simán kezdődhet itt. Egészen az M11-ig mindig lesz valami a látómezőben. Az M8 szabad szemel, könnyű beállítani. Köd és nyílthalmaz egyben, a két komponens két külön NGC-számmal kapott (6523 és 6530). A névadó porsáv binokulárral is felismerhető. Habár igen nagy méretű, a teliholdnál háromszor



M20, a Trifid-köd Kovács Marcell rajzán (15 T, 48x, 65', UHC)



nagyobb objektumról van szó, ami kistávcsőben még viszonylag homogénnek tűnik, nyugodtan keressük fel nagyobb műszerekkel és erősebb nagyítással, vannak benne elrejtve részletek. 40 centiméter átmérőjű teleszkóppal látszik a Homokóra-köd nevű fényesebb folt bipoláris jellege, szélén egy sötét C-vel és mindhárom Barnard-katalógusszámmal rendelkező globula. Középen az egész látómezőt keresztülszelő porsáv lerajzolása már igen nagy kitartást igényel, plasztikus hatást kelt. A köd fénylő része itt enyhén zöldes, néhány helyen az az érzés támad, mintha bordóba menne át.

A Lagúna-köd távolsága 4000 fényév, átmérője 60 fényév (~18 pc). Az Sgr OBI asszociáció legfeltűnőbb képződménye, csillagkeletkezési régió, akárcsak a közeli, mély felvételeken az M8-cal összeolvadó NGC 6559, amely emissziós, reflexiós és sötét ködöt is tartalmaz. Binokulárral nehéz. Északra, az M8-tól kiindulva a nagyméretű NGC 6526 helyezkedik el, ez félig egy halvány emissziós köd, félig az előtér egybeolvadó csillagmezeje. Nehéz objektum, binokulárral alig látszik. Elképzelhető, hogy ez az NGC-szám valójában magához a Lagúna-köd egy fényesebb darabjához tartozott, csak valamikor félreazonosítás történt, vagy a koordináták félrecsúsztak. Az M20 (Trifid-köd) az NGC 6526 északi végére esik, az M8-cal azonos távolságban. 15 centis távcsőben látszik, hogy nevével ellentétben 4 porsáv osztja szét (Barnard 85). Északi foltja reflexiós. Az M8 és M20 is az UHC szűrőre reagál a legjobban.

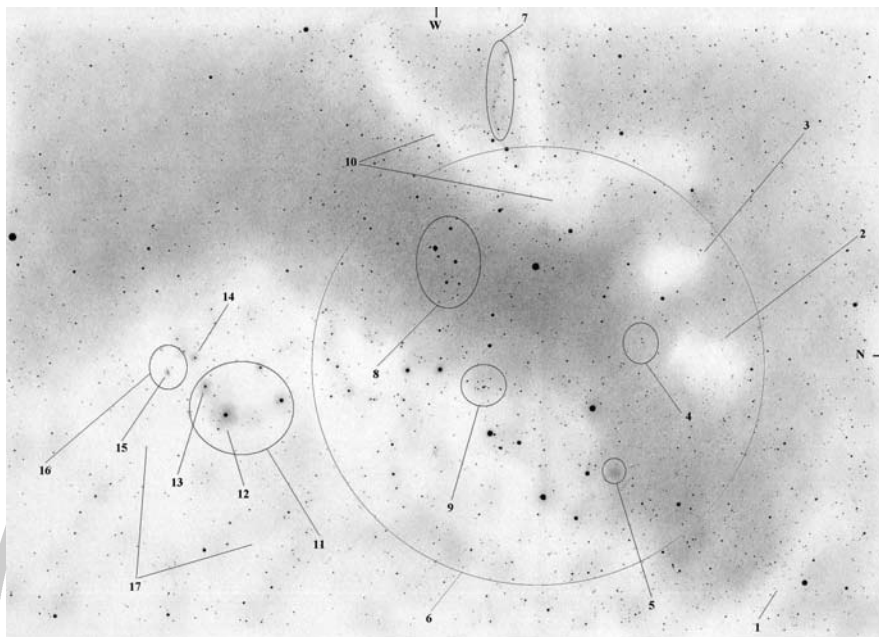
Az M22 és M28 több halmaz társaságában is még ehhez a területhez kapcsolható. Ez a két fényes gömbhalmaz már a világító Tejút előtt helyezkedik el (az M8 és M20 pedig sötét ködök között).

Felfelé lépve a szintén szabad szemes, legjobban RFT-vel vizsgálható M24-gyel találkozhatunk. Ez egy igen rendhagyó

objektum, de a Messier-katalógusban mégis a részletekben, érdekességekben egyik leg gazdagabb. Kis Sagittarius-csillagfelhőként szokás emlegetni utalva a nagyobb testvérehez hasonló jellegre. Itt is az van, hogy a Tejút porsávja megszakad, és belátunk a Tejútrendszer belső régióiba. Nem egy térben összefüggő struktúra, 3D-ben ábrázolva egy hosszú csőre vagy csonkakúpra hasonlítana, de nem látunk benne kohéziót. Egyszerűen a sötét ködöktől mentes lyuk irányába eső csillagok összesített fénye, ezekből a legtöbb a Carina-Sagittarius-karjához tartozik. Ez alapján definiálható egy távolságtartomány, mintegy 10–16 ezer fényév, amin belül azt mondhatjuk, hogy az M24 területéről van szó. A felületén több nyílthalmazt láthatunk, ezek közül a legfeltűnőbb a NGC 6603. Már 6 centitől látható, de csak 15 centitől kezd el bomlani. Régebben többször is ezt adták meg M24-nek. Ez a halmaz 11700 fényévre esik. A 9 magnitúdónál fényesebb Kronberger J1817.2-1849-ről még vitattak, hogy nyílthalmaz vagy aszterizmus. Az NGC 6567 egy planetáris köd az M24 délnyugati peremén. Jó kis kihívás megtalálni apró korongját a csillagkavalkádban, de ez már 9 centis teleszkóppal is sikerülhet, ha tapasztaltak vagyunk. Az M24 binokulárral hosszasan szemlélve délen derékszögben délkelet felé kanyarodik, itt egy éles peremű sötét ködöt határol. Ebben közepes műszerrel a nagyobb Sh 2-37-hez kapcsolódó fényesebb IC 1284 jelű ködösséget pillanthatjuk meg, esetleg néhány kisebb reflexiós köddel együtt. Az egyik ilyen az NGC 6590, amely az Orionban felkereshető NGC 1999-re hasonlít, csak itt egy Bok-globula okozza a látszólagos hézagot. A Sh 2-37 komplexum távolsága 6000 fényév.

Az M24 északi széle több sötét köddel csipkézett, ezek binokulárral is megkülönböztethetők. A B 92 és 93 sávja között bújkál meg a Cr 469 halmaz. Az M24 tartalmaz emisszió-

Kernya János Gábor panorámarajza az M8 és M20 közötti területről. 1: M8, 2: M20, 3: NGC 6526, 4: Ru 139, 5: NGC 6546, 6: Cr 367, 7: NGC 6559, 8: IC 4685, 9: IC 1275, 10: IC 1274, 11: IC 4684 (6 L SD APO, 14x, 180°, zenittükör, UHC/H-béta, Isabis farm, Namíbia)

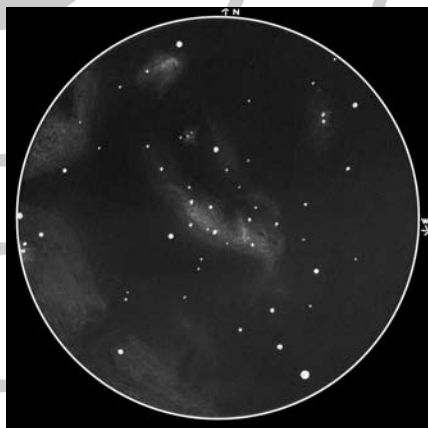


Kernya János Gábor rajza az M24-ről, a Kis Sagittarius-csillagfelhőről. 1: L339, 2: B 93, 3: B 92, 4: Cr 469, 5: NGC 6603, 6: Sgr OB4, 7: Polakis 1, 8: Mrk 38, 9: Kronberger J1817.2-1849, 10: B 304, 11: Sh 2-37, 12: IC 1284, 13: IC 1283, 14: NGC 6589, 15: NGC 6590, 16: NGC 6595, 17: L317 régió (6 L SD APO, 14x, 180', zenittükör, emissziós kódökhöz H-béta, Isabis farm, Namíbia)

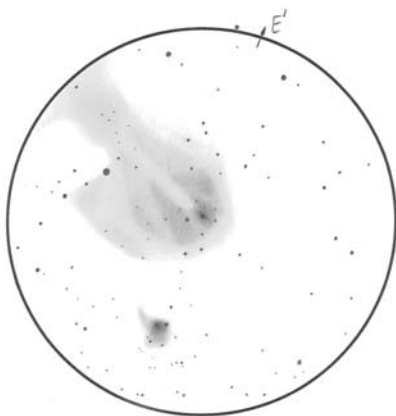
ős komponens is, az egyik ilyen az Sh 2-41, egy HII-régió, ami az Sgr OB4 asszociáció körül, és annak hatására világít. Az M24 felületén látható legfényesebb csillagok egy része ennek az asszociációnak a tagja lehet. Az Sh 2-35 az Sgr OB7-hez köthető, ez az M24 dél felé futó szára. Az Sh 2-37 is ehhez a rendszerhez tartozik.

Egy viszonylag friss felfedezés az M24 két lidércei, azaz az SNR G013.3-01.3 szupernóva-maradvány, amelynek legfényesebb része az M24 keleti végére vetül. A képeken olyan, mintha az ottani sötét sávból (LDN 336) lángolna fel nyugat felé. Az M18-tól délre található nem sokkal, eddig 76 centiméteres műszerrel és mélygészűrővel látták, de asztrofotó már több készült róla.

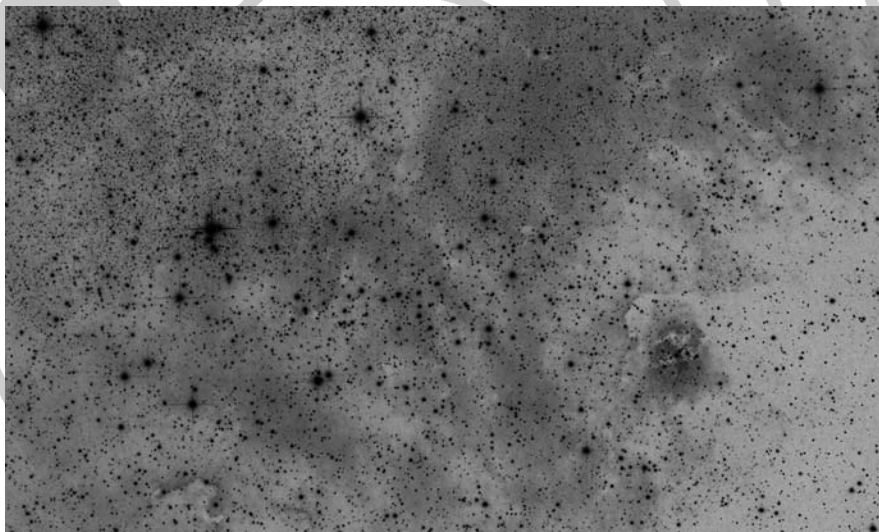
Maga az M24, mint mélyég-objektum, talán leginkább a galaxisokhoz áll legközelebb, ha azt nézzük, hogy a Tejút egy darab-



M24 Kovács Marcell binokuláros látvány alapján készült rajzán (10x50 B, 408')



Sánta Gábor rajza a Sharpless 54 ködösségről és a mellette eltörpülő M16-ról (10x50 B, 300')



Sebestyén Attila felvétele az NGC 6604 és Sh 2-54 objektumokról (15 T f/4, Player One Uranus C IMX 585, 60x180 s gain: 200 + 65x60 s gain: 300, LM = 63', észak jobbra)

ja, de szinte minden más objektumtípus megtalálható a területén (valójában tejútfolt/csigagfelhő). Az Androméda-galaxisban látható egy hasonló jellegű objektum, az NGC 206, bár ez egyben asszociáció is. Észak felé tovább utazva a megemléztető objektumok sorrendben az M18, IC 4701 HII-régió, M17

(mellette az IC 4706-7 ködfoltok), a kissé keletre, a fénylő Tejút előtti B 312 házikó alakú sziluettje (mögötte a H-alfában látható Scutum-szuperhég); M16 és NGC 6604 halmoz a Sh 2-54 ködösségben. Az M17 és M16 jól ismert és könnyen megtalálható objektumok, bár vizuálisan relatíve alulészleltek. Ha el tudunk érni egy olyan jó 3 foknyi látómezőt távcsövünkkel, akkor egyszerre a két objektum lenyűgöző tud lenni, közben tudva, hogy mindkettő a Ser OB1 tömb része tőlünk 6000 fényévre. Az M17 az OIII-at, az M16 inkább az UHC szűrőt igényli.

Az Sh 2-54 meglepően jól látszik binokulárral, még az M16-nál is nagyobb köd. Hosszú expozícióval inkább hasonló méretűek. Az M16, az NGC 6604 és az Sh 2-54 már a Serpens csillagképhez tartozik,

utóbbi kettő a Ser OB2 része. Még az M16 és az NGC 6604 között található egy érdekes alakú objektum: az MWC 922 bipoláris preplanetáris köd (Vörös négyzet-köd). Apró kiterjedésű korongja csak nagy műszerrel érzékelhető.

Kovács Marcell

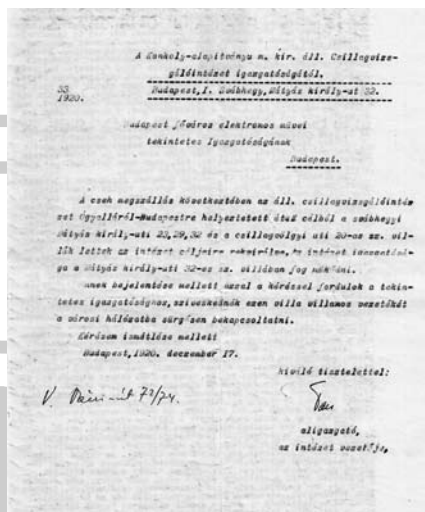
Svábhegyi csillagászok

Vargha Magda emlékének

„A fogas pirotechnikai mutatványokkal kíséri kapaszkodóját a lejtőn. Nyomában apró lángkévek teremnek az őszi avaron. Messze fönny járunk és még mindig égnek a tűzcsóvák a száraz fűvön. A gyalogúton az emberek óvatosan félrehúzódnak a szikrazapór elől, a villák teraszáról hirtelen összeszedik az asztalterítőket. Lent a városban kigyúltak a lámpák, az égen sötét felhők kergetőznek, az eső szemetelni kezd és becsap a nyitott kocsiba. Mintha kiválasztottuk volna a legalkalmatlanabb időt a svábhegyi csillagvizsgáló éjjeli látogatására. Olyan alkalom ez, amit nem szalajthatunk el. Velünk jött ugyanis a csillagda tervezője és építője, Sváb Gyula miniszteri tanácsos is.” Így kezdődik a Szózat 1923. szeptember 16-i riportja, amelyben a szerző, aki nem nevezi meg magát, beszámol az éjjeli látogatás során szerzett élményeiről. Ekkorra már áll az I-es kupola, benne a 20 cm-es Heyde-refraktorral, megépült a meridiánház is – a látogatás előtt mindkét építmény makettjét megtekinthette a minisztériumban a tudósító.

*

Májusi számunkban az ógyallai csillagászokról írtam, egy véletlenül talált feljegyzés apropóján. Tass Antal összegezte az 1899-es államosítás és a cseh megszállás közötti időszakban történeteket a Heyde-refraktor észlelőnaplójában. Két évtized eseményeiről van szó. Ez már a Magyar Királyi Konkoly-alapítványú Astrophysikai Observatorium idősza, Tass Antal aligazgató felsorolja az ott dolgozó csillagászokat és az intézet fő észlelési, kutatási területeit, és összegzést is ad a két évtized eredményeiről. (L. még Balázs L.: 100 éves a svábhegyi Konkoly Thege Miklós Csillagászati Intézet, Meteor csillagászati évkönyv 2021, 173. o.; Bartha L.: Az ógyallai Konkoly Observatórium



Tass Antal aligazgató 1920. december 17-i levele az Elektromos Művekhez, amelyben a Mátyás király út 32. sz. alatti villa bekötését sürgeti az elektromos hálózatba. A menekült csillagvizsgáló számára a Mátyás király út 23., 29. és 32., valamint a Csillagvölgyi út 20. sz. alatti villák lettek rekvirálva

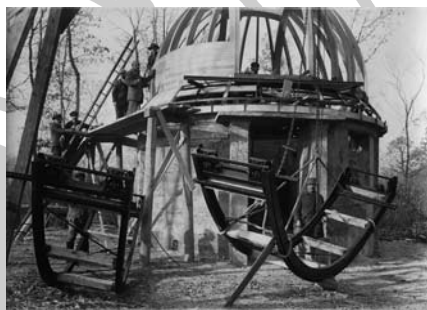


Az ógyallai menekült csillagvizsgáló svábhegyi székhelye öt éven át a Mátyás király út 32-ben működött. Innen kellett felgyalogolni a 2 kilométerre levő obszervatóriumi épületekig

végzete, Meteor 2018/11., 58. o.; Mizser A.: Epizódok egy „vándortávcső” életéből, Meteor 2021/7–8., 30. o., Mizser. A.: Tíz kupolát a Svábhegyre!, Meteor 2021/10. 20. o., Mizser A. Száz évvel ezelőtt jött létre a Stella Csillagászati Egyesület, Meteor csillagászati évkönyv 2023., 251. o.).

Folytassuk a menekült csillagvizsgáló történetét! Sajnos a következő évtizedekről nem találtam hasonló, belső használatra szóló összefoglalást, ami persze nem jelent sokat, mert ki tudja, mi rejtezik még a vaskos észlelőnaplókban. Az ógyallai menekült csillagvizsgáló története 1921-től a Svábhegyen folytatódott, ahol szinte a semmiből kellett újateremteni a magyar nemzeti csillagvizsgálót. A következő években az állam és a székesfőváros hathatós támogatásával, valamint jelentős társadalmi összefogással megépülnek a kupolák, elkészül a főépület és az altszti lakóház. 1928-ra elkészül az intézmény „koronaékszere”, a Budapest-kupola, benne az 1913-ban már

megrendelt 60 cm-es reflektorral. 1930-ban Budapesten rendezik az Astronomische Gesellschaft kongresszusát, ami fontos határkő az (újja)építés időszakában és a magyar csillagászat nemzetközi elismertségében is. A következő másfél évtized a gazdasági világválság, majd az egyre markánsabban körvonalazódó észlelési programok, illetve a látványos eredmények korszaka. A svábhegyi csillagászok történetét 1945-ig próbálom meg követni, minél több illusztrációval színesítve cikkemet. Ahol nem jelölöm, a képek a CSFK és az MCSE archívumaiból származnak.



A Fenykölj-olajpáduja m. kir. Csillagolajpáduidatitól.
Budapest, I. Mátyás király-ut 32.

300/1922. sz.

Hogynémetiádu Miniszter Úr !
Köszönetes Üröm !

Vagyon híter nély tízezerlellet Hogynémetiáduának jelenteni,
hagy az indokolt társasvárosi olajja jandira

1922/11. Pesti társasvárosi olajjandira	25.000 Ft.
21/11. Székesfehérvár m. kir. város öb.	25.000 Ft

Főlehetlenség m. kir. város. 1/ olajnak
városigazgatóságának, dr. Pappi Ferenc megít.
adással jandira

utalt és, továbbá, hogy kisebb adományokkal a két utolsó hónapban	30.000 Ft
---	-----------

12.270 Ft. jelt be.

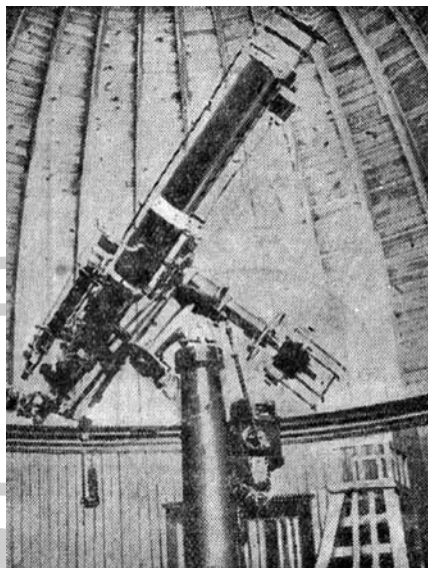
Budapest, 1922. november 14-15.

olajigazgat.

Tass Antal 1922. november 11-i jelentése
Klebsberg Kuno kultuszminiszternek, miszerint
az intézet felszerelési alapja javára különféle
forrásokból összesen 95 270 korona adomány
érkezett



Az épülő passzázsház 1922-ben, nyitott tetővel (kép: MTA KIK Kézirattár)

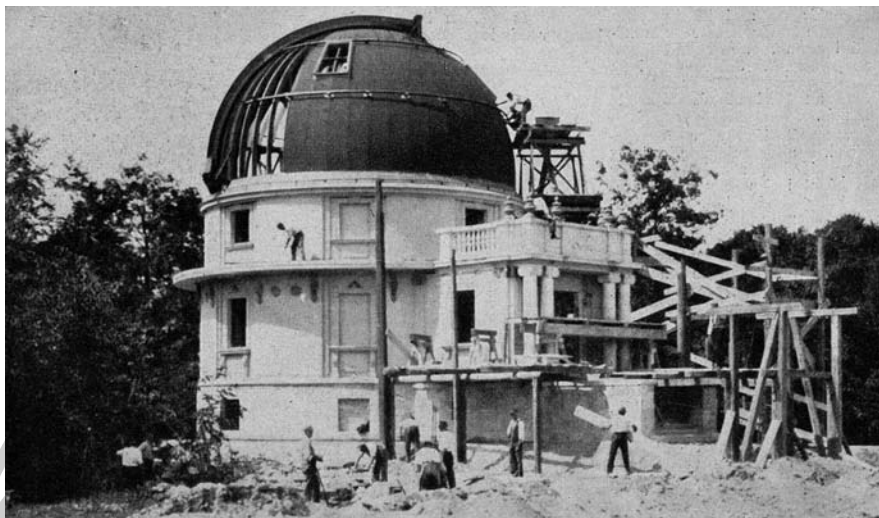


Az 1928-ban megépült II-es számú kupolában kapott helyet az ógyallai 16 cm-es refraktor

probléma: a közlekedés. Mert mi történik akkor, ha a hegytetőn tartózkodó valamelyik csillagász hirtelen súlyosan megbetegszik? A közlekedés a következő évtizedekben se volt egyszerű, 1938-ban még mindig csak nagyjából 10 ezer személyautó létezett Magyarországon. Ezért aztán a svábhegyi csillagászok is sokat gyalogoltak a fogaske-rekútól a Mátyás király útig, majd az egyre inkább kiépülő csillagvizsgálóig. Konkoly 1916-ban bekövetkezett halála után, úgy tűnik, Tass aligazgató határozottabban fogalmazza meg, hogy alkalmasabb helyre kellene költöztetni az ógyallai obszervatóriumot, de erre a világháborús években nem volt lehetőség – azazhoggy közbeszólt a politikai helyzet. Tasséknak elég vegyes tapasztalataik voltak Ógyallával kapcsolatban, elpanaszolták például, hogy a csillagászok parasztházakban vannak elszállásolva, ezen valamelyest javított az 1913-ban átadott kétszintes irodaépület, akkori szóhasználat: „palota”. A csillagászok igazi palotája azonban csak 1926-ra épül fel, de már a fővárosban.



Folkusházy Lajos (1868–1939), a székesfőváros alpolgármestere sokat tett a svábhegyi csillagvizsgálóért, olyannyira, hogy a lapokban még Folkusházy-kupolának is nevezték az intézmény legnagyobb, III-as számú, Budapest-kupoláját



Az épülő Budapest-kupola 1927-ben. Itt kapott helyet a 60 cm-es Heyde–Zeiss-teleszkóp

Habár Tass Antal nyilvánvalóan nem foglalmazta meg így nyilvánosan, de Ógyalla elvesztése tulajdonképpen kapóra jött a régi terv, a kedvezőbb helyszínrre költöztetés megvalósítására. Tass számára



A hebeebühne, vagyis a svábhegyi csillagvizsgáló számára készített emelőpadló (alsó helyzetben) a Zeiss cég katalógusából. Ez a szerkezet nagyban megkönnyíti a távcsóhasználatot az észlelő számára

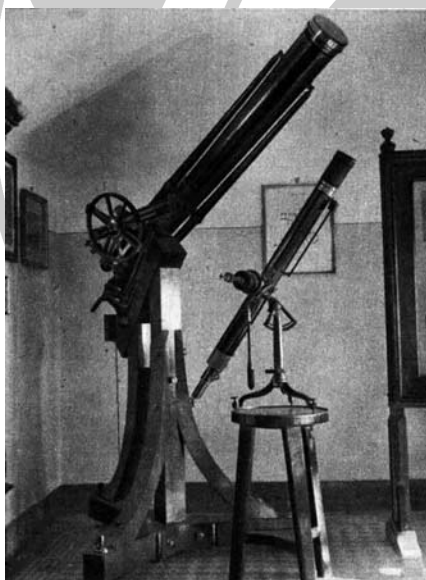
a csillagvizsgáló átmenekítése, majd az új obszervatórium létrehozása óriási feladatot, egyben lehetőséget is jelentett – és ennek a feladatnak tökéletesen megfelelt. Konkoly árnyékából kilépve a svábhegyi csillagvizsgáló létekezésével valóban maradandót alkotott, ám teljesítménye mindmáig nincs jelentőségének megfelelően kezelve. Mindez természetesen nem valósulhatott meg a a magyar állam, és különösen Klebelsberg Kuno kultuszminiszter hathatós támogatása



Sanyó Lajos műszaki altiszt a Krúdy Jenő amatőrcsillagász által adományozott 48 cm-es Calver-reflektor mechanikájával, az intézet műhelyében. Ez a műszer az 1930-ban létesült debreceni csillagvizsgálóba került



A csillagvizsgáló „palotája”, vagyis a főépület még ma is mély benyomást tesz a látogatóra. Az 1930-ban készült felvételen az I-es kupola mögött tornyosul a III-as számú, a Budapest-kupola



A korábban a Meteorológiai Intézetben őrzött meteorológiai-csillagászati múzeum csillagászati része 1927-ben került a Svábhegyre. Balra a Bicskei Csillagvizsgáló nagy Plössl-refraktora, jobbra Görgey Artúr távcsöve látható ezen a felvételen

nélkül. A Svábhegyen egy jóval modernebb, nagyobb szabású nemzeti csillagvizsgáló jött létre, mint amiről Ógyallán valaha is álmodni lehetett.

A megszállás miatt nem sikerült az ógyallai csillagvizsgáló teljes felszerelését átmenekíteni. Ott maradt a fotheliográf, és ott maradt a könyvtár is. Ezért aztán a napészleléseket egészen a 40-es évekig nem is tudták folytatni, a svábhegyi könyvtárat pedig egyebek mellett könyvadományokból próbálták meg fejleszteni. Az állomány időközben értékes tételekkel is gyarapo-



A könyvtári állomány értékes részét képezik az egykori gellérthegy csillagvizsgálóból származó kötetek. A pecsét felirata felér egy csillagásztörténeti gyorstalpalóval



Sváb Gyula (1879–1938) építész-mérnök, a csillagvizsgáló tervezője, a Klebelsberg-féle népiskola-építési program egyik vezetője

dott: a Svábhegyre került a Podmaniczky–Degenfeld-gyűjtemény csillagászati része, valamint a gellérthegyi csillagvizsgáló fennmaradt könyvtára.

Az új csillagvizsgáló helyszínéül egyébként felmerült Esztergom, Szeged és Székesfehérvár is, végül Budapest mellett döntöttek. A Svábhegyen kapott helyet az ógyallai menekült csillagvizsgáló, nem messze a Normafától, a Setétvágás területén egy 200×200 m-es területet adományozott a székesfőváros a csillagvizsgáló céljaira. A közművek valamennyire adottak voltak (1913 óta létezett a svábhegyi víztorony, amelynek kulcsfontossága volt a hegyen lakók vízellátásában). A fényszennyezés akkor még minimális volt, egészen az 1960-as évekig lehetett innen fotografálni, és még a 2000-es években is folytattak az intézetben fotometriai méréseket.

Az intézet tehát lassanként formát öltött a Setétvágáson, ahol az égbolt is setét volt még a húszas években. 1922-re elkészült az első kupola és a meridiánház, ezt követően

a munkálatok lelassultak, de 1926-ban végre állt a főépület. 1928-ban két további kupola épült, mondhatni, hogy a nagy mű nagyjából készen állt. 1930-ban megépült az altiszti lakóház is a kisegítő személyzet számára. 1929-ben még két további kupola megépüléséről volt szó, ezt azonban megakadályozta a gazdasági válság. Tass Antal eredetileg tíz kupolát szeretett volna építtetni, de ezekből végül csak az első három valósult meg. A tervezett igazgatói lakóház sem épült meg – erről Tass inkább lemondott, csak hogy megszülessen a nagy kupola.

A tíz kupola tíz észlelő csillagászt is feltételez, de legalábbis tíz, különféleképpen felszerelt műszert, amelyek más-más meg-

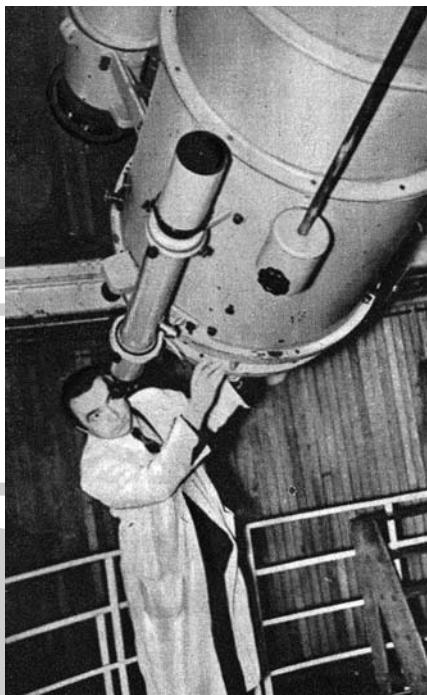


Strommer Gyula (1920–1995) a (1537) Transylvania kisbolygó felfedezője a 60 cm-es távcsővel.

Strommer „pályaelhagyó”, 1942-től az ábrázoló geometria oktatója a Műegyetemen, majd egyetemi tanár. Később, 1989-ben belépett az újjáalakult MCSE-be is

figyelési feladatra alkalmasak. Ismerve az intézet mai létszámát, meglepő, hogy milyen kevesen dolgoztak Ógyallán (ahol egyébként 11 különböző kupola állt az észlelők rendelkezésére). A világháborús években megesett, hogy Tass Antal egymaga volt az intézmény személyzete (nem számítva az altsztrikeket), és a menekült csillagvizsgálóban is nagyon csekély volt a létszám az első évtizedekben. 1934-ben az intézmény személyzete: igazgató: Tass Antal, főobszervátor: Terkán Lajos, adjunktus: Detre (Dunst) László, Lassovszky Károly, gyakorlók: Balázs Júlia, ideiglenesen alkalmazva: Földes István és Cavalloni Ferenc, fizetetlen gyakorlók: Tolmár Gyula, vendégkutató: Móra (Moravec) Károly. Altsztrikek: Sanyó Lajos, Mersits József, Prokesch Mihály. A zárójelben szereplő nevek kapcsán érdemes megjegyezni, hogy a XIX–XX. században meglehetősen gyakori volt a névmagya-

Kulin György 1942-ben, a Whipple–Bernasconi–Kulin-üstökös felfedezőjeként. Magát az üstökös véletlenül találta, vizuálisan, a képen látható 60 cm-es reflektor 10 cm-es keresőtávcsövével



Az intézet munkatársai a tudománynépszerűsítésből is kivették részüket. Lassovszky Károly adjunktus a Mars 1924-es nagy közelsége kapcsán állít össze egy könyvecskét a vörös bolygóról * A Konkoly-alapítványú Budapesti Magyar Királyi Csillagvizsgáló Intézet kiadványaként jelenik meg egy vasos kötet, amely a változócsillagok fotometriáját és az ógyallai fotometriai méréseket ismerteti. Az észlelt változócsillagok többsége hosszúperiódusú, amelyeket a mai amatőrök is előszeretettel észlelnek * Az 1923-ban alapított Stella Csillagászati Egyesület egyik feladata a svábhegyi csillagvizsgáló társadalmi támogatottságának növelése volt. Egyik ügyvezetője Tass Antal igazgató, egyben a Stella c. folyóirat társszerkesztője. A lap 1926–1931 között jelent meg

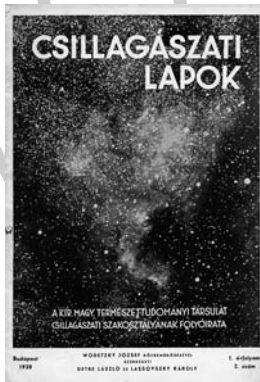


A fogaskerekű vasút volt a svábhegyiek fő közlekedési eszköze. 1929-ben villamosították, a képen a régi gőzmozdonyt és az új, villamosított Ganz-szerelvényt látjuk. A „fogas” a hegyvidéki építkezések, így a csillagvizsgáló születésének is fontos szereplője volt, hiszen a lovaskocsikat rakományukkal együtt ún. pórekocsin szállította fel a magasabban fekvő állomásokra

rosítás az állami alkalmazottak körében, bár nem volt általános. Elsősorban a német hangzású nevek magyarosítása volt elterjedt. Tass Antal Taschról magyarosított még a század elején, a harmincas években Dunst László a jobban hangzó Detrére változtat-



Csada Imre (1916–1992) a nagy távcső 30 cm-es vezetőműszerébe pillant – talán csak a fotó kedvéért, hiszen Csada elsősorban elméleti kérdésekkel foglalkozott



A Csillagászati Lapok 1938 és 1944 között jelent meg a Királyi Magyar Természettudományi Társulat folyóirataként. Igen színvonalas szakmai kiadvány volt, idegen nyelven is között cikkek. Az intézet vezető kutatói, Detre László és Lassovszky Károly szerkesztették * Ugyancsak a Társulat jelentette meg Detre László népszerűsítő munkáját Üzenetek a világűrből címmel (Kozmikus hatások a Földön alcímmel). A kötet szemlélete és megközelítése mai szemmel nézve is hallatlanul korszerű, témája kozmikus kitétségünk és fenyegetettségünk * Kulin György A távcső világa című munkája 1941-ben jelent meg. A művet aligha kell bemutatni. Megjelenése kisebb forradalmat indított amatőr csillagász körökben, egyik látványos eredménye lett a Magyar Csillagászati Egyesület létrejötte 1946-ban

ta vezetéknévét, a Sternbergben született Moravec pedig Mórára. A cikkünkben szereplő Sváb Gyula eredetileg Schwab volt. Nem mindenki alkalmazkodott ehhez a gyakorlatához, lásd Strommer Gyula vagy Kolbenheyer Tibor esetét. (Ma már ritkábban találkozunk ezzel a jelenséggel, azonban ne feledkezzünk meg a leghíresebb névmagyarosítóról, Petőfi Sándorról, akit Petrovicsként anyakönyveztek eredetileg...)

Az intézet kutatási programjában már a század elején jelentős szerepet kapott az asztrofotometria, a változócsillagok fényességváltozásának követése. Ez a Svábhegyen csak tovább erősödött, az Ógyalláról átmenekített asztrográfok és az új, 60 cm-es távcső segítségével igen intenzív fotografikus munka bontakozott ki Detre László vezetésével. Detre László, és felesége, Balázs Júlia elsősorban az RR Lyrae típusú változócsillagok kutatása terén alkotott jelentőset, az ő munkásságuknak is köszönhető, hogy az intézet mindmáig a változócsillagászati kutatások nemzetközileg is jelentős színhelye. A két háború közötti időszakban a 20 cm-es Heyde-refraktorral ékfotométer segítségével folytak változócsillagászati észlelések. A kisbolygok kutatása 1933-ban kezdődött Terkán Lajos vezetésével, ez a munka azonban csak Kulin György 1935-ös érkezése után hozott látványos eredményeket. Az új kisbolygok felfedezése egyben az intézet ismertségét is jelentősen fokozta a nagyközönség körében, akárcsak a Kulin által felfedezett üstökösök (melyek közül az első, 1940-es felfedezés később kisbolygónak bizonyult). Az intézmény rutinfeladatai közé tartozott még az időszolgálat, a passzázsházban elhelyezett 68 mm-es Heyde-féle meridiántávcsővel folytatott csillagátmenet-mérések segítségével.

Miként folyt az éjszakai megfigyelőmunka a Svábhegyen? Erről a cikk végén található 1934-es riportból alkothatunk képet. Miként éltek a svábhegyi csillagászok? Érdekes korszaka volt ez az intézetnek, ugyanis egy hatalmas főépületet, „palotát” kapott a magyar csillagászat, amelyet „be is kellett lakni”. Itt voltak az irodák, itt kapott helyet a

könyvtár, a műhely, egy nagyon szép csillagászati múzeum, és itt laktak a csillagászok is. Utóbbinak volt praktikus oldala is, nyilvánvalóan kényelmesebben és hatékonyabban folyhatott az észlelőmunka, ha csak ki kellett menni a közeli kupolába. A 20-as, 30-as években ugyanakkor még a mainál is nagyobb problémát jelentett a lakáshelyzet, a Svábhegyen dolgozó csillagászok számára megoldást jelentett, ha családjukkal együtt az intézetben lakhattak. (Amikor 1977-ben az intézetbe kerültem, még mindig négy család lakott a főépületben, együttesen közel egy teljes szintet elfoglalva. Az utolsó lakó Lovas Miklós volt, aki 2019-ben bekövetkezett haláláig lakott a Csillagdában.) Mindez természetesen egyfajta családias hangulatot is eredményezett, aki tehetett, konyhakeretet létesített a parkban, gombászni járt az erdőbe, a csillagászgyerek számára pedig valóságos paradicsomi helyzet lehetett az erdő szélén lakni. Amint a közlekedés, úgy a bevásárlás sem volt egyszerű, valóságos „expedíciónak” számított eljutni a legközelebbi boltig, vagy a „távoli” nagyvárosba, Budapestre.



Detre László (1906–1974) és felesége, Balázs Júlia (1907–1990) kutatói tevékenysége meghatározó volt az intézet történetében

Tass Antal nyugdíjba vonulását követően rövid ideig Móra Károly igazgatta az intézetet. Az amatőrcsillagászok számára különösen érdekes, hogy doktori értekezését az R Scutiról írta, összegyűjtve az addig elérhető összes észlelést. A dolgozat kibővítve megjelent a Svábhegyi Csillagvizsgáló közlemé-

nyeiben. Fiatalon hunyt el, súlyos veseelégtelenség következtében. Sajnos mindeddig nem került elő róla jó minőségű portré, amit alább láthatunk, az Astronomische Gesellschaft 1930-as Portrégálériájában jelent meg.

Móra után Lassovszky Károly következett az igazgatói székben; 1943-ig töltötte be a tisztséget (a Csillagászati Tanszék vezetőjeként folytatta pályáját). Lassovszky



Móra Károly (1899–1938), az intézet harmadik igazgatója



Kolbenheyer Tibor (1917–1993) 1943–47 között volt asszisztens a Svábhegyen, ezt követően Csehszlovákiában futott be szép karriert geofizikusként

Károly után beköszöntött a „Detre-korszak”, Detre László három évtizeden át igazgatta az intézményt, ebben az időszakban létesült a Piszkéstetői Observatórium, hazánk első számú csillagvizsgálója – ez azonban már egy másik, a cikk időszakán kívül eső történet.



Kerti munka az intézetben, 1942. május 24-én. Balról jobbra: Guman István, Kulin György, Detre László és egy ismeretlen

Az első bécsi döntés eredményeként a Felvidék déli része visszatért az anyaországhoz, Csonkamagyarországhoz (a korszakra rendkívül jellemző szóhasználat!), ezzel együtt Ógyalla is – azonban az ógyallai csillagvizsgálóval már nem voltak a magyar csillagászatnak további tervei. (Érdekes időszak ez. Tass Antal csillagászati kultúrfőnökünk elvesztése miatt aggódik, amikor 1934-ben átadják a belgrádi 65 cm-es Zeiss-refraktort.) A csehek által ott hagyott régi ógyallai távcsöveket (pl. a fotoheliográfot) és az érintetlenül hagyott, régi könyvtári anyagot Budapestre szállították, és 1942-ben az Ógyallai Csillagvizsgálót hivatalosan megszüntették. (Nem volt azonban tökéletes a kiürítés, könyvek, észlelőnaplók, fotólemek is ottmaradtak a lezárt csillagvizsgálóban – ez azonban újfent egy másik történet.) Újraindulhattak a napészlelések, azonban nem Ógyallán, nem is a Svábhegyen, hanem

Kolozsvárott, abban az obszervatóriumban, amit a románok építettek ki 1918 után. A napfizikai kutatásokat Dezső Loránt vezette.

A Svábhegyi Csillagvizsgáló iránt a kezdetektől fogva jelentős közfigyelem nyilvánult meg. Amint elkészült a legelső kupola, már fogadtak érdeklődőket is, és ez mindvégig így is maradt. Iskolásokat, baráti társaságokat, látogatókat rendszeresen fogadtak, a 30-es években nagyjából évente 3–4 ezer fő kereste fel az intézményt. Az érdeklődők bizonyára nem mulasztottak el feltenni olyan kérdéseket, amelyek a korszak friss felfedezéseivel voltak kapcsolatosak. Az Andromeda-köd távolsága, a vöröseltolódás felfedezése, a csillagok energiatermelése, a Plútó felfedezése, az Einstein-féle relativitáselmélet igencsak foglalkoztatta a közvéleményt. Mint ahogy az áltudományok különféle megnyilvánulásai, például a Világjég-elmélet is, amelyek sok-sok híve volt, ráadásul az egész badarsághalmaz ötlete Budapesten fogant, Hanns Hörbiger osztrák gépészmérnök elméjében. A csillagászokat azonban még nála is jobban bosszantották Kalmár Elek elméletei, melyeket ráadásul szép kiállítású füzetekben tett közzé (pl. Az üstökös mégsem test c. 1939-es munkájában azt bizonygatja, hogy az üstökösök nem égitestek, csupán fényvisszaverődések). Miközben nekünk nincs pénzünk intézeti kiadványokra! – így a svábhegyi csillagászok, akik egyébként gazdag irodalmi munkásságot fejtettek ki a népszerűsítés terén is. A Magyar Rádió is szívesen foglalkoztatta a csillagászokat, rádióelőadások formájában ismerhette meg őket a hallgatóság. Különösen Kulin György volt népszerű, nemcsak szép orgánuma, hanem közérthető, népszerű előadói stílusa miatt is. Személyében valóságos „sztárt” ismerhettek meg a hallgatók, különösen egyre szaporodó kisbolygófelfedezései és üstökösei révén.

Ugyancsak ennek az időszaknak a nagy találmánya a planetárium, az égbolt színháza. A Zeiss-művek lenyűgöző berendezése hazánkban is komoly érdeklődést vált ki, a

húszas évek második felében már elkezd körvonalazódni a budapesti Zeiss-planetárium megépítésének eszméje, azonban a gazdasági világválsággal lekerül a napirendről. Ki tudja, ha Klebelsberg Kuno, a magyar tudományosság és kultúra nagy támogatója nem hal meg 1932-ben, talán néhány év múltán megvalósul a Magyar Természettudományi Múzeum, benne a nagyplanetáriummal, Lendl Adolf tervei alapján. A háború kelles közepén aztán ismét napirendre kerül a planetárium ügye, a vetítőberendezést meg is rendelik, a planetárium helyéül a Városligetet jelölik ki, mi több, a jénai kiadású Planetariums-Rundschreiben 1944. júliusi számában megnevezik a leendő vezetőt is: Kulin Györgyöt. A planetáriumi projektor azonban szórén-szálán eltűnik a háború poklában, a budapesti planetáriumból nem lesz semmi. Igen, megannyi történelmietlen „ha” – de azért el kell ismernünk, hogy csillagászatunk története alakulhatott volna szerencsésebben is.

De térjünk vissza a svábhegyi csillagászok mindennapjaihoz! Kik dolgoztak, miként észleltek itt, a csillagvizsgálóban mondjuk 1934-ben? Adjuk át a szót Thury Lajosnak!

Éjszakai felfedezőúton a svábhegyi csillagdában és a csillagos égbolton (részletek)

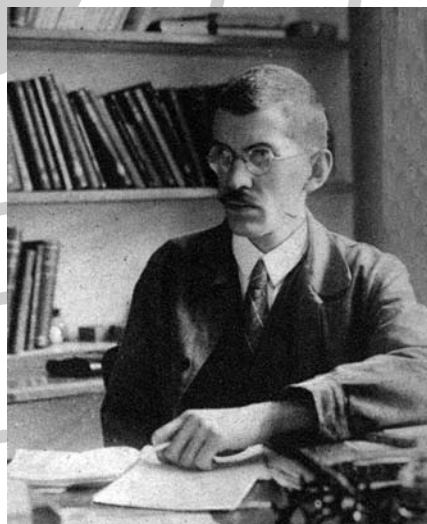
Tass professzor életének nagy műve az intézet
Ott állunk a csillagvizsgáló intézet központi épületében, egy első emeleti dolgozószobában. Az intézet európai híré vezetője, Tass Antal professzor az ablakban áll és kezének egy mozdulatával kimutat a telepre. Kanyargós kerti utak és gyepek között néhány furcsa formájú épület fehérül az éjszakában: egy-két kis ház, két apróbb és egy nagyobb kupola. Az igazgató felsőhaját, fáradtan legyint és visszatér az íróasztalához, azzal együtt régi, napról-napra megszokott témájához: az intézet problémáihoz. Ez az egész telep, a főépület, az asszisztensek kisebb háza, kupolák, távcsövek és egyéb műszerek mind együttesen: az ő élete nagy munkáját jelenti. Tizenhat esztendő-



Tass Antal (1876–1937) igazgató, aki megszervezte az ógyallai csillagvizsgáló műszereinek átmenekítését és létrehozta a Svábhegyi Csillagvizsgálót

vel ezelőtt érkezett meg Tass Antal professzor néhány munkatársával és néhány ládába becsomagolt műszerekkel, írással, könyvekkel, Ógyalláról, menekülve a cseh megszállók elől. A régi munkahely és tudományos munkalehetőség elveszett. Tass professzor hallatlan energiája és akaratereje teremtette meg itt a Svábhegyen az új csillagvizsgáló intézetet, ő épített és rendezett be itt mindent. A mű még távolról sem tökéletes; hiányzik egy nagy távcső, egy színképelemző készülék, laboratóriumok, felszerelések, amelyek nélkül modern obszervatórium nem lehet tökéletes. A szegény, csonkaország nem tudja megadni tudósainak azt, amire szükség volna, de így is nagyszerű és nagyjelentőségű az, amit Tass professzor megteremtett. Azért ő az elért eredmények örömeinél jobban érzi a hiányokat; szeretné még teljesnek, minden tekintetben felszereltnek látni ezt az ő intézetét.

Nekiindulunk az egyik kerti útnak, amely furcsán levágott végű, lapostetejű kis házikóhoz vezet. Odabent a szétnyitott tetőzet alatt kis távcső, amelynek nyílása egyenesen felfelé irányul az égbolt szintjére. A sarokban nagy ingaóra ketyeg megfontolt lassúsággal, századmásodperc pontossággal szabályozható csillagászati óra. A két műszer között az intézet egyik fiatal asszisztense, Cavalloni Ferenc dr. dolgozik. Pontos időt csinál, az intézet precíziós óráit ellenőrzi a csillagok járása szerint. A kis távcső a meridián-műszer, azon át a csillagok delelését figyelik meg. Egész csomó csillagról századímásodperc pontossággal tudják, mikor delel, mikor halad át a délvonalon. Cavalloni Ferenc dr. odaállít az távcsőhöz, amelynek vékony vonalakkal átszőtt látómezéjébe éppen akkor hatol bele egy szikrázó kis fénypont. Megindul pontosan két vonal között maradva, a látómező közepe felé, halad előre szépen, lassan, a délvonalat jelző vastagabb vonalig. Ebben a szempillantásban Cavalloni Ferenc dr. ellenőrzi az órát, feljegyzi, hogy a másodpercnék hány századrészével tér el a csillagidőtől. A differencia az óra hibája, nem a csillagé,



Cavalloni Ferenc (1909–1938) csillagász, gimnáziumi tanár, tudománypopularizátor

amely százezer és millió évek óta soha sem kesis és soha sem siet. Erre a pontosan megállapított csillagidőre a különböző megfigyelések egész soránál szükség van.

*

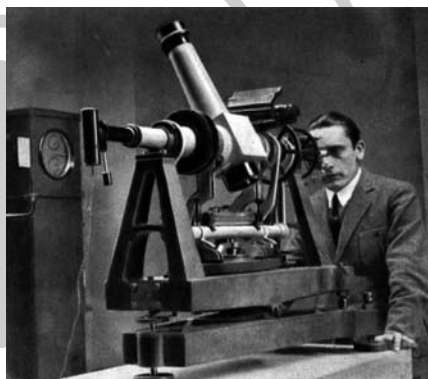
Megyünk tovább az egyik kis kupola felé. Odabent a közepén egy nagyobbbszerű hét-hüvelykes, tehát körülbelül tizennyolc centiméteres távcső áll, régebbi gyártmány, még az Ógyalláról megmentett műszerek közül való. Körülötte a csarnokban majdnem áthatolhatatlan sötét, csak a kis oldalfülkében dereng egy apró vörös lámpa fénye. A távcső mellett ide-oda görgethető létra tetején Detre László dr. adjunktus kuporog, a fülkében a vörös lámpa mellett Balázs Júlia asszisztensnő üldögél egy kronométer és egy jegyzetfüzet társaságában. Detre dr. fényképez, egy változócsillagról készít felvételeket. A távcsőre szerelt fényképezőgépet éppen most exponálja, munkatársnője feljegyzi a pontos időt, azután csendben üldögélnek a sötétben, én is meghúzódva állok az ajtó mellett. így elmúlik két és fél perc, két perc negyvenöt másodperc, az asszisztensnő szól: vigyázz, azután tizenöt másodperc múlva: most. Detre dr. elzárja a fényképezőgép lenscséjét, leveszi a kazettát,



Detre László (1906–1974) fotólemezek kímérése közben (a felvétel 1949-ben készült)

kissé odébbtolja benne a lemezt, néhány centiméterrel odább új felvételt lehet reá készíteni. Megint elhelyezi a kazettát a fényképezőgépbe, vár néhány percet, öt perccel az első felvétel befejezése után újból exponál. Az első fénypont mellé megint lefotografálja ugyanazt a csillagot.

Detre László dr. fényképlemezei bekerülnek a laboratóriumba, a fényességmérő készülékbe, elektronikus fotométerbe, amely minuciózus pontossággal méri meg a fotografált csillag fényerejét. Minden állta, derült éjszakán, új és új adatok kerülnek a régi feljegyzések mellé, új fényességmeghatározások egészítik ki a régi tabellákat, amelyek Isten tudja, hány kötetet töltenek meg már. Szerte a világon minden szakember megkapja ezeket az adatokat és igyekszik azok alapján ellenőrizni a régi elgondolásokat, új tényeket leszűrni az új adatok tömegéből. Ez a tudomány nemzetközi össz-munkája, amely kiterjed mind az öt világ-részre, szakadatlanul dolgozó csillagászok, fizikusok százaira és ezreire.



Lassovszky Károly (1897–1961) adjunktus 1928-ban, a meridiántávcsővel

Tovább a másik kupolában a nyolc hüvelykes ógyallai távcső mellett Lassovszky Károly adjunktus végez csillagfényességméréseket. Ez is olyan munka, amely állandóan folyik a világ minden obszervatóriumában, amelynek során soha sem lehet elég sok és elég pontos adatot összehordani. Végtelen munka, amelyet ennek megfelelő végtelen türelemmel végeznek a csillagvizsgáló munkásai.

*

Most azután leérkezünk a középre, ahol a telep büszkesége áll, a fővárosról elnevezett nagy kupola. Jó magasan emelkedik

a többi fölé, fehér falai messze ragyognak a csillagfényes sötétben is. Ez a kupola a 60 centiméteres nagy távcső otthona, ez az intézet legnagyobb, legmunkaképesebb és legmodernebb műszere.

Odabent Terkán Lajos egyetemi magántanár áll a távcső mellett és dolgozik. Amint jöttünkre feltekint a távcső mellől, az örömeinek nyoma sem látszik az arcán; a jelek szerint szívesebben folytatná megfigyeléseit a tiszta éjszakában, minthogy velünk foglalkozzék. Mégis rászánja magát és azután már őrajta is úrrá lesz a szép, nagy távcső és a modern kupolaberendezés büszke öröme, amely soha sem válik megszokottá, minden napivá a csillagvizsgáló munkásai számára.



Terkán Lajos (1877–1940) főobszervátor, a kisbolygó kutatás hazai elindítója

Bonyolult szerkezetek vannak itt, amelyek a megfigyelő tudós számára csak a munka eszközét jelentik, a laikus számára azonban szinte színpadi hatást keltenek. Az óriási, több tonnás távcső egy ujjnyomásra ide-oda hajlik és forog a tengelye körül, egy másik

ujjnyomásra megindul lábunk alatt a padozat és emelkedik felfelé, a kupola hatalmas teteje csörömpölve forog köröskörül, megnyílik és feltárja előttünk az égbolt egy-egy darabját, amelyre a tácsövet beállítják.

Terkán professzor a kisbolygók keresésével és megfigyelésével foglalkozik, de a kedvünkért kissé félre teszi a munkáját és megmutat egyet-mást a csillagos égen. A Saturnus már lent jár majdnem a láthatár pereme fölött, de még elérhetjük. A nagy távcső forog és lefelé hajlik, Terkán tanár belenéz és meglegegedetten bólint. Odaállok a távcső nyílása elé és előttem feltűnik a Saturnus, afféle kisebb hold-nagyságban, fényes, ezüst tányér, ferdén meghajolva fogja körül a gyűrűje. Az egész kép vibrál egy kicsit, Terkán tanár megjegyzi, hogy ezekben az alacsony régiókban elég párás a levegő, az teszi bizonytalanná a képet, azután lapozgat az almanachban, valami mást keres.

Gömbhalmaz a Hercules csillagképben. Szimmetrikus gömbalakban összetömörült apróbb csillagok szikrázó halmaza, egyetlen csillag sem nagyobb szabadszemmel nézve, de sokkal fényesebb, tisztábban ragyogó. Az egész kétségtől közös rendszert alkotó állócsillagok tömege. Ez is még a Tejútrendszerbe tartozik. Terkán tanár a kupolatető nyílásán széles mozdulattal mutatja az égbolt tetejét, valamivel a zenit alatt végigvonuló fehér ködszerű vonalat, a Tejutat, a kézmozdulat egy teljes kört jelent. Ebben a körben zár körül bennünket a Tejút, a galaktika síkja, a nagy csillagtörzs, amelynek a mi napunk is egyik szerény tagja. Egy csillag a Nap, körülbelül háromezer millió közül, amelynek súlya, tömege, fényereje nagy átlagban számítva, nem tér el jelentősen a mi napunk méreteitől.

Terkán tanár már új munkában van: egy extragalaktikus, a Tejútrendszeren kívül eső ködöt keres. Végre megvan, az Andromedaköd, Terkán tanár odaenged a távcső mellé és magyarázza, hogy nézzük, mit keresünk. Valahol a látómező alján apró, alig kivehető kis fehér ködfoszlány, rajta kereszt-

tül, körülötte mindenütt fényesen szikrázó csillagok. Alig látható kis semmiség, fejcsóválva próbálom jobban kivenni a körvonalait. Térkán tanár közben tárgyilagosan nyugodt hangon néhány magyarázó szót fűz a látványhoz.

– Ez a köd minden valószínűség szerint több, a Tejútrendszerhez hasonló rendszerek összességéből áll. Tömegét ennek megfelelőleg könnyű elképzelni. Megpróbálom elképzelni, de egyáltalán nem megy könnyen. A Tejútrendszer körülbelül háromezermilliószorosa a Nap tömegének, a Föld viszont nem egészen egymilliomod része a Napnak. Olyan tömegek, olyan arányok ezek, amelyeket hiába számítgat az ember, fogalmat, képet kapni nem tud róluk. És a professzor közben már új adatokat emleget.

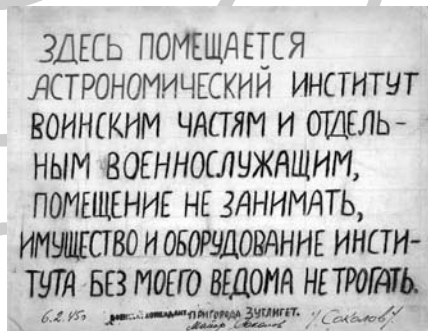
– A távolsága körülbelül egymillió fényév, kilométerekben nehéz volna kifejezni.

Nehéz volna és jóformán nem is mondana semmit a kilométereknek a nullák végtelen hosszú sorával leírt számjegye. Másképpen kell elképzelni. Egymillió esztendővel ezelőtt indult meg a fény az Andromeda-ködből felénk, másodpercenként háromszázezer kilométeres sebességgel és haladt ugyanilyen gyorsan, háborítatlanul. Egymillió esztendővel ezelőtt még híre sem volt a Földön embernek, aki a csillagos égről tudomást vegyen. Ausztrália még valószínűleg egy kontinentet alkotott Amerikával, az Alpések, a Kárpátok és a Kaukázus-hegység anyaga meg mint izzó láva rejtőzött valahol a Föld megolvadt mélységeiben. Európa helyét talán jég-tömegek borították, talán trópusi mocsarakban fetrengtek öozónvízelőtti óriásállatok. Az évek százazei múltak el a fény-sugár utazása közben, amíg megjelentek a Földön az első magasabbrendű emlősállatok, újabb százazei évek, míg az első ember kicsiszolta az első kőbaltát. És azután törzsek verődtek össze, országok alakultak ki, embertömegek hadjáratokra indultak egymás ellen, kifaragták az első szobrot és feltalálták az első betűt és jöttünk mi, akik ma élünk. És ez a fény-sugár mégcsak most érkezik ide, hogy eljusson az én szememhez és öntudatomhoz, hogy hírt adjon

egy világról, amelyet a Tejútrendszerrel kell mérnünk, mint mértékegységgel, amelynek távolsága fényévekben kifejezve egymillió. És az ember, aki sokáig csak kíváncsian nézelődik, aki mélykék bársónyszőnyegen széthintett szikrázó briliánsoknak látja egy darabig a csillagokat, megrázkódik, megborzong lelke mélyén és csodálatos megrettenéssel néz megint bele a távcső nyílásába. Milyen arányok, milyen perspektívák azok, amelyek megnyitnak előttünk, mi ezekhez képest a Nap, életünk alapja, micsoda észre sem vehető porszem a Föld, amelynek hátán a világűrben lebegünk, és mi egy ember, aki pedig a világ közepének és tetejének érzi magát ösztönösen, akaratlanul és meg gondolatlanul is? A Kozmosz ránk nehezedik a maga végtelenségével és eltűnő parányokká, számot nem tevő semmiségekké változtat bennünket egy pillanat alatt.

Thury Lajos, *Magyaraság*, 1934. szept. 16.

Idilli kép! A csillagászok teszik a dolgukat, észlelnek, nyájasan fogadják az érdeklődő újságírókat, minden úgy zajlik, ahogy egy csillagvizsgálóban elvárható békeidőben. Tíz évvel később, a közeledő front híre persze igencsak megosztja az intézmény tisztikarát. Van, aki még mindig a hadiszerencse



„Itt egy csillagászati intézet helyezkedik el.

A katonai egységek és az egyes katonák a helyiséget nem foglalhatják el, az intézet ingóságait és berendezéseit az engedélyem nélkül használni tilos. 1945. február 6. Zugliget városrész katonai kommandánsa,

Szokolov őrnagy”



A kisebb, I-es számú kupola (a 20 cm-es Heyde-refraktor „otthona”) és a Budapest-kupola 1946. szeptember 2-án, immár a Szabadsághegyen, az előtérben veteményes kert (MTI Fotó/MAFIRT)

megfordulásában reménykedik, és van, aki tudomásul veszi a realitásokat. A realitás az, hogy 1944. december 25-én megjelennek a szovjet csapatok a Svábhegyen, így a csillagvizsgálóban is. Az utolsó észlelés december 16-án történt, utána a távcsövek optikáit biztonságba helyezik, 1945 júniusában indulnak újra a megfigyelések, ami azt jelenti, hogy a műszerek lényegében sértetlenül átvészelték az ostrom időszakát.

Valóban, ahhoz képest, ami odalenn, a fővárosban történik, a csillagvizsgáló szinte a béke szigete. A visszaemlékezések szerint volt olyan kupola, amiben tábori konyha működött, és volt, ahol lovakat tartottak. Az értékes könyvtári állomány azonban nem pusztult el, még csak meg se sérült, állítólag őrt állítottak a könyvtár ajtajához. A 2014-es felújításkor előkerült orosz nyelvű felirat szerint egy bizonyos Szokolov őrnagynak volt köszönhető ez a védelem. De akadt magasabb rangú „védnöke” is a Csillagdának, mint Szokolov őrnagy. Detre Csaba visszaemlékezése szerint maga Malinovszkij marsall szállásolta el magát

A polgármester 222.397/1945—XI. sz. rendelete

A székesfőváros XII. kerületében fekvő, eddig Svábhegy elnevezés alatt ismert hegyhátat – a magyar szabadságért folytatott, az 1945. évben diadalra jutott küzdelmek emlékére – Szabadsághegy névvel nevezem el. Utasítom a polgármesteri XI. (városgazdasági, idegenforgalmi és közművelődési ügyosztályt), hogy ennek az elnevezésnek közismertté tétele érdekében minden alkalmas intézkedést tegyen meg, egyben az elnevezés tényének megörökítésére tegyen mielőbb javaslatot.

az igazgatói lakásban, és ráérő idejében szívesen társalgott csillagászatról, miközben térdén lovagoltatta az akkor hároméves kislányt.

A következő években van, aki kitart a Csillagda mellett, és van, aki elhagyja a pályát, élete új irányt vesz, akárcsak a csillagvizsgáló – és Magyarországé.

Mizser Attila

Thury Lajos csillagai

Az 1946-os könyvnap egyik szenzációja volt Thury Lajos (1896–1989) *Csillagok* című regénye. A napilapok hosszabb-rövidebb terjedelemben foglalkoztak az új könyvvel, dicséző hangnemben. Új műfaj született: a tudományos regény. Nem tudományos-fantasztikus, hanem szimplán „csak” tudományos. A tudomány unalmasnak gondolt világáról szól, ahol nehezen érthető problémákkal foglalkoznak nehezen érthető emberek, ez a könyv azonban végre érthetően tárgyalja a csillagászat problémáit. A felmérések szerint az embereket leginkább az orvostudomány és a csillagászat eredményei érdeklik. Az előbbi iránt nyilvánvalóan azért érdeklődnek, mert a bőrükre megy a játék, vagyis az egészségükre, az utóbbi iránt pedig azért, mert a lehető legegzetikusabb témáról van szó: idegen világokról, különleges helyszínekről, a világűr távoli eseményeiről.

Thury Lajos regényét évtizedekkel ezelőtt ajánlotta figyelmembe a Csillagda könyvtárosa, Vargha Magda azzal, hogy olvasam csak el, mert rólunk szól, mármint a Csillagdáról. Thury Lajost mára alighanem teljesen elfelejtették, ha nem született volna meg *Csillagok* című regénye, nem is tudnék róla. Apja Thury Zoltán (1870–1906), fiatalon elhunyt, ígéretes tehetségű író volt, a nyugatosok előharcosuknak tekintették. Thury Lajos első műve is a Nyugatban jelent meg, később jellemzően jobboldali újságokban publikált. A felszabadulás után a Magyar Nemzet tördelőszerkesztője volt, végül 1948-ban az emigráció mellett döntött, 1951–53 között a Szabad Európa Rádió magyar adásának helyettes vezetője volt. Testvére Thury Zsuzsa író, az ő munkássága jóval ismertebb. Mi azonban maradjunk a *Csillagok*nál és annak csillagászati tartalmánál!

A regény előszavát Detre László írta, aki dicséri a szerzőt, minthogy tudományos szempontból „tökéleteset” alkotott, sok időt

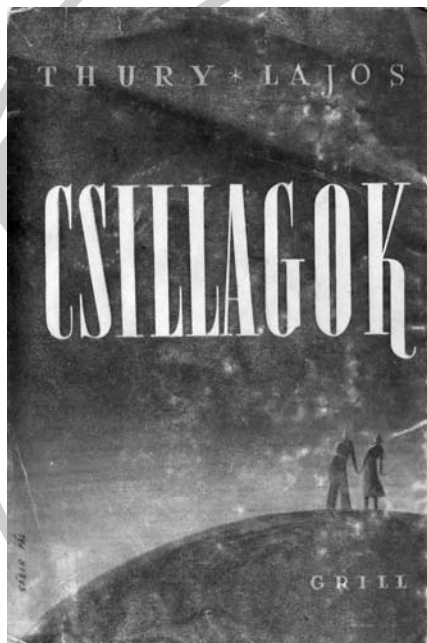
töltött a Svábhegyi Csillagvizsgálóban, alaposan megismerve a csillagászok feladatait, életformáját, az éjszakai észlelések világát. Valóban, a számunkra legérdekesebb részek épp azok, amikor a korabeli csillagászati észlelések menetét ismerteti Thury. Pontosan leírja a Svábhegyi Csillagvizsgálót, a három kupolát, a passzázsházat, szinte magam előtt látom a régi Csillagdát. Maga a történet nem a negyvenes években játszódik, amikor kiadták a *Csillagokat* hanem a húszas években.

A regény egy írástudatlan, de eszes bojtárgyerek története, avagy miként válik egy 15 éves tanulatlan fiúból értelmiségi, mégpedig tudományos kutató. Álomszerű sikertörténet, a valóságban valószínűleg ritkább, mint a fehér holló. Bodor Gyurka – mert hiszen róla van szó – szerencséje, hogy a falusi tanító, Vámos tanár úr észreveszi a tehetséget a fiúban, aki így magyarázza az általa ismert csillagokat:

– Tetszik látni azt a kékesfényű nagy csillagot, az a Bojtárok csillaga, ott lejjebb a sok kis csillag koszorúban: az Óriások kútja. Amott a Tatárok gázlója, meg a Török kaszás, azután a Háromlevelű csillag, a vadlegelő, a Kunyhóbatekintő, a Magyarok csillaga, a Róna királya, a Pásztorok öröme, a Szélvész csillag...

A pásztorok csillagismeretét tehát elsjátította Gyurka, már csak a csillagászat tudományával kell megismerkednie. Gyorsan megtanul írni-olvasni, csak úgy falja a könyveket, érdeklődése végül a természettudomány, a csillagászat felé fordul. Következnek az egyetemi évek a fővárosban, majd a Csillagászati Intézet, fenn, a „Kopasz-hegyen”, immár végzett csillagászként. Az igazgató Benkő professzor, a relativitáselmélet híve, egyben kritikusa. Az igazgató Kujtor Ambrus magas, szikár ember. Az első asszisztens Szepessy Péter, a második asszisztens Fülöp Sára (nem csinos

és nem kedves fiatal leány), aki el nem mozdulna a fotométer mellől, és az első adandó alkalommal átadja a passzázstávcsővel való rutinészlelések feladatkörét – hiszen Gyurka lett a legfiatalabb csillagász az intézetben. Kutatási feladatot kap Benkő professzortól: az intersztelláris anyagot kell vizsgálnia fotólemezeken. A Barnard-féle tintacseppeket, vagyis a sötét ködöket, olyanokat, mint a Lófő-köd. (Mennyivel költőibb ezeket tintacseppeknek nevezni, és mennyivel költőibb, a Lófő, mint a Lófej – az én képzeletemet mindenesetre megmozgatják.)



A szerelmi vonulat is megjelenik a regényben, elvégre a címlap erre utal. Gyurka előbb Vámos tanító úr lányába, Annuskába szeret bele, majd a csillagász Sáríka következik, végül, a Holland-Kelet-Indiába tett napfogyatkozás-expedíció során Mauddal ér révbe. Én mindvégig Miss Sáríkanak drukoltam (akit az aligazgató hívott így a háta mögött), aki változócsillagokat észlelt, és modora leginkább egy kiképző őrmesterre emlékeztet.

Idézzünk Miss Sáríkatól, aki így igazítja el Gyurkát:

– A látogatókat maga vezeti, ezt a reszortot is átadom. Legyen türelmes, legyen jószágos, de az én szobámba be ne hozza őket, ha kedves az élete. A legbutább méltóságos és kegyelmes urakat a harcsabajszú [az aligazgató] fogadja, magára csak a köznép marad. Amikor csoportok jönnek, állítsa körbe az embereket, még mielőtt egy szót szólhatnának és intézzen beszédet hozzájuk. Azt kell mondani: Igen tisztelt hölgyeim és uraim, először is közlöm, hogy a Mars bolygón jelenlegi tudásunk szerint nincs szerves élet. Másodszor: új csillagot nem fedeztünk fel, de ez nem is egészen tudományos megállapítás. Új csillagot felfedezni annyi, mint új homokszermet felfedezni a Szaharában. Ezt a két kérdést ne méltóztassék feltenni, de ezenkívül méltóztassék kérdezni akármilyen hülyeséget. Megértett? Jó, akkor mehet.

A szorgalmas Gyurka később, 1929-ben egy angol szervezésű expedíció tagjaként észleli a teljes napfogyatkozást, a cél a Nap melletti fényelhárítás tanulmányozása. Végül megvilágosodik, és elhatározza, hogy miután végez a Barnard-féle tintacseppekkel, az ismeretterjesztés lesz az életcélja.

A *Csillagokkal* megjelenése után legrészletesebben a Magyar Nemzet kritikusa, Vámos Magda foglalkozott (ebben az időben Thury Lajos is a lap szerzője volt), dicséri a művet, tudományos igényességét, de azért rámutat hibáira is. A szereplők mindegyike úgynevezett jó ember. Nincsenek drámai konfliktusok, végsősoron mindenki jót akar, mintha a tudományt nem hús-vér emberek művelnék, akik esendők, irigyek, alkalomadtán még keresztbe is tesznek a konkurens csillagásznak. (Vámos Magda itt alighanem megelégedezik az igazgató feleségéről, aki először félrelép, majd lép egy könnyebb, szórakoztatóbb élet reményében, na de ő csak mellékszereplő.) A kelleténél 100 oldalal hosszabb regény mindezzel együtt szórakoztató olvasmány azok számára, akik kedvelik az efféle szellemi kalandokat.

Mzs

Jelenségnaptár Programajánló

A bolygók járása (aug.–szept.)

Merkúr: Augusztus legelején még kereshető napnyugta után a nyugati látóhatár közelében, de láthatósága rohamosan romlik, 5-én már elvész a napnyugta fényében. 19-én van alsó együttállásban a Nappal. Néhány nap múlva már kereshető a keleti ég alján, 25-én 40 perccel kel a Nap előtt. Láthatósága gyorsan javul, 31-én több mint másfél órával kel korábban, mint a Nap, kiváló hajnali megfigyelhetőséget biztosítva. Ezután láthatósága fokozatosan romlani kezd, szeptember 23-án már csak fél órával kel korábban a Napnál, 30-án már felső együttállásban van.

Vénusz: Noha egyre távolodik a Naptól, láthatósága alig javul, mivel az ekliptika egyre laposabb szögben hajlik a látóhatárhoz képest. Augusztus folyamán háromnegyed órával nyugszik a Nap után, ez szeptember végéig is csak 1 órára javul. Erős fehér fénye segíti a megtalálását. Fényessége $-3,9^m$, átmérője $10,2''$ -ről $12,2''$ -re nő, fázisa $0,96$ -ról $0,85$ -ra csökken.

Mars: Előretartó mozgást végez a Taurusban, majd a Geminiben. Az éjszaka második felében látható a keleti égen. Egyre erősödő vörös fénye segíti a megtalálását. Fényessége $0,8^m$ -ról $0,5^m$ -ra, látszó átmérője $5,9''$ -ről $7,5''$ -re nő.

Jupiter: A Taurusban látható, előretartó mozgása fokozatosan lassul. Az éjszaka jó részében megfigyelhető a keleti égen mint egyre fényesebben ragyogó sárgásfehér égitest. Fényessége $-2,4^m$, átmérője $40''$.

Szaturnusz: Az Aquariusban végzi hátráló mozgását. Az esti órákban kel, az éjszaka nagyobb részében jól megfigyelhető. Szeptember 8-án kerül szembenállásba a Nappal. Fényessége $0,6^m$, átmérője $19''$. Egyre inkább összeháródó gyűrűje igen látványos célponttá teszi.

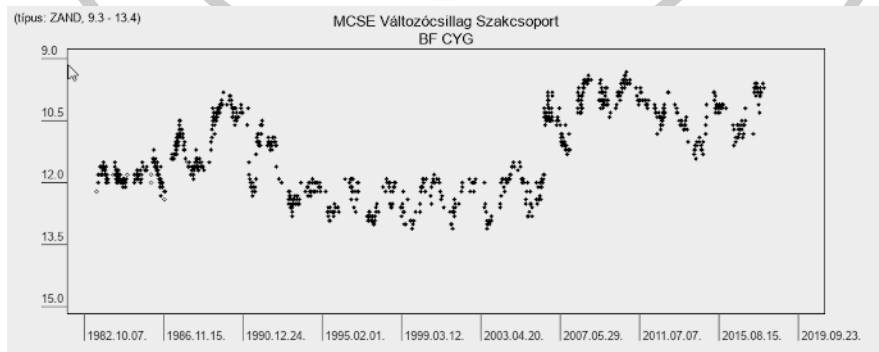
Uránusz: Éjfél előtt kel, az éjszaka második részében látható a Taurus csillagképben. Előretartó mozgása lassul, szeptember 1-jétől hátrálónak válik.

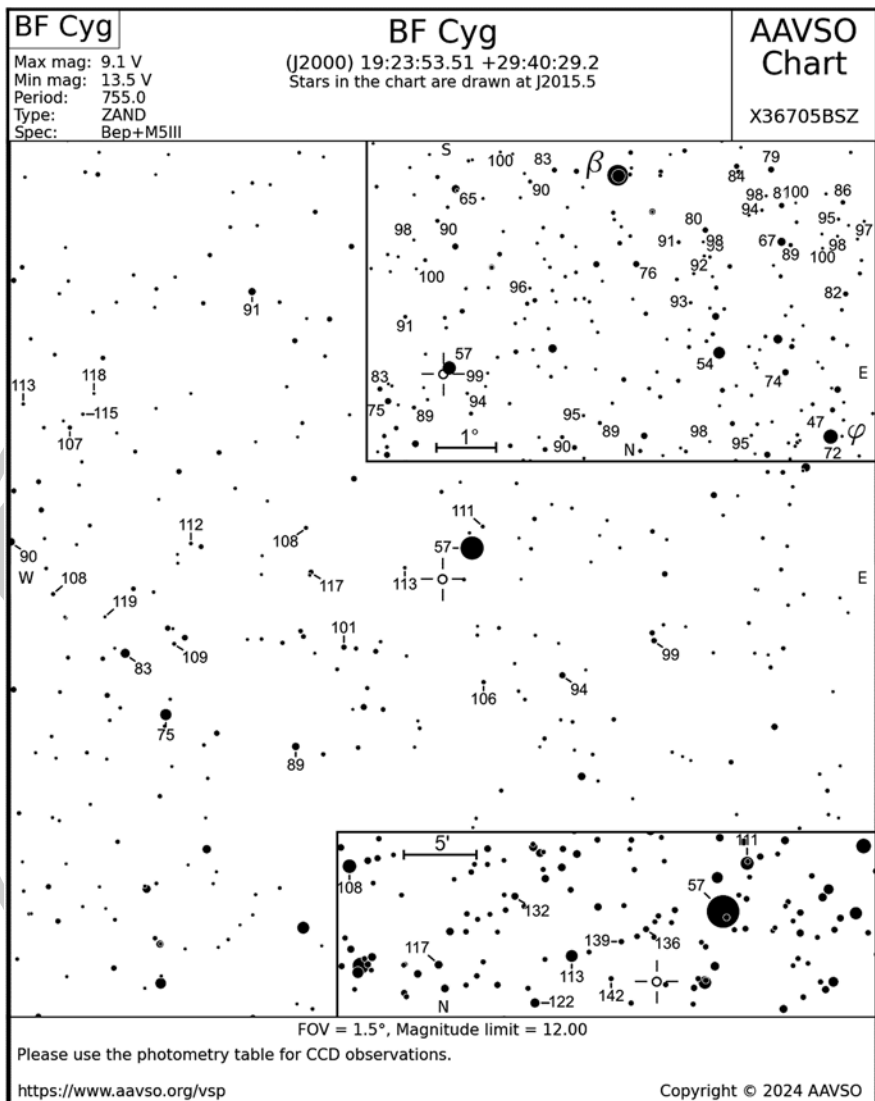
Neptunusz: Az esti órákban kel, az éjszaka nagy részében megfigyelhető. A Pisces csillagképben végzi hátráló mozgását; szeptember 21-én szembenállásban van a Nappal.

Kaposvári Zoltán

A hónap változócsillaga: a BF Cygni

E havi ajánlomat kivételesen egy személyes visszaemlékezéssel kezdeném. Gimnazistaként éppen negyven éve, 1984 egyik kora nyári estéjén jártam először Papp Sándor kecskeméti észlelőhelyén, édesanyja belvárosi házánál és nézhettem bele legendás $24,4$ cm-es Dobsonjába, amely akkoriban





az egyik legnagyobb, de mindenképpen az egyik legjobb minőségű (Berente Béla által készített optikájú) hazai amatőrtávcsőnek számított. Álmélkodva röpködtem a főbb mély-ég objektumok között, majd, Sanyi unszolására megnéztünk két változót is, az R Cyg-et és a BF Cygnit. Később egyre többször fogadtott, mindig türelemmel és szere-

tettel, és én egyre többször kértem tőle, hogy észleljük kedvenc változóimat, az estéket végül szokásos játékunkkal zárva, mikor összevetettük az addig titokban tartott és immár „megmásihatatlan” észleléseinket, amelyek a tanulási folyamat révén, estéről estére szerencsére egyre nagyobb egyezést mutattak. De ahogy számomra, sok más,

Kecskeméten tanuló lelkes fiatalnak is ő adta meg az első bátorító kezdőlökést és irányította érdeklődését a változóéles felé.

Az Albireótól bő 2 fokra található BF Cygni a múlt havi ajánlóban szereplő CH Cygninél kissé halványabb, ám nem kevésbé izgalmas fénymenetű ZAND típusú szimbiotikus kettőscsillag. Egy hideg, kis tömegű M5-ös színképtípusú vörös óriásból és egy rendkívül forró, nagy tömegű kék társ csillagból áll. Utóbbi folyamatosan anyagot von el az óriástól egy akkréciós korongon keresztül, közben ionizálva a csillagáram anyagát. Változásai – típusára jellemző módon – jóval lassabbak, mint pl. a ZCAM típusú változóké. A rendszer fényessége általában kb. 1 magnitúdós hullámzásokat mutat, 2 év körüli periódussal, nagyobb változásai azonban már-már emberöltőnyi léptékűek. 1992 és 2006 között az átlagfényesség alig haladta meg a 13 magnitúdót, míg 2006-ban váratlan kitörést mutatott, azóta 9,5 és 11 magnitúdó között hullámzik, tehát igazi kistávcsöves célobjektum.

A BF Cygnit 1983 és 2019 között összesen 62 hazai észlelő figyelte meg, a mellékelt látható fénygörbéhez Papp Sándor egymaga 1120 észleléssel, a teljes adattömeg több mint 55%-ával járult hozzá.

Bagó Balázs

Napórások találkozója

Országos Napórás Találkozó lesz 2024. szeptember 14-én szombaton. 10 órakor kezdődik az MCSE Polaris Csillagvizsgálójában (Budapest, III. kerület, Óbuda, Laborc utca 2/c.).

A találkozón a napórák elméletéről, történetéről, szerkesztéséről, tervezéséről, készítéséről, művészi megfogalmazásáról, katalogizálásáról hallgattunk előadásokat.

Az előadók megvannak. A rendezvény pontosítása még folyik. Szívesen látjuk az ideérkező hallgatóságot, de kérjük előzetesen jelezzed jövőledelet a keszthelyi.sandor52@gmail.com címre!

Ksz

Csillagok Alatt

Immár ötödik éve kerül megrendezésre az országos Csillagok alatt csillagászati rendezvénysorozat. Idén még több profi és amatőr csillagász bevonásával készülünk, hogy még több érdeklődőnek adjuk át a Galilei-élményt, mutassuk meg a Tejút sávját



az égbolton, vagy épp hogy együtt keressük meg a Nyugalom-tengerét a Hold felszínén, ahová az Apollo-11 is leszállt.

Aki szeretne bekapcsolódni az augusztus 9. és 17. között megrendezendő bemutatókba, az eseménysorozat honlapján jelentkezzen: egyhetacsillagokalatt.hu



BEMUTATÓ ÉS KÖZÖSSÉGI CSILLAGVIZSGÁLÓK

Agóra Tudományos Élményközpont

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

Bajai Bemutató Csillagvizsgáló

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

Balaton Csillagvizsgáló

8184 Balatonfűzfő, Sport Centrum
www.csillagvizsgalo.com

B&B Csillagvizsgáló Kft.

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

Bay Zoltán Oktatóközpont

5700 Gyula, Városerdő
mzlajos@gmail.com

Bödök Zsigmond Bemutató Csillagvizsgáló

7751 Bóly, Békáspusztá
draconid@freemail.hu

Bödök Zsigmond Csillagda

930 52 Blahová 54, Szlovákia
www.uma.sk

Bükki Csillagda

3559 Répáshuta, www.bukkicsillagda.hu

Canis Maior Csillagvizsgáló

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

Canis Minor Csillagvizsgáló

8866 Becsehely, Kis-hegy, www.nae.hu

Csillagvizsgáló és Tudományos Élményközpont

Eszterházy Károly Főiskola
3300 Eger, Eszterházy tér 2., egricsillagvizsgalo.hu

Fényi Gyula Csillagvizsgáló

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

Gaia Csillagda

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

Gedőcz-tetői Csillagvizsgáló

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

Hármashegyi Csillagda

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

Haynald Observatórium

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

Hegyháti Csillagvizsgáló

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

Hortobágyi Csillagda

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

Jászberényi Csillagvizsgáló

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

Kecskeméti Főiskola Csillagvizsgálója

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

Kiss György Csillagda

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

Kövesligethy Radó Oktató és Bemutató

Csillagvizsgáló

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

Kulin György Bemutató Csillagvizsgáló

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

MCSE Csillagtanya

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

Neptunusz Observatórium

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

Pannon Csillagda

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

Polaris Csillagvizsgáló

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

Posztoczky Károly Bemutató Csillagvizsgáló

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

Svábhegyi Csillagvizsgáló

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

Dr. Szabó Gyula Bemutató Csillagvizsgáló

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

Szegedi Csillagvizsgáló

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

Tápiómenti Bemutató Csillagvizsgáló

2241 Süllyáp, Régi Úri út
www.sacse.hu

Terkán Lajos Bemutató Csillagvizsgáló

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

TIT Uránia Bemutató Csillagvizsgáló

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

Zselici Csillagpark

7477 Zselickisfalud, 064/2 hrsz.
zselicicsillagpark.hu

Észleljük a Hédervári-krátert – ha tudjuk!

Mostanában sok szó esik a Hold déli pólusáról. Csuda dolgok lehetnek ottan, a kráterek mélyén fagyott vizet, magyarul mondvajegyet remélnék a kutatók, ami kulcsfontosságú ahhoz, hogy tartósan megvessük a lábunkat húséges égi kísérőkön. A Hold déli krátermezeje kisebb, nagyobb és óriási becsapódásokkal szagattott vidék, nehéz eligazodni, a sportosabb holdészlelőknek persze nem annyira nehéz. Ha valamivel az ember komolyan foglalkozik, például a Hold megfigyelésével, akkor a dolog egy idő után magától értetődővé válik.

1977 egyik tavaszi délutánján a HÉV Szépvölgyi úti megállójában ácsorogtam, Pomáz felé igyekeztem Keszthelyi Sándorhoz. Gyakran meglátogattam beszélgetés, észlelés és világmegváltás céljából. Nézelődés közben egyszer csak egy távcsövekkel megrakott erkélyre lettem figyelmes. Vajon ki lakhat itt, akinek ennyire fontos a csillagászat? Néhány nappal később aztán megnéztem a lakók névtábláit a földszinti előtérben, és meglepődve fedeztem fel Hédervári Péter (1931–1984) nevét. Nem is tudtam, hogy ennyire közel lakunk egymáshoz! Holdas könyveit nagyon szerettem (A Hold fizikája, Amiről a Hold mesél, A Hold és meghódítása), ma már pontosan tudom azt is, hogy miért: nagyon jó stílusban voltak megírva. A hetvenes évek elején egy gyerek könnyen vált a vulkanikus elmélet hívévé Hédervári-könyveket olvasva. Érdekesekek voltak az okfejtések a Hold rácsrendszeréről, a különös hasonlóságok az Alpesis-völgy és a Vörös-tenger között, na és a holdbéli Duna és Tisza, vagyis a Prinz-rianások „fel-fedezésének” körülményei. Később aztán nem kis méltatlankodással olvastam, hogy a Hold felszínét alapvetően a becsapódások formálták, ahhoz képest a vulkanikus jelenségek másodlagosak, manapság pedig hiába keresünk aktív vulkánokat, a Hold halott vidék. Felszínét még mindig formál-



Hédervári Péter összehajtott fénymenetű távcsövei (1982)

ják a természetes és újabban a mesterséges becsapódások is, nem beszélve arról, hogy már az űrhajósok is alaposan összejárálták egy részét... És mégis, ma is érdekes olvasni Hédervárit, a Hold meghódításának időszaka elképzelhetetlen az ő könyvei nélkül.

Nem sokkal később bejelentkeztem Hédervári Péterhez, hiszen érdekelt a Hold megfigyelése. Néhány alkalomról volt csak szó, mindig kedvesen fogadott, kaptam tőle térképeket, jótanácsokat, még meg is próbálkoztam TLP-gyanús területek észlelésével, de nem lelkesített az, hogy fél-egy órán át figyeljem mondjuk az Aristarchus vidékét, hátha történik valami. Végleg magukkal ragadtak a változócillagok, azt a világot sokkal érdekesebbnek tartottam már, mint a Holdat. Egyik ilyen látogatásom alkalmával Hédervári mintegy mellékesen megemlítette, hogy valamikor úgy gondoltuk, hogy a Holdat a vulkánok formálták, de ma már ez nincs így. Őt is meggyőzték az újabb eredmények. Később aztán találkozásaink megritkultak, de egyik könyvterve kapcsán még felmerült, hogy az egyik holdfotóm kerülne a címlapra – aztán nem lett semmi a dologból.

Négy évtizeddel ezelőtt, 1984 júniusában váratlan helyen bukkant fel Hédervári Péter, a Lenke-lakban, nem messze a Csillagdától. Nézzetek csak, mondtam a kollégáknak, ki az ott, az udvaron, aki Napot észlel? Hédervári volt az, itt töltötte nyári szabadságát. Elkönyveltük, hogy újabb obszervatórium létesült a Szabadsághegyen, munkába jövet-menet figyeltük is, hogy kinn van-e

nehéz észlelni a Hédervári-krátert! Időről időre próbálkoznak vele észlelőink, de nagyon nehéz feladat az azonosítása, hiszen a holdperemen látszik, csak bizonyos, kedvező librációs helyzetben látszik egyáltalán. Az elmúlt negyed században mindössze 14 alkalommal észlelték vagy jegyezték fel a Hédervárit az észlelésfeltöltőnkön található fotók és rajzok szerzői. Görgei Zoltán 1999



A Hédervári-krátert próbálja meg azonosítani Szalma Zsolt a Piarista közben felüggesztett hatalmas holdgömbön. A déli pólus környékén egymást át- meg átfedő kráterek rengetegében nem könnyű ez a feladat még a Rükl-féle Holdatlással sem

az udvaron a távcső és mellette az észlelő. Néhány nappal később aztán a Déli Krónikában bementék: elhunyt Hédervári Péter. Megdöbbenünk. Ennyire fiatalon? Hiszen tegnap még láttuk távcsövezni!

Negyven éve már, hogy elhunyt Hédervári Péter, és már harminc éve annak is, hogy krátert neveztek el róla a Holdon. A déli pólus közelében található Amundsen A kráter kapta a Hédervári nevet (69 km, 81,8° S 84,0° E.) Amennyire könnyen olvashatók Hédervári Péter szövegei, ugyanannyira

nyarán többször is rajzolta a kráter környezetét 90/1000-es refraktorral. Szeptember 15-én szinte régi ismerősként üdvözlí az alakzatot: „Jellegzetes, ék alakú árnyékcík, nagyon közel a Hold pereméhez”. Idén tavasszal Berkó Ernő készített nagy felbontású felvételeket a Hédervári-kráter vidékéről 25,4 cm-es Newton-távcsővel, bejelölve a Hédervári helyét is, hogy megkönnyítse az azonosítást (l. észlelésfeltöltőnkön, észlelések.mcse.hu).

Mzs



Polaris Csillagvizsgáló

Csillagtanya

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

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

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

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

Helyi csoportjaink, partnereink

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

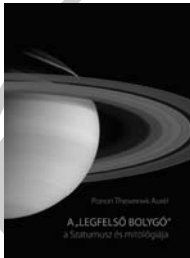
Programjainkkal kapcsolatos aktuális információk: www.mcse.hu

Az Égbolt webshop kínálatából



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

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



A „legfelső bolygó” – a Szaturnusz és mitológiája. Ponori Thewrewk Aurél utolsó, posztumusz műve a gyűrűs bolygót és kultúrtörténetét mutatja be. A Szaturnusz gyűrűrendszerével és holdbirodalmával messze a leglátványosabb tagja Naprendszerünknek. A kötet ezt a birodalmat mutatja be, ismertetve a gyűrűs bolygóval kapcsolatos legfontosabb ismereteket, beleértve az úrkorszakban született eredményeket is. Különösen értékes része a kötetnek a bolygóval és kísérőivel kapcsolatos mitológiai érdekességek tárgyalása. A kötet elkészítésében, és sajtó alá rendezésében sokan vettek részt Ponori Thewrewk Aurél tisztelői közül. Vegyük mi is azzal a szeretettel kézbe a kötetet, ahogy ők segítették A „legfelső bolygó” megjelenését! Ára 4300 Ft + postaköltség



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

Ára: 3000 Ft + postaköltség



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

A kötet ára 5000 Ft + postaköltség

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

meteor

2024 Távcsöves Találkozó

Tarján, 2024. augusztus 6–11.

www.mcse.hu

Magyar Csillagászati Egyesület

Fotó: Sztankó Gerda, Tarján, 2012



**MAGYAR
CSILLAGÁSZATI
EGYESÜLET**



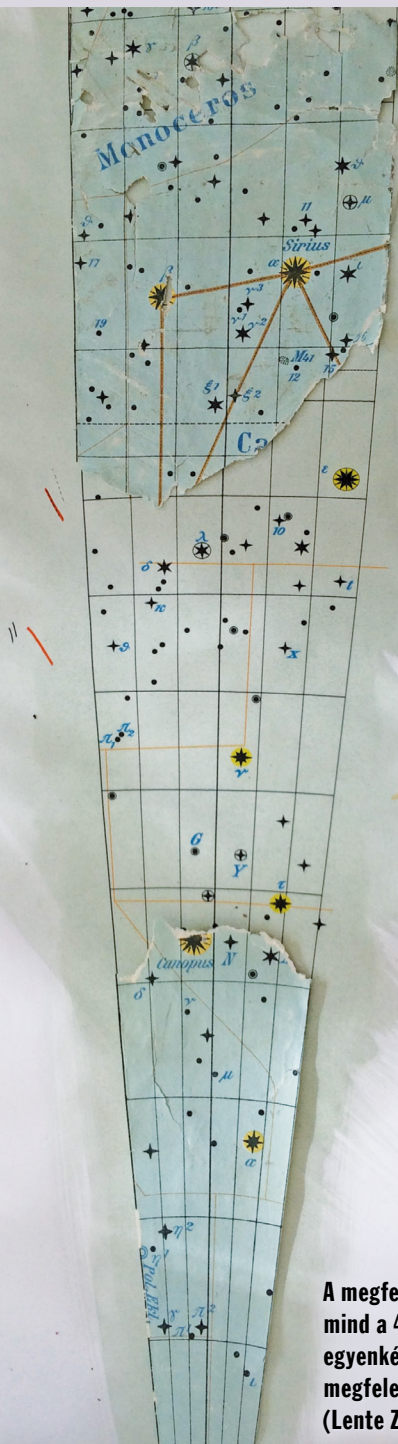
**Az április 8-i teljes napfogyatkozás Soponyai György felvételén a kanadai Montréal mellől,
a totalitás utolsó pillanatában
(14:29 UT, Canon RP, Tamron 150–600 f/5–6,3m ISO 800, 1/800 s)**



A Reimer-éggömb a megtalálás pillanatában
(bővebben l. A Reimer-projekt című cikkünket a 62. oldalon)



Az elkészült Reimer-glóbusz (Lente Zsuzsanna felvétele)



változó- csillagok	
kettőscsillagok - szabad szemmel látható	
kettőscsillagok (minor-major) távcsóval elkülöníthető	
kettős- és változócsillagok	

ködök	halmazok	észlelhető
		szabad szemmel
		távcsóval

A Schurig-Götz atlasz jelkulcsa (részlet)

Az éggömb rekonstruált jelkulcsa (részlet)

			csillagok					
			1m	2m	3m	4m	5m	6m
			ködök					
			halmazok					

A megfelelő szín kiválasztása
mind a 48 szelvény esetében
egyenként történt a legjobb
megfelelőség érdekében
(Lente Zsuzsanna felvétele)

Nyár, csillagásztábor, asztrobazár... mi kellhet még?



hogya akkor se maradjon le ellenállhatatlan akcióinkról,
ha nem találkozoznánk a csillagásztáborok valamelyikében!

- távcsövek, mechanikák, okulárok, szűrők, optikai- és mechanikai kiegészítők, binokulárok, spektívek, háromlábak, mikroszkópok...
- érintetlen csomagolású, új termékek (megrendelték, de nem jöttek érte)
- újszerű kiállítási darabok
- szállítás közben megsérült eszközök
- maradék alkatrészek



SKYWATCHER

Wave 100i és 150i mechanikák

Rendkívüli teherbírás rendkívül kis önsúllyal (4,3 ill. 5,8 kg)

Letisztult formavilág

Beépített Wi-Fi

Könnyű kezelhetőség a megszokott
Sky-Watcher kezelőfelületeken

Szabadabb mobilitás



Kimagasló stabilitású, holtjáték-mentes, gyors és

precíz hullámhajtóműves mechanikák, ellensúlyok

nélkül akár 10 illetve 15 kg-os, vagy ellensúllyal 15 illetve

25 kg-os hasznos teherbírásig, akár EQ akár AZ módban.

Budapesti Távcso Centrum
tavcsó.hu

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

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