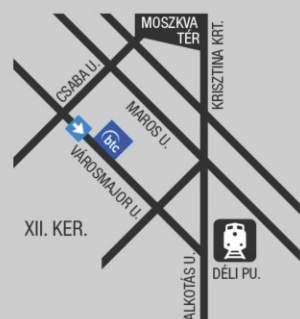


BUDAPEST XII. VÁROSMAJOR U. 19/B  
EGY PERCRE A DÉLI PÁLYAUDVARTÓL

TELEFON (1) 202 5651, (20) 484 9300  
FAX (99) 332 548 NYITVA H-P: 10-18H  
SZO: 9-13H EMAIL INFO@TAVCSO.HU



[WWW.TAVCSO.HU](http://WWW.TAVCSO.HU)  
[WWW.TAVCSO.COM](http://WWW.TAVCSO.COM)



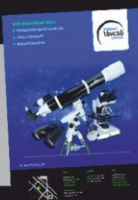
## ÚJ ETALON A BINOKULÁRIS CSILLAGASZAT EGÉN...



### DELTA TITANIUM PRÉMIUM KATEGÓRIÁJÚ BINOKULÁROK

- a nagy nevű márkák méltó vetélytársa
- 99,5%-os FMC bevonatok az optikai felületeken
- 93%-os fényhasznosítás a teljes rendszeren
- kifejezetten kemény, erős kontrasztú képalkotás
- kitűnően korrigált látómező
- nitrogén töltés
- vízálló

7×50	49 900 FT
8×56	64 900 FT
10×56	69 900 FT
9×63	75 800 FT



▶ Ha nincs internet hozzáférése,  
kérje ingyenes, 28 oldalas  
katalógusunkat telefonon  
vagy levélben!

# MCSE 2012/4 meteor



## Űrrepülőgépek



Egy százalék!  
Az MCSE adószáma:  
19009162-2-43



Nemzeti  
Kulturális  
Alap



# meteor

2012 Távcsöves Találkozó



Tarján, 2012. augusztus 16–20.

Jelentkezés: [mcse@mcse.hu](mailto:mcse@mcse.hu)  
Tábori információk: [www.mcse.hu](http://www.mcse.hu)



Fotó: Nagy Zoltán Antal, Tarján, 2006.  
Grafikai terv: Éltető Zsófia



1%

Adószámunk:  
19009162-2-43

MCSE

# meteor

**A Magyar Csillagászati Egyesület lapja**

Journal of the Hungarian Astronomical Association

**H-1300 Budapest, Pf. 148., Hungary**

1037 Budapest, Laborc u. 2/C.

TELEFON/FAX: (1) 240-7708, +36-70-548-9124

E-MAIL: meteor@mcse.hu, Honlap: **meteor.mcse.hu**

HU ISSN 0133-249X

**FŐSZERKESZTŐ:** Mizser Attila

**SZERKESZTŐBIZOTTSÁG:** Dr. Fűrész Gábor, Dr. Kiss László, Dr. Kereszturi Ákos, Dr. Kolláth Zoltán, Mizser Attila, Sánta Gábor, Sárnecky Krisztián, Dr. Szabados László és Szalai Tamás

**SZINES ELŐKÉSZÍTÉS:** KÁRMÁN STÚDIÓ

**FELELŐS KIADÓ:** AZ MCSE ELNÖKE

**A Meteor előfizetési díja 2012-re:**

(nem tagok számára)

**7200 Ft**

Egy szám ára:

**600 Ft**

## **Az egyesületi tagság formái (2012)**

- **rendes tagsági díj (jogi személyek számára is)** (illetmény: Meteor + Csill. évkönyv) **6900 Ft**
- **rendes tagsági díj** (Románia, Szerbia, Szlovákia) **6900 Ft**
- **más országok** **14 500 Ft**
- **örökös tagdíj** **345 000 Ft**

## **Az MCSE bankszámla-száma:**

62900177-16700448-00000000

IBAN szám: HU61 6290 0177 1670

0448 0000 0000

**Az MCSE adószáma:** 19009162-2-43

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

Magyarországon terjeszti a **Magyar Posta Zrt.**

**Hírlap Terjesztési Központ.** A kézbesítéssel

kapcsolatos észrevételeket telefonon, az ingyenes zöld számon (06-80-444-444) jelezzék

## **TÁMOGATÓK:**

**Az SZJA 1%-ÁT AZ MCSE SZÁMÁRA FELAJÁNLÓK**



*Nemzeti  
Kulturális  
Alap*

## **TARTALOM**

Szárnyszegett űrrepülők . . . . . 3

Csillagászati hírek . . . . . 8

A távcsövek világa

Az én távcsövem . . . . . 19

Égi-földi vadászat. . . . . 22

Bolygók

Rejtélyek és tévedések a Vénusz-észlelések történetében. . . . . 26

Nap

Téli napok és repülők . . . . . 30

Hold

Az Egyenes Fal és vidéke . . . . . 35

Szabadzsemes jelenségek

Hosszabb február – együttállásokkal . . . . . 38

Üstökösök

Elenin szelleme és egyéb halványaságok . . . . 42

Csillagfedések

TNO-k méretének meghatározása okkultációkkal . . . . . 46

Változócsillagok

Száz nap, száz változó . . . . . 48

Mélyég-objektumok

A Messier 83 – Centaurus A galaxishalmaz . 54

Kettőscsillagok

Kettőscsillagok távcsövénen I. . . . . 59

Jelenségnaptár

Május. . . . . 65

Programajánlat . . . . . 68

**XLII. évfolyam 5. (430.) szám**

Lapzárta: 2012. március 25.

CÍMLAPUNKON: A DISCOVERY ŰRREPÜLŐGÉP (NASA).

## NAP

Balogh Klára  
P.O. Box 173, 903 01 Senec  
E-mail: nap@solarastronomy.sk

## HOLD

Görgei Zoltán  
MCSE, 1300 Budapest, Pf. 148.  
Tel.: +36-20-565-9679, E-mail: hold@mcse.hu

## BOLYGÓK

Huszár Zoltán  
2517 Kesztyűc, Klastrom út 17/C.  
Tel.: 06-30-200-0719, E-mail: zoolaj@hotmail.com

## ÜSTÖKÖSÖK, KISBOLYGÓK

Sárnecky Krisztián  
1131 Budapest, Göncöl u. 43. XIV. lh. II/11.  
Tel.: +36-20-984-0978, E-mail: sky@mcse.hu

## METEOROK

Sárnecky Krisztián  
1131 Budapest, Göncöl u. 43. XIV. lh. II/11.  
Tel.: +36-20-984-0978, E-mail: sky@mcse.hu

## FEDÉSEK, FOGYATKOZÁSOK

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

## KETTŐSCSILLAGOK

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

## VÁLTOZÓCSILLAGOK

Dr. Kiss László, Kovács István, Jakabfi Tamás  
MTA KTM CSKI, 1121 Budapest, Konkoly T. M. út 15-17.  
E-mail: vcpsz@mcse.hu, Tel.: +36-30-491-1682

## MÉLYÉG-OBJEKTUMOK

Sánta Gábor  
5310 Kisújszállás, Arany J. u. 2/B/9.  
E-mail: melyeg@mcse.hu

## SZABADSZEMES JELENSÉGEK

Landy-Gyebnár Mónika  
8200 Veszprém, Lóczy L. u. 10/b.  
E-mail: moon@vnet.hu

## CSILLAGÁSZATI HÍREK

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

## CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

Keszthelyi Sándor  
7625 Pécs, Aradi vértanúk u. 8.  
Tel.: (72) 216-948, E-mail: keszthelyi.sandor@pte.hu

## A TÁVCSÖVEK VILÁGA

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

## DIGITÁLIS ASZTROFOTÓZÁS

Dr. Fűrész Gábor  
8000 Székesfehérvár, Pozsonyi út 87.  
E-mail: gfuresz@cfa.harvard.edu, Tel.: (21) 252-6401

# meteor

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

## Észlelési rovatainkban alkalmazott gyakoribb rövidítések:

AA aktív terület (Nap)  
CM centrálmeridián  
MDF átlagos napi gyakoriság (Nap)  
U umbra (Nap)  
PU penumbra (Nap)  
DF diffúz köd  
GH gömbhalmaz  
GX galaxis  
NY nyílthalmaz  
PL planetáris köd  
SK sötét köd  
DC a kóma sűrűsödésének foka (üstökösöknel)  
DM fényességkülönbség  
EL elfordított látás  
É, D, K, Ny észak, dél, kelet, nyugat  
KL közvetlen látás  
LM látómező (nagyság)  
m magnitúdó  
öh összehasonlító csillag  
PA pozíciószög  
S látszó szög távolság (kettőscsillagok)

## Műszerek:

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

## HIRDETÉSI DÍJAINK:

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

**Nonprofit jellegű csillagászati hirdetéseket** (találkozó, táborok, pályázati felhívások) díjtanuln közlünk.

**Tagjaink, előfizetőink apróhirdetéseit** – legfeljebb 10 sor terjedelemben – díjtanuln közöljük.

**Az apróhirdetések szövegét írásban kérjük megküldeni** az MCSE címére (1300 Budapest, Pf. 148.), fax: (1) 240-7708, e-mail: meteor@mcse.hu. A hirdetéseket tartalmazó szerkesztőségünk nem vállal felelősséget.



# Szárny szegett űrrepülőök

1981-től kezdődően összesen hat űrrepülőgép indult a világűrbe. Ma már csak három létezik, de funkciójuk némileg megváltozik: kiállítási tárgy lesz valamennyi.

„T-10, 9, 8, 7, 6, 5, mindhárom hajtómű begyűjtva, 2, 1, zéró és indítás. Az Atlantis űrrepülőgép utoljára emelkedik a magasba. Az űrrepülőgépekre támaszkodva Amerika folytatja álmának megvalósítását.” Ezek voltak az utolsó küldetés NASA-komentátorának szavai az Atlantis felemelkedésekor. A tv-közvetítésen ezután milliók követhették, ahogyan utoljára emelkedik fel a „madár”, ahogyan utoljára választják le a gyorsítórakétákat, ahogyan utoljára válik le az Atlantis a külső üzemanyagtartályról. Impozáns képek ezek, amilyenekhez fogható talán már nem látunk. Ám bármennyire is meghatározta az űrkorszak elmúlt három évtizedét, érdemes elgondolkozni rajta, mennyire volt jó konstrukció a szárnyas űrhajó.

Az Apollo-korszak idején a holdraszállás természetes folyamánként tekintettek az emberes Mars-programra. Persze a többség, amelyik valóban így gondolta, kifejezte a képből az űrverseny politikai vonatkozásait: Amerika vezet, akkor minék menjen most a Marsra – hiszen a szovjetek még a Holdig sem jutottak el! A Nixon-kormányzat a Mars-utazás helyett az űrrepülőgép-flotta megalkotásáról hozott döntést.

Az űrrepülőgépek korszaka előtt gyakorlatilag nem volt ember (vagy ha volt is, nem vették komolyan), aki azt mondta volna, hogy az űrrepülőgépek ne egy új korszak eljövetelét jelentenek: egy olyan korszakét, amelyben már különböző cégek bérlik az indításokat, magán-űrállomások, űrhotelek születnek, turistautakat szerveznek a világűrbe. Emellett az űrrepülőgépeknek köszönhetően a NASA gyakorlatilag önfenntartóvá válik, legalábbis az emberes űrhajózás terén mindenképp. Így aztán évente sokmilliárd dollár plusz költségvetés jut a többi prog-



Történelmi pillanat: a Columbia startja 1981. április 12-én, pontosan 20 évvel Gagarin űrrepülése után

ramra, például a Mars kutatására, aminek meghódításáról azért nem tettek le...

Az emberek többsége jogosan vélekedett így. Hiszen a NASA végig azt kommunikálta, hogy az új rendszer a) minden eddigénél megbízhatóbb, b) szinte teljes egészében újrafelhasználható, c) nagysága lenyűgöző, hiszen akár heten is utazhatnak fedélzetén, rakterében pedig akár 20 tonna terhet is képes szállítani. A megbízhatósággal kapcsolatban: annak idején a NASA narrátora az űrrepülőgépeket bemutató filmben, amely az első, 1981. április 12-i indításról szólt, azt mondta, az űrrepülőök annyira modernek és kiváltséggal megbízhatóak, hogy ebben az esetben el is tekintenek a tesztrepüléstől. Azt már csak mi tegyük hozzá, hogy ez nem



A Burán a szállítására kifejlesztett Antonov-225-ös (Mrija) hátán. Ez a jelenleg is üzemelő legnagyobb szállítórepülőgép, teherbírása 250 tonna

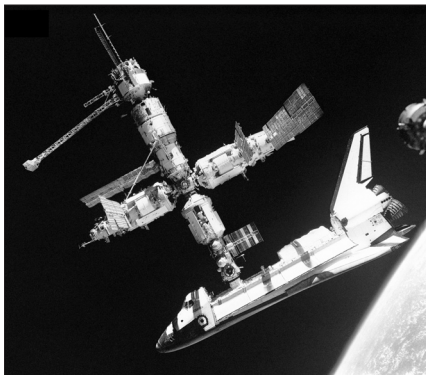
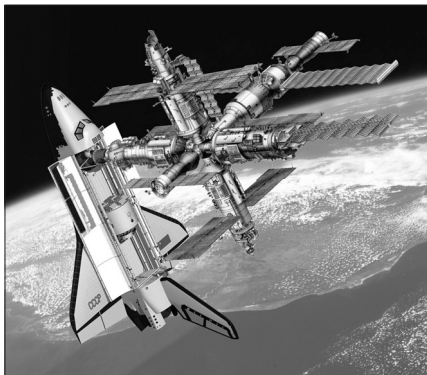
is csoda, hiszen automata repülésre nem képes az űrjármű. A teljes újrafelhasználhatóságban jegyezzük azért meg, hogy nem igaz. Az orbiter egység valóban sokszor repülhet (a tervek szerint akár százszor), a többi esetében ez már nem annyira egyértelmű. Más a sokszor „repülhet” és a „repül” kifejezés. A Challenger-katasztrófa után kevésbé szívesen használták újra a már többször használt tartályokat. Az űrrepülőgép nagyságáról végezetül annyit, hogy heten utazhatnak rajta, de minek? Ekkora legénységre nincs ugyanis szükség. Hacsak nem egy olyan nagy űrállomáson, mint amilyet Reagan elnök 1984-ben megálmodott. A tervezett űrállomás-legénységi létszám például az (idősebb) Bush által 2001–2005 között kiépíteni tervezett holdbázis idejére elérte volna a 14–16 főt. (Bush 1989-ben hirdette meg Space Exploration Initiative nevű programját, ami a holdutazás mellett, 2019-cel bezárólag jelölte ki az első emberes Marsra-szállás évét.) A dolgok kissé más-hogy alakultak; bár kétségtelen, ha a Bush-

program megvalósul, lett volna helye az űrrepülőeknek. Valószínűleg.

A nyolcvanas évek elején ugyanis úgy számoltak, hogy 3-4 hetente lesz egy indítás (a Kennedy űrközpontban két, a Vandenberg Légitámaszponton egy indítóállást is kiépítettek), valamennyi sikeres (katapultülést is csak az első küldetéskor szereltek be), s hogy az űrpar egyre nagyobb százalékban fedezi a küldetések költségeit. Az ezredfordulóra az űrpar 20 milliárd dolláros üzlet lett volna – így gondolták. Ez a NASA éves költségvetésének felel meg.

Majd’ elfelejtettem szólni a 20 tonna befogadóképességű raktérről. Főlölesleges. Mármint a raktér. A műholdak indítására ugyanis ott vannak a – ma már tudjuk – jóval olcsóbb rakéták. (Egy STS küldetés nagyságrendileg kb. 500 millió dollár, egy hordozórakéta pedig mondjuk 10 millió.) Elképesztő ma már, hogy a Magellan vagy a Galileo űrszondák az űrrepülőgép rakteréből indultak. A nagy rakternek néha azonban volt vagy lehetett volna haszna: a) a Hubble Űrtávcső





A Burán a Mir űrállomást is kiszolgálta volna (balra), ám a tervet végül 1995-ben valósították meg először, de amerikai űrrepülőgéppel, az Atlantisszal (jobbra)

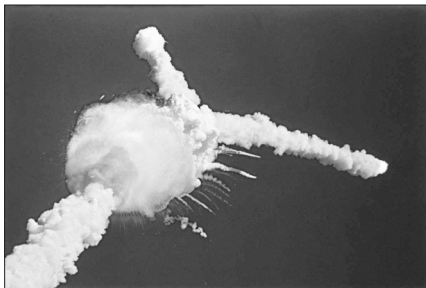
esetében mód nyílt a rendszeres karbantartásra – ez talán megoldható lett volna űrrepülő nélkül is, bár ezt nem fogjuk megtudni; b) az eredeti tervekben a Freedom egyfajta műholdjavító telepként is hasznosítható lett volna, az űrrepülő pedig begyűjthette volna és oda szállíthatta volna a meghibásodott holdakat; c) az űrállomás felépítésénél a modulokat a raktérből lehetett pályára állítani, a robotkarral pedig csatlakoztatni (ezt az oroszok és kínaiak űrrepülő nélkül, automatikusan oldják meg). Végül a raketeret az abba beépíthető európai SpaceLab, majd az amerikai SpaceHab űrállomás-modulok számára vették igénybe, így saját állandó űrállomás nélkül is tudtak tudományos kísérleteket végezni.

Mindezek miatt a szovjet vezetés sem értette, mi szüksége az amerikaiaknak egy ilyen nagy költségigényű űreszközre, rögtön mindjárt négyre (Columbia, Challenger, Discovery, Atlantis – az Endeavourt csak a Challenger-katasztrófa után kezdték építeni). Nem tudom, hogy mennyire jutott eszükbe a katonai alkalmazás, de Reagan csillagháborús terveit tekintve nagyon is eszükbe juthatott. (Ezzel kapcsolatban egy leegyszerűsített megjegyzés. A csillagháborús program meghirdetését Teller Ede éppen azért javasolta Reagannek, mert tudta, ha a szovjetek komolyan veszik azt, hogy az USA hasonló terveken dolgozik, abba a Szovjetu-

nió gazdaságilag belebukik. Így is lett.) Mindenesetre tény, az űrrepülőgépeknek valóban voltak katonai feladataik. Az űrhajósok nevei ezen esetekben ismertek voltak, a feladatuk „kevésbé”. De összesen csak 10 ilyen küldetés indult, abból is csak 7 volt teljesen titkos. Ezen alkalmakkor általában nagyméretű kéműholdakat állítottak pályára. Ahogyan egy NASA-nál dolgozó ismerősöm megjegyezte, azért ne gondoljuk, hogy csak egy Hubble van az űrben. Csak épp a többi modernebb és a Földet nézi...

A szovjeteknél tartottam. Sikertelen emberes holdprogramjuk után ők is elindították saját űrrepülőgép-programjukat, ami a Spirál nevet kapta. Ám hiába voltak már igen előrehaladottak a fejlesztések, a Kreml az amerikai terveket látva a fejlesztőknek javasolta, hogy a szovjet űrrepülőgép legyen olyan, mint az amerikai, csak jobb. Ormótlan költségvetéssel, hihetetlen anyagi ráfordítás mellett, rengeteg új technológiai megoldás kidolgozásával, de sikerült megvalósítani. Igaz, hogy az Apollo-programmal összemérhető kiadási vonzatú programba a Szovjetunió valóban bele is rokkant, de amit megépítettek, az máig a legkomplexebb, leg-sokoldalúbb rendszer.

Az amerikai STS a Space Transportation System, vagyis űrszállító-rendszer rövidítése. Az űrrepülőgép tulajdonképpen az STS rendszernek az orbiter része. Az orbiternek



Katasztrófák az űrrepülőgépek történetében: a Challenger 1986-os (fent) és a Columbia 2003-as tragédiája (lent). A két robbanás összesen 14 űrhajós életébe került

szinte része a nagy külső üzemanyagtartály. Érthetetlen okokból, amit talán tényleg soha nem fogok megérteni, az amerikaiak nem egy nagy tolóerejű rakétát építettek, melynek oldalára az orbitert oda lehet illeszteni, mint hasznos terhet. Ehelyett a tartályból az orbitert illesztésén átpumpálják az üzemanyagot, végig az emelkedés ideje alatt, s az űrrepülőgép végén lévő hajtómű égeti azt el. Ez biztonságosnak sem tűnik, ráadásul külön használható rakétát sem nyerünk vele.

Ezért a szovjetek úgy döntöttek: megalakítják a négy, esetükben folyékony (azaz szabályozható égésű) gyorsítórakétával ellátott Enyergija nagyrakétát. Ennél éppen csak egy kicsivel nagyobb tolóereje mindössze a Saturn-5-nek volt. Az Enyergija 100 tonna terhet volt képes alacsony Föld körüli pályára állítani (a Holdhoz sem keveset, mintegy 32 tonnát küldhetett volna!). Bár hibája volt, hogy nem volt újrafelhasználható. A program következő fejlesztése az Enyergija-Ura-

gan rakéta lett volna: teljesen olyan, mint az Enyergija, csak épp 100%-ban újrafelhasználható. (A még több gyorsítórakétával ellátott Vulkan rakéta már a Marshoz küldött volna embereket, de ez sem épült meg.) Az Enyergija oldalára bármilyen hasznos terhet illeszthető: űrrepülőgép, űrállomásmodul, Mars-űrhajó vagy épp katonai műhold. A szovjet űrrepülőgép egyébiránt 10 embert állíthatott pályára, karakterében közel 30 tonnát szállíthatott volna, s ami szintén fontos: automatikusan is képes volt repülni. Olyannyira, hogy első tesztrepülésekor néhány méter pontossággal érkezett a bajkonuri leszállópályára.

Az oroszok öt űrrepülőgépet kezdtek építeni, de csak az elsőt fejezték be. Az első, repülő példány a Burán nevet kapta, a következő szinte teljesen elkészült, de hivatalos nevet nem kapott (nem hivatalos neve egyébként Ptyicska, kismadár, madárka). További példányok építését is megkezdték. Ám a Burán csak egyszer, 1988-ban emelkedhetett a magasba, 1993-ban pedig hivatalosan is leállították a programot. Az Enyergijának ezen kívül csupán egy startja volt: a szovjet Poljusz katonai műholdat (reaktoros energiaellátású kísérleti lézerező – valószínűleg) indították vele, sikertelenül. A Buránt egyébként folyamatosan karbantartották, a bajkonuri MIK-112 jelű hangárban őrizték az utolsó Enyergija hordozórakétára szerelve, vízszintes helyzetben. A hangár 2002-es felújításakor azonban baleset történt, a hangár beomlott, hét kazah és egy fehérorosz munkás életét vesztette. A Burán megsemmisült. Ám néhány dolog tovább él: az Enyergija gyorsítófokozatából külön rakétát fejlesztettek Zenyit néven, a Buránt szállító Antonov-225 repülőgép máig a világ legnagyobb teherszállító légi eszközeként teljesíti a megrendeléseket, ukrán zászló alatt.

Az amerikai űrrepülőgépek hanyatló korszaka a Challenger 1986-os felrobbanásával kezdődött, innentől gyakorlatilag teljesen elmaradtak az űripari megrendelések. A program leállításához végül a Columbia 2003-as tragédiája vezetett. Felvetődött a kérdés: szükség van-e egyáltalán többször fel-





Vajon mikor kezdődhetnek az Orion űrhajó fantasztikus kalandjai? A NASA szerint 2018-ban

használható űrhajóra? A válasz egyszerűnek tűnik: a Szojuz egy repülése kb. 20–25 millió dollárra tehető mindenestül. Bár tény, nincs raktere, és nem is használható fel újra. (Az űrrepülők kiesésével az amerikaiak Szojuzzal repülnek az űrállomásra. Egy férőhelyet kb. 60 millió dollárért adnak az oroszok.)

E három évtizedes „intermezzo” után az űrkorszak visszatért gyökereihez. A NASA és Oroszország is új űrhajót épít, melyek a Hold- és Mars-utazásra is alkalmasak kell hogy legyenek. A NASA emellett a felszabaduló dollármilliárdok egy kis hányadából az űrvállalkozásokat támogatja saját űrhajók kifejlesztésében. A SpaceX cég Dragon nevű űrhajója tavaly decemberben már végrehajtotta első tesztrepülését, a következőn pedig a tervek szerint (december elején) dokkol a Nemzetközi Űrállomáshoz. De a Lockheed Martin, a Boeing és a Man-szigeti Excalibur Almaz nevű cégek is komoly fejlesztéseket tettek már saját űrhajóik megalkotása terén.

Az USA hivatalos űrprogramja egy kisbolygó, majd a Mars emberes meghódítását, az oroszoké Holdra szállást, majd ezt követően Marsra szállást céloz. (Hozzáteszem, ez így vagy úgy igaz az „új” szereplőkre, Kínára, Indiára és Európára is. Japán erősen visszavett a lendületből.)

A Mercury-program (John Glenn repülésétől számítva) valamivel több, mint egy éven át tartott (1962–1963). A Gemini űrhajók másfél év alatt tízszer vittek embert az űrbe (1965–1966). Az Apollo-program (az Apollo-7-től az 1975-ös Szojuz–Apollo közös űrrepülésig) közel nyolc éven keresztül tartott, míg az űrrepülőgépek harminc éven át voltak üzemben.



A jelenlegi amerikai űrprogram célja embert juttatni egy kisbolygóra, később pedig a Marsra

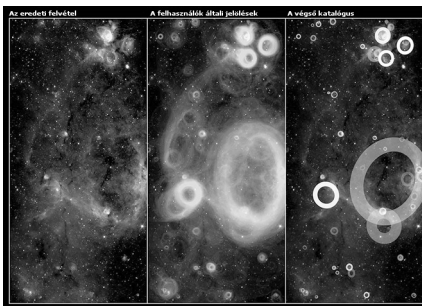
A most kifejlesztendő Orion űrhajó a tervek szerint az évtized második felében indul először emberrel a fedélzetén, és a harmincas évek közepén szállna le először a Marsra. Több Marsra szállást feltételezve, illetve a program némi csúszásával kalkulálva az Orion akár 45–50 éven át is szolgálhat...

*Horvai Ferenc*

# Csillagászati hírek

## Buborékos Tejútrendszer

A közelmúltban több, nagy adathalmazok átvizsgálását célzó projekt is indult önkéntesek bevonásával – gondoljunk csak a népszerű Seti@Home programra, vagy éppen a Galaxy Zoo galaxis-osztályozási projektre). Ezek mintájára nemrégiben mintegy 35 000 lelkes önkéntes vizsgálta át a Milky Way Project keretében a NASA Spitzer Űrtávcsövének GLIMPSE és MIPS GAL felmérései során készült, a Tejút sávjának mintegy 130 fok hosszúságú és alig 2 fok szélességű területeiről kapott adatsorokat.



Az átvizsgálás során az önkéntesek több mint 5000 buborékszerű képződményt találtak, amely szám mintegy tízszerese az eddig ismert hasonló struktúráknak. Ezeket a buborékokat keletkezésük után fiatal, forró kék csillagok fújják a környező por- és gázanyagba, így minden esetben egy-egy új csillag születését jelzik. Az emberi szem és egy sokkal kifinomultabb eszköz ezen struktúrák észrevételére, mint az automatizált programok. Az ember számára nem okoz problémát nem egybefüggő ívdarabok, vagy akár több buborék kölcsönhatása során eltorzult képződmények azonosítása, vagy egy nagyobb buborék részeként való azonosítása sem. Mindazonáltal a tévedések elkerülése végett a projekt szabályai szerint egy buboré-

kot legalább 5 önkéntesnek kellett egymástól függetlenül megjelölnie.

Az önkéntesek által azonosított buborékok rendkívüli változatosságot mutatnak. A jelek szerint bizonyos hierarchikus rend is megfigyelhető sok esetben: kisebb buborékok nagyobbak felületén helyezkednek el, aminek magyarázata az lehet, hogy a létrejött fiatal csillag által fújt buborék a csillagközi anyagba hatolva sűrűsödéseket idéz elő, azaz másodlagos csillagok létrejöttét indítja meg.

A buborékok eloszlásának vizsgálata ugyanakkor a Tejútrendszer szerkezetének feltérképezésében is segít. Már az eddigi adatok alapján is meglepetésként érte a kutatókat, hogy a jelek szerint a Tejútrendszer közepe felé haladva a buborékok száma csökken, holott a sűrűbb gázanyag következtében itt lenne várható a legtöbb fiatal csillag születése. További érdekes eredmény a sötét anyagfelhők körül csoportosuló fiatal csillagok észlelése, valamint a gázanyagból álló zöld csomók, továbbá az egyelőre titokzatos természetű elmosódott vörös foltok léte.

A Milky Way Projecthez a <http://www.milkywayproject.org/> címen lehet csatlakozni.

*NASA JPL, 2012. március 7. – Molnár Péter*

## Nomád bolygók a Galaxisban?

Jelenlegi ismereteink szerint az élet csak egy megfelelő csillag körül stabil pályán keringő bolygón alakulhat ki. A legújabb kutatások szerint azonban elképzelhető, hogy az életformák nagy része a csillagközi tér hidegében vándorló magányos és fagyos égitesteken található.

A Stanford University kutatóinak becslése szerint a bolygórendszerből kidobódott és most a csillagok között vándorló bolygók száma akár százezerszerese is lehet a Tejútrendszerben levő csillagok számának. Az előzőleg elfogadott modellek alapján ez az



arány csupán 1:1 volt, bár ezekben csak a Jupiternél nagyobb tömegű planétákat vették figyelembe. Az új kutatások során azonban kisebb, akár a Pluto méretű égitestekre is figyelmet fordítottak az egyszerű tapasztalati ténynek megfelelően: „ahol van néhány nagy égitest, sokkal több apró is előfordul”. Ezen apró égitestek számára a kutatók az eddig gravitációs mikrolencsehatás segítségével felfedezett égitestek számának felhasználásával adtak becslést. Bár a bolygók hatalmas száma rögvest nagy érdeklődést váltott ki, a kutatók hangsúlyozzák, hogy a becslés jelentős bizonytalansággal terhelt – az alsó határ továbbra is a már elfogadott 1 vándorbolygó csillagoként.

A modellek szerint a keletkező bolygórendszerek mintegy 80%-a kialakulása után kaotikus perióduson megy keresztül, amelynek során néhány bolygótest kidobódhat a csillagközi térbe. Azonban továbbra is kérdés, hogy egyetlen csillagtól átlagosan hogyan származhat százezer kidobódott bolygótest, hiszen saját Naprendszerünkben is csupán 17, a Plutóhoz hasonló, illetve annál nagyobb méretű égitest található. A statisztikai adatok pontosítása a Wide-Field Infrared Survey Telescope és a Large Synoptic Survey Telescope rendszerektől várható majd a következő évtized során.

Ha valóban ilyen sok bolygó létezhet a csillagközi térben, ez vajon növeli-e az élet lehetőségét az Univerzumban? A modellek szerint még egy csillag nélkül is szársa szökkenhet az élet egy megfelelően vastag atmoszféra, illetve jégkéreg alatt, ahol a hőmérséklet megfelelőbb. Ezekben a régiókban akár évmilliárdokig eltarthat, amíg a bolygó hűlése során megfelelő mennyiségű hó áramlik a külsőbb rétegek felé. Egy érdekes kérdés megmarad: nevezhetjük-e ezeket a csillag nélküli égitesteket bolygóknak?

*Sky and Telescope, 2012. február 29. – Mpt*

## Csodaszép felvétel a Taurus kanyargó porsávjáról

Az ESO által üzemeltetett APEX (Atacama Pathfinder Experiment) nevű, 12 méter átmé-



A vizuális tartományban sötét porsáv infravörösben kiválóan megfigyelhető

rőjű milliméteres/szubmilliméteres antenna mérései alapján előállított kép egy kozmikus porból álló, 10 fényévnél is hosszabban kanyargó filamentet mutat a Bika csillagképben. A porszalag belsejében már kialakult új csillagok is rejtőzködnek, de éppen összehúzódó sűrű felhőmagok is találhatók benne, melyekből a jövőben még több csillag formálódik. A terület a hozzánk legközelebbi csillagkeletkezési régiók egyike. A benne koncentrálnódó porszemcsék hőmérséklete olyan alacsony, hogy sugárzásuk csak az 1 mm körüli hullámhosszon észlelhető, ezért végeztek a méréseket az APEX LABOCA (Large APEX Bolometer Camera) elnevezésű kamerájával. A kép a tőlünk körülbelül 450 fényévre található Taurus molekulafelhő Barnard 211 és Barnard 213 jelzésű részét mutatja, melyek elnevezésüket Edward E. Barnard után kapták, aki a XX. század elején állította össze fotografikus atlaszát az „égbolt sötét mintázatai”-ról. A vizuális tartományban ezek a területek szinte teljesen feketének tűnnek, csillagok egyáltalán nem láthatók bennük. Barnard azonban helyesen állapította meg, hogy ez a megjelenés a por fényelnyelő hatásának köszönhető.

A sötét területek por- és gáz részecskéik felhői. A kicsiny porszemcsék blokkolják a

felhők mögötti gazdag csillagmezők objektumainak optikai tartományba eső sugárzását. A Taurus molekulafelhő különösen sötét, mivel pl. az Orion-ködötől eltérően nincsenek benne nagy tömegű, forró csillagok, melyek gerjeszthetnék a benne található gázt, fénylésre készítve azt. Így csak a porrészecskék által kisugárzott fotonokra hagyatkozhatunk, ezek hullámhossza azonban a porszemcsék  $-260\text{ °C}$  körüli hőmérséklete miatt a látható fényénél sokkal nagyobb, a szubmilliméteres/milliméteres tartományba esik.

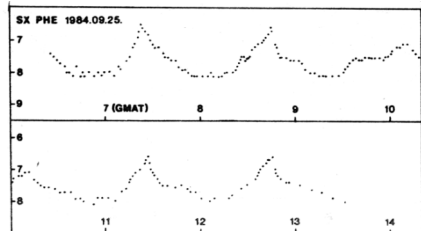
A por- és gázfelhők új csillagok bölcsői. Amint a felhők saját gravitációjuk hatására sűrűsödni kezdenek, csomósodások alakulnak ki bennük. A csomókon belül sűrű magok jönnek létre, melyekben a hidrogén koncentrációja és hőmérséklete eléri a fúzió beindulásához szükséges értéket. Tehát az új csillagok sűrű porgubókban helyezkednek el, amelyek a látható tartományban elrejtik előlünk őket, létükről csak a jóval hosszabb hullámhossztartományokban végzett megfigyelések alapján szerezhethünk tudomást. A csillagkeletkezés korai szakaszainak tanulmányozása szempontjából ezért kulcsfontosságúak a szubmilliméteres észlelések. Az eredmények szerint a Barnard 213 már fragmentálódott, kialakultak benne a sűrű magok, illetve már a csillagok is, amint azt a fényes foltok is jelzik a filamentumban. A Barnard 211 azonban még nem tart ebben a fejlődési fázisban, a kollapszus és a fragmentáció most zajlik benne, így a csillagok végső kialakulása csak később várható.

Az észleléseket Alvaro Hacar (Observatorio Astronómico Nacional-IGN, Madrid) és munkatársai végezték a chilei Andokban, 5000 m magasságban található Chajnan-tóplatón üzemelő 12 m-es APEX antenna kamerájával. Az APEX az ALMA (Atacama Large Millimeter/submillimeter Array) antennarendszer egységeinek prototípusa alapján készült, célja olyan célpontok felderítése, melyeket aztán az ALMA jóval részletesebben vizsgálhat majd.

*ESO 1209 Photo Release – Kovács József*

## Egy törpecefeida egész éjszakás észlelése

„1984. szeptember 25-én elhatároztam, hogy észlelem az SX Phoenicist. John Toone 1981-ben végzett erről a csillagról észlelést Tenerifféről, ő négy maximumot figyelt meg. Többször is észleltem ezt a csillagot, de sohasem tudtam egyhuzamban ilyen sok maximumát végigészlelni. A szeptember 25-i újhold tette lehetővé, hogy még az esős évszak beállta előtt végig tudjam észlelni ezt a csillagot. Észleléssorozatomban 8 óra 16 perc hosszú volt, ez idő alatt 183 becslést végeztem az SX Phe-ről, de közben 30 másik változót is észleltem. Sohasem végeztem eddig ennyi észlelést egyetlen éjszakán. Mégis úgy gondolom, hogy ez nem „abszolút rekord”, úgy emlékszem, Angliában volt valaki, aki ennél több megfigyelést végzett, több fedési változó egyidejű követése révén. Mindenesetre nagyon elfáradtam a hosszú észleléstől és kb. négy órakor fekdütem le, de hatkor már ismét talpon voltam, tanítani kellett mennem.



Munkám végül is öt egymást követő maximum megfigyelését eredményezte, ezekből 81 perces átlagperiódust határoztam meg. A GCVS 79 perces periódust ad meg az SX Phe-re, így az egyezés jónak mondható. A harmadik maximumot nem tudtam pontosan meghatározni, nyilván ez is hozzájárul az eltéréshez. A két utolsó maximum pontosan 79 percre esik egymástól. Általában kétpercenként, de néha – különösen a maximumok körül – percenként végeztem egy becslést. A csillag észlelése bizonyára jó példa a „vizuális gyorsfotometriára”.



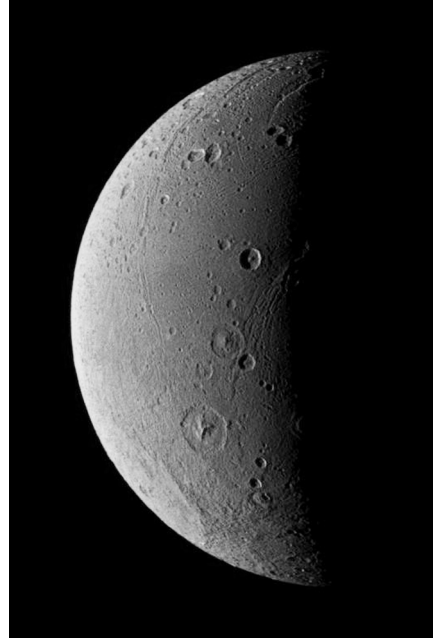
27 esztendő telt el a fenti beszámoló megjelenése óta; 79 perces átlagperiódusokkal számolva az észlelt csillag közel 183 ezer cikluson esett át. Bár az SX Phe déli deklinációja miatt nem tartozik a könnyen megfigyelhető célpontok közé, számos hasonló célpontot lelhetünk fel az északi égbolton is. A legtöbb változócsillag periódusa napokban-hetekben mérhető, így fénygörbéjük megrajzolásához több hetes-hónapos (esetleg egy évnél is hosszabb) megfigyelés-sorozat szükséges. Azonban az ennél lényegesen rövidebb periódusú változók amplitúdója is igen csekély, így vizuális észleléseink pontatlansága rendkívül megnehezíti észlelésüket, de a digitális technika jóvoltából, viszonylag rövid expozíciós idejű sorozatokkal is kimérhetünk hasonló, például nagyobb amplitúdójú  $\delta$  Scuti típusú változócsillagokat – akár néhány nap alatt teljes fénygörbét kaphatunk! Kellően nagy amplitúdójú változók vadászatát akár azonnal megkezdhetjük, ehhez néhány csillagot fel is sorolunk: V371 Gem (10,5–11,6<sup>m</sup>, p=2,137 nap); DF Ori (13,8–14,8<sup>m</sup>, p=3,18 nap); SU Cyg (6,4–7,2<sup>m</sup>, p=3,85 nap). A sikeres megfigyeléseket, észlelés-sorozatokat örömmel várja a változócsillag-szakcsoport!

*Meteor 1985/2. – Colin Henshaw (Zimbabwe),  
ford. Mizser Attila, Molnár Péter*

## Oxigénmolekulák a Dione holdon

Régóta ismeretes, hogy a Szaturnusz környezetében viszonylag gyakran számít az oxigén. A Hubble Űrtávcső is detektált már korábban oxigént a Dione hold környezetében, de a felfedezés megerősítését a 2010. április 7-én a Cassini-szonda által végrehajtott második közelítés során kivitelezett mérések jelentették, melyeket az űreszköz mintegy 500 km-re a hold felszínétől hajtott végre. A szonda által kivitelezett mérések szerint a Dione atmoszférája rendkívül ritka: a légkör sűrűsége alig 1 oxigénion 10 köbcéntiméterenként. Ez a roppant rika légkör a Föld környezetében a mintegy 480 km magasságban megfigyelhető sűrűségnek felel csupán meg. A Dione hold ilyen roppant ritka exoszférája hasonlatos a Rhea hold

körül 2010-ben már észlelt rendkívül ritka légkörtől, de gyökeresen eltér a többi naprendszerbeli nagyobb égitest jóval sűrűbb légkörétől.



A Dione hold a Cassini-szonda felvételén 2005. december 24-én, mintegy 150 ezer km távolságból

A kutatók szerint az oxigén keletkezésében nem játszik szerepet semmiféle étellel kapcsolatos folyamat. A legvalószínűbb magyarázat szerint a Naphól érkező fotonok, illetve a világűrűből érkező nagyenergiájú részecskék a felszíni vízjégbe csapódva lökik ki az ott levő oxigént.

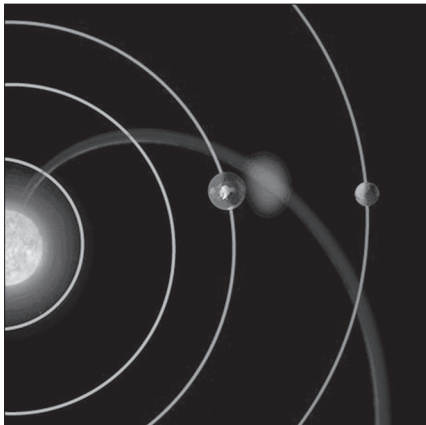
*NASA JPL, 2012. március 2. – Molnár Péter*

## Fokozódó naptevékenység

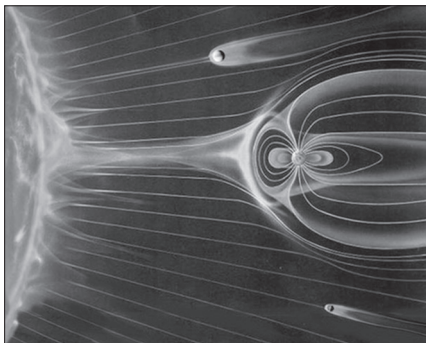
A jelek szerint a hosszan elhúzódó minimum után központi csillagunk aktivitása ismét öröndetesen emelkedik.

**Kulcsfontosságú védelmet jelent a Föld mágneses tere.** Elg 2008. január 6-án a bolygók szerencsés elrendeződése folytán lehetőség nyílt a napszél különböző bolygók-

ra gyakorolt hatásának tanulmányozására. A jelenség idején a Föld közelében az ESA Cluster szondája, a vörös bolygó környezetében pedig a Mars Express szonda tartózkodott. A Naptól kiáramló anyag mindkét bolygó atmoszférájára hatással volt, a szondák pedig a légkörökből kitaszított oxigén mennyiségének mérésével határozták meg a hatás mértékét.



A Naptól kidobódott anyag útja a Földet elhagyva, a Mars felé haladva



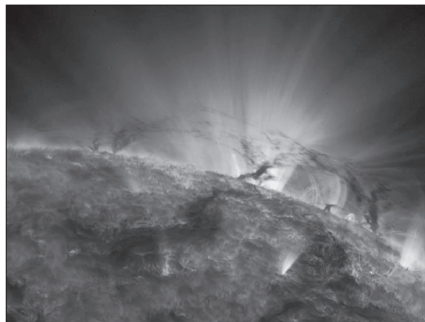
Fantáziakép a napszél hatásáról a Vénusz (fent), a Föld (középen) és a Mars esetében (lent)

Az eredmények alapján, bár a napszél nyomása mindkét bolygónál közelítőleg azonos volt, a Mars légkörének esetében az oxigénvesztés mintegy tízszeresére növekedett a Földön megfigyelhető növekedéshez képest, ami egyértelműen mutatja a Föld körüli

mágneses védőmező hatékonyságát. A két bolygó légkörére gyakorolt eltérő mérvű hatás jelentős különbségeket okozott a két bolygó fejlődése során a Naprendszer elmúlt mintegy 4,5 milliárd éves történelme során, és legalább részben magyarázatot adhat a marsi atmoszféra eltűnésére.

Remélhetőleg az elkövetkező időszakban számos alkalommal helyezkednek majd el a bolygók megfelelő helyzetben hasonló vizsgálatok elvégzéséhez, amelyhez az ESA Venus Express szondája is csatlakozhat. Ez a vizsgálat fontos kiegészítés lehet, hiszen a Vénuszt, bár a Földünkhöz hasonló méretű és a földinél sűrűbb atmoszférájú, nem övezi védelmező mágneses burok.

**Tornádó a Napon.** A NASA SDO szondája tornádóhoz hasonló képződményeket figyelt meg a Nap felszínén ez év februárjában. A jelenségek természetesen a földi pusztító tornádóknál sokkal nagyobb energiát képviseltek, és létrejöttükben a szél helyett a helyi, roppant erős mágneses tér játszsa a fő szerepet.



A három „tornádótölcsér” az SDO távoli ultraibolya fényben készített felvételén

A szonda felbocsátásának második évfordulóján nyilvánosságra hozott felvételen az éppen beforduló, rendkívül fényes aktív terület háttere előtt figyelhetők meg a valamivel hűvösebb és így sötétebb, de természetesen még mindig forró, kavargó plazmafüggönyök, amelyek tornádószerű forgása mintegy 30 órán keresztül volt megfigyelhető.

**Nagyenergiájú flerek.** Az elmúlt időszakban két jelentősebb fler is lezajlott központi

csillagunkon, amelyek anyagkidobódással (CME) is jártak. A március 6-án lezajlott fler során mintegy 2000 km/s sebességgel dobódott ki plazmaanyag, így ez az X5,4-es osztályú jelenség a legnagyobb energiájú fler volt a 2011. augusztus 9-i, X6,9-es erősségű jelenség után. Ugyanazon a területen alig egy órával később egy kisebb, X1,3-as kitörés is történt, melynek során az anyag 1800 km/s sebességgel távozott. A két anyagfelhő mind a Földet, mind pedig külső bolygószomszédunkat elérte, emellett számos űreszköz (Spitzer, Messenger és Stereo-B) közelében is elhaladt.

Az AR 11429-es számú aktív területről kiinduló X-osztályú kitörések teljesen normális kísérőjelenségei a naptevékenységi ciklus felszálló ágának, amely ciklus következő maximuma 2013-ban várható.

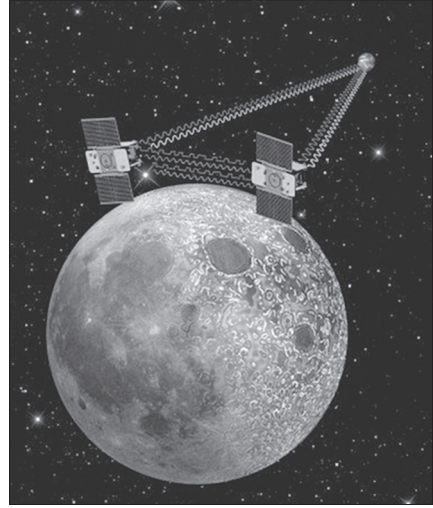
Az említett három jelenség előtt hasonlóan energikus folyamatra csupán 2006 decemberében került sor, amikor a Nap ugyanazon aktív területe egy X6,5-es, illetve X9-es osztályú kitörést produkált.

*ESA News, 2012. márc. 8., Space.com, 2012. febr- 17., Science Daily, 2012. márc. 7. – Mpt*

## Kezdődik a Hold gravitációs feltérképezése

2011. szeptember 10-én egy Delta-II hordozórakétán indították útjára a Hold felé a Grail-szondapárt. Az Apollo-programok során megszokott, alig 3 napos út helyett a szondapáros harmincszor hosszabb idő múltán, 3 hónapos, ámde sokkal költséghatékonyabb pályán érte el égi kísérőnket.

Az Ebb és Flow (Apály és Dagály) nevű szondák március 6-án kezdték meg a tudományos adatok gyűjtését a Hold gravitációs terével kapcsolatban. A tesztek alapján a kutatók igen jó minőségű adatok érkezésére számítanak. Dacára annak, hogy immár több mint 100 különféle űreszköz járt a Hold közelében, még számos tisztázatlan kérdés akad. Miért találhatók például a Föld felé forduló oldalon lávával elöntött tengerek, és miért teljesen más, jóval töredezettségesebb a túoldal?



A Hold közelében végzett mérések elve

A két, nagyjából mosógép méretű űreszköz megérkezése óta kötélekben repül. Az elmúlt két hónap során a küldetést irányító mérnökök a szondákat igen alacsony, közel kör alakú és közel poláris pályára állították, amely átlagosan 55 km magasságban húzódik a felszín felett. Ezek a pályákon repülve a páros eddig példátlan, 1 mikronos (az emberi vörösvértest méretének megfelelő) pontosságú méréseket végez a két szonda, valamint a szondák és a Föld között Ka-rádióhullámokban folytatott kommunikáció segítségével. A vizsgálatok alapján a Hold gravitációs terének, és így belsejének szerkezete is feltérképezhető lesz. A szondapárossal egy időben a Dawn-szonda a Vesta kisbolygót kutatja, így a szakemberek a Naprendszer különféle kőzet-égitestjeinek keletkezését és fejlődését érthetik meg pontosabban.

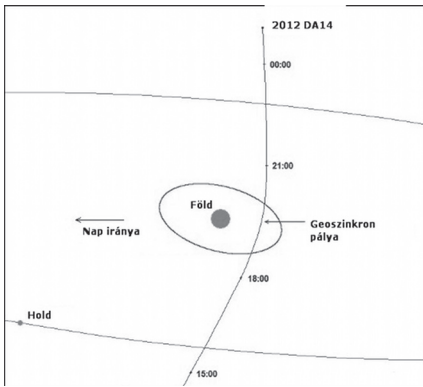
*Universe Today, 2012. március 8. – Mpt*

## Elkerül minket a veszélyes kisbolygó

Nem fog becsapódni jövő februárban a korábban veszélyesnek ítélt 2012 DA14, ám rendkívüli közelsége miatt a legkisebb átvesszővel is megpillantható lesz. Bár a sajtó sokat foglalkozott a február végén felfede-



zett 2012 DA14 jelű kisbolygó 2013. februári esetleges becsapódásával, valójában az eddigi, viszonylag kevés megfigyelés alapján egyszerűen nem lehetett eldönteni, hogy pontosan milyen pályán fog haladni. Mostanra azonban elegendő megfigyelés gyűlt össze ahhoz, hogy biztosan kijelenthessük: az égitest elkerül minket 2013. február 15-én. A számítások szerint a 45 méter átmérőjű kisbolygó 3,2 földugárnál, vagyis 20 300 km-nél közelebb semmiképpen sem kerülhet bolygónk felszínéhez. A jelenleg érvényes adatok alapján magyar idő szerint este 20:26-kor 22 300 km-rel fog elhaladni a felszín felett.



A 2012 DA14 kisbolygó elhaladása 2013. február 15-én

Ekkor nálunk már éjszaka lesz, ám mivel a kisbolygó dél felől érkezik, és inkább a hajnali, mint az esti égen látható, hazánkból csak a közelítés után, kb. este 9-től tudjuk megfigyelni. Bár ekkor 8–8,5 magnitúdós maximális fényességéből még nem sokat veszít – vagyis sötét egű megfigyelőhelyről egyszerű látszóvekkal, binokulárokkal is megpillanthatjuk – nagyon sajnálhatjuk, hogy nem láthatjuk korábban. Az égitest ugyanis 4 perccel a legkisebb távolság elérése után mintegy 18 percre belemerül bolygónk árnyékába, vagyis a tőlünk keletebbre élők teljes kisbolygó-fogyatkozásnak lehetnek szemtanúi. Mindezek ellenére a távolodó kisbolygó megfigyelése is rendkívüli élmény lesz, hiszen az igen gyorsan mozgó égitest-

re nem kell egy kis látómezejű távcsővel vadászni, ami általában nagyon megnehezíti megtalálásukat. A nagy fényesség miatt elegendő lesz egy több fokos területet látó binokulár, melynek széles látómezejébe sokkal könnyebb becserkészni a csillagos háttér előtt vágató kisbolygót.

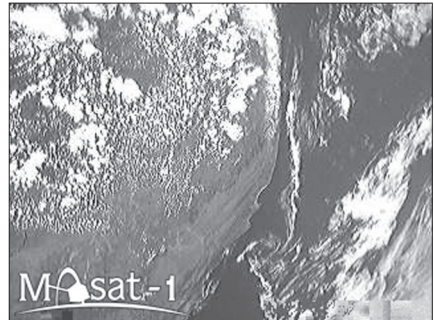
NASA Near Earth Object News, 2012.

március 6. – Sárneckzy Krisztián

## A Masat-1 első felvételei

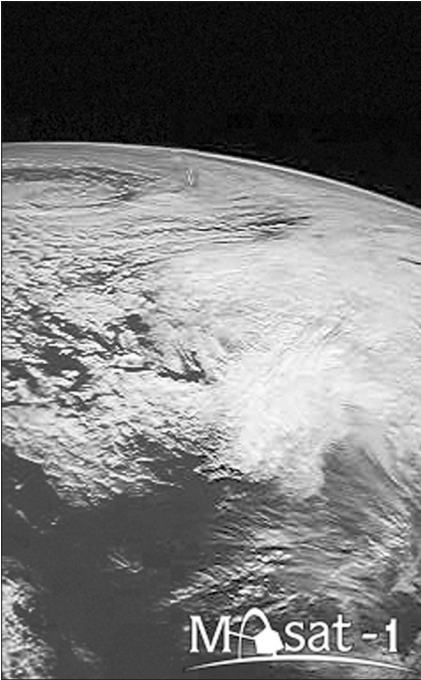
A Masat-1, Magyarország első műholdja ismét történelmet írt, mikor 2012. március 8-án elkészítette első saját úrfelvételét. A kép Afrika déli részét ábrázolja. Az első felvételt további fényképek követték Ausztráliáról és az Antarktiszról, melyek mennyiségben és minőségben is páratlanok a CubeSat-ok világában.

A fényképek szépségükön túl demonstrálják, hogy a Masat-1 méretbeli és energiakorlátai mellett is képes úrfelvételek készítésére, ami a műhold üzemeltetésében is összehangolt tervezést és kivitelezést bizonyítja.



A Masat-1 legelső, Földünket ábrázoló úrfelvételén Dél-Afrika látható

A Masat-1 Magyarország első műholdja, melyet a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Villamosmérnök és Informatikai Karának hallgatói és oktatói készítettek el a Magyar Űrkutatási Iroda, illetve hazai cégek bevonásával. Méreteit tekintve 10x10x10 cm-es, tömege 1 kg, pályára állítása az Európai Űrügynökség (ESA) Vega rakéta-



A felhőkkel borított Déli-óceán a Masat-1 felvételén

jával történt. Az űreszköz 2012. február 13-i startja óta hiba nélkül folyamatosan üzemel, és küldi az adatokat a fedélzetről a Műegyetemen lévő elsődleges és az Érdén található másodlagos földi állomásra. Emellett a világon több mint 120 rádióamatőr követi a műholdat, akik közel 200 000 adatsomaggal járultak hozzá a küldetés sikeréhez.

A Masat-1 fedélzetén lévő kamera két darab 100 forintos érmével megegyező tömegű, maximális felbontása 640x480 képpont. A készített felvételek egy képpontjának mérete körülbelül 1 és 10 km közötti nagyságú a Föld felszínén. A Masat-1 helyzetstabilizáló rendszere passzív részének kiváló működése idő előtt lehetővé tette a képek elkészítését, de a jelenlegi stabilizálást alkalmazva csak a Föld déli féltekéjéről készíthetők felvételek. A műhold űrben töltött első hónapja végeztével a projekt csaknem összes célkitűzése teljesült. A várakozásokat meghaladóan jó működés további műszaki-tudományos

lehetőségeket biztosít, amelyeket az üzemeltetés következő hónapjaiban a fejlesztők igyekeznek teljesen kiaknázni.

A földmegfigyelési műholdakra folyamatosan növekvő igény mutatkozik a világon, mind az állami, mind a magánszektor részéről, hiszen ezek az űreszközök képesek igény szerint nagy felbontású és friss felvételek készítésére a Föld egy adott területéről. Ezeket a felvételeket a katasztrófaelhárításban, az időjárás-előrejelzésben, a terménybecslésben és a mezőgazdasági munkák követésében, a polgári közlekedésben, a térképészetben, valamint védelmi célokra használhatjuk fel.

A világon több elképzelés is van a Masat-1 méretéhez hasonló, néhány kg-os földmegfigyelési műholdak pályára állítására vonatkozóan. A fejlesztési és pályára állítási költségek drasztikus csökkenése miatt az ilyen műholdak polgári és tudományos körű használata rendkívül vonzó lehetőség.

A Masat-1 hosszú távú célja, hogy egy műholdsorozat első, legkisebb tagjaként kis méretben kipróbálja azon fedélzeti rendszerek működését, amelyek egy későbbi, nagyobbra tervezett műholdon is nélkülözhetetlenek egy tudományos vagy technológiai feladat megoldásához.

A jövőbeli műholdak egyik lehetséges küldetése a földmegfigyelés. Ez a műhold alapszereinek (energiaellátás, fedélzeti számítógép, kommunikációs rendszer, helyszabályzó rendszer) hibátlan működését igényli, ami a Masat-1 esetében az elkészített űrfelvételek letöltésével tökéletesen igazolást nyert.

*cubestat.bme.hu, 2012. március 14.*

## További hírek az interneten:

Az MCSE hírportálja:

[hirek.csillagaszat.hu](http://hirek.csillagaszat.hu)

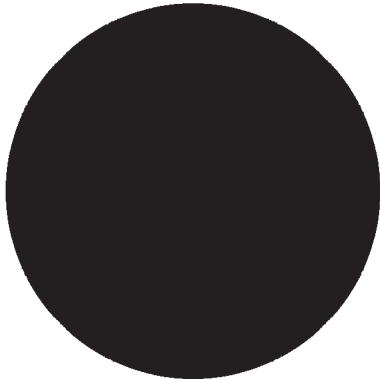
Asztronautikai hírportál:

[www.urvilag.hu](http://www.urvilag.hu)

# Áprilisi hírek

## Az első közvetlen kép egy fekete lyukról

Az itt bemutatott felvétel készítése során az ESO VLT-jét összekapcsolták a HST-vel, és interferometriai módszerrel készítették el az első közvetlen képet egy fekete lyukról. A páratlan műszaki bravúrt üvegszálak kapcsolattal valósították meg, nem sokkal a HST 2009-es nagyjavítása után, melyet még a Discovery személyzete végzett. A NASA először kivizsgálta, majd eltitkolta az esetet. A botrány akkor pattant ki, amikor az űrügynökségtől elbocsátották John Doe raktárost, aki a vád szerint nem tudott elszámolni 160 millió km üvegszállal. A munkajogi bíróság azonban helyt adott Doe védekezésének, aki szerint a kábeldob tartalmát valójában a HST és a VLT összekötésére használták fel, de az üvegszál egy idő után elfogyott (feltekeredés miatt), majd a kapcsolat hirtelen megszakadt. (Nem csoda, hogy ezt az esetet is megpróbálta eltitkolni a NASA – a szerk.)



Azonban minden jó, ha vége jó, mellékelten bemutatjuk az első feketelyuk-felvételt, mely 1:1-es méretarányban ábrázolja a kérdéses lyukat (bejárati oldal).

*www.blackhole.eu – Mpt*

## Új Naprendszer-modell

A Naprendszer 1:1 arányú modelljének elkészítésébe fogott az Albán Tudományos Akadémia tudománynépszerűsítő projektjében. Amint arról a Mi a Manó? hírügynökség tájékoztatta az érdeklődőket a budapesti Mai Manó Házban, a modellhez szükséges anyaggyűjtést már meg is kezdték.



Részlet a Föld bolygó épülőfázisban levő 1:1 méretarányú modelljéből. A működőképes modell egyben jól illusztrálja a XX. századi közép-európai szufniépítést is

A Föld modelljét a budapesti négyes metró építése során kitermelt földből kezdték el építeni. A munka nyilvánvalóan hosszabb időt vesz igénybe, ezért a Naprendszer-modell elkészültéig az eredeti Naprendszert fogják a tudósok használni. A mellékelte felvételen a Föld bolygó modelljének egy már elkészült részletét mutatjuk be.

*www.inch.al – Mzs*

## Megszűnnek a csillagképek

„Ne nagyon kurjongassunk, mert a végén tényleg idejönnek az idegenek, aminek nem lesz jó vége.” Korunk leghíresebb gondolkodója, Stephen Hawking ekként bírálta a SETI-programot. Nemrégiben ismét meglepő javaslattal rukkolt elő: szüntessék már meg végre a csillagképeket! Régóta ismert,



hogy az égvilágon semmire sem hasonlító csillagképek csak az emberi fantázia szülöttei, valójában nem tartoznak össze a „csillagképek” csillagai, ezáltal épp itt az ideje, hogy megszűntessék őket. Mai rohanó világunkban senkinek sincs ideje megjegyezni őket, a goto-s távcsövek, a számítástechnikai forradalom és az űrkorszak kellős közepén valóban neveléses égi Disney-figurákat fenntartani az adófizetők pénzén. A Nemzetközi Csillagászati Unió 2012. december 21-én 00:00 UT-tól tekinti megszüntnek a csillagképeket.

*www.esa.org – Mzs*

### Magyarország legnagyobb segédtükre

Óriási segédtükröt találtunk a Polaris Csillagvizsgáló közelében, az Erdőalja út és a Farkastorki út összetorkollásánál. A hatalmas optika egyértelműen kicsinyít, ezért nyilvánvaló, hogy a Polaris új, 6,5 méteres adaptív optikájú távcsövének elveszett segédtükréről van szó. Az elgurult segédtükröt legutóbb 2011 szeptemberében a Bécsi úton látta pattogni egy szemtanú, épp ezért rejtély, hogy miként került 200 méterrel magasabbra, egy alumíniumcső legtetéjére.

*polaris.mcse.hu – Jat*



### Mégis van élet a Marson?

Brit tudósok nemrégiben életre utaló jeleket találtak a Marson. Tekintettel a téma jelentőségére, a különös létformáról a Magyar Televízió is rendszeres tudósítást ad Marslakók című irreality show-jában. A téma iránt érdeklődők tartós döbbenettel követik a

dokumentumfilm-sorozatot, ugyanis korábban a Földön teljesen ismeretlen életformákat és élethelyzeteket ismerhetnek meg. „Hoppá-nahát!” – így kommentálta az új kutatási eredményeket Kereszturi Ákos, a Meteor földönkívüli életformákban illetékes szakértője.

*www.marssociety.ma – Bom*

### Világvége-konferencia

Március közepén a Mount Everest alaptáborában igen eredményes világvégeügyi nemzetközi konferenciát tartott az ENSZ, az UNESCO és a NASA. A résztvevő tudósok és politikusok áttekintették az ilyen esetekben szükséges teendőket. A Miként vegyük elejét a világ végének? elnevezésű konferencián döntéseket hoztak arról, hogy milyen témákat vitassanak még meg a 2012. december 21-én 12:21 UT-kor bekövetkező világvégeig. A konferencia elnöklő Bruce Willis az alábbiakban foglalta össze a teendőket: „Ha eljön az idő, mindenki nézze meg jól a világvégét, mert többet illet úgyse lát! Rám egyébként ne nagyon számítsanak, Land’s End-i vikendházamban készülök a karácsonyra.” A nyilatkozatot követően a Katasztrófavédelmi Igazgatóság egész évre érvényes infravörös fokozatú riasztást adott ki Magyarországot területére.

*www.takeiteasy.com – Mzs*

### Világvége After Party

Már gyülekeznek a résztvevők a Világvége After Party-ra, melyen 2012. december 22. 20:00–2012. december 23. 6:00-ig lehet részt venni. A Facebookon létrehozott eseményen a jelenlegi állás szerint 91 260-an lesznek ott, 15 912-en talán részt vesznek, az emberiség maradék részét viszont láthatóan nem érdekli az egész. Pedig a programot könnyű teljesíteni: „mindenki örül magának, ahol van”.

*www.facelift.com – Arc*

# Beköszöntő

Úgy hozta a sors, hogy, mostantól én viszem tovább a Meteor távcsöves rovatát. Kicsi izgalommal, bizakodva tekintek a jövő felé, legalábbis ami az amatőr távcsőépítést illeti.

Nyilvánvaló, hogy ma már szinte senki nem szemüveglencséből készült távcsővel kezdi pályafutását, mert mára a távcsőforgalmazók elérhető áron, jól használható műszereket kínálnak, az otthoni építés ilyenformán jelentőségét veszítette. Mindazonáltal mindig lesznek, akik kicsit másképpen és kicsit mást akarnak megvalósítani, vagy egyszerűen csak az alkotó munka örömeért maguk fogják létrehozni műszereiket, vagy azok egy részét.

Harminc évnyi kétkezi fémipari és húsz évnyi távcsőépítő tapasztalat rengeteg mondanivalót ad a témában, s elképzeléseket a folytatást illetően. A feladathoz azonban egy személy kevés, minél több kezdő, vagy tapasztalt amatőr meglátására, ötleteire, észrevételeire is kíváncsi a hűséges olvasó. Szeretnék a rovatnak inkább gondviselője, mint fő szerzője lenni, ehhez kérem az amatőrtársak segítségét.

Céлом elsősorban a hazai egyéni elképzeléseket, ötleteket, újdonságokat közkinccsé tenni, minél többek szórakozására, segítésére. A távcsőépítés nem csillagászati téma, de elválaszthatatlan attól, és bízom benne, hogy nemcsak távcsőépítő, de a távcsőhasználó amatőrök is érdekesnek találják majd a mondanivalókat. A kitűzött célokhoz tehát együttműködésre van szükség, gondolatok megosztására egy olyan művilágban, melyben összességében is kevesek vágnak valódi élményekre. Ezen kevesek közé tartozik az amatőr is, aki a távcső mellett fagyoskodik, órák százait tölti a műhelyben, vagy éppen egyszerű eszközeivel olcsó anyagokkal, alkalmasint a konyhában próbál tőle telhetően alkotni, hogy ezáltal még tökéletesebb felszereléshez juthasson. Itt tehát helye van

az igazi barkács megoldásoknak éppúgy, mint a gépekkel gazdagon felszerelt műhelyhátterhez igazodó profi megoldásoknak is.

A bolti kínálat igen széleskörű minden kategóriában. Nagyon tanulságosak lehetnek egy-egy gyártó termékéről készült tesztek is, és bár a jó és kevésbé jó megítélése egyenként is erősen változik, az öreg motoros, vagy éppen kezdő tapasztalatai is sok információt hordozhatnak a majdan, vagy már frissen köreinkbe tartozóknak.

Természetesen a szubjektív megítélés mellett hiba lenne a sokszor könyörtelen, de vitathatatlan fizikai szempontokat elhallgatni, így ennek kifejtésére is bőven lesz alkalom.

Írjunk hát közösen a távcsőépítésről, és a távcsövekről!

A rovatba küldött írások utólagos szerkesztésen esnek át, emiatt apróbb változtatások lehetségesek, de az eredeti tartalmi mondanivalót ez természetesen nem befolyásolja. A Meteorba szánt írásokat a sidius4@gmail.com címre kérem küldeni.

Mindenki véleményét és segítségét előre is megköszönöm.

*Kurucz János*

Közel hat év után örömmel adom át a távcsöves rovatot Kurucz Jánosnak, az új rovatvezetőnek. A Meteor szerkesztése épp elegendő elfoglaltságot ad, hiszen minden rovatallal kell foglalkoznom a lap összeállításánál. A távcsöves rovat különösen kedves számomra, hiszen legfontosabb eszünkkel foglalkozik. Kérem Olvasóinkat, segítsék Kurucz János munkáját is: mutassák be saját készítésű távcsövüket, egyedi megoldásaikat, ismertessenek egy-egy érdekesebb távcsőtípust, új terméket – mindannyiunk okulására.

*Mizser Attila*

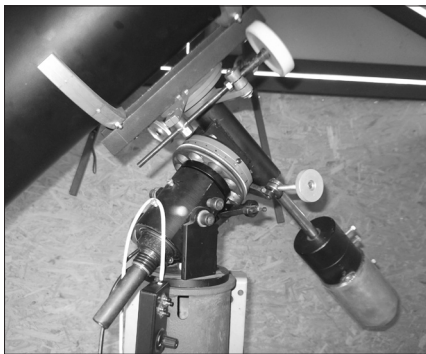
# Az én távcsövem

Egy évtizednél is tovább, 1994-től használtam egy saját építésű 15 cm-es Newton-távcsövet, amely tulajdonképpen első komolyabb műszerem volt. Lecserélni sosem állt szándékomban a jó optikát, de sokszor eszemben járt, hogy azért egy húsz centiméter körüli átmérő is elérne a sufniiban. Már árajánlatot is kértem tükrökre, de végül sosem vásároltam. Valahogy nem szántam el magam.

Költözés közben a műhelyem polcáról előkerült egy évtizede őrizgetett 15 mm vastag és 200 mm átmérőjű üvegorong, melyről már el is feledkeztem. Valamikor A távcső világa leírásán felbuzdulva, kéz alól szerzem be, mondván, hogy ha majd lesz párja, tükröcsiszoló szerszám lesz belőle. A korong ekkortól már nem merült feledésbe, és hamarosan párja is akadt, egy 25 mm vastag benézőüveg formájában. Mire elkezdtem a munkát, minden alapvető elméleti kérdést megtanultam, amire előreláthatólag szükségem lehetett. Több feltételt állítottam a végeredményt illetően. Először is, hogy a várható nehézségek miatt a nyílászáró ne legyen túl nagy. Másodszor, hogy az optikai minőség ne hagyjon kívánnivalót maga után. Harmadszor, hogy még jól kezelhető méretű távcső legyen belőle. A kitűzött cél végül egy bolygózársra alkalmas, f/6,5-ös tükrő létrehozása lett. Ez kompromisszum volt, mellyel némiképpen még így is felületesen kezeltem tapasztalatlanságom tényét, mert meg kell mondani, az előbbieket meglehetősen kemény feltételek egy kezdő optikus számára.

Belevágtam hát. Hittem, hogy eredményre jutok, de néha el kellett hessegetnem a gondolatot, mely ördögként fel-felbukkant: vajon nem hiába dolgozom-e? Csináltam, csináltam, miközben csak gyűltek a tapasztalatok. Több olyan jelenséggel is találkoztam, melyet sem külföldi, sem magyar szakirodalom még csak nem is említ. Egyre jobban fájt a jobb kezem kisujja, miközben fokozatosan

szertefoszlott az optikakészítés magamban elképzelt misztikumuma. Elsőre teljesen tökéletes gömböt políroztam, de a parabolizálást négyszer kezdtem újra. Hozzávetőleg 150 óra tiszta munkaidő után kész tükröt tartottam a kezemben. Munkámat a polírozásnál alaposan megnehezítette a tükrő közepén lévő 14 mm-es furat. Mikor visszakaptam az optikát gőzölés után és végre rendesen tudtam nagyítani bolygókra is, már a próbatubusban több mint megnyugtató volt a Szaturnusz látványa 500x-os nagyításnál. Leírhatatlan érzés ez, mely mindmáig mindig eszembe jut a távcső mellett. A Szaturnuszt nézve már tudtam, hogy a csiszolást jószántamból többé nem hagyom abba, ez optikusi pályafutásom kezdete is egyben.



A szerkezet teljes egészében acélból készült. Láthatók a kézi mozgatás gombjai, valamint egy régi nyomocsapágy bronz kosarából készült csigakerék. Az óratengelyen a tengelykapcsoló beállítható rugója, főt a tubust tartó öntött bölcök

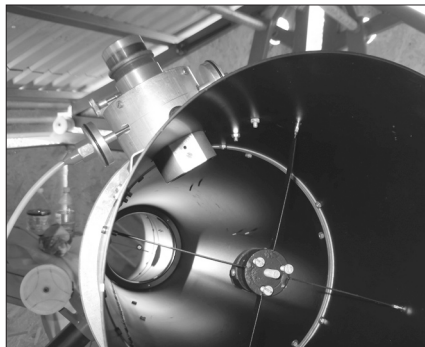
A tubus elkészítése a műhelyháttér miatt nem volt nagy kihívás. A forgatható segéd-tükrök-okulár egységen gondolkodtam egy kicsit többet, ennek olyan pontosnak kellett lenni, hogy 360 fok fordulat alatt végig webkamerán maradjon a célpont.

Miután a műhely teljes felszerelése is átessett a költözésen, és az utolsó gép is



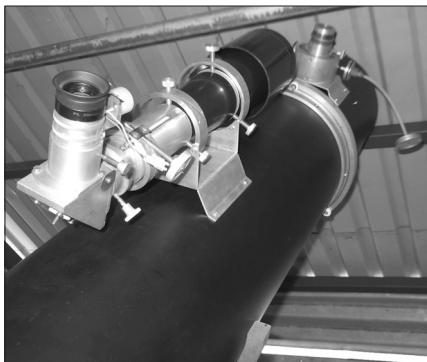
elhelyezést nyert, az udvaron beállítottam egy kis kovácstűzhelyet is, melynek első termékei a távcső alumínium öntvényei lettek. Évek óta készültem már az öntészetre, és hamarosan kielégítő és egyenletes minőséget tudtam produkálni. Összesen tizenegy alkatrész készült így, ezek: a tükröfoglalat, a tubusgyűrűk, a forgatható kihuzat csapágyai és a kihuzat egyes alkatrészei, a tubust tartó bölcsök, és a segédtükörtartó egy része. Magát a csövet alumíniumlemez-ből hengerítettem, majd összehegesztettem. A tükrökre erősen ható hőmérsékleti problémákat egyedi tükröfoglalattal sikerült minimalizálni. Már az elején elhatároztam, hogy nem fogom követni a bevált módszereket, mindent, ami használhatóság tekintetében kulcsfontosságú, ha lehet és indokolt, egy kicsit másként csinállok. Az optika lehűlési ideje aktív beavatkozás nélkül is nagyon rövid, de egyetlen mozdulattal hadbaállítható radiális ventilátor fogadására is alkalmas a szerkezet. Az alsó tubusgyűrűre a foglalat illesztőcsapokkal szerelt, így az a tükrövel együtt az újrajusztírozás szüksége nélkül szerelhető. Mindkét tükröz az összes lehetséges mozgásirányban (radiálisan is) beállítható, bár ezt csak optikatisztítás után kell megtenni. (A távcső fél éve fix felállítású, de előtte hordoznom kellett.) A főtükröt tizenöt parafapogácsán nyugszik, alul a szokásos kilencpontos megoldást választottam. Mivel a tükrön furat van, a peremen megszokott „leszorítók” helyett középen, egyetlen M6-os csavar biztosítja a korongot, kúpos, parafa alátéttel. A jusztírozás is egyedi, a tükröfoglalat teljesen rögzített, a mozgást a tükröz végzi.

A segédtükört hagyományosan, négy db 1 mm-es lemezből készült láb tartja. Ezek egy 10 mm vastag 35 mm átmérőjű központi acélkoronghoz csatlakoznak, és keményforrasztással rögzítettek. A központi korong közepében M6-os menetbe csavart gömb végű csavar tartja a kiöntött, 45 fokban lemart segédtükörtartót, mely 3 db, egymástól 120 fokra elhelyezett M4-es csavarra támaszkodik. A segédtükört 0,25 mm vastag rugóbronz karmok fogják szorítás nélkül, játék-



Jól látszik a hagyományos pókláb, közepén a segédtükör-rögzítővel, körben a jusztírozó-csavarokkal. A cső mélyén a főtükröz „fényeskedik”, közepében a biztosítócsavarral. Oldalt a Crayford-kihuzat a flexibilis tengellyel. Balra, a kihuzat alatt, valamint a csőben is látszik a kihuzat forgatását szolgáló öntött-forgácsolt siklócsapágy egy része

mentesen. A póklábak a tubushoz 2 mm-es kerékpárküllővel és küllőanyával csatlakoznak, a küllők 20 mm-es darabjait szintén rézzel forrasztottam a lemezek éléhez. A kihuzat szintén egyedi Crayford-rendszer, mely teljes egészében alumíniumból készült. A kihuzatcső 4 db golyóscsapágyon mozog, melyek öntött bölcsökön vannak elhelyezve. A tengely nikkelezett Simson-küllőből, a forgatógombok esztergált alumíniumból vannak. A kihuzat mozgatóereje állítható. A kitakarást 18 százalékos, és mivel forog is, ehhez nagyon pontosan el kell találni a segédtüköz pozícióját. Az alaposan elspórolt fényúthoz a kihuzat csőve mindössze 30 mm-es minimális kiállású, így a legrövidebb Barlow-lencsék is használhatók maradtak. A rögzítőcsavar egyszerűen belejár a kihuzatba, így nem akadályozza a befelé fókuszálást. A csaknem teljesen behajtott helyzet Barlow-lencse használatát feltételezi, a látómező ennek megfelelően kicsi lesz, ezért a kihuzatcső belső pereme e pozícióban éppen csak nem vignettál a fényútba. A kihuzatcső közvetlenül alkalmas 31,7 mm-es méret fogadására. Mivel a fókuszírozó mindössze 38 mm-t mozog kifelé, a külső részén menet van, melyre egy toldat csavarható, amely szintén e szabvány méret fogadására alkal-



A 70 mm-es vezetőtávcső a tubusgyűrűkkel, juszტიrozható zenittükörrel, megvilágítható szálkeresztes okulárral

mas, így mindenféle kiegészítő a kívánatos helyzetbe hozható. Minden millimétert megspóroltam, ezért a segédtükör méretében még tartalék is van.



A tükrőfoglat teljesen öntött alumínium, a felső részén látható kimart fészekbe radiális ventilátor csúsztható melyet egy rézlemez rugt. A légáram végigsöpri az optika felületét, a lefűjt levegő a foglat tülso oldalán kimart csatornákon át távozik

A mechanika rektatengelye előfeszített kúpgörgös csapágyakon nyugszik, háza dönthető. A csapágyak kizárólag az óramű működésekor mozognak, a távcső kézi forgatásakor, vagy finomállításkor nem. Mindkét tengely tengelykapcsolókkal szerelt, így a rögzítőcsavarokkal való bíbelődés elmarad. A csigakerék M12-es menethez készült, orsója hézagmentesített mélyhornyú golyóscsapágyakon nyugszik. Az orsóra egy fénymásolóból bontott lánckerék került, ezt

léptetőmotor hajtja. A motor vezérlése egy Commodore meghajtójának házában kapott helyet, az ebbe eredetileg beépített tápegységet használtam fel. A deklináció tengelye szintén hézagmentesített mélyhornyú golyóscsapágyakon szerelt, egyelőre csak kézi finommozgatási lehetőséggel.

A távcső elkészítése összességében rengeteg időbe telt, bár a mechanikát még jóval régebben a kisebb távcsövekhez építettem. Minden megoldás a saját elképzeléseim szerint készült, sehol sem kellett kompromisszumot kötnöm. A távcső sokszor ajándékozott már meg varázslatos látvánnyal a nagybolygókról és kettőscsillagokról, és számtalanszor produkált nekem tetsző fotókat webkamerával felszerelve. A kettősök közül az  $\eta$  Gem szinte mindig terítékre kerül, mert nagy kedvencem lett a 20 cm körüli átmérőkhöz eszményi, a tükör alakjának tesztelésére általam használt csillagpár. Már készülöben van saját interferométerem, amivel számszerűsíteni is tudom majd az optika minőségét, de a szerkezettől főleg a további csiszolásoknál várok jelentős segítséget. Pillanatnyilag két félkész mechanika, és egy frissen csiszolt 200/4200-as Cassegrain kész optikai elemei várják a műhelyben sorsuk jobbra fordulását, valamint lassan haladnak egy újabb 250/5000 Cassegrain optikai elemei is.

Ezek után, mint minden távcsőépítő, soha nem találnám értelmét firtatni, hogy mennyire éri meg ilyesmivel foglalkozni. Mindent nem lehet pénzösszegben kifejezni, de az alkotás öröme mással sem fejezhető ki. Azon sem gondolkodom, hogy a jelenlegi extrákkal mennyibe kerülne, ha mindezt meg kéne venni. Érdemes bíbelődni vele!

*Kurucz János*

**MEGVÉTELRE** keres Carl Zeiss Jena gyártmányú objektívet kezdő amatőrcsillagász távcsőépítéshez. Kripkó Tamás, tel.: 06-20-431-2037

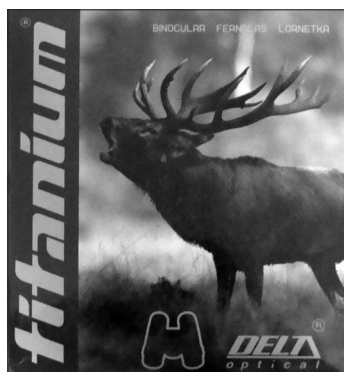
# Égi-földi vadászat

Az egyik ismert távcsőforgalmazó kért meg, hogy teszteljek néhány binokulárt. Szívesen vállalkozom ilyesmire, hiszen idestova négy évtizede, hogy barátságot kötöttem a kétcsővű látszóvevekkel, vagyis hogy a gukterekkel, amit magyarul kukkernak neveznek (biz. – mondja erre a Bakos-féle Idegen szavak szótára zárójelben). Mi amatőrök bizalmasan binoklinak, újabban binónak hívjuk a prizmás látszóvet, amit a vadászok keresőnek neveznek.

Reménytelen feladat a nyelvújítás, hiszen bizonyos, rajtunk kívül álló körökben a színházi látszóvetől a HST-ig az égvilágon minden távcső, amin keresztül lehet nézni. Ha rajtam múlna, a pendrájvot penderítőnek mondaná a magyar, a vadásztávcső helyett pedig bevezetném az „églátéki kukucs”-ot, ha már a színházi látszóre ráérős reformkori nyelvújítók kiötlötték a daljátéki kukucs (avagy kandika) kifejezést. Mert hát ezen az alapon a lóversenyen binoklizó egyének lóverseny-távcsővezethetnének, a sporteseményeken meg természetesen emberverseny-távcsővekkel lehetne lesni, hogy ki szalad gyorsabban, ki esik nagyobb.

Tehát: vadásztávcső (pontosabban: kereső)! A Delta Titanium binokulárok dobozán egy szarvas bög, elég egyértelmű az üzenet: ezt a binokulár-családot vadászok számára is készítették, akik a szürkületi vagy éjszakai (holdvilágos) viszonyok közepette szeretnének vadászni. Lelövés előtt azonban alaposan szemügyre kell venni a vadat. A vadászat morális kérdéseibe ne menjünk bele – szerintem még mindig jobb szabad vadként a nyiladékon lelövetni, mint mondjuk egy csirkegyárban lehúzni azt a pár tucat napot, amit egy csirkegyári lakosnak kimért a sors. Ámbár erről egyik érdekelt fél se nyilatkozott írásban – csak úgy gondolom a dolgot, a kiváló magyar vadászírók (Fekete István, Kittenberger Kálmán és Széchenyi Zsigmond) munkáinak ismeretében.

Egy vadásztávcsövet égi vadászatra is lehet használni. Sőt! Három Delta Titaniumot vittem magammal az égi vadászatra: egy 7x50-est, egy 9x63-ast és egy 10x56-ost. Amatőr-ködésem hajnalán egy 10x50-essel kezdtem észlelői „karrieremet”, a kilencvenes évek elején átváltottam a 20x60-as Tentóra, majd következett a 20x80-as Vixen, újabban legszívesebben egy 15x70-es BTC-t használok. Megszoktam a nagy nagyításokat, ezért most kicsit szokatlanok voltak számomra ezek a kis nagyítású kétcsővűek.



	7x50	9x63	10x56
Látómező	7,5°	5,8°	6,0°
Súly	880 g	1150 g	1230 g

Már az első szemrevételezéskor is egyértelmű, hogy masszív, komolyan megcsinált mindegyik Titanium, nem lötyög sehol semmijük, rakosgatás közben nem hajlamosak az élesség-elállítódásra, ami szerintem nagyon fontos.

A 7x50-es Delta Titanium látómezeje 7,5 fok. Könnyű, kellemes binokli, jól áll a kézben. Kimondottan pásztaásra való, ilyen kis nagyításnál alig rezdül a kép az ember kezében. Végignézem vele a szürkületi tájat a Mátrából, az ország csillagászati tetejéről. Nagyon jó a vízszintes átlátszósa, messze, egészen a Börzsönyig tisztán ellátni, majd





Készülődés az égi vadászatra: Delta Titanium binokulárok: 7x50, 10x56 és 9x63

végig a Naszály, a Dobogókő, a Pilis, végül a Budai-hegység felé veszem az utat. A Szechenyi-hegyi tévéadó apró pálcikaként mered az égre, ahogy sötétedik, egyre több lámpa tűnik fel a budai hegyoldalokban, mint egy hosszú, nagyon sűrű nyílthalmaz, jórészt egyforma fényességű csillagokkal. Feljebb, nagyjából 10 fokos magasságban könnyedén felfedezem a Merkúrt. Bolygó létére nagyon erősen pislákol a fénye. Igen, kiváló vadász-távcső ez, hiszen szűrületi értéke ideális az esti vagy a holdfényes éjszakai tájon való pásztázáshoz.

Az objektívcsapkát el se lehetne hagyni, egy kis füllel kapcsolódik a műszertesthez. Az okulár kettős, puhagumi védőkupakját pedig a nyakszíjra lehet ügyesen befűzni, így az se veszhet el.

A 15x-ös nagyításhoz szokott binoklizóként a 7x-essel böngészni olyan, mintha állványon lenne a műszer. Alig-alig zavaró a kezem remegése.

Hamarosan kiderül, hogy a 7x50-es nincs egy súlycsoportban a két nagyobb műszerrel, de ez várható is volt. Nem az átmérője, hanem a nagyítása miatt. Emellett is kelleme, jól használható kis műszer, csak nem a nagyságúkkal kell összehasonlítani.

A 10x56-as számomra egy kicsit egzotikus binokli, nagyon szép, legömbölyített, kemény tokja van, amit szívesen magával visz az ember, és hátizsákban is könnyű neki helyet szorítani. Nemigen találkoztam 10x56-ossal, érdekes összehasonlítani öreg 10x50-es Zeiss-binokulárommal. Azt kell mondanom, hogy az NDK-s Zeiss állja a sarat, de a Delta azért sokkal jobb, kezesebb binokli. Az a 6 mm-es plusz átmérő több fényt gyűjt össze, a látómező, bár kisebb, de a peremén élesebbek a csillagok, nem beszélve olyan apróságokról, mint hogy a Zeiss valamilyen érthetetlen okból kifolyólag nem adott objektívcsapkát a binokulárokhoz, és az okulárokat se védte semmi. Mai szemmel pedig egészen idegesítő, hogy csak a Zeiss márkanévhez méltatlan buherálás útján lehetett ezeket a binokulárokat fotóállványra rögzíteni. Manapság pedig nem is számít binoklinak az, amelyiken nincs ott a menet az élességállító tengelyben... Az árakról már nem is beszélve. 1976-ban egy 10x50-es Zeiss 2600 forintba került, ami ma nevetséges összeg, de a hetvenes évek közepén nagyon sokan éltek 2600 forintból egy hónapig. (Egy ma gyártott Zeiss-binokulár ára is megfelel egy *nagyon jó* magyarországi fizetésnek.)

Ami a nagyítás×átmérő paramétereket illeti, érdemes lenne a Deltákat a Lidl-ben (!) időnként kapható 5000 forintos binokulárokkal összehasonlítani. Az ám, csak hogy a Polarisban használt Bresserekről az évek folyásával kiderült, hogy nem valami strapabírók, nagyon hajlamosak arra, hogy két példányban mutassák a Világegyetemet, vagyis kettőznek. Vagyis ha nem vigyázunk rájuk, elrázódnak az optikai elemek. Ilyen elrázódás-élményem nem volt a Deltákkal, ránézésre, majd kézbe fogva is érezhető, hogy ezek könnyű, de masszív, jól összerakott binokulárok. Hogy is lehetne másként? Mi, amatőrök mégis csak elővigyázatosan bánunk egy ilyen binokulárral (főleg, ha az saját tulajdonunk, nem pedig közbinokli), de ki kell bírniuk a terepi kiképzést, például egy kevésbé elővigyázatos vadász nyakában kalimpálva.

A három közül a 9x63-as a legnagyobb, komoly, természetes binokulár. Nem sokban különbözik a 10x56-astól első ránézésre. Amikor azonban véletlenül a 10x56-os tokjába próbálok meg behelyezni, kiderül, hogy nem fér bele. Lám, más-más tok jár két, ennyire hasonló méretű binoklihoz.

Közben lassan besötétedik. A vízszintes átlátszóság nagyon jó, a függőleges is kiválóan alakul, de a Hold kövér sarlója már eléggé zavaró.

Érdekes, hogy a 7x50-es szinte alig színez a Hold és a fényesebb bolygók esetében, a másik kettőnél enyhe, az ilyen binokulárokhoz képest azonban még elfogadható színezés érzékelhető a látómező pereme felé közeledve. Engem ez egyáltalán nem zavart észlelés közben. Ami a fényesebb égitesteket illeti: a Jupiter négy Galilei-holdja természetesen mindhárom műszerrel elérhető, de nem nagy élmény a bolygóhoz közel sorakozó fényfűzér bogarászása. Ehhez nagyon nagyítás kell. Ne felejtjük el azért, hogy 1610-ben Galilei egy alig 7x-es nagyítású távcsővel fedezte fel ezeket a holdakat.

A holdnyugta után éjfékete ég borul fölém, végignézek néhány objektumot a két binokulárral. Mert hogy hamar egyértelmű válik, hogy a 7x50-es a célpontok többségénél nincs



Ezek a binokulárok az égbolt pásztázására születtek! Vékony holdsarló vagy a Merkúr keresésére a nagy távcső „számára”. Vagy csak egyszerű gyönyörködésre, amint a kép is mutatja

„partiban” a másik két binoklival, kisebb nagyítása és kisebb objektívátmérője miatt. Mégis kellemes, jól használható kis műszer, csak nem a nagyagyúkkal kell összehasonlítani. Egyértelmű, hogy ezek a binokulárok csak nagyon jó, sötét égi háttér esetén használhatók ki. Városi, vagy holdfényes égen a fényes égi háttér szinte kitörli a látómezőt.

Fontos és mindenki által jó ismert célpont az Orion-köd. Nincs nagy különbség, talán leheletnyivel jobb látványt ad a 10x56-os a 9x63-asnál. Az M78 diffúz köd esetében is a 10x56-os a győztes, és innen kezdve inkább csak a két nagyagyú vetélkedése következik. Az esetek többségében a kisebb átmérőjű, ám nagyobb nagyítású 10x56-os lett a vetélkedés nyertese, bár többnyire egészen kis különbséggel. A nagyobb méretű nyílthalmazok böngészésére egészen kellemesek ezek a binokulárok. A közismert M35 esetében is a 10x56-os a nyerő, akárcsak az M46-47 vidékén a 10x56-as olyan csillagfüzéreket is megmutat, ami a 9x63-asnál csak sejthető.

Következik egy nehezebb, kompakt cél-



9x63-as Delta Titanium binokulár, Vixen binokulár-adapter, NDK-beli fotoállvány

pont, az M76 planetáris köd a Perseusban. Alig látszik a 7x50-essel, a két naggyal is csak éppen hogy megmutatja magát. A planetáris ködök többsége nem ilyen kis binokulárok-  
nak való célpont (kivételt képez az M27 a Vulpeculában és az NGC 7293 az Aquari-  
usban).

Ezek a kis binokulárok inkább a nagyobb méretű és fényes galaxisok megfigyelésére alkalmasak, így például az északi égen kiváló célpontok számukra az M31 és az M33. A két Magellán-felhő lenne még ideális célpont, a bennük hemzsegő részletekkel, azonban ehhez messze délre kell utazni. Azok az amatőrtársak, akik eljutnak a déli ég alá, ne felejtsek itthon binokulárjukat! Számomra az egyik legmeghatározóbb élmény volt a Magellán-felhők látványa 10x50-es Zeiss-binokulárommal, még 1994-ben. Ahogy múlnak az évek, egyre inkább kopik a teljes napfogyatkozás emléke (hiszen emiatt utaztam Brazíliába 1994-ben), azonban az éjszakai déli égbolt élménye, benne kiemelt helyen a Magellán-felhőkkel, most is ugyanolyan eleven, mint azon a gyönyörű, hidegfront utáni november 3-i éjszakán Santa Catarinában.

A Tejút csillagmezejének pásztázására keresve se lehetne jobb eszközöket találni ezeknél a binokulároknál. A csillagporból kiemelkedő nyílthalmaz-szigetekben még az

is elgyönyörködik, aki nem tudja se a katalógusszámukat, se a távolságkat, se egyik paraméterüket. Igaz ez az őszi-téli éjszakákra, amikor a Cassiopeiától a Puppisig pásztázzuk az eget halmazok után kutatva, és igaz ez a nyári égre is, amikor a Cygnustól le, a Sagittariustig böngésszük a látnivalókat. Télen, amikor magasan áll a Perseus, nagyon-nagyon jó ég esetén próbálkozhatunk az alacsony felületi fényességű, de hatalmas Kalifornia-köddel, nyáron pedig a jóval fényesebb, de ugyancsak terjedelmes Észak-Amerika-köddel. A Cygnusban a Cirrus-köd is jó teszt-célpont: kipróbáltam, ez volt azon kevés objektumok egyike, amelyik jobban látszott a 9x63-as Titaniumval!

A tavaszi ég galaxisait is megversenyeztettem: az M51 és az M101 esetében is a 10x56-osban látszott fényesebbnek, kontrasztosabbnak e két galaxis, az M81-et azonban nagyon-nagyon kevésse, de a 9x63-as mutatta jobban. A Virgo-halmazból az M100-at szemeltem ki, itt szinte egyforma látványt mutatott a 9x63-as és a 10x56-os. A 7x50-essel is próbálkoztam: nagyon kompaktnak mutatta a galaxist, a kisebb nagyítás miatt nehezebben lehetett felfedezni, de az is igaz, hogy nem ilyen kis nagyítással kell a Virgo-halmaz galaxisai után kutatni.

Éjfél után már magasan állt a Garrad-üstökös a Draco és az Ursa Minor határvidékén. A 7x50-es is megmutatta már a kb. 7–7,5 magnitúdós égi vándort, a 9x63-assal már nagyon szép, feltűnő, diffúz üstökösöt láttam, a 10x56-ossal viszont drámaian jobb volt a megnyúlt üstökös látványa. Egyik mélyég-objektumnál se volt ennyire nagy a különbség a 10x56-os javára!

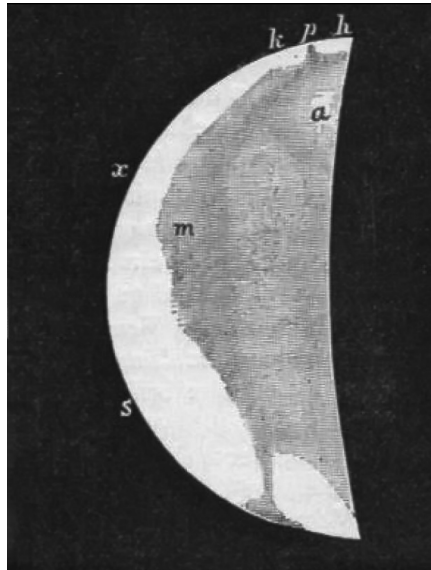
Ezen az éjszakán T Cephei mira változó egyértelműen szabad szemes volt még alsó delelés közelében is, ennél azonban többet mond, hogy az M13 is egyértelműen és könnyen látszott szabad szemmel. Elkalandoztam a déli végek felé is, a Centaurus legészakibb szegletébe. Régi, bár ritkán látott kedvencem, a félszabályos T Centaurit is felkerestem a 10x56-ossal. Éppen 7,5 magnitúdós volt.

Mizser Attila

# Rejtélyek és tévedések a Vénusz-észlelések történetében

A Vénusz égboltunk legfényesebb csilagszerű objektuma, ragyogása ősidők óta megigézi az emberi szemet. Látványossága ellenére talán egyetlen égitestet sem övezett annyi rejtély és ellentmondás a bolygó kutatás története során, mint a Vénuszt. Tengelyforgási periódusa még az űrkorszak hajnalán is bizonytalan kérdés volt a tudomány számára. A káprázatos bolygó vizsgálatának izgalmas és ellentmondásos történetéből választottunk ki néhány tanulságos pillanatot.

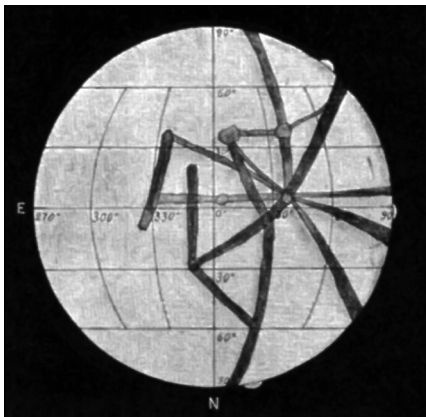
A bolygó felszínét a távcső feltalálása óta sokan és kitartóan vizsgálták, kevés sikerrel. Vakító korongján a XVIII–XIX. sz. legendás megfigyelői (William Herschel, Johann Schröter, William Dawes) évtizedes megfigyeléseik során sem láttak többet ritkán előbukkanó halvány foltoknál, fátyolos sávoknál. A bolygó képe nagy távcsövekben még kiábrándítóbb volt, mint kis refraktorokkal megfigyelve: A kisebb fénygyűjtő képességű távcsövekkel látott halványabb és kontrasztosabb korongon mutatkozó részletek teljesen eltűntek a nagyobb távcsövek vakítóan remegő képén, megkérdőjelezve még a kis távcsővel látott foltok valóságát is. A XVII–XVIII. sz.-i észlelők többsége a Földhöz hasonló, 24 órás forgási periódust feltételezett. Új módszerével igen megbízható Vénusz észleléseket készített a Mars-csatornáiról híres Giovanni Schiaparelli. A milánói csillagvizsgáló 21 cm-es Merz-refraktorát használva, elődeivel szemben a nappali égen figyelte meg a bolygót. A korong így sokkal kevésbé vakított, és órákon át követhette rajta a felszíni alakzatokat. A terminátor sötétedés, a terminátor menti sötét foltok, a fényes külső peremi sáv és a fényes pólussapkák leírása a nevéhez fűződik. Az alakzatok a több órás megfigyelés alatt sem mozdultak el, így Schiaparelli a Merkúrhoz hasonlóan kötött keringést feltételezett a Vénusznál is – kortársai nem kis ellenkezésére.



Schiaparelli egyik rajza a sötét terminátor-menti régióval, világos külső peremi sávval és pólussapkákkal

Schiaparelli lelkes követője volt a Mars-csatornákat igen részletesen kidolgozó Percival Lowell. 1896-ban az Arizonában, 2100 m magasságban fekvő Lowell Obszervatórium 60 cm-es refraktorával kezdte észlelni a Vénuszt. Hogy a légkör remegését csökkentse és a csillogó bolygó fényét halványítsa, a távcső objektívjét egy íriszrecesszel rendkívüli módon, 4–7,5 cm átmérőjűre blendézte le 140x nagyítás mellett. A bolygón hamar feltűntek a később számtalanszor észlelt, kontrasztos, éles peremű sötét alakzatok, melyek egy központi kerékagyból radiálisan kifutó küllők mintázatát mutatták. Lowell ezeket állandó felszíni szikla- vagy homokalakzatoknak vélte, pontos térképet rajzolva a bolygóról. Kortársai gúnyval fűszerezett elutasítással fogadták Lowell eredményeit: A bolygó igen magas (77%-os) albedója hamar egyértelművé tette, hogy sűrű felhőzet borít-





Lowell Vénusz-térképe és a retina erezte

ja a bolygó felszínét. Eugène Antoniadi mutatott rá, hogy Lowell a központi kerékagyat fázistól függetlenül a korong közepére rajzolta, így a Vénusz mindig ugyanazon oldalát kellene mutassa a Föld felé. A kritikák ellenére Lowell kitartott észleléseinek helyessége mellett, és évekkel később is határozottan látta a küllőszerű alakzatokat. Megfigyeléseire a valódi magyarázat csak az utóbbi időkben vált részletesen ismertté: Lowell a távcső erős leblendezésével az okulár kilépő pupilláját egy nagyon vékony, mindössze 0,3–0,5 mm átmérőjű fénynyalábbá szűkítette. Az emberi retina fordított felépítésű: a fényérzékelő idegsejtek a szemfenék felé néznek, míg az őket ellátó erek fölöttük haladnak. A vakfolton belépő érnyaláb radiális irányban fut szét a szemfenéken, a Purkinje-fa nevű elágazó érkeget alkotva. Lowell leblendezett távcsőve szerkezetileg megegyezik a szemfenék ereinek vizsgálatára tervezett oftalmoszkóp nevű műszerrel: a mindkettőjükből belépő sugárnyaláb az erekre vetülve élesen kirajzolja azok árnyékát a retinán, ha a nyaláb elég vékony, és máshonnan nem érkezik oldalirányú szórt fény az érre. A vizsgált személy ezt egy sötét vonalat látva érzékeli. Lowell Vénusz-térképét összehasonlítva a szemfenék erezetével meglepő hasonlóságot látunk – így nem történthetett más, mint hogy Lowell a saját szemfenekének érmintázatát rajzolta rá a bolygó térképére!

A tengelyforgásra vonatkozó bizonytalan feltételezések mellett nem kevésbé spekulatív elméletek láttak napvilágot a bolygón uralkodó viszonyokról. A Nobel-díjas svéd kémikus, Svante Arrhenius 1918-ban arra a meggyőződésre jutott, hogy a bolygó felületének nagy részét mocsarak fedik, buja növényzettel, de sivár létformákkal. Ezzel szemben Seth Nicholson és Charles John az 1920-as években száraz, kopár, szélviharokkal tarkított felszínt jósolt a Vénuszra. A nedves vagy száraz Vénusz hipotézise a víz spektroszkópiai kimutatásával egyszerűen eldönthető lenne, ámde a földi légkör vízgőztartalmából származó jel nem különíthető el a vizsgált bolygólégkör tényleges víztartalmától. Ezt a kérdést később a kiváló francia bolygókutató és egyben aeronauta Audouin Dollfus oldotta meg egy egészen egyedülálló, bátorságban és merészségben talán a későbbi űrhajósokat is túlszárnyaló vállalkozással: 1954-ben 7000 m-re, 1959-ben pedig 14 000 m-re repült egy ballon segítségével. Utóbbi repülése során egy 105 tagból álló ballonfüzér emelte őt a magasba egy alig 2 m átmérőjű, gömb alakú, zárt cellás lélekvesztőben. Megfigyeléseivel kevés vizet tudott kimutatni, és azt is csak a Vénusz felső légkörében.

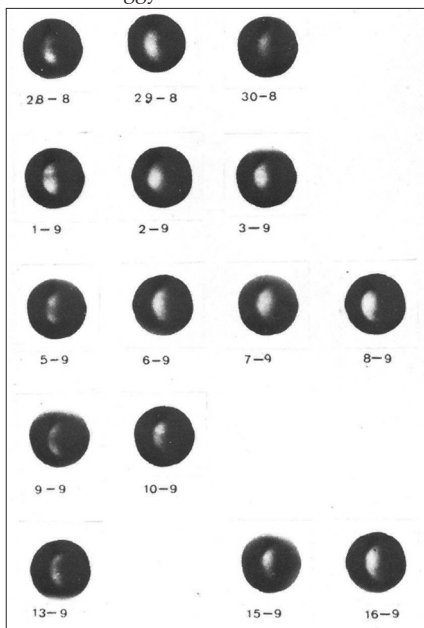
Mérföldkövet jelentett a Vénusz kutatásában Frank Ross felfedezése, aki 1927-ben a Mount Wilson-i 1,5 m-es reflektor és filmes



Dollfuss ballonfűzére, mellyel 7 kilométer magasságba emelkedve vizsgálta a Vénusz légkörének víztartalmát

fotográfia segítségével ultraibolyában elnyelő alakzatokat fedezett fel a felhőtetőn. Hozzá kapcsolódik a bolygóra jellemző Y-alakú felhőminta leírása. Az UV elnyelő alakzatok kimutatása részben magyarázatot adott arra, hogy bizonyos észlelők miért látnak határozott alakzatokat a bolygón, míg mások ezeket alig érzékelik: Az emberi szem ultraibolya-ibolya érzékenysége személyenként változik. A legérdekesebb szélsőséggel itt Ewen Whitaker brit asztronómus megfigyelései szolgáltak, akinek egy szürkehályogműtét során műanyaglencsére cserélték a szemlencsáját. Az új, UV-áteresztő szemlencsével egy monokromátorban végzett vizsgálat szerint egészen 317 nm-ig lelátott, az ultraibolya fényt ibolya színűnek érzékelve. Különleges szemével felfegyverkezve, egy 15 cm-es refraktorban, 410 nm alatt átengedő szűrőt használva olyan kontrasztosan látta a Vénusz sötét felhőalakzatait, mintha a Hold tengereit néznénk szabad szemmel!

A tengelyforgás periódusának első helyes kimutatása végül egy francia amatőr nevéhez fűződik. Charles Boyer ügyvéd Henri Camichel csillagász sugallatára a Vénusz ultraibolyában való fényképezésével kezdett foglalkozni. A 25 cm-es, kiváló minőségű reflektora egy kezdetleges, óragép nélküli mechanikán kapott helyett, mellyel a több másodperces filmes expozíciók készítése lehetetlennek tűnt. Boyer végül találékonyan egy fényképezőgépet mozgató szerkezetet készített, melyet egy 450 nm alatt átengedő szűrővel kiegészítve megkezdhette a bolygó fényképezését. Az 1957 augusztus-szeptemberében naponta készített felvételek előhívásakor a nagyon kicsi és rossz felbontású korongon 4 napos periódussal ugyanazon sötét alakzatok tűntek fel! Camichellel felvéve a kapcsolatot ő is ki tudta mutatni a 4 napos periódust korábbi felvételein; Dollfuss számára azonban a képek nem voltak egyértelműen meggyőzőek. Ráadásul 1962-re az



Boyer UV fotósorozata, mellyel kimutatta a Vénusz felhőzetének négy napos szuperrotációját. A négy nap különbséggel készült képeken (oszlopok) ugyanazon alakzatok láthatók

orosz és amerikai rádiótávcsövekkel végzett radarmérések alapján egyértelművé vált a bolygófelszín 243 napos retrográd forgási periódusa. Azt, hogy a légkör négynaponta, a felszínnél hatvanszor gyorsabban szuperrotáljon a bolygó körül, nem akarták elhinni. Boyer az Icarus folyóiratba beküldött publikációját Carl Sagan a felkészületlen amatőrökre vonatkozó kemény kritika mellett utasította el. Boyer azonban szilárdan kitartott megfigyeléseinek valós volta mellett. Dollfuss később általános észlelőkampányt szervezett a bolygó UV fotózására, melynek keretében 1963-ban Boyer és Pierre Guerin a Pic du Midi 1 m-es reflektorával pontosan kimérte a négynapos szuperrotációt, és a felhőzet megdőbbentő, néhol 122 m/s-ot elérő sebességét. Ezt megerősítő 1964-ben nagyon érzékeny Doppler-mérések segítségével is alátámasztották a felhőzet 4,3 napos forgását. Végso bizonyítékként azonban csak a Mariner-10 1974-es felvételei szolgáltak.

Hogyan lehetséges, hogy Boyer egy óragép nélküli kis távcsövel kimutatta azt, amit Rossnak a Mount Wilson óriástávcsövével nem sikerült? Dollfuss szerint a Mount Wilson-i és a Pic du Midi képek egyszerűen túl részletesek voltak, „nem látszott a fától az erdő”. Boyer-t segítették a kisebb méretű és rosszabb felbontású képek, melyeken a nagy alakzatok jobban követhetőek voltak. Amatőrként nem kötötte őt a hivatásos csillagászoknál elvárt magas színvonal diktálta merevség. Felfedezése a földi bolygó kutatás egyik utolsó mérföldkövét jelentette. A tanulság a jelen korban sem változott: kitartó amatőrök a tudomány számára is szolgálhatnak új, néha egészen jelentős felfedezésekkel. A szerző a jelen írásban felhasználta Tom Dobbins (2012): Clouds and chimeras, self-deception and serendipity. Strolling Astro-ner 54: 13–24. cikkét.

*Kiss Áron Keve*

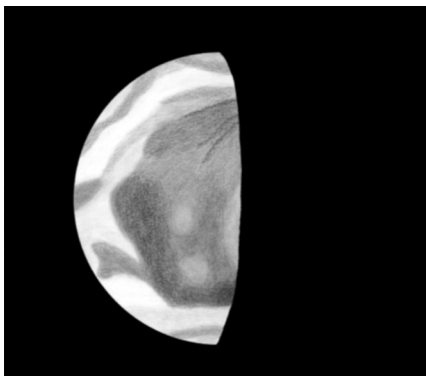
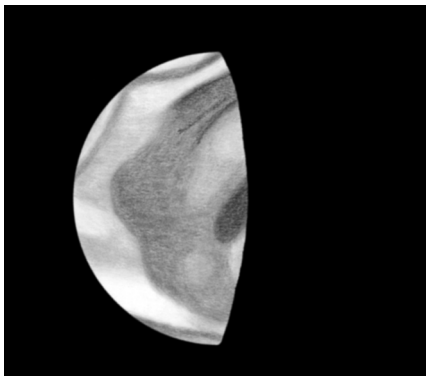
## Vénusz-rajzok a Polarisból

Az alábbi rajzok a Polaris 200/2470-es refraktorával (+ Chromacorr) készültek 2012. március 6-án.

A bal oldali, neutrálszűrővel készült rajzon a C alakú felhőmintázat látható fényes külső peremi sávval és sötét terminátormenti alakzatokkal. A nagyon vékony világos

pólussapkák és vékony, sötét poláris sávok mellett a külső peremmel párhuzamos sávok is előtűnnek. A déli mérsékelt-övi terminátor menti foltból (kép felső része) ritka, sugaras irányú sötét felhősávok ágaznak szét. A jobb oldali rajz Vernonscope W47-es ibolya szűrővel készült.

*Kiss Áron Keve*



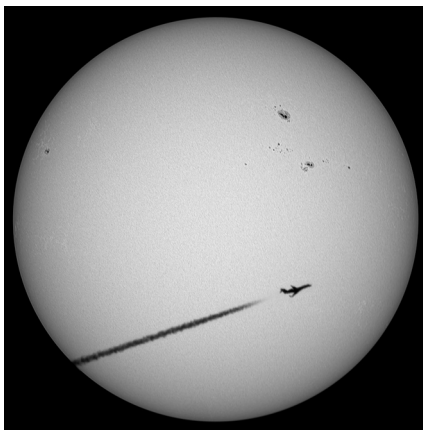
# Téli napok és repülők

Az elmúlt időszakban észlelőlistánk több új névvel gazdagodott, ami jól jelzi a Nap-megfigyelések iránt érdeklődők növekvő számát. Központi csillagunk következő maximuma még előttünk áll, így remélhetőleg a hasonló mennyiségű és minőségű megfigyelés érkezik a jövőben is. Napunk az új esztendő első két hónapjában ingadozó aktivitást mutatott: többször fordultak elő koronaanyag-kidobódási jelenségek (CME, január 19, 24, és 30-án), februárban viszont néhány napon át ropant kevés folt tarkította csak a napfelszint.

Az újév első napján három foltcsoport volt észlelhető központi csillagunkon. A 11389-es számú foltcsoportban egy nagyobb vezető folt és több, egybeolvadt kísérő folt volt megfigyelhető, melyek később fokozatosan visszafejlődtek, majd január 3-ára szétestek. Mindeközben a vezető folt alig észrevehetően változtatta csupán alakját, majd a csoport január 10-én fordult át a nyugati peremen. A 11388-as számú csoportban mindössze egy vezető folt volt jelen, majd 9-én bekövetkezett átfordulásáig változás nélkül vonult át a korongon. A 11386-as számú, a délnyugati perem közelében látható csoportban szintén csak egy vezető folt volt megfigyelhető, amely azonban látványosan zsugorodott a későbbiekben, így január 5-én a folt eltűnését követően csak a csoport helye fordult át a nyugati peremen.

Mindeközben január 4-én az északkeleti peremen újabb, aktív területtel övezett foltcsoport fordult be. A 11391-es csoportban a vezető folt kerek penumbrában elhelyezkedő széttagolódott umbrája volt megfigyelhető, majd a következő napokban mind a penumbra szerkezetének további fejlődése volt megfigyelhető, monopolárisnak tűnő kísérő foltok jelenléte mellett. A vezető foltról zsugorodása közben mintha foltdarabok szakadoztak volna le, melyek foszlányokként követték a vezető foltot, miközben a régió környezetében M osztályú kitérések

Észlelő	Észl.	Műszer
Ács Zsolt	26/26	12 L
Bíró Zsófia	8/8	6 L
Bognár Tamás	5/5	7 T
Bondár Károly	1/1	25 T
Busa Sándor	7/8	sz
Hannák Judit	16/25	13 T
Farkas Viktor	2/2	12,7 MC
Hadházi Csaba	36/36	20 T
Jónás Károly	8/14	6 L
K. Sraner Márta	24/24	sz
Keszthelyi Sándor	43/43	sz
Kiss Barna	37/37	20 T
Kövesdi Tímea	1/1	12,7 MC
Kripkó Tamás	1/1	20 T
Molnár Péter	7/10	3,5 L
Németh László	5/6	7 L
SOLAR, SK	4/4	6 L
Szamosvári Zsolt	9/9	12 L
Tóth Bence	2/2	20 T
Tótk József	3/7	10 L



Molnár Péter felvétele 72/432-es William Optics Megrez refraktorról és DMK41 kamerával január 22-én 13:00 UT-kor egy másik elshunó repülőgéppel

is lezajlottak. Miközben a csoportban a penumbrák eltűnőfélben voltak, a vezető folt teljesen szétesett visszafejlődése során, majd a csoport aktív területként fordult át a nyugati peremen 10 nappal később.



A 11393-as számú csoport bipoláris foltjai január 8-án jelentek meg a nyugati perem közelében. A foltok két jelentős tartományra szóródtak szét – a félholdra emlékeztető umbrákat alig észlelhető penumbra kapcsolta össze. A foltcsoport dinamikus növekedésnek indult, látványos umbrák fejlődtek ki. Egyikük hosszúkára nyúlt, míg a másik umbra megőrizte kerek formáját. Míg a kerek umbra nem sokat változott, a hosszúkás formájú füzérré kezdett válni, mielőtt a csoport 12-én fordult át a peremen. Az átfordulást követően kibocsátott M-osztályú kitörései még észlelhetőek voltak.



A Singapore Airlines A380-as repülőgépe suhan el a napkorong előtt. Bodnár Károly felvétele 250/1500-as Newton-távcsővel, 90 mm-es off-axis elhelyezett napszűrő fóliával és Pentax K200d fényképezőgéppel készült február 1-jén 12:02 UT-kor

Január 8-án a keleti peremen az eleinte jelentéktelen vezető folttal rendelkező 11395-ös számú csoport fordult be. A nagyobb penumbra és az alig észlelhető umbra a foltok széttagolódását, azaz a csoport visszafejlődését jelezte már megjelenése után, így végül mint aktív terület fordult át 18-án a túloldalra.

M osztályú kitörések hozták hírért a január 15-én befordult újabb csoportoknak, melyek később a 11401 és 11402-es számokat kapták. A foltok között igen látványos, a foltok közé mintegy pókhálót kifeszítő szerkezetű aktív területek helyezkedtek el. A 11401-es csoport vezetőfoltjában levő penumbra egy jelen-

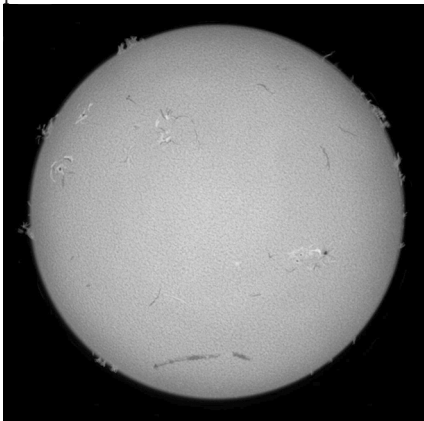
tős, és két kisebb umbrát tartalmazott, majd fejlődése során később két részre szakadt: egy kisebb bipoláris foltra, valamint egy két umbrát tartalmazó nagyobb foltra. Míg a vezető folt közelében kialakult egy kisebb folt, a távolabb elhelyezkedő kísérők fokozatosan eltűntek. A csoport látványos fejlődését M osztályú kitörések is kísérték. A kísérők eltűnését követően már csak a vezető folt látványos fejlődése volt megfigyelhető, amelynek során a penumbra patkóformát öltött, egyik végében az umbrával. A később kettészakadt vezető folt egyik részében umbra is megfigyelhető volt, míg a másik részben csak a penumbra volt észlelhető. A csoport szétesése során aktív területekkel övezve 26-án fordult át a peremen, miközben szintén még észlelhető kitöréseket produkált.

A 11402-es számú csoport vezető foltjában három részre tagolódott umbra volt megfigyelhető, melyeket elszórtan monopoláris kísérőfoltok követtek. Később a vezető folt umbrái összeolvadtak, elnyúlt formát öltöttek, míg a penumbra is látványos változásokon ment át. A vezető folt elnyúlt formája később lerövidült, miközben a kísérők már szétesésnek indultak. Nem sokkal később a vezető folt is szétesett, így csak egy aktív terület volt megfigyelhető a foltcsoport helyén. A M osztályú kitörésekkel kísért fejlődés legvégén az aktív terület 25-én tűnt el a nyugati peremen.

Január 22-én érkezett a keleti peremen átfordulva a 11408-as számú csoport, kerek penumbrába ágyazott, két, egyforma nagyságú umbrából álló vezetőfolttal. A umbrák tovább aprózódása mellett a penumbra változatlan maradt. Később a sok részre tagolódott umbra szinte teljesen eltűnt, és a penumbra is visszafejlődésnek indult. A csoport alig észlelhető helye 31-én fordult ki a megfigyelők szeme elől.

A 11410-es számú csoport január 27-én alig észlelhető aktív területekkel jelent meg a keleti peremen. A csoportban levő vezető folt nem változtatta szinte tökéletesen szimmetrikus penumbrában elhelyezkedő, szintén szimmetrikus umbráját. A csoport körül aktív területek is felbukkantak bipolá-

ris foltokkal, amelyek gyors kialakulás után hasonlóan gyorsan vissza is fejlődtek, majd a vezető folttal együtt el is tűntek. A csoport helye február 8-án fordult át a nyugati peremen.



A Nap H $\alpha$ -ban Bognár Tamás február 14-i digitális rajzán (70/700-as módosított Coronado PST)

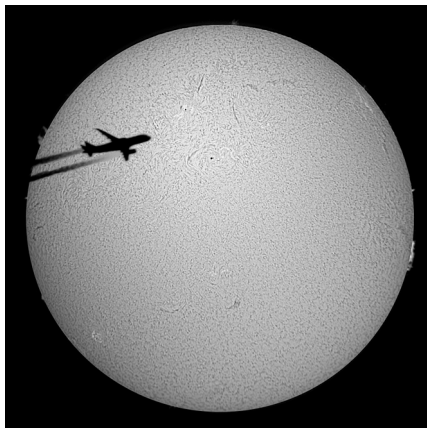
Január 30-án a 11410-es csoport közelében újabb monopoláris foltokból álló csoport alakult ki. A 11413-as számú csoportban a foltok eleinte gyűrű alakban helyezkedtek el, majd később a formáció félkörre nyílt szét. A foltok visszafejlődésük során látványosan változtatták alakjukat is. Az eltűnt foltok helyén aktív területek voltak megfigyelhetők, melyek végül február 7-én fordultak át a nyugati peremen.

Február 10-én a 11416-os számú csoport jelent meg, ezúttal a déli féltéken, több bipoláris folttal, a foltok belsejében szépen elkülönülő penumbrával és umbrával. Az M osztályú kitörésekkel kísért fejlődés során az egyik folt penumbrájában folyamatosan jöttek létre újabb umbrák, melyek félhold alakban rendeződtek el, míg a másik folt elnyúlt formát öltött. A foltok később látványos zsugorodásnak indultak, majd az egyik folt teljesen eltűnt a felszínről. A megmaradó, kör alakú vezető folt körül aktív területek jelentek meg, és ebben a formában búcsúzott a megfigyelőktől február 18-án.

A 11419-es számú, február 13-án a keleti peremen befordult csoport már erősebb, X2

osztályú kitörésekkel érkezett. A csoportban levő két kisebb folt később teljesen visszafejlődött. Ugyanezen a napon fordult be 11420-as számmal egyetlen folttal egy másik foltcsoport. A teljes foltcsoport igen nyugodtan viselkedett, az érdektelen, kerek formájú és közepes méretű vezető folt zsugorodásnak indult, majd 23-án el is tűnt a felszínről.

Az északi féltéken február 19-én jelent meg a 11422-es számmal jelölt csoport, amelyben a megjelent, eleinte kicsiny bipoláris foltok gyors fejlődésnek indultak. A fejlődés során M osztályú kitöréseket produkáló csoportban a foltpáros szépen kivehető umbrával és penumbrával volt megfigyelhető. Míg a vezető folt megtartotta alakját, a követő folton belül az umbra darabokra esett, és a penumbrában mint apró foltocskákat lehetett megfigyelni, majd a folt később teljesen visszafejlődött. Az aktív területekkel körülvett vezető folt február 26-án fordult át a korong túloldalára.



Újabb repülő a napkorong előtt a Polaris Csillagvizsgálóból. A február 18-i napbemutató délutánján készült felvétel Lunt LS35T H $\alpha$  naptávcsővel és DMK41 kamerával készült

Az időszak utolsó csoportja a február 24-én befordult 11423-as csoport, melyben az aktív területtel övezett kerek vezető folt a hónap hátralevő részében semmiféle változást nem mutatott.

Balogh Klára

# CSILLAGÁSZATI SZAKKÖR

14-19 éveseknek  
a Polaris Csillagvizsgálóban

Foglalkozások csütörtökönként  
18.00-19.30h között,  
Szakkörvezető: Horvai Ferenc

Megismerheted a csillagképeket

Könnyen, hamar elsajátíthatod  
a távcsövek használatát

Előadások csillagászatról, űrkutatásról,  
aktuális égi eseményekről

Részese lehetsz a csillagászok  
fantasztikus közösségének  
(kirándulások, táborok stb.)



További információk: <http://polaris.mcse.hu>

e-mail: [polaris@mcse.hu](mailto:polaris@mcse.hu)

Cím: 1037 Budapest, III. kerület, Laborc u. 2/c

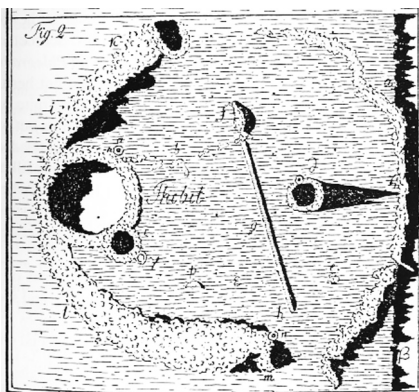


# Az Egyenes Fal és vidéke

Kevés izgalmasabb hely található a Holdon, mint a Rupes Recta, vagyis az Egyenes Fal és környéke. A Mare Nubium keleti pereméhez közel találjuk ezt a különös alakzatot, amely már a legkisebb távcsövekkel is könnyedén látható. Az első feljegyzés és rajz Christian Huygenstől származik, aki 1686 májusában észlelte a Rupes Rectát. Egészen 1925-ig azonban a világ úgy tudta, hogy a Rupes Rectát elsőként Johann Hieronymus Schröter írta le, az 1791-ben kiadott *Selenographische Fragmente* című művében. Csak 1925-ben publikálták Huygens összegyűjtött munkáit, amiben többek között szerepelt a szóban forgó alakzat is.

A Rupes Recta egy 120 kilométer hosszú vetődés, iránya nagyjából észak–déli, és nyugat felé lejt. A magasságadatokban és a „szakadék” lejtési szögének mértékében igen eltérő értékeket találhatunk a különböző szerzők munkáiban. Elger (1895) megjegyzi, hogy ugyan a vetődés magassága helyről-helyre változhat, de sehol sem alacsonyabb 500 lábnál (kb. 160 méter). Az 1960-as években Joseph Ashbrook 1200 lábban (kb. 380 méter) határozza meg a vetődés legmagasabb pontját. Cherringon (1969) mérésének eredménye 300 méter, ami pontos összhangban áll a Rükf-féle holdatlaszban szereplő adatokkal. A lejtési szög adataiban még komolyabbak az eltérések. A legalacsonyabb értékkel a Rükf-atlaszban találkozhatunk (7°), míg a legnagyobb értékkel Ashbrook munkájában (41°). Az újabb mérések (elsősorban Charles Wood, 2003 és a GLR-group, 2006 adatai) igen tekintélyes, 450–490 méteres maximális magasságot adnak, a lejtési szöget pedig 20–21°-ban határozzák meg. A vetődés szélességére a régebbi irodalom általában 2500 métert adott meg, innen a kisebb lejtési szög, de az újabb mérések szerint ez az érték maximummal 1280 méter.

A Rupes Recta egy hatalmas, 200 kilométer átmérőjű, névtelen szellemkráter közepét



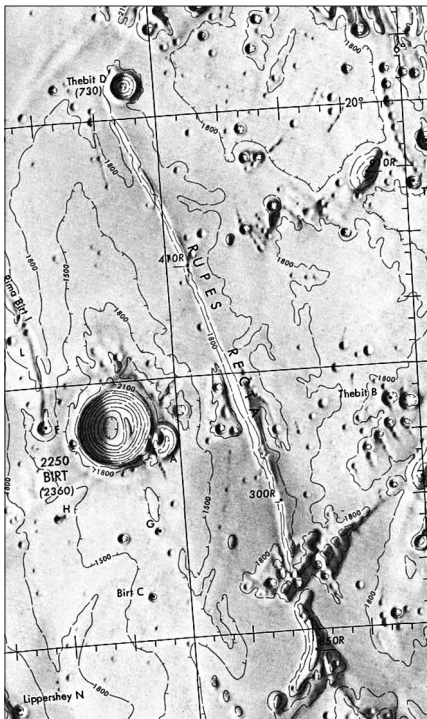
A Rupes Recta Johann Hieronymus Schröter 1791-ben kiadott *Selenographische Fragmente* című művéből. A rajzon a Birt-rianás nem szerepel, nagy valószínűséggel Schröter kis 2,5 hüvelykes refraktora elégtelen volt ehhez az objektumhoz

szeli ketté. Ennek a szellemkráternek a keleti sánca, ha romos állapotban is, de megmaradt. A sánc díszé az 57 kilométeres Thebit-kráter, amely önmagában is érdekes alakzat. A sánc nyugati felét azonban csak alacsony hegyhátak jelzik, amiket csakis súroló fényben láthatunk.



A Rupes Recta és környéke a Nagy Fotografikus Atlasz F15-ös tábláján



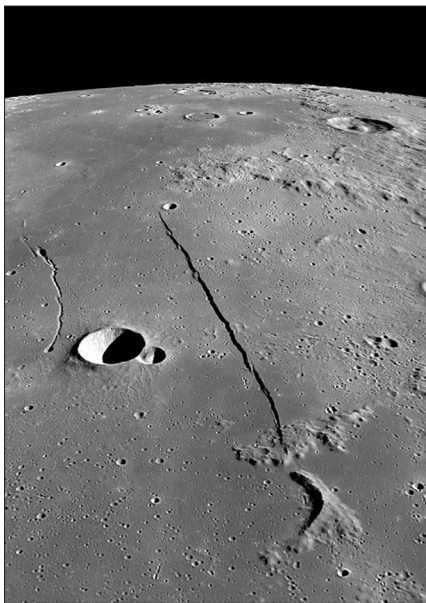


Az 1960-as években készített Lunar Aeronautical Chart (LAC) atlasz 95. térképlapja ábrázolja az Egyenes Falat

Chuck Wood szerint az „Ancient Thebit”, vagyis Ősi Thebit, ahogyan viccesen hívja ezt a szellemkrátert, hasonlóan jött létre, mint például a Sinus Iridum vagy a Fracastorius. Valahogy így keletkezhetett: valamikor a pre-nectari korszakban megszületett a Nubium-medence. Nem sokkal ezután egy jókora aszteroida-becsapódás létrehozta szellem-kráterünket a Nubium-medence keleti szélén. Év tíz-, vagy százmilliókkal ezután a medencét szép lassan feltöltő bazalt súlya alatt megsüllyedt a talaj, és vele együtt a szellemkráter nyugati fele. Újabb lávaömlések teljesen elöntötték az egész medencét, eltüntetve az eredeti Nubium-medencét az „Ősi Thebittel” együtt. Egy újabb süllyedés hatására feszültség keletkezett a szellemkráterben, aminek következményeként létrejött egy hatalmas vetődés, a Rupes Recta.

## A Rupes Rectától nyugatra

A Rupes Rectától nyugatra találjuk a kis, 17 kilométeres Birt-krátert. Alakja szabályos kör, mélysége 3470 méter, suvadások nincsenek a belsejében. Ezekből az adatokból következik, hogy a Birt, a holdi kráterek fősorozatában még a legegyszerűbb, az úgynevezett gödörkráterek osztályába tartozik. Érdekessége, a délnyugati sáncára telepedett 6,8 kilométer átmérőjű, 1040 méter mély Birt A-kráter. Közvetlenül a Birttól nyugatra húzódik az 50 kilométer hosszú Rima Birt, magyarul a Birt-rianás. Ennek a rianásnak mindkét vége egy-egy apró kráterben végződik. A déli végén a Birt F-et, az északi végén az elnyúlt alakú Birt E-krátert találjuk. A Birt E valójában egy jókora dóm kalderája, amit a GLR-group Birt 1-dómként katalogizált.



A japán Kaguya-holdszonda látványos felvétele a cikkben tárgyalt területről. Figyeljük meg, hogy a kisebb műszerekben folyamatosnak tűnő Rima Birt a valóságban mennyire szakadozott

A Rima Birt a kis távcsövekben vékony, folyamatos ároknak tűnik, de a nagyfelbontású űrszondás felvételek tanúsága szerint

ennél bonyolultabb a szerkezete. A rianás egyáltalán nem folyamatos árok, hanem több ágra hasad. A Rima Birt nem egy klasszikus meanderező rianás, mint például a Rima Hadley, aminek a közelében landolt az Apollo-15. Ennél a rianásnál a lávafolyásokon kívül, tektonikus mozgások és omlások is részt vettek a kialakítás folyamatában. A Birt 1-es effúzív dóm, tehát „igazi” vulkán olyan értelemben, hogy itt láva ömlött a felszínre. A dóm felszíne sötétebb, mint a környezetéé, ami időnkénti rövid, piroklasztikus kitérősekre utal – a sötét színt vulkáni hamu okozza. A Birt 1-től közvetlenül északra fekszik a Birt 2-dóm.

A GLR-group részletesen tanulmányozta ezeket a dómokat a 2000-es évek második felében. A Birt 1-dóm átmérője 16 kilométer, magassága 170 méter, lejtése 1,22°, térfogata 17,3 km<sup>3</sup>. A Birt 2-es dóm átmérője 7,8 kilométer, magassága 70 méter, lejtése 1,03°, térfogata mindössze 1,3 km<sup>3</sup>.

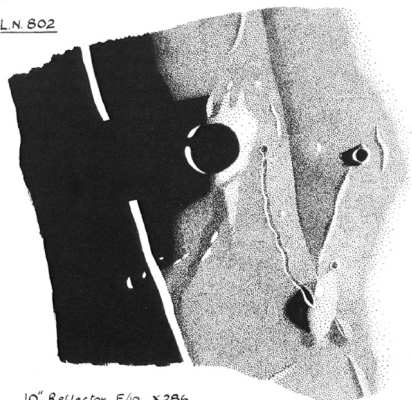
### A Rupes Recta és környéke távcsővel

A Rupes Recta újhold után a nyolcadik napon válik láthatóvá. Ilyenkor, súroló fényben, meglehetősen könnyű látvány. Vékony fekete árnyékával egy nagyobb binokulárban is feltűnő. Az Egyenes Fal Huygenst egy kardra emlékeztette, ahol maga a vetődés a kard pengéje, a vetődéstől közvetlenül délre található kisebb hegyek pedig a kard markolatát rajzolják ki. Elger inkább egy vasútvonalat látott benne, amin nincs mit csodálkozni, hiszen hivatását tekintve vasútmérnök volt. A hazai holdészlelő szlengben régebben 100-as szegnek is becézték, ami szintén találó név. A kard markolatát formázó névtelen hegyeket egyesek „a szarvasbika szarvának” hívják (Elger, 1895).

Az első dolog, amit megállapíthatunk, akár már a legegyszerűbb távcsővel is: a vetődés lejtésének iránya. Egyértelműen nyugat felé néz a lejtő, mert a reggeli világításban vet árnyékot nyugat felé. A hazai észlelések nagy része ilyen megvilágítottágnál készült. Sajnos az utolsó negyed környékén kevesen észlelik a Holdat, pedig a Egyenes Fal ekkor

különösen izgalmas látványt nyújt. Napnyugtakor fényes fehér csikként látszik, és ha a terminátor már nagyon közel jár, akkor a Birt-kráter árnyéka rávetül a „szakadékra”. Harold Hill, a híres angol holdészlelő éppen egy ilyen pillanatot örökített meg 1987 novemberében.

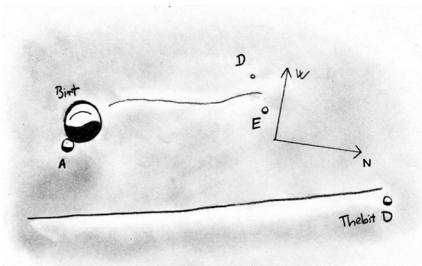
L.N.802



10" Reflector F/10 x286

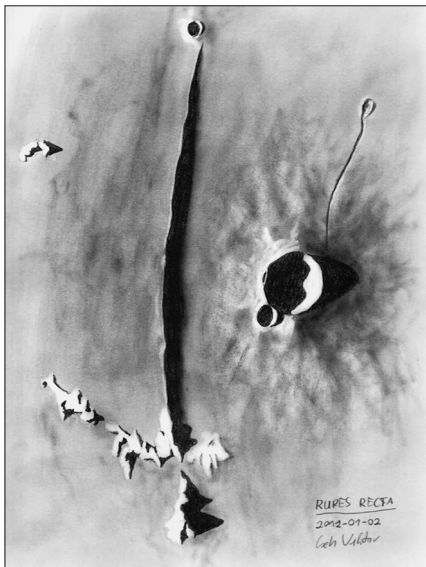
Egy példamutató rajz a Birt-rianásról és a híres dómról késő esti megvilágításnál. Ezt a rajzot Harold Hill kiváló angol holdészlelő készítette 1987. november 14-én, 25 cm-es Newton-reflektorral, 286x-os nagyítás mellett

Ha a Rupes Recta nem is jelenthet kihívást, a Rima Birt és a Birt 1-, és a Birt 2-es dómok már nem annyira könnyű célpontok. A Birt-rianás 8–10 cm-es kiváló optikájú műszerben már biztosan megpillantható a Birt 1-es dómmal együtt. A Birt 2-es dóm észlelése nehezebb feladat. Leginkább itt az a nehézség, hogy teljesen egybeolvadva látszik a kétszer akkora 1-es jelűvel. Természetesen mindkét dóm észlelésére csak akkor van esélyünk, ha a terminátor még (napkelte után), vagy már (közvetlenül napnyugta előtt) közel jár. Holdarchívumunkban szépszámmú észlelés található a Rupes Rectáról. Mostani számunkban kizárólag rajzos észleléseket mutatunk be, mert nagyfelbontású digitális felvételek ez ideig nem készültek erről a területről. A Következők küldtek vizuális (rajzos) észlelést a most tárgyalt területről: Benei Balázs, Bognár Tamás, Cseh Viktor, Görgei Zoltán, Sánta Gábor.

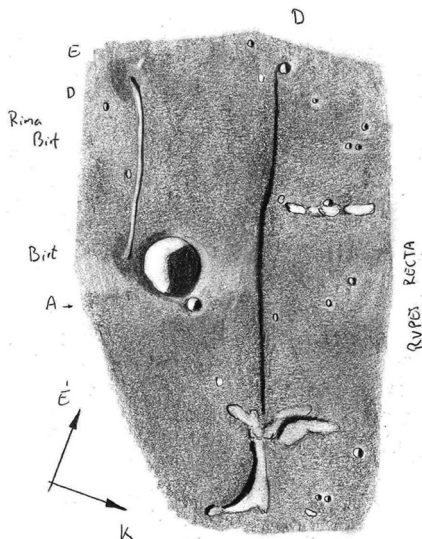


Ezt a rajzot Benei Balázs készítette a tárgyalat területéről, egy 11 cm-es Mizar-flektorttal, 2009. április 4-én

Sánta Gábor még 2007. június 24-én észlelte az Egyenes Fal környékét 100/1100-as Newton-reflektorral. A rajzhoz készített leírás példaértékű. Szakszerű, tömör, pontos, és nélkülöz minden felesleges sallangot. „100x: A Rupes Recta éles, határozott, egyenes, É–D-i irányú falszerű jelenség. Déli végénél négy, összeérő romkráter található, de csak egynek van neve, ez a Birt S. Csak a nyugati fele látszik, de ez is alacsony. Itt van még egy ívelt hegy, mely szintén egy romkráter nyu-



A Rupes Recta a Birt-kráter és a Rima Birt Cseh Viktor 2012. január 2-án készült rajzán. 8 L, 80x, 180x, zenittükör



Görgei Zoltán rajza 2012. február 1-jén a Polaris Csillagvizsgáló 200/2470-es refraktorával, 274x-es nagyítás mellett. A rajzon jól látható a Birt-dóm is

gati fala. A romkráterek alakját jól jelzi a bel-sejüket kitöltő sötétebb lávaanyag. Nagyon látványosak. (Sánta Gábor)“

Cseh Viktor 2012. január 2-án készített egy remek rajzot 8 cm-es refraktorttal. A rajzhoz leírást is mellékel: „A Rupes Recta és a Birt kráter már 36x-os nagyítással is azonnal feltűnik a Holdon. Nem csoda hogy jól ismert alakzatról van szó. 90x-es nagyítással már nem teljesen egyenes a vetődés, hanem kicsit görbe. Vannak benne enyhe kanyarok és vastagabb részek is. Tehát az általa vetett árnyék nem mindenhol ugyan olyan vastag, s a kicsiny Birt-kráter melletti Birt A is feltűnik. Ennek a kis másodlagos kráternek az átmérője 7 km. A Rupes Recta déli vége kis hegyrögökben ér véget, míg észak felé eltűnik a lávamezőben. Az északi vége környékén van a Thebit D-kráter, amely kb. 5 km-es lehet. Bár a légkör jóindulattal sem nevezhető nyugodtnak, adódnak azért jó pillanatok s ilyenkor a láthatóság határán felsejlett a Rima Birt. (Cseh Viktor)“

Görgei Zoltán

# Hosszabb február – együttállásokkal

Az idei esztendő februárja egy napot ajándéka adott az észlelőknek, ezt ki is használta mindenki. Sok csodálatos fotó és megfigyelés született a hónap végét uraló együttállás-sorozatról, amiknek szerencsére az időjárás is kedvezett legtöbb helyen.



A február végi együttállás egyik legszebb pillanata 25-én a Vénusz és az erős földfénytől világos Hold közelsége volt, amelyet Újvárosy Antal örökített meg

De ne a végén kezdjük, már csak azért se, mert már elsőjén naposzloppal kezdte a hónap az észlelők figyelmének felkeltését. Németh László Pétfürdőn a munkahelyéről csodálta meg a kék égi háttérből ragyogó vörösen magasba emelkedő oszlopot napkelte előtt. Az oszlop Veszprémből is látható volt, napkelte után megjelent még erős fényű, V alakú felső érintő ív és gyenge 22 fokos haló, amelyeket a rovatvezető észlelt. 2-án Tóth Tamás szép színes melléknapot észlelt Budapesten, alkonyatkor pedig Hadházi Csaba látott erős fényű naposzlopot. (Ezen éjszaka ragyogó, országosan látott holdhalóiról már az előző számban olvashattak az érdeklődők, így erre most nem térek ki ismét.)

Február 3-án délután Veréb Dániel Budapesten észlelt szép fényes melléknapokat és gyönyörű, erős színű zenitkörűli ívet, ugyanezzel a jelenséggel találkozott Csenkey Balázs Fél (Szlovákia) égboltján, ahol hosszú időn át tündökölt az ív.

Február 4-én este mintegy 20 percen át egy cirrusz-sáv átsodródásakor 22 fokos holdhaló látszott Veszprémben, 5-én Sztikay Gábor Nyúlon, Rosenberg Róbert pedig Adonyban látott naposzlopot. 7-én Biró Zsófia látott

melléknapot, felső érintő ívet és zenitkörűli ívet, majd este Adonyban Rosenberg Róbertnél jelent meg 22 fokos holdhaló. Veszprémben holdkelte után kicsivel látszott színes mellékhald, majd később 22 fokos holdhaló, majd másnap hajnal előtt, holdnyugtakor holdoszlop volt. Ugyanezen az estén Kósa-Kiss Attila Nagyszalontán észlelt először 22 fokos holdhalót, majd megjelentek a mellékhaldak is.



Csenkey Balázs február 10-én a szlovákiai Fél községben örökítette meg ezt a csodaszép melléknap-párost

Február 8-án este ismétlődni látszott az előző esti „műsor”: mellékhaldak és gyenge felső érintővel ékes holdhaló látszott Veszprémben, Újvárosy Antal Jósfaón nagyon szép holdoszlopot örökített meg. Hadházi Csaba ennél még izgalmasabb észlelésről számolt be: este Vénusz-oszlop jelent meg, amely szabad szemmel is igen látványos volt! A Vénusz-oszlop, hasonlóan a napvagy holdoszlophoz, a lebegő jégkristályok lapjainak tükröződése okán létrejött jelenség, amit azonban ritkábban észlelünk a fényes égitestek oszlopaihoz képest, hiszen a Vénusz nem mindig van olyan láthatóságban, hogy megfigyelhető legyen a jelenség. Jóval nehezebb észrevenni is, hiszen itt nem 5–10 fokos vagy még hosszabb oszlopról van szó, hanem a legtöbb esetben is csak negyed-félfoknyi a megjelenése.



Mindenesetre, amikor fátyolfelhős az ég és a Vénusz nincs túl magasan, figyeljünk, mert előfordulhat, hogy megpillantjuk az oszlopát, esetleg ovális Vénusz-pártát, amire hasonlóan jégkristályok szükségesek, s néha megelőzi az oszlop kialakulását. Kósa-Kiss Attila egén komplex holdhaló jelent meg, 22 fokos halógyűrű, mellékholdak, mellékhold-körív (nem teljes), bikaszarvhoz hasonló felső érintő ív, mintegy 20 percen át Parry-ív, valamint alsó oldalív. Sajnálhatjuk, hogy technikai lehetőség híján nincs fotó ezekről a nagyszerű és igen ritkán látható halóelemekről!



Hérincs Dávid Egyházasrádócon ezzel a hatos sorozattal örökítette meg a Hold és a Vénusz közelségét

Február 9-én délelőtt 22 fokos naphaló felső részét észlelte Kósa-Kiss Attila, alkonyatkor Hadházi Csaba látott naposzlopot. 10-én Kósa-Kiss Attila délelőtt 22 fokos naphalót látott, majd este 1–1 fok hosszúságú felső és alsó holdoszlopot, Csenkey Balázs Félen napnyugta előtt látott igen fényes melléknapokat, a melléknapi kisebb szakaszaival, majd alkonyatkor rendkívül erős naposzloppal gazdagította fotóit. 11-én Hadházi Csaba erős színű felső érintő ívvel ékes 22 fokos naphalót észlelt, 12-én ismét Kósa-Kiss Attila jeleskedett az égre nézésben, délelőtt 22 fokos naphalót látott, rajta felső érintő ívet, majd később zenitkörüli ívet, amely ugyan halvány, de tiszta színekben pompázó volt. 13-án Egyházasrádócon Hérincs Dávid fotózott 22 fokos halót felső érintő ívvel és melléknappokkal. 14-én délelőtt Kósa-Kiss Attila látott még 22 fokos halót, majd az időjárás okán jó néhány napig nem akadt

észlelni való halójelenség. Legközelebb 20-án mutatkozott haló Hadházi Csabánál közepes erősségű 22 fokos naphaló volt, Veszprém-ben a rovatvezető ugyanennek egy jóval halványabb változatát észlelte. 23-án szintén Veszprém-ben volt kontrasztos fényű 22 fokos naphaló. 26-án Adonyban Rosenberg Róbert nagyon szép naposzlopot fényképezett, este az együttálláskor igen élénk színű holdkoszorút, Újvárosy Antal Jósuvafőn hasonlóan élénk színekben pompázó holdkoszorút és Vénusz-pártát látott, majd 27-én este szintén az együttállás fotózásakor Rosenberg Róbert észlelt gyenge 22 fokos holdhalót. 28-án Hadházi Csaba fényes, 22 fokos naphalót észlelt.

Néhány alkalommal a Nap alakjának torzulását is megfigyelhettük a hónap során, így 19-én a még jeges Balaton felett Balatonfüredről látott a rovatvezető nap-déliábot, amikor a jég feletti inverziós réteg hatására hegyes, felfelé hegyesedő gúla alakú volt csillagunk. Rosenberg Róbert 21-én hajnalban látott kissé villanykörte alakra torzulva kelő Napot, ugyanezen a napon alkonyatkor a rovatvezető Veszprém-ben figyelte meg a nyugodt légkörben alászálló napkorong torzulását.

A hónap fénypontja az utolsó napokat uraló együttállás-sorozat volt, amire már régóta készültek megfigyelőink, reménykedve az időjárás kegyes voltában. Szerencsénkre a legtöbb estén láthatóak voltak a bolygók és a mellettük mutatkozó holdsarló! A legnehezebb eleinte a Merkúr megpillantása volt, mivel elég alacsonyan állt még, s a horizonton is voltak felhőfoszlányok. 23-án Soponyai György figyelte a holdsarló közelében álló Merkúrt, sajnos a sarlót nem sikerült megpillantania, de a legbelső bolygó már látszott. 24-én az ekliptika vonalát kirajzoló együttállást a következők észlelték: Facsar István, Hunya Éva Krisztina, Bali András, Németh Kornél, Hadházi Csaba, Ladányi Tamás, Kovács Attila (Eger), Schmall Rafael, Újvárosy Antal.

A fotókon a vékonyka felhőzetnek köszönhetően az égitestek körül párta, koszorú is látszik! 25-én már látványosabb együtttest

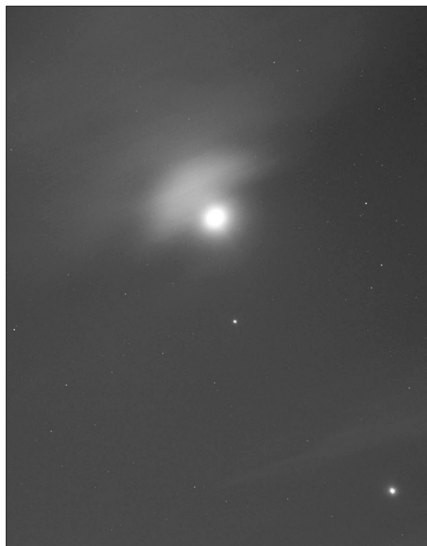
figyelhettünk, ekkor a Hold a Vénusz mellé került, a legtöbben ekkor figyelték az égi randevút: Várhegyi Péter és Hegyesi Béla – még a nappali égen, aztán este ismételték az észlelést a már sötét égnél is. A további észlelők: Bíró Zsófia, Bali András, Ladányi Tamás, Hadházi Csaba, Kuli Zoltán, Sárnecky Krisztián, Hunya Éva Krisztina, Németh Tamás, Tóth Tamás, Vingler Béla, Hérics Dávid, Mészáros Andrea, Németh Máté, Csák Balázs, Landy-Gyebnár Mónika, Perkó Zsolt, Szalai Péter, Facsar István, Kiss Péter, Németh Kornél, Újvárosy Antal, Rosenberg Róbert, Schmall Rafael. 26-án az esti égbolton az együttállás mellett a Nemzetközi Űrállomás is átrepült, így az érintett sávban többen erre vártak. Budapesttől délre, Délegyházán az ISS a Holdat keresztezte, ezt a bizonytalan, felhőátvonulások időjárás ellenére is sikerült Hunya Éva Krisztinának megörökítenie.



Hunya Éva Krisztina égen, Délegyházán pont a Hold korongját szelte át az ISS 26-án este

Az együttállás égitestjei közt átvonuló ISS-t látta még Tóth Tamás, Rosenberg Róbert, Schmall Rafael, Landy-Gyebnár Mónika, Gyebnár Györgyné, Bali András, Goda Zoltán, Németh Kornél, Perkó Zsolt. További észlelők erről az estéről: Ladányi Tamás, Hadházi Csaba, Újvárosy Antal. 27-én a Hold már a Jupiter közelében pihent, de észlelőink még mindig nem pihentek, Rosenberg Róbert követte az égi eseményeket és holdhalóval együtt fényképezte, Bíró Zsófia látványos koszorút fényképezett a Hold körül ezen az estén, Soponyai György

pedig ezen az estén tiszta horizonton már a jól látható Merkúr társaságában örökítette meg az együttállást. 28-án Ladányi Tamás az ausztriai Sankt Corona havas terepe felett fényképezte a koszorúval ékes Holdat és a bolygókat. Február 29-én az együttállás-sorozat bónuszaként a Hold a Bikába érkezett, kb. félúton a Fiastyúk és a Hyadok közé, ahol Újvárosy Antal és a rovatvezető örökítette meg a látványt. Érdekes volt, hogy a Hold sötét oldalán a földfény még ekkor is jól látszott, leginkább akkor, ha a Hold előtt vékony felhő vonult el és szűrte kissé az erős fényt.



Bíró Zsófia 27-án készült fotóján még fekete-fehérben is jól láthatóak a Hold melletti koszorú gyűrűi

A bolygók tánca még nem ért véget, hiszen a Jupiter és a Vénusz március 13-án még egy igen közeli randevúra találkoznak, biztos vagyok benne, hogy amennyiben az időjárás a február végi napokhoz hasonlóan kegyes lesz, észlelőink nem fognak tétlenkedni!

A februári együttállásokról összeállítás olvasható Hírportálunkon: [http://hirek.csillagaszat.hu/aktualis\\_egi\\_esemenyek/20120225-egyuttallas.html](http://hirek.csillagaszat.hu/aktualis_egi_esemenyek/20120225-egyuttallas.html)

Landy-Gyebnár Mónika

**Csillagászati emlékhelyeink:  
Vajda János lakóháza**

**AZ ÜSTÖKÖS**

Az égen fényes üstökös; uszálya  
Az ég felétől le a földre ér.  
Mondják, ez ama „nagy”, melynek pályája  
Egyenes; vissza hát sohase tér.

Csillagvilágok fénylő táborán át  
A végtelenséggel versenyt rohan.  
Forogni körbe nem tud, nem akar, hát  
Örökké társtalan, boldogtalan!

Imádjja más a változékony holdat,  
A kacéran keringő csillagot;  
Fenséges Niobéja az égboltnak,  
Lobogó gyász, én neked hódolok.

Szomorú csillag, életátkom képe,  
Sugár ecset, mely festi végzetem,  
Akárhová mégysz a mérhetlen égbe,  
Te mindenütt egyetlen, idegen!...

1882

Bizonyára sokak számára ismerősek a fenti sorok, hiszen Az üstökös a magyar irodalom legismertebb „csillagászati” verse. Vajda János (1827–1897) a XIX. század egyik legjelentősebb magyar költője volt, szép számmal alkotott csillagászati vonatkozású verseket is. Az üstökös című költemény keletkezésének dátuma számunkra rendkívül beszédes: 1882-ben két fényes Kreutz típusú napsúroló üstökös is itt járt, ezek közül a második lehetett Vajda üstököse.

A költő a IX. kerületi Tompa utca 13/A–B. számú házból láthatta a fényes kométát, amint azt a 1961-ben készült emléktábla is utal. A verset jól ismerjük, azonban azt, hogy miként hatott az égi látogató Vajdára, Bartos Rózától (1860–1933), jóval fiatalabb feleségétől tudjuk.

„Nagy lármával felkeltett engem, mert az égen üstökös van. Kimentünk, az égen egy óriási üstökös... A nagy négyszögletes udvar úgy ki volt világítva, mintha milliárd gyer-



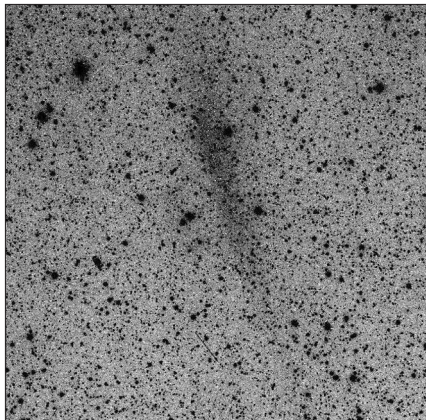
tya égne ezüstös fénnel, férjem kinyitotta az ablakokat tárva és az ajtókat, ide-oda rohant, be és ki az udvarba, éppen az udvar közepén volt az üstökös, a szobáink, az egész lakás vakító ezüsthényben úszott ... A csillag nagyon nagy volt, az uszálya majdnem a földig ért. Férjem felfutott az emeletre a háziúrhoz és bekopogott, bekiáltott, jöjjön ki, üstökös van az égen, az kiszólt, már alszok, egye meg a fene az üstököst – döögölj meg, te spiesbürger a pénzeden, felelt neki az uram és szaladt le az udvarba, fent voltunk reggelig ....ezalatt nyolc óra lett, de az uram lefeküdt, én láttam, hogy szobájában gyertyafény van, ergo nem alszik, nagyon csöndes voltam. Már tíz óra volt és férjemnél még mindig égett a gyertya és az ablakredőnyök lent voltak. Hallom az uramat kiáltani – Niobe jöjj be hozzám – no az ajtója most az egyszer nem volt lezárva és én lassan, lábujjhegyen, nem is tudtam miért – bementem hozzá – feküdt az ágyban, égett a két gyertya és a keziben papír, nézek rá. Üljl mellém, mondja nekem, én az ágyára, mellé ültem, no olvasd el, ezt most írtam – és én olvastam hangosan fel az Üstökös című költeményt, amilyent még e világ egy lírikusa sem írt...”

A 130 évvel ezelőtti égi események, úgy tűnik, ma is aktuálisak, hiszen a Lovejoy-üstökös ugyanabba a családba tartozik, mint Vajda János kométája. Reménykedünk, hogy hamarosan ismét felbukkan egy, az 1882-eshez hasonló üstökösszörnyeteg. Hogy aztán a látogatás eredményeként születik-e olyan remekmű, mint a Vajda-féle üstökös-vers, azt eldönti az utókor.

Mizser Attila

# Elenin szelleme és egyéb halványaságok

Folytatjuk az egy hónappal ezelőtt megkezdett beszámolót, melyben a tavalyi nyár és őszi megfigyeléseit foglaljuk össze. Mostanra már csak a zömében halvány, egy-két észlelő által látott vagy nem látott üstökösök maradtak. Itt kapott helyet a tavalyi év nagy csalódása, a szabad szemes üstökösnek várt C/2010 X1 (Elenin) is, amely korai felfedezése ellenére igencsak megréfkálta az észlelőket. Az első igazán aggasztó jelek három héttel a napközelség előtt, augusztus 20-án mutatkoztak, amikor az ausztrál Michael Mattiazzo az előző napinál halványabbnak és diffúzabbnak látta a 8,6 magnitúdós üstökösöt. A tendencia két nappal később is folytatódott, de ekkor már Mattiazzo fotóin is észrevehető volt a központi sűrűsödés eltűnése és az üstökös halványodása.



Az Elenin-üstökös maradványa október 23-án egy 10 cm-es f/5-ös akromattal készített 12x5 perces felvételen (E. Guido, G. Sostero és N. Howes)

Az üstökös vesszőfutása valójában már április elején elkezdődött, amikor a fotometriai észlelések az anyagkibocsátás csökkenését mutatták, holott az üstökös közeledett a Naphoz. A portermelési ráta egy hónap alatt a felére esett vissza, majd június második

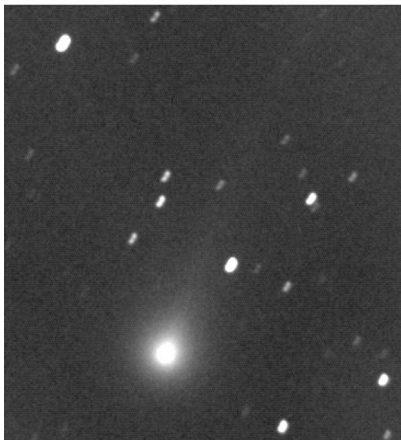
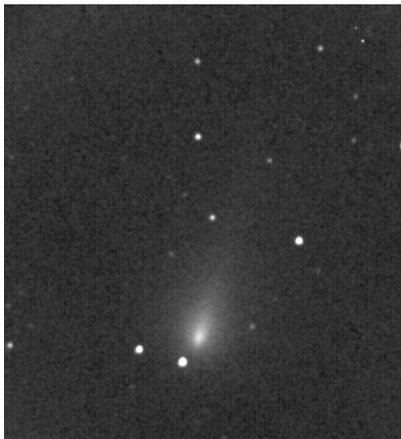
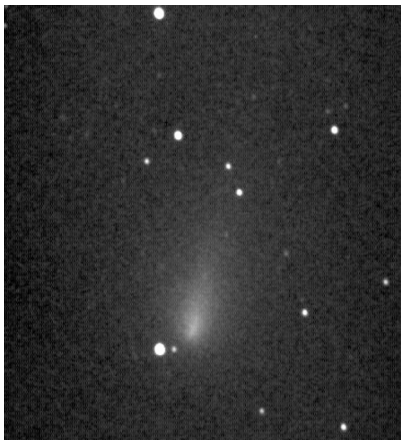
felég stagnált. Ezek alapján nem meglepő, hogy június 15-én Szabó Sándor hiába próbálkozott az üstökös megfigyelésével: „40 T: Halványabb 12,5 magnitúdónál, biztos nincs kitörésben. Még világos az ég, de már nagyon alacsonyan van (25 fok). Iszonyú csillagszegény területen van, 200x-sal csak a 30'-es látómező két szélén van 1–1 csillag.”

Ezután még volt egy fellángolás, a vizuális észlelések biztató fényességeket mutattak, és a portermelés is növekedni kezdett, de ez már csak az üstökös hattýúdala volt. Augusztusban végleg megpecsételődött a sorsa, ám szétoszlását nem tudtuk nyomon követni, mert szeptember elején az üstökös a Nap és Föld közé került, így eltűnt csillagunk fényzónében. Miután „lehagyta” bolygónkat, október elején kezdett előtűnni a hajnali égen. Eleinte nagyon ellentmondásos információk jelentek meg az üstökös maradványáról, végül nagylátászögű, hosszú expozíciós idejű felvételeken előtűnt az üstökös után maradt, vékony, legalább 1 fok hosszú porfelhő! Sötét egű észlelőhelyekről vizuálisan is látni vélték a maradványt, így Kernya János Gábor október 31-én éjszaka megpróbálkozott a porfelhő észrevételével. A megfigyelést nehezítette, hogy a maradvány ekkoriban a galaktikus egyenlítő környékén, a 26 Aurigae közelében tartózkodott. Észlelőnk egy 10,5 cm-es akromátot és 19x-es nagyítást használt a kereséshez. Az így adódó 2,6 fokos látómező ideálisnak mondható, ám a halvány „szellem üstökös” rejtve maradt észlelőnk előtt. Ezt követően már külföldről sem észlelték, így az Oort-felhőből érkező kométának hiába csökkent 11 ezer évre a keringési ideje, soha többé nem fogunk találkozni vele.

Az Elenin- üstökös felbomlásának kezdete Michael Mattiazzo felvétele sorozatán. A képek alulról fölfelé haladva rendre 2011. augusztus 19-én, 23-án és 29-én készültek

→





A rovat további részében Szabó Sándor és Tóth Zoltán észleléseivel foglalkozunk, akik 40–50 cm-es Dobsonjaikkal minden más hazai észlelőnél halványabb üstökösöket is elérnek. Összesen 14 halvány, 13–15 magnitúdós kométával próbálkoztak a nyári és őszi időszakban, melyek közül tízet sikerült megfigyelniük.

## Hosszúperiódusú üstökösök

**C/2009 Y1 (Catalina).** Már 2010 ősze óta követjük ezt a 2,521 CSE perihélium-távolságú üstökösöt, amely 2011 januárjában haladt át napközelpontján. Ezek alapján az éjszaka kellemes meglepetésének írta le augusztus 3-án hajnalban Tóth Zoltán, aki 14,1 magnitúdósra látta a 0,8 ívperces üstökösöt. A hónap végén Szabó Sándor is csatlakozott hozzá, de 24-ei megfigyelései nem mutatnak lényegi változást. A későbbi hónapokban negatív deklinációja miatt már nem tudtuk elérni, így számunkra véget ért a 6000 éves keringési idejű vándor láthatósága.

**C/2010 S1 (LINEAR).** Új távolsági rekord született 2011. augusztus 2-án este, amikor Tóth Zoltán sikeresen észlelte a 7,45 CSE távolságban járó üstökösöt. Korábban vizuálisan még sosem észleltek hazánkban ilyen távoli üstökösöt. A 14,1 magnitúdós, fél ívperces vándor érdekessége, hogy napközelpontját ( $q=5,900$  CSE) csak 2013 májusában éri el, így még nagyon sokáig tudjuk követni az akár 11–12 magnitúdóra is kifényesedő üstökösöt. A planetáris ködökre emlékeztető, kompakt égitestet augusztus 24-én Szabó Sándor is megfigyelte, majd szeptember 25-én mindkét észlelőnk hasonlóan aprónak, ám a korábbinál fényesebbnek, 13,8 magnitúdósra látta.

**C/2011 C1 (McNaught).** Az üstökös április közepén haladt át 0,883 CSE távolságban húzódó napközelpontján, ekkoriban a déli félteke észlelői 9 magnitúdósra látták. Mi ekkoriban rossz láthatóságával küszködtünk, de Szabó Sándornak április elején így is sikerült egyszer elérnie. Augusztus 3-án hajnalban, szinte az utolsó pillanatban végül Tóth Zoltán is meglátta a távolodó, és gyorsan

halványodó üstökös: „Az éjszaka 13. és egyben utolsó észlelt üstököse 13,4 magnitúdós fényességgel fogad. Emiatt nem is könnyű észrevenni, noha mérete csupán 0,7 ívperc. Semmi részletet nem tár fel benne az 50 cm-es távcső, mégis élmény számomra, hogy ez a hatodik új üstökös ezen az éjjelen, amit még soha nem láttam.” A hónap végén Szabó Sándor már csak annyit tudott megállapítani, hogy 15,2 magnitúdónál halványabb.

**C/2011 F1 (LINEAR).** A következő tél kellemes üstököse lehetett volna, ha 2013. január 8-ai perihéliuma ( $q=1,819$  CSE) idején nem lenne pont együttállásban a Nappal. A jelenleg cirkumpoláris üstökös így csak a nyár végéig lesz észlelhető, amikor fényessége elérheti a 11–12 magnitúdót. Az első magyarországi megfigyeléseket szeptember 30-án este készítették szorgos észlelőink, akik igencsak halvány, 14,6–14,7 magnitúdós, fél ívperces foltnak látták az M51 közelében látszó üstökösöt.

**C/2011 L3 (McNaught).** Tavaly június 3-án fedezte fel Robert McNaught 16,3 magnitúdónál. Az üstökös augusztus 10-én érte el napközelpontját ( $q=1,924$  CSE). A gyorsan észak felé mozgó, nem túl látványos kométát Tóth Zoltán pillantotta meg elsőként augusztus 2/3-a éjszakáján. A Vulpecula dús csillagmezői előtt haladó 0,7'-es égitest fényessége 13,4 magnitúdó volt. Érdekes, hogy augusztus 24-én este észlelőink nem tudták elérni a Lyrában járó vándort, de Szabó Sándor két nappal később megint látta 13,7 magnitúdónál. Bár a külföldi észlelések szerint nem halványodott el jelentősen, szeptember végén már hiába kerestük, 15,2 magnitúdónál is halványabbnak tűnt.

## Periodikus üstökösök

**P/2010 JC81 (WISE).** Az infravörös tartományban dolgozó WISE űrszonda fedezte fel 2010 tavaszán, de csak tavaly augusztusban, együttállása után derült ki, hogy nem kisbolygó, hanem egy 23,2 év keringési idejű üstökös, amely 2011 áprilisában haladt át napközelpontján ( $q=1,811$  CSE). A kedvező híreken felbuzdulva Szabó Sándor szeptem-

ber 4-én hajnalban sikeresen észlelte a különleges üstökösöt. A meglepően könnyen látszó égitest 0,6'-es kómája 13,8 magnitúdós volt. A hónap végén, immár Tóth Zoltánnal kiegészülve teljesen hasonló megjelenésűnek írták le.

**48P/Johnson.** Mióta 1949-ben Ernest Leonard Johnson felfedezte, minden napközlekedésekor sikerült észlelni ezt a 7 év keringési idejű üstökösöt. A tavalyi így már a kilencedik visszatérése volt, perihéliumát szeptember 29-én érte el ( $q=2,301$ ). Mivel két hónappal korábban volt szembenállásban a Nappal, most vagy soha érzéssel állhatott neki megkeresésének Tóth Zoltán augusztus 2-án éjszaka. A Capricornus csillagai között látszó jelentéktelen foltcsoka a sikeres észlelést jelentette, bár összfényessége csak 14,4 magnitúdó volt. A hónap végén már mindkét észlelőnk látta, megjelenése semmit sem változott.

**49P/Arend–Rigaux.** Ezt az üstökösöt se tévesztették szem elől, mióta Sylvain Arend és Fernand Rigaux 1950-ben felfedezte. A megfigyelések szerint a 6,7 éves keringési idejű kométának 8–9 km átmérőjű magja van. Napközelpontját 2011. október 19-én érte el ( $q=1,424$  CSE), s bár ekkor még messze volt szembenállástól, a 13–14 magnitúdós előrejelzések miatt érdemes volt próbálkozni vele. Ennek ellenére Szabó Sándor szeptember 4-én hajnalban még hiába kereste egy 40 cm-es Donsonnal, fényessége 14,2 magnitúdó alatt volt. A hónap végén azonban Tóth Zoltánnal karöltve már sikerrel jártak. Szeptember 26-ai eredményeik szerint a kompakt, 0,3–0,4 ívperces üstökös fényessége 14,1–14,2 magnitúdó volt.

**115P/Maury.** Alan Maury fedezte fel 1985 augusztusában a nagy palomari Schmidt-távcsővel, s mivel keringési ideje 8,7 év, a tavalyi még csak a harmadik visszatérése volt. Miután 2002-ben és 1994-ben is kedvezőtlen helyzetben láthattuk, a mostani – közel sem tökéletes – visszatérés volt az első, hogy vizuális megfigyelése szóba jöhetett. Az október 6-án napközlebe jutó ( $q=2,035$  CSE) üstökösöt először augusztus 24-én próbálták elérni észlelőink, de a kométa 15,5 mag-

nitúdónál halványabbnak bizonyult. Nem úgy szeptember 30-án, amikor mindketten sikerrel észlelték a 14,4–14,5 magnitúdós, fél ívperces üstököszt. Jelenlegi ismereteink szerint ezek voltak az égitest legelső vizuális észlelései, amióta 1985-ben megtalálták.

**130P/McNaught–Hughes.** Robert McNaught fedezte fel egy olyan fotólemezen, melyet Shaun Hughes exponált 1991. szeptember 30-án. Mivel ekkor már hónapokkal túl volt perihéliumán, 1998-ban pedig rossz helyzetben láhattuk, a tavalyi, igen kedvező visszatérése adta az első alkalmat, hogy vizuálisan is megpillanthassuk. A lehetőséggel Tóth Zoltán élt először augusztus 3-án hajnalán: „A –16 fokos deklináció nem könnyíti meg az észlelését, de azért gond nélkül látszik 14,0 magnitúdós foltja. Mérete 0,6', míg kondenzáltága  $DC=4$ ." A hónap végén Szabó Sándorral kiegészülve jó 1 magnitúdóval halványabbnak észlelték a Naptól távolodó üstököszt. A következő, 2018-as visszatérésére érdemes lesz odafigyelni, mert a Jupiter gravitációs hatása miatt perihélium-távolsága 0,3 CSE-vel csökken.

## Negatív észlelések

**P/2006 T1 (Levy).** David Levy fedezte fel 2006 októberében ezt a szokatlanul kicsi perihélium-távolságú ( $q=0,990$  CSE) és rövid keringési idejű ( $P=5,25$  év) üstököszt, amely vélhetően egy kitérésnek köszönhetően fényesedett 10 magnitúdó fölé. Ezt támasztja alá, hogy a visszatérő égitestet csak egy hónappal napközelsége előtt, 2011. december 17-én sikerült újra felfedezni 19 magnitúdónál, és később sem fényesedett 13–14 magnitúdó fölé, holott a 2006-os adatok alapján 7 magnitúdósna kellett volna lennie. Ezek után nem meglepő, hogy Szabó Sándornak szeptember 26-án és 28-án sem sikerült megpillantani.

**21P/Giacobini–Zinner.** A legendás üstökös igencsak kedvezőtlen visszatérése az idei, melynek során végig kicsi elongációban láthatjuk. A Nap felé közeledő vándort ( $T=2012$ . február 11.) Szabó Sándor kísérte meg elérni 2011. november 18-án: „A sötétedés beáll-

takor kerestem ezt a 13,5 magnitúdó körülire jelezett üstököszt, mindössze 19 fok magasán a nyugati horizonton. A határmagnitúdó a LM-ben 14 körüli, de az üstökös sajnos épp egy 13,5-ös csillagon van rajta.” Egy héttel később mintha látszott volna egy 12,5 magnitúdós folt az előrejelzett pozícióban, de a nagy bizonytalanság miatt inkább egy negatív észlelés került a megfigyelési naplóba.

**97P/Metcalf–Brewington.** Miután 1906-ban Joel Metcalf felfedezte, kereken tíz visszatérése maradt észleletlen, mígnem Howard Brewington 1991-ben ismét felfedezte a kitérésen áteső, 9 magnitúdóig fényesedő üstököszt. Ekkor mi is sikeresen észleltük. A kitérés az utolsó pillanatban történt, ugyanis 1993-ban a Jupiter 1,6 CSE-ről 2,6 CSE-re növelte a perihélium-távolságot, ami nagyban lecsökkentette az újabb kitérés esélyét. Egy ilyen eseményben bízva kereste fel Szabó Sándor szeptember 4-én hajnalban, ám az égitest halványabb volt 14,2 magnitúdónál.

**131P/Mueller.** A Jean Mueller által 1990-ben felfedezett üstökösnek az idei volt a harmadik visszatérése ( $T=2012$ . január 7.). Korábban még sosem sikerült megpillantani vizuálisan, és sajnos ezúttal sem jártunk sikerrel. Szabó Sándor szeptember 25-én, Tóth Zoltán pedig szeptember 30-án próbálkozott vele eredménytelenül, fényessége 15,2 magnitúdó alatt maradt.

## Közeledik a PANSTARRS-üstökös!

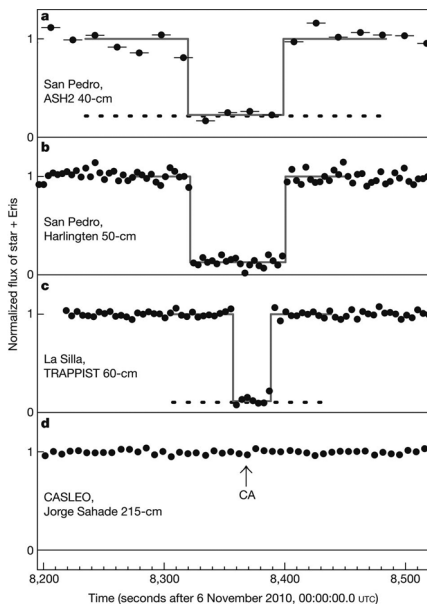
A jelenlegi számítások szerint jövő márciusban +1 magnitúdós fényességet érhet el a tavaly felfedezett C/2011 L4 (PANSTARRS)-üstökös ( $T=2013$ . március 10.,  $q=0,302$  CSE). Együttállása után az év elején bukkant fel ismét a hajnali égen nagyon biztató, 16 magnitúdó körüli fényességgel, amely március végére 14,5–15 magnitúdóra emelkedett, pedig az üstökös még a Jupiter távolságában járt. Ezek alapján egylőre megfelelő ütemben fényesedik ahhoz, hogy jövő tavasszal végre ismét igazi szabad szemes üstökös látványában gyönyörködhessünk.

Sárneczky Krisztián

# TNO-k méretének meghatározása okkultációkkal

Csillagfedéseket már évtizedek óta észlelnek kisbolygók méretének meghatározásához. Mivel ezek a távoli égitestek a Földről általában még a legnagyobb távcsövek számára is pontszerűek, az űrszondás látogatások előtt méretük becslése csak a szinképek és a földi kőzetekhez való hasonlatosságuk (így becsült fényvisszaverődésük) alapján volt lehetséges. A David Dunham által vezetett IOTA a hetvenes évek óta jelezte előre a kisbolygók csillagfedéseit. Először több ezer kilométeres pontossággal készültek az előrejelzések, manapság már elérik a néhány tucat kilométert. A kilencvenes években hazai amatőrök is részt vettek vizuális megfigyeléssel és ún. állókamerás (fotografikus) módszerrel a kisbolygó-fedések megfigyelésében, néhány pozitív fedésünk is volt. Az elmúlt évtizedben viszont nem tartottuk a lépést a világgal. Megjelentek az egyre érzékenyebb kamerák, az internetes pontosidő-jelzés, így az automata távcsövekkel már 1/30 s pontossággal és csillagra a 13–14<sup>m</sup>-s határfényesség a jellemző. Az integrációs időtől függően egy 25–30 cm-es távcsővel akár 16<sup>m</sup>-s csillag is megfigyelhető 1–2 s-os expozícióval. Ezt kihasználva érdemes előrejelzéseket készíteni a Neptunuszon túli törpebolygókra és kisbolygókra. Ezeknek az égitesteknek a zömét az utóbbi 10 évben fedezték fel, ami hozzájárult a Pluto bolygó-státuszának megvonásához. Mivel a Pluto mérete és tömege is jól ismert, nagy kérdés maradt ezen távoli égitestek mérete. Az egyetlen biztos módszer, vagy legalábbis jelenleg a legpontosabb, a csillagfedéseik megfigyelése.

Még a kisbolygók csillagfedése is ritka, a TNO-k (Neptunuszon túli objektumok) lassú mozgásuk miatt még ritkábban fednek el csillagokat. Nem várhatjuk, hogy a szokásos 10–12 magnitúdó közötti csillagok kerülnek elfedésre, hiszen évente csak néhány fokalós pályát futnak be. Az elfedendő csillagok nem túl fényesek, 15–16 magnitúdó körüliek.

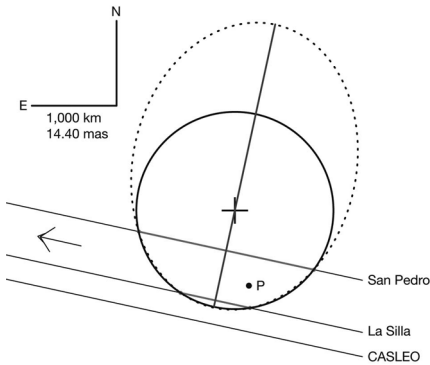


Négy dél-amerikai megfigyelőállomás adatai (136199)

Eris okkultációjakor 2010. november 6-án. Mindegyik kamera 2x2 vagy 3x3 binninget használt. Az ASH2 40 cm-es reflektora 15 s illetve 18,32 s hosszú integrációs idővel dolgozott. A Harlingen 50 cm-es távcsöve 3 és 3,88 s-os integrálással, míg a 60 cm-es TRAPPIST távcső 3 ill. 4,55 s-os integrációs időt használt

Viszont csillagfedés esetén az árnyékkúp mérete néhány ezer kilométeres is lehet, mivel a törpebolygóknál 1000 km körüli átmérőt feltételezünk. Az árnyékkúp csillagfedés esetén nem kúp, hanem árnyékgyűrű, így független a kisbolygó távolságától. A kisbolygó teljes mérete „rávetül” a földfelszínre. Az előrejelzések nehézsége az, hogy pontos pozíciók kimérése és a pontos pályaszámítás nagy távcsöveket kíván, ráadásul elég rövid pályaszakaszt ismernünk, továbbá a 15<sup>m</sup> körüli fényességtartományba eső csillagok pontos pozíciója és sajátmozgása sem ismert kellő pontossággal. Így fordulhat elő, hogy egy előrejelzés akár több ezer km-t is tévedhet.





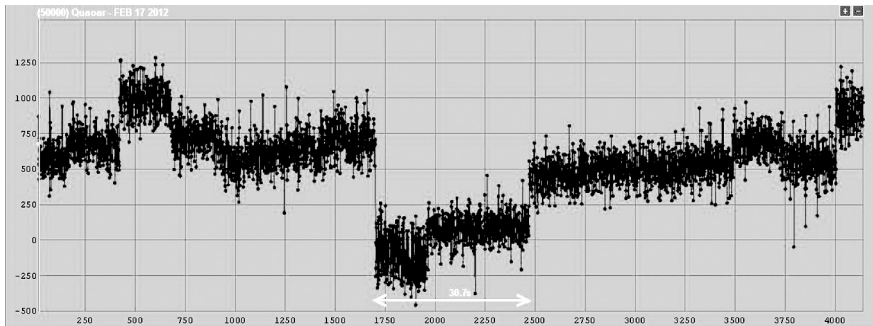
Ha az Eris alakját szférikusnak vesszük, akkor átmérője a mérések alapján  $2326 \pm 12$  km (míg a Pluto átmérője 2300–2400 km közötti)

Az első előrejelzés, amit sikeres megfigyelés követett, 2010-ben készült. Marcelo Assa-fin talált egy lehetséges okkultációt, mely szerint 2010. november 6-án a (136199) Eris törpebolygó elfed egy vörös színű  $17,1^m$ -s csillagot. Az Eris fényessége  $18,7^m$ , így a várható fényességcsökkenés  $2,8^m$ , míg a fedés várható maximális időtartama 117 s. Mivel az Erisről nem sokat tudtunk, akár 4–5 s-os

így viszont sűrűsége sokkal magasabb, és albedója is rendkívül magas. Mindebből a kifagyott légkör jelenlétére is következtek.

Azóta már több előrejelzés is készült Európára, de a nagy bizonytalanság miatt csak idén született meg az első pozitív megfigyelés. Február 17-én az (50000) Quaoar fedett el egy  $15,2^m$ -s csillagot. Négy pozitív megfigyelés született, egy Svájcban, ill. három nagyon közel egymáshoz Franciaországban, mind-egyikük 5–10 s közötti integrációs idővel. Az adatok elemzése még tart, de az már most látszik, hogy az amatőröknek is van keresnivalójuk ezen a területen 20 cm-esnél nagyobb műszerrel és érzékeny kamerával.

A leggyakrabban használt videokamera a Watec 120N, mely mindössze 0,38 megapixel, viszont gyors a kiolvasás, és az egyes felvételek között pár tizedmásodperc a holtidő. Érzékenysége  $0,00002$  lux, így távcső mellett élőképes videók rögzíthetők, okkultációkra jobb, mint egy hagyományos CCD. Persze nem kell temetni a CCD-t sem, ha valakinek adott a távcsövén a CCD-kamera, binneléssel lehet csökkenteni a felbontást, így rövidítve le a kiolvasási időt.



A (50000) Quaoar fedésének megfigyelése Svájcban, 2012. február 17-én (Stefano Sposetti)

expozíciókkal is 5%-os pontosságot kaphatunk az átmérőre. A különböző előrejelzések a fedés lehetséges helyét Dél-Európától Afrikán át, Chile és Alaszka között mindenhová tették. Végül a legvalószínűbb Chile lett a pozitív megfigyelések helyszíne. Négy állomásból három pozitív fedést észlelt, így meghatározható lett az Eris mérete, mely szerint hibahatáron belül kisebb a Plutónál,

Az érdeklődők további információkat találnak a következő oldalakon: okkultációkról (<http://www.euraster.net/>, <http://www.astro-surf.com/eaon/>), műszerezettség és technikai ötletek (<http://www.dangl.at/>), a legfrissebb TNO-fedések (<http://www.lesia.obspm.fr/perso/braga-ribas/campaigns/>)

Szabó Sándor

# Száz nap, száz változó

Az Amerikai Változócsillag-észlelők Társasága, az AAVSO ez elmúlt évben hirdette meg 100 nap, 100 változócsillag elnevezésű észlelési akcióját, amelyről a Meteor 2011/4. számában olvashattunk. Ezt tanulmányozva vetődött fel bennem, kezdő változócsillag-észlelőben, hogy megpróbálom teljesíteni a célt. Az AAVSO felhívásában tanácsokat és tippeket találhattunk arról, hogy milyen megfigyelői programot alakítsanak ki, illetve milyen alapvető technikákat tartsanak szem előtt a vállalkozó szellemű amatőrök. Ösztönzőleg hatott a 100 csillag végigészlelésére az a tény is, hogy az AAVSO oklevelet adott azok részére, akik megfigyeléseket eljuttatták a szervezet részére, bizonyítván a 100 nap alatti megfigyelést.

Elsősorban a kezdők számára próbatétel a 100 különböző változócsillag mintegy három hónap alatt történő végigészlelése, hiszen számukra a változók pusztá felkeresése, azonosítása, illetve fényességük megbecslése hosszabb időt igényel. Végeredményben az észlelési kihívás teljesítése alapsabab égbolttismeretet és az alapvető észlelési készségek elsajátítását eredményezi.

Néhány szót arról, hogyan kaptam kedvet a változózáshoz. A 2010-es Jupiter-közelség kapcsán, a kíváncsi laikusok sorában megnéztem a Jupitert a Polaris Csillagvizsgáló nagy refraktorával. (El is szégyelltem magam, hogy én is éppen az oppozíció estéjén mentem ki, mintha néhány nappal korábban, vagy később nem pont ugyanaz a látvány fogadott volna...) A teraszon egyik tagtársunk végzett bemutatókat, és amikor éppen nem voltak látogatók, változócsillagokat észlelt. Beszélgetésbe elegyedvén rávett egy-egy fénybecslés elvégzésére. Innen kezdve nem volt megállás a lejtőn, rájöttem, hogy számomra ideális észlelési területre találtam. A változócsillag-észlelés megoldotta régi problémámat: mihez kezdjek saját lehetőségeimmel, a meglévő műszerekkel és az

észlelőhely adottságaival. Bár kedvenceim a mélyegek, de azokhoz a budapesti ég enyhén szólva sem az igazi. A bolygók felszínének, vagy felhőzeteinek részleteihez, a kettőscsillagokhoz egyaránt lehetőség szerint nagy távcső és főleg nyugodt légkör szükséges. A Hold persze városból is nagyon szép, de én csak nézegetni szeretem, ráadásul ahonnan általában észlelhetek, alapvetően a telihold és környékének fázisa látható az esti, kora éjszakai időben. Korábban a változózás mint foglalatosság valamiért fel sem merült. Talán a térképek, műszerek hiánya volt az oka, de leginkább az, hogy nem jártam el a csillagász közösségbe, így nem volt alkalmam ráérezni a dolog ízére.

Az alapfogások tulajdonképpen nagyon egyszerűek, azokat pillanatok alatt el lehet sajátítani, részleteiben olvashatunk róluk például az AmatőrCsillagászok kézikönyvében, és nemrégiben készült el az AAVSO észlelési útmutatójának magyar változata is.

Az AAVSO nagyszerű szolgáltatása a Variable Star Plotter (VSP), azaz az észlelőtérképek megjelenítésének és letöltésének lehetősége. Elkezdtem vadul térképeket nyomtatni, fóliázni, gyűjtőbe tenni. Ha a térképeket párától védjük, nagyon jól lehet használni, kézbe venni és a távcsőben látott képhez megfelelően forgatni a kezünkben. A laminálás jól védi a térképeket, de sok vizsgálandó csillag esetén nagyon nehézé válhat a térképkötet! Ha lefűzhető genotermbe csomagoljuk a térképlapokat, könnyebb lesz az így előálló atlaszunk súlya és olcsóbb, mintha laminálnánk. A keresőtérképeim két vastkos gyűjtőben férnek el, pedig zömében csak a „Csillagatlasz kis távcsövekhez” című kötetben található változók keresőtérképeit nyomtattam ki. Megfelelő módon katalogizálni is kell az oldalakat, hogy az égbolt alatt gyorsan elő tudjuk venni a térképlapokat. Én a kisatlasz oldalaival megegyező sorrendben helyeztem el a gyűjtőben a térképeket, és

minden egyes térképlapra alkoholos filccel ráírtam az oldal- és egy sorszámot. A térképek esetében a 10 cm-es refraktorom határ-fényességének megfelelően a „B” változatot (hmg 110, látómező 3 fok), míg a 25 cm-es Dobsonhoz a „D” jelű térképet (hmg 135, látómező 1 fok) nyomtatom ki. Keresésre a Kísatlaszt használom.



25 cm-es Dobson-távcsöveimmel

Az utóbbi időben azonban én is áttértem az elektronikus térképhasználatra, annak minden előnyével és hátrányával együtt. Igaz, ehhez kell egy olyan mobil számítógép (kellően erős akkumulátorral, vagy meg kell oldani a hálózati táplálást), amit a szabad ég alatt sem sajnálunk használni. A számítógép által előállított térképeket sokkal rugalmasabban lehet kezelni. Nem kell vesződni a sok-sok térképlappal, csak azt vesszük elő, amire szükségünk van, de csak a számítógépet kell cipelnünk – bármennyi is a programcsillagok száma. Természetesen a letöltött térképeket ez esetben nem lehet egy az egyben felhasználni, hiszen a fehér alapon fekete csillagokat megjelenítő képernyőről származó fény elvakítja az észlelőt. Az elektronikus térképek használatához mindenképpen szükség van egy kis képmanipulációra. Én a szabadon letölthető GIMP nevű programot

használok arra, hogy a háttér fekete, míg a csillagok és a térképadat színe vörös legyen, így az sokkal kevésbé zavarja éjszakai üzem-módra átváltott látásunkat.

További apró trükk, hogy a laptop monitorját átállítom takarékos üzemmódra. Ha úgy gondoljuk, hogy ez még mindig nagyon zavaró, takarjuk le a képernyőt (ez hideg időben csökkenti a páralecsapódás veszélyét, és a gép sem melegszik túl). Mióta számítógépes térképeket használok, és nem kell félni attól, hogy összegyűlnek a papírlapok, a csillagok felkereséséhez letöltöttem az „A” jelű térképeket (hmg 90, látómező 15 fok) is. Ezek a nagyszerűen beváltak a kereséshez (40 mm-es okulárral 12-szeres a távcsővem nagyítása), és városi égen rendkívül jól összeegyeztethetők az égbolt valós látványával. Vidéki égen azonban zavaró lehet a túl sok csillag, amelyeket nem is tűntetnek fel ezek a térképek. Még egy előnye van a számítógép ég alatti használatának. Internet kapcsolat esetén a hiányzó térképek „legyártása” néhány kattintással megoldható, illetve ellenőrizhető, összevethető a saját megfigyelésünk a mások által végzettekével, és azonnal be is küldhetjük észleléseinket.

A laptop monitorját használva némi nehézséget jelenthet a virtuális térképlapok elforgatása a távcsőben látott képnek megfelelően. Ha éppen a kelő- vagy nyugvó égtérületen észlelek, 90 fokkal forgatom el a képet, így könnyebben azonosítható a csillagkörnyezet. Legjobb a delelésben, vagy ahhoz közeli csillagok észlelése, ekkor a csillagtérkép tájolása megegyezik a látott képpel. Vigyázzunk a cirkumpoláris csillagképek észlelésekor! Nagyon trükkös tud lenni, amikor az egyszerű kezdő amatőr megdöbbenve látja, hogy Newton-távcsőve egyenes állású képet ad. Persze erről szó sincs, csak az égtérület látszik a „feje tetején”, amit a távcső visszaforgat. A tapasztalatlan amatőr pedig a fejét forgatja.

A csillagtérképek mobiltelefonra, vagy más táblagépre is letölthetők, ez esetben ki kell kapcsolni a készülék beállításában a képek automatikus elforgatását. A mobil eszközöket én is kipróbáltam, de számomra ezek a

képernyők már túl kicsik, sajnos a látásom nem a régi. Sötétben, az észlelőlámpa vörös fénye már messze nem elegendő ahhoz, hogy jól lássam a papír alapú térképet, és a számítógép képernyője sem túl fényes, így nem kerülhetem el a szemüveg használatát. Ez eleinte nagyon zavaró volt, meg kellett tanulni együtt élni ezzel a fogyatékossgal. Saját tapasztalatból tudom javasolni, hogy lehetőség szerint kerüljük a drága eszközöket, mert ha a sötétben leejtjük, eltörjük, akkor nagy veszteséget okozhat a családi költségvetésben. Célszerű nyakba akasztani, hogy mindig kéznél legyen, és ezzel elkerüljük az esetleges sérülést. Egy ízben este a megfigyelések után nem találtam a szemüveget, csak másnap reggel leltem rá az észlelés helyén, mélyen a talajba ágyazódva, és megnyomorítva.

Tavaly ősszel kezdtem el a változóészlelő életformát, és nagy lelkesedéssel kiültem a lakásunk erkélyére. Igen ám, de az esetek többségében eléggé csillagszegény látómező fogadott. Kifejezetten jó égre volt szükség már ahhoz is, hogy a Vízöntő, vagy a Cet viszonylag fényes, 3–4-es fényrendű csillagait szabad szemmel meg tudjam pillantani. Mivel nem használok keresőtávcsövet (és GOTO mechanikám sincs), eleinte a kínok kínját éltem át egy-egy konstelláció megtalálásában, nem is beszélve a változócsillag környezetének beazonosításában és magának az észlelésnek a végrehajtásában. Keresőtávcső hiányában vettem egy használt 7x35-ös kis binokulárt (régí szovjet, cserélhető objektíves monokuláromat sikeresen leejtettem úgy, hogy végül javításra szorult és új prizmat kaptott), amelynek látómezeje 7 fok, a csillagképek fényesebb csillagainak felkeresésére és azonosítására kiválóan megfelel. Ez még egy békebeli darab, minden része „anyagból” van. Kicsit hordós ugyan a leképezése, de ez igazán nem zavaró. A határfényessége nagyvárosban 7–8 magnitúdó körüli, de a fényes változók észlelésére az igen nagy látómező miatt így is nagyon jó, sok távoli összehasonlító látszik benne.

A változózás rávitt arra is, hogy havi rendszerességgel beküldjem észleléseimet a Vál-

tozócsillag Szakcsoportnak, míg korábban csak egy-két szabadszemes észlelést küldtem el az illetékes rovatvezetőnek.

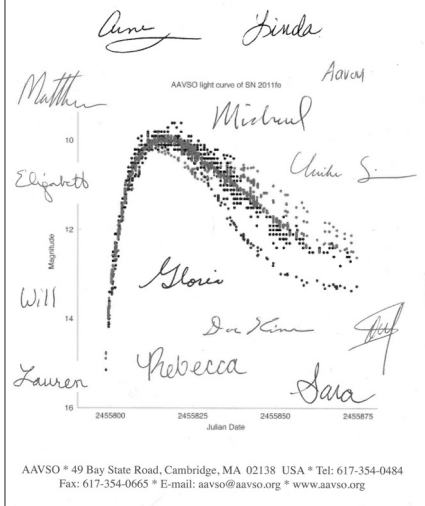
Amikor az észlelői felhívást elolvastam, már kerek fél éve foglalkoztam változócsillagokkal, így természetesen kedvet kaptam a programhoz. A realitások talaján állva azt láttam, hogy a másik felhívás teljesítésére, ami arról szólt, hogy 2011-ben 2011 észlelést kellett végrehajtani, nem volt esélyem, ez már inkább a tapasztaltabb észlelőknek való. Mivel eleinte hozzávetőleg 20 perc alatt találtam meg egy-egy változót, számomra már a napi 10 csillag is soknak számított. A 2011 darab észlelés eléréséhez pedig ennél sokkal nagyobb produktivitásra lett volna szükség.

Késő tavasszal akartam kezdeni a száznapos periódust, de ez több okból sem sikerült. Májusban már sokáig fenn kellett volna maradni ahhoz, hogy bevárjam a sötétedést, ami a munkahelyi elfoglaltság miatt nem mindig volt lehetséges, és persze az éjszakák is rövidek. Maradt a nyár, a szabadságok időszaka, így átütemezve a korábbi elképzeléseket úgy terveztem, hogy júliusban nagy lendülettel megcsinálom a zömét. Ezúttal azonban az időjárás szólt közbe: nagykabátban nyaraltunk. A július hónap mindössze 11 észlelt csillagot hozott. Hála az égnek, augusztus jó időjárást hozott, így nagy elánal megkezdhettem a versenyfutást az idővel, és 51 csillagot sikerült leészlelnem. Eközben pontosan az ellentétét végeztem annak, mint ami elvárható lenne egy változóstól, hiszen ki kellene választani a saját észlelési helynek, műszernek, időbeni lehetőségeknek megfelelő csillagokat és azokat rendszeresen észlelni. A 100 észlelt változó elérése érdekében azonban időmet mindig újabb és újabb csillagok felkutatására és leészlelésére fordítottam. Persze ez alól kivételt jelentett például az ezen időszak alatt feltűnő SN 2011fe szupernóva az M101-ben, amit többször is megfigyeltem.

A program végigészlelése során kizárólag a mennyiségre törekedtem és a változócsillagok fizikájával semmit sem törődtem. Így derült ki később, hogy például a DCEP típusú változókat is észleltem, amelyek nem



With best wishes for a  
very happy new year!



Az SN 2011fe szupernóva fénygörbéje az AAVSO-  
észlelőknek küldött újrési üdvözlőlapon

szerepelnek az MCSE Változócsillag Szakcsoport programcsillagai között.

Szeptember időjárása is kedvezően alakult, és sikerült további 33 „új” csillagot megtalálni és megbecsülni a fényességét. A hónap végén már látszott, hogy reális esélyem van a kihívás teljesítésére, mindösszesen már csak 16 csillag észlelésére volt szükség. Ez a részeredmény megnyugtató, hiszen tudtam, hogy akár egy hosszú éjszaka alatt képes vagyok találni ennyi új csillagot. Végül október hónap folyamán 19 további változót észleltem le, amihez nagyban hozzájárult a szokatlanul hosszú, derült időszak.

Összességében 2011. augusztus 1. és október 31. között 118 pozitív észlelést végeztem 103 csillagról. Ezenkívül volt számtalan „halványabb, mint” észlelési kísérletem, de csak kettőt dokumentáltam (115 alatti fényességűeket), hiszen a felhívás kitétele a pozitív észlelés volt. Ekkor még nem ismertem az AAVSO által kiadott, hosszú periódusú változókra vonatkozó éves előrejelzést, aminek

a használatával sok időt lehetett volna megtakarítani. Persze az ég alatt eltöltött egyetlen perc sem volt feleslegesen eltöltött idő.

Az észlelőhelyekről és a használt műszerekről szeretnék még pár szót ejteni. Elsődleges észlelési helyem a lakás erkélye, amely azonban csak korlátozott kilátást biztosít a keleti és a déli látóhatár közötti, mintegy 45 fok magasságig terjedő égrészre. Ez pont elegendő arra, hogy az ebben a sávban elhelyezkedő csillagok heti rendszeres elfoglaltságot adjanak, a 100 csillag eléréséhez azonban messze nem volt elegendő, főként a használt műszer teljesítőképessége miatt. Mindenképp szükségem volt az égbolt más területeire, ami miatt a lakás többi, más égboltrészre nyíló helyiségét is igénybe vettem, illetve gyakran kijártam a Polaris Csillagvizsgálóba, ahol a megfigyelések végzése mellett a tapasztalt tagtársaktól nagyon sok tanácsot kaptam, észlelési fogásokat ismerhettem meg.

Ottthonról alapvetően egy 100/600-as, rövid fókuszú refraktort használok, ami megértő feleségem jóvoltából állandóan bevetésre kész állapotban van, egyben szabadísz funkciót is betölt a nappaliban. A távcső a fővárosból közepes égen 11 magnitúdóig használható megbízhatóan, tiszta égbolt esetén akár a 12 magnitúdó is elérhető. A műszerben ennél még halványabb csillagok is megpillanthatók, de ebben a fényességtartományban már nem látom értelmét a fényességbecslésnek, számomra olyannyira nagy a bizonytalanság.

Vidéki telkemről 25 cm-es Dobsonnal is dolgoztam, ami persze sokkal halványabb csillagok elérését teszi lehetővé. Ugyanakkor a kis refraktor használata bizonyos értelemben kényelmesebbnek bizonyult. Egrészt azért, mert Amici-prizmát használok, másrészt a refraktor alatt lévő EQ-5 állvány lehetővé teszi a rektaszenciós és a deklinációs tengelyek mentén való mozgatást, ami nagy segítség a fényszennyezett égen a halvány csillagokból álló környezetre való rátalálásban. Jellemzően 40, 20 és 11 mm fókuszú okulárokat használok. Az okulárok, egy kis jegyzetomb, grafitceruza és zseblámpa egy



A névre szóló oklevél

kis műanyag dobozban vannak, és egy pillanat alatt használatba vehetők.

A nyáron többször előfordult, hogy nem a megszokott helyekről észleltem, hanem más vidéki helyszínek is előfordultak, amikor egyszer-egyszer egész hétvégét magába foglaló családi programra került sor. Ilyenkor minden esetben a refraktort vittem magammal, hiszen a szállíthatóság a kisebb távcső mellett szól. A legemlékezetesebb ilyen észlelési helyem Tolcsván volt, a helyi borfesztivál idején. Elég hangulatos volt úgy észlelni, hogy a falu központjából tisztán hallatszott az esti-éjszakai kulturális program, az utcákon pedig jókedvű emberek sétáltak a nyitva tartó pincéket keresve.

Ahogy október eltelt, a 100 csillag észlelése megvolt, az időjárás is kedvezőtlenre fordult. Bár novemberben alig sikerült észlelni, a hónap mégsem telt el sikerélmény nélkül. Rövid adategyeztető email-váltást követően levelet hozott a postás az AAVSO-tól, megjött az igazolás az észlelői kihívás teljesítéséről. Nagyon megörültem neki, úgy érzem, hogy ezzel belépőjegyvet váltottam a változócsillagok világába.

Mire volt jó ez a három hónap? Sikerült belekóstolni a változócsillag-észlelésbe, job-

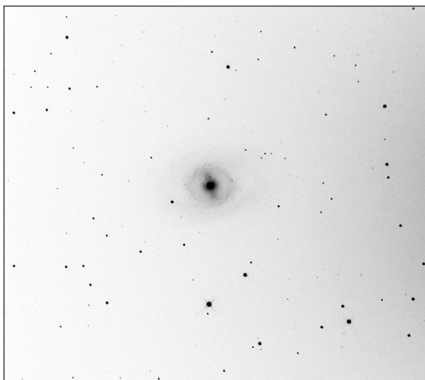
ban megismertem az égboltot, rendszeres észlelővé váltam, és mélyebb ismereteket szereztem. Adódik a kérdés, hogyan tovább? Mostanában a mira és a félszabályos változók észlelését részesítem előnyben, mivel nincs lehetőségem a gyakori észlelésre, és az ilyen csillagok változása kellően lassú ahhoz, hogy legyen értelme a hetenkénti fényességbecslésnek. Nem vesztegetem az időt a túl halvány csillagok felkeresésére, az előrejelzéseket figyelembe véve kiválasztom a kis-távcsőhöz illő célpontokat. Nagyon sok még a tanulnivalóm, rövidítenem kellene az egy-egy csillag észlelésére szánt időt is. Jelenleg úgy látom, hogy maradok vizuális észlelő, de lehet, hogy egyszer kedvet kapok a digitális fényességmérésre is. Egy biztos, ez a fertőzés tartósan tűnik. Bár maradok mindenevő műkedvelő, a változócsillagok észlelését fő tevékenységként végzem, és talán egyszer egy másik cikkben leírhatom, hogyan észleltem egy éjszaka alatt 100 csillagot.

Remélem, hogy ezzel a rövid írással sikerült azon amatőrtársaimat a változócsillagok észlelésére bátorítani, akik eddig nem foglalkoztak ezzel a területtel.

Juhasz László

## Fényes szupernóvák a tavaszi égen

A március közepén két fényes szupernóva is feltűnt a tavaszi égen. Március 15-én, a Bátorligeti Messier Marathon résztvevői is észlelhették az az NGC 4970-ben feltűnt 13 magnitúdó környéki szupernóvát, majd ugyanazon a hétvégén az M95 spirálgalaxisban is feltűnt egy fényes szupernóva-gyanús csillag. Ez utóbbit hazai amatőrök is lefotózták még a hivatalos bejelentés előtt.



Szupernóva az M95-ben! Az SN 2012aw a galaxistól balra látható, 8–9 óra irányban. Szitkay Gábor felvétele 40,6 cm-es Newton-reflektorral és 10 perc expozíciós idővel készült március 18-án. A képmező jobb oldalát a Mars fénye világítja meg

Március 15-ét idén az a Szűz csillagképben feltűnt szupernóva (SN 2012au) észlelésével ünnepelhették a magyar amatőrök. A szupernóvát a Catalina Sky Survey szupernóvakereső csapata (CRTS Supernova Hunt project) fedezte fel az égboltpelmérő program által 2012. március 14-én készített felvételeken 13,8V magnitúdó fényességnél. A csillag már a március 4-i képeken is látszott V=18,2 magnitúdós fényességgel, febr. 22-én viszont még halványabb volt 19 magnitúdónál. A felfedezés hírének megérkezése után az AAVSO Sequence Team egyik tagjával a szupernóva bejelentése után szinte egy időben készítettünk összehasonlítócsillag-sorozatot az NGC 4970 galaxisban feltűnt szupernóváról. Az ATEL 3967-es számában közzétett bejelentésükben Howerton és mun-

katársai a Mount Hopkins FLWO 1,5 méteres távcsövével készített színképfelvétel alapján megerősítették, hogy egy Ib típusú szupernóva robbant fel az NGC 4970-ben. Ezután nem sokkal meg is kapta a csillag a hivatalos elnevezést: SN2012au.

Ugyanezen a hétvégén egy újabb fényes szupernóva-jelölről érkezett hír: J. Skvarc szlovéniai csillagász talált egy fényes, 13 magnitúdó környéki szupernóva-gyanús csillagot a Crni Vrh Observatórium 60 centiméteres távcsövével az M95 spirálgalaxisról március 17,9 UT-kor készített 60 s-os CCD felvételen. A szupernóva-jelöltet állítólag függetlenül felfedezte Alessandro Dimai (Italian Supernovae Search Project) március 16,8493 UT-kor készített CCD felvételein. A szupernóva-jelölt akkor még 15,4 magnitúdós volt. A szupernóva-jelölt ideiglenes elnevezése PSN J10435372+1140177, végleges neve pedig SN 2012aw.

A Mira és a Leonidák listán közzétett hír után több magyar amatőr csillagász is átnézte a hétvégén készített fényképeit. Piriti János március 15-én 21:15UT-kor készített felvételen még nem látszott semmi a kérdéses pozícióban (halványabb volt 16,1 magnitúdónál). A Tóth Tamás által a Marsról március 16-án 23:10 UT-kor készített felvételek összegképein viszont már látszik a szupernóva-jelölt. Ekkor egy kicsivel lehetett fényesebb a 15,5 magnitúdós összehasonlítósnál. A Fidrich Róbert által március 18-án éjjel egy 300 mm-es (zoom) objektívvel felszerelt Canon EOS1000D digitális kamerával készített 12x30 s felvétel „G” szűrős összegképein a szupernóva-jelölt fényessége 13,4TG magnitúdó volt.

Remélhetőleg mire e sorok nyomtatásban is megjelennek, addigra az M95-ben feltűnt szupernóva-gyanús csillag színképi megerősítést is nyer, és hivatalosan is szupernóvának fogják minősíteni.

Mindkét szupernóva térképe – megfelelő összehasonlító csillagokkal – letölthető az AAVSO honlapjáról: <http://www.aavso.org/vsp>

*Fid*

# A Messier 83 – Centaurus A galaxishalmaz

A Messier 83 (NGC 5236) és a Centaurus A (NGC 5128) jelű csillagszigetek által uralt csoport egy közeli galaxishalmaz, melynek tagjai a déli égbolton a Kentaur, Északi Vízikígyó, Szűz, Farkas, Körző csillagképekben helyezkednek el. A legalább 50 galaxist számláló halmaz két alcsoportra oszlik: egyikben a Centaurus A, míg a másikban az M83 számít központi égitestnek. A halmazban megtalálható néhány jelentősebb, kis-közepes távcsövekkel is jól tanulmányozható fényes csillagváros, azonban a csoporttagok többsége halvány, jelentéktelen törpegalaxis. Az NGC 5128 alcsoport 12 millió, míg az M83 alcsoportja hozzávetőlegesen 15 millió fényév messzeségben helyezkedik el, azaz csillagászati értelemben közeli.

Közép-Európából a halmazhoz tartozó galaxisokat csak részben lehetséges megfigyelni, ugyanis déli fekvésük miatt nagy részük soha nem emelkedik a horizont fölé. A jelentősebb, amatőrtávcsövekkel szépen tanulmányozható példányok közül csak a Messier 83, NGC 5068, NGC 5102 és NGC 5253 jelű rendszereket észlelhetjük hazánk területeiről, bár tavaszi éjszakákon ezek is csak kevéssel emelkednek a déli horizont fölé. A mediterrán térségből (például Görögországból) a halmaz túlnyomó része már látható, viszont ha a Circinus-galaxist (PGC 50779) is szeretnénk elcsípni, ahhoz a déli féltekére kell utaznunk.

A csoport jelentősebb galaxisai közül néhánynak Sánta Gáborral és Kovács Gergővel közösen vettem szemügyre; az alábbiakban megfigyeléseinket szeretném bemutatni. Észleléseink 2010 tavaszán, Krétán, első mélyég-expedíciónk során készültek 13 cm-es Newton-reflektorral, valamint 10 cm-es lencsés teleszkóppal. Magyarországról csak az NGC 5068 jelű küllős spirált rajzoltam le 2011 tavaszán, egy 30 cm-es Newton-reflektor segítségével. Utazásunkat kezdjük az M83 alcsoport csillagszigeteinél!

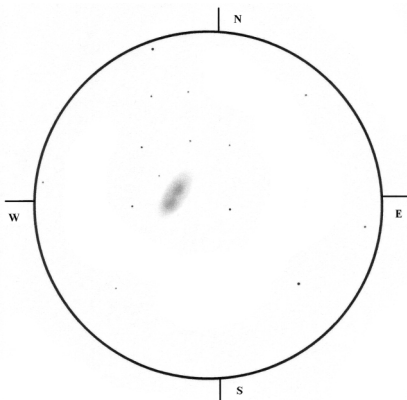
Az M83 az egész égbolt egyik legismertebb, legszebb, lapjával felénk forduló spirális rendszere. Ebben a galaxisban 1923-tól kezdődően már hat alkalommal robbant szupernóva. Az Északi Vízikígyóban, a Kentaur határához közeli spirálgalaxis Magyarországról nézve a tavaszi éjjeleken csak 13 fok magasra emelkedik a déli horizont fölé, emiatt hazánkból nehéz megfigyelni. Krétáról nézve azonban mintegy 24 fok magasan delelt, ennek köszönhetően már a 10 cm-es lencsés távcsövön keresztül is csodás részleteket mutatott. Belsejében egy küllőszerű fel-tűnőbb alakzat húzódott, melynek közepén fényes, gyakorlatilag csillagszerű mag izzott. A küllő két végén a spirálkarok kezdeti, határozott lebenyei „egyensúlyoztak”, sőt, az egyik kar teljes hosszában követhető volt, amint a galaxis peremén enyhén ívelődött. Összességében elmondható, hogy a 10 cm-es teleszkóp segítségével már láthatóvá lett a szenzációs csillagsziget spirálszerkezetének jó része!

A 7,3–7,5 (V) magnitúdós M83 távolsága mintegy 15 millió fényév. A hosszú expozíciós idejű felvételeken 18' kiterjedésű égitest korongjának átmérője nagyjából 80–100 ezer fényév lehet, azonban a szakirodalmi adatok között gyakran kisebb, 50–55 ezer fényéves értékekkel is találkozhatunk. Érdekességként említhető, hogy a GALEX ultraibolya úrtávcső felvételén az M83 kiterjedése a ropant halvány, vizuálisan nem látható külső részeknek köszönhetően majdnem eléri az 1 fokot. Az égitestről jelen sorok írója által készített rajz a Meteor 2011/7–8. számának 95. oldalán látható.

Az M83-tól szűk két fokkal délkeletre megbújó, s hazánkból is látható 10,6 (V) magnitúdós NGC 5253 különleges égitest. Szabálytalan szerkezetű törpegalaxis, melyben aktív csillagkeletkezés zajlik, ezért egyúttal a csillagontó galaxisok táborához tartozik. A 10 cm-es teleszkópban kis lencse alakú ködösség-



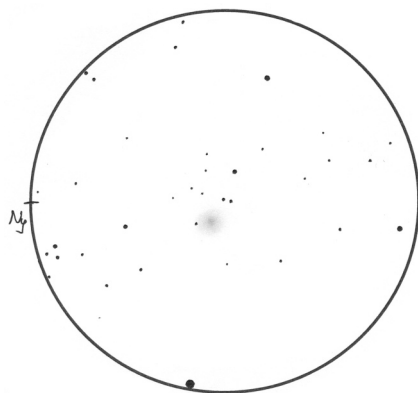
ként mutatkozott, melyben fényesebb, kettős szerkezetű magvidék volt látható. Az összetett centrum érzetét egy porsáv okozta, mely szépen tanulmányozható a fényképeken. Az M82-re hasonló kicsiny csillagszövegnek a jellegzetességei Sánta Gábor 130/650-es Newton-távcsövében hangsúlyosabban érződtek. Az NGC 5253-ban zajló viharos asztrofizikai folyamatokra bizonyítékként szolgál a benne felrobbant két meglepően fényes, 8 és 8,5 magnitúdós szupernóva, melyeket 1895-ben illetve 1972-ben lehetett megfigyelni. A kb. 12–15 millió fényév messzeségben fekvő aktív törpegalaxis tényleges átmérője nagyjából 15–25 ezer fényév.



Az NGC 5253 jelű különleges törpegalaxis. 10 L, 96x, 20 ívpercnyi látómező (Kernya János Gábor)

Az NGC 5253-tól mintegy 5 fokkal délkeletre érkezünk a PGC 49050 (ESO 383-087) jelű, kb. 11 magnitúdós, törpegalaxishoz, mely –36 fokos deklinációjának köszönhetően kristálytisza égbolt mellett talán Magyarországról is megpillantható. A 11–12 millió fényévre levő, hozzávetőlegesen 20 ezer fényév kiterjedésű rendszerről nem sikerült kideríteni, hogy mely alcsoporthoz tartozik, mindenesetre a Líbiai-tenger partjáról Sánta Gábor sikeresen észlelte. Átmenetet képez a törpegalaxisok és a spirális rendszerek között, jól fejlett küllője mellett ugyanis a törpegalaxisokra jellemző elkülönült foltokon (pl. Magellán-felhők) kívül a spirálkarok kezdeményei is feltűnnek.

A fenti három csillagszövegénél tett látogatásunkat követően ugorjunk a másik alcsoportra, melynek uralkodó égiteste a minden amatőr csillagász által – fotókról legalábbis – jól ismert Centaurus A jelű rádiógalaxis, azaz NGC 5128. A déli égbolt alá szervezett mélyég-expedíciók elsődleges célpontjai között mindig megtalálható ez a páratlan objektum. Ez nem is csoda, hiszen kb. 6,8–7 (V) magnitúdós fényességének köszönhetően ez az egyik leginkább feltűnő galaxis. „Csak” egyetlen probléma van vele: –43 fokos deklinációjából adódóan Közép-Európából sajnos gyakorlatilag lehetetlen megpillantani. E sorok írója az utóbbi években Dél-Magyarországról próbálta – eredménytelenül – megfigyelni a hazánk déli részéről 1–1,5 fok magasan delelő égitestet. Ha a Centaurus A rádiógalaxist le szeretnénk rajzolni, akkor ahhoz a legközelebbi szóba jöhető helyszín a dalmát tengerpart, illetve Bosznia-Hercegovina, Dél-Szerbia, valamint Bulgária hegyvidékei, tehát a 42–43. szélességi kör tájéka.



Sánta Gábor rajza a PGC 49050 jelű törpegalaxisról. 13 I, 72x, 50'

Típusát tekintve az NGC 5128 az elliptikus, vagy a lentikuláris galaxisok táborához tartozik, miközben testén egy sötét porsáv húzódik keresztül. A mindenki által ismert, jellegzetes és markáns porsáv (melyet fénylő gázfelhők tarkítanak) egy hajdani galaktikus kannibalizmus eredménye, akkor jöhetett

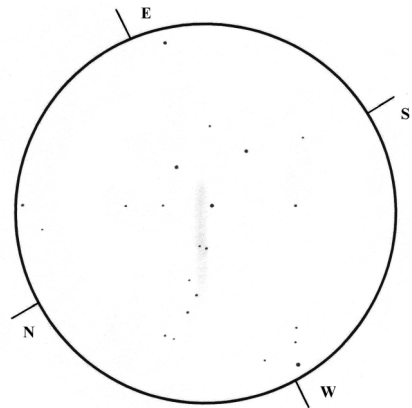
létre, amikor a Centaurus A elnyelt egy másik (spirális) csillagszigetet. A sáv látványosságát jól szemlélteti, hogy észrevételéhez már egy jó binokulár is elegendő lehet!

Kréta szigetének délkeleti részéről, a Libi-ai-tenger partjáról nézve a rendszer 12–13 fok magasra emelkedett, és ez már bőven elegendő volt ahhoz, hogy a kristálytisza mediterrán éjszakában megmutatkozzék teljes szépsége. 10 cm-es teleszkópon keresztül a csillagsziget ködössége 7' kiterjedésű korong formájú diffúz fénylésként világított. Ezt szelte át az említett markáns porsáv, amely a galaxis keleti oldalán szélesebbnek és sötétebbnek bizonyult, miközben a csillagsziget felületét két, a saját Tejútrendszerünkhez tartozó előtérscsillag fűszerezte. Sánta Gábor 13 cm-es távcsöve a porsávban megmutatott két csillagszerű fénylést is. A fotókon látható, hogy ezek közül az egyik egy halvány előtérscsillag, míg a másik a porsávban található gázanyag legfényesebb, sűrű része. Ezeknek a részleteknek köszönhetően műszereinkben a csillagsziget megjelenése olyannak tűnt, mint valami „kozmosz hamburger”. A Sánta Gábor által készített látványos rajz a Meteor 2011/7–8. számának 95. oldalán található.

Az asztrofotók többségén az NGC 5128 enyhén ovális, 30x23' kiterjedésűnek tűnik. Ez azonban csak a belső, nagyjából 100 ezer fényéves tartományt jelenti. A legjobb határfényességű fotókon viszont megmutatkozik egy nagyon halvány, aszimmetrikus külső lepel is (talán a hajdani másik galaxis maradványaként), amely az égitest méretét már 1,1–1,2 fokra növeli. (Érdekes, hogy ez az extrém halvány lepel épp megfelel a rádiószugárzó lebenyeknek.) Ha ezt a külső leplet is figyelembe vesszük, akkor a 12 millió fényév messzeségben fénylő Centaurus A tényleges kiterjedése eléri a 230–250 ezer fényévet!

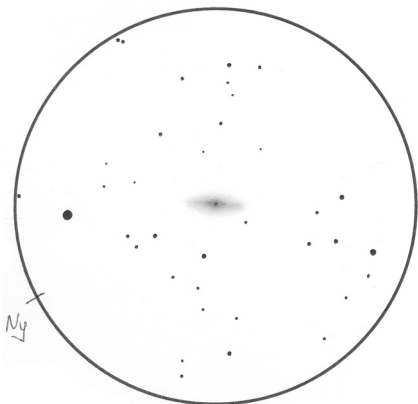
A szinte kimondhatatlan nevű Fourcade–Figueroa-objektum (PGC 47847) szűk három fokkal fekszik délkeletre a Centaurus A-tól (ettől a helytől már csak bő másfél fok a legendás  $\omega$  Centauri gömbhalmaz). Az egzotikus, kevésbé ismert galaxis összfényessége kb. 11 (V) magnitúdó. Távcsöveink látómeze-

jében 10' hosszan követhető, de alig 1' széles, kísérteties fénycsikként volt megpillantható, miközben pereménél 10–13 magnitúdós előtérscsillagok pislákoltak. Erről az érdekes objektumról korábban született olyan képzelet, mely szerint nem más, mint a Centaurus A közelében látható maradvány, mely galaxisok ütközéséből maradt vissza. Napjainkban a Fourcade–Figueroa-objektumot egy 14 millió messzeségben fekvő, élével felénk forduló, szerkezetileg a Nagy Magellán-Felhőre hasonlító csillagszigetnek tekintik. A fényképeken 15' hosszan követhető égitest kiterjedése mintegy 60–61 ezer fényév lehet.



A Fourcade–Figueroa-objektum. 10 L, 46x, 42 ívpercnyi látómező (Kernya János Gábor)

A 2,8 magnitúdós  $\iota$  Centauritól mindössze 15'-cel kelet-északkeletre találjuk a lencse formájú NGC 5102 jelű rendszert. Az S0 típusú csillagsziget deklinációja –36,5 fok. 10 magnitúdós összfényességének és a szomszédságában sziporkázó fényes csillagnak köszönhetően könnyű rátalálni, több sikeres észlelés született már hazánkból is. Krétán nem hagyhattuk ki programunkból ezt az égitestet sem, a 10 cm-es refraktor látómezejében 3,5x2,5' kiterjedésű ovális ködösséggként mutatkozott, melynek belsejében fényesebb, ugyancsak ovális magvidék foglalt helyet. A 12 millió fényévvel levő lentikuláris galaxis fotografikus mérete 9,3x3 ívperc, tényleges átmérője kb. 32–35 ezer fényév.



Sánta Gábor rajza az NGC 5102 jelű lentikuláris galaxisról.  
13 T, 72x, 50'

Messze délen, a  $-49,5$  fokos deklinációnál terpeszkedik az óriási felületű, közel élével felénk forduló poros NGC 4945, mely egy horgas spirális rendszer (egyben Seyfert-galaxis), azonban küllője a csillagsziget helyzetéből adódóan nem érzékelhető. Az izgalmas objektum még Kréta-szigetéről is alacsonyan látszódott, szerencsére azonban a szomszédságában világító  $\xi$  Centauri csillagpárnak köszönhetően egyszerű volt rátalálnunk. Teleszkópjaink látómezejében legalább 20 ívperc hosszan követhetjük a  $6-7$  fok magasan delelő, kb.  $8-8,5$  (V) magnitúdós galaxis testének elnyúlt derengését. Egy óriással álltunk szemben, a méreteket tekintve a szivar formájú csillagszigetek közül gyakorlatilag csak az NGC 247, NGC 253 és az NGC 4236 hasonlítható hozzá! Bizony éreztük, ha a Baktérítő vidékén állíthatunk volna fel műszereinket, akkor ez az extragalaxis lehengerlő, sokkoló látványt nyújtott volna! De ne legyünk ennyire mohók, a csillagfényt mediterrán égen is esztétikus, izléses látványban volt részünk, és örömről csak fokozta, hogy végre egy olyan klasszikus, hatalmas spirális rendszert vizsgálhattunk, mely sosem lopakodik fel hazánk égboltjára. Az NGC 4945 látómezejében két háttérgalaxist is megpillanthattunk, az NGC 4945A valamint NGC 4976 jelű rendszerek rá is kerültek Sánta Gábor rajzára, amely a Meteor

2011/7–8. számának 95. oldalán lett bemutatva. A 9 magnitúdós NGC 4945 fotografikus kiterjedése  $26 \times 6$  ívperc, azaz nagytengele vetekszik a telihold látszó átmérőjével! A  $12-15$  millió fényév távolságban fekvő csillagsziget átmérője  $100-110$  ezer fényév.

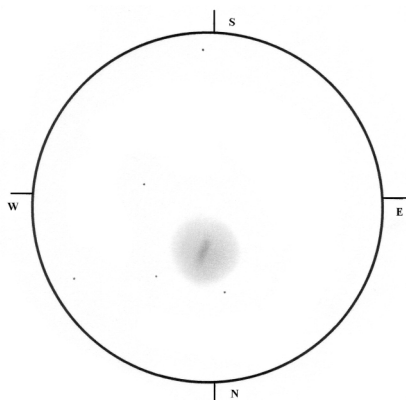
Már a Szűz csillagkép területén, a 3 magnitúdós  $\gamma$  Hydrae-től 2 fokkal északra találjuk a  $10-10,5$  (V) magnitúdós NGC 5068-at, amely egy pontosan lapjával felénk forduló méltóságteljes csillagsziget. Az SBC típusú horgas spirálgalaxisok klasszikus példájának tekinthető égitest deklinációja  $-21$  fok, ezért fényszennyezéstől mentes, jó déli horizontú magyarországi észlelőhelyekről gond nélkül elérhető. A galaxis becserkészésekor tartuk szem előtt, hogy felületi fényessége viszonylag alacsony, ezért mindenféleképp kis nagyítást alkalmazunk. Ha legalább  $15-20$  cm-es távcsővel dolgozunk, akkor a beállítást követően növelhetjük a nagyítást, így észrevehetjük a küllőt. A ködösség szívében nem fogunk látni klasszikus galaxismagot, az SBC típusú rendszerekben gyakorlatilag a küllő képezi a centrumot.

Az NGC 5068 elhelyezkedése a mai napig nem tisztázott. A szerzők egy része a Centaurus A és M83 által uralt galaxishalmazhoz sorolja, ebben az esetben távolsága  $12-15$  millió fényévre tehető, és a halmaz északi pereménél található. Más források szerint nem halmaztag, hanem egy kissé távolabb –  $20-22$  millió fényévre – elhelyezkedő galaxis. Akad azonban olyan forrás is, mely szerint távolsága csak  $9$  millió fényév lenne, ez azonban elég irreálisan hangzik. Amennyiben a  $20$  millió fényévnyet fogadjuk el, akkor a rendszer  $10 \times 9$  ívpercnyi fotografikus kiterjedése  $58$  ezer fényév tényleges átmérőt ad.

Az NGC 5068 rajzolásával befejeztük a galaxishalmazban tett távcsöves kirándulásunkat, de hogy teljesebb legyen a kép, megemlékezünk néhány további, általunk nem látott csoporttagról is. Az NGC 5206, 5237, 5264 és NGC 5408 jelű törpegalaxisok-ról a kristálytisztá krétei égbolton parádézó sok-sok mélyég-csoda rajzolása közepette bizony megfedekezünk, pedig ezek a  $12-13$  magnitúdós fényfoltok minden bizonnyal

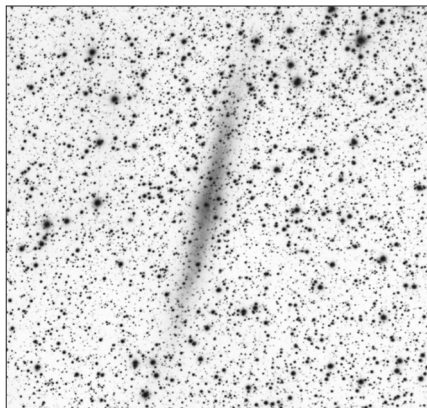
nem okoztak volna gondot a magunkkal vitt műszereknek.

Hazaérkezésünk után a GUIDE-ban böngészve vettünk észre egy oda nem illő nagy, éléről látszó galaxist a Farkas csillagkép mélyén. A PGC 54392 jelű, 15'-es csillagsziget megtévesztésig hasonlít a bemutatott Fourcade–Figueroa-objektumra, ugyanis nemcsak megjelenésük, hanem összfényességük is hasonló. A kb. 10 millió fényév távolságban található rendszer átmérője nagyjából 45 ezer fényév. Ha az utazás előtt tudomásunk van erről a galaxisról, akkor minden bizonnyal észleltük volna.

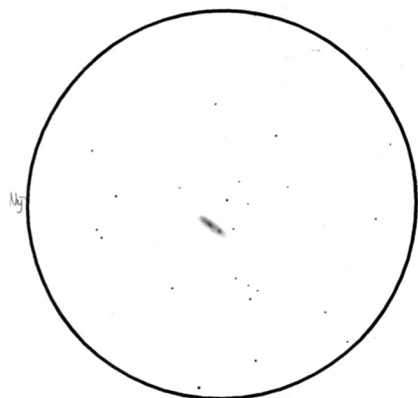


Az NGC 5068 jelű horgas spirálgalaxis. 30 T, 191x, 16 ívpernyi látómező (Kernya János Gábor)

Messze délen,  $-65$  fokos deklinációnál, a Körző csillagkép Tejút-mezeje mögött rejtőzik a  $12^m$ -s Circinus-galaxis (PGC 50779). A Földközi-tenger medencéjéből sem látható égitest 5 fokkal fekszik délre a sziporkázó  $\alpha$  és  $\beta$  Centauri párostól. A csillagsziget egy törpe spirális rendszer, az NGC 4945-höz hasonlóan egyúttal Seyfert-galaxis is. Távolsága 12–15 millió, kiterjedése hozzávetőlegesen 25–31 ezer fényév. Ha saját szemünkkel szeretnénk látni, akkor legjobb, ha egyenesen a déli égbolt alá utazunk. Szabó Gábor 2000 júliusában, Dél-Afrikából vette szemügyre a Circinus-galaxist, megfigyeléséhez egy 15,6 cm-es Newton-távcsövet használt. Beszámolója szerint a csillagsziget megnyúlt teste két csomót tartalmazott. Reméljük, a közeljő-



A PGC 54392 jelű éléről látható törpegalaxis (Steve Crouch felvétele)



Szabó Gábor rajza a Circinus-galaxisról 2000 júliusában készült, Dél-Afrikából. 15,6 T, 76x, LM=30'

vőben Nambiába irányuló magyar mélyég-expedíciók során további megfigyelések is szülehetnek!

*Kernya János Gábor*

## Helyreigazítás

A márciusi számban közölt A Hét testvér c. cikk utolsó mondata (56. oldal) helyesen így hangzik: „Ha az említett linken található táblázatot átnézzük, akkor beláthatjuk, hogy a mi északi egünk a fényesebb galaxisok terén egészen biztosan jobb!” A cikk szerzője Kernya János Gábor.

# Kettőscsillagok távcsővégen I.

## A régmúlt észlelési technikái és eszközei

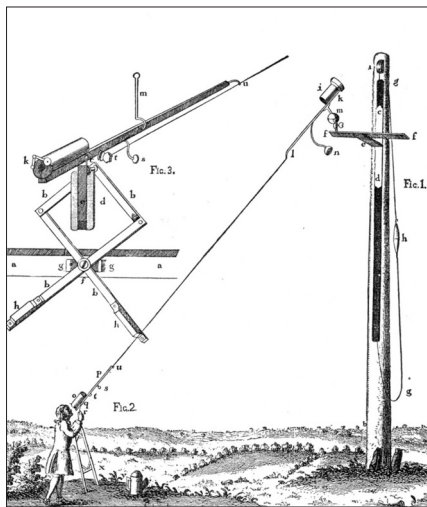
Örvendetes, hogy a rovatunk iránti érdeklődés ha lassan is, de folyamatosan növekszik, hiszen újabb és újabb amatőr csillagászok küldik be megfigyeléseiket. Törvényszerű, hogy az új észlelők kérdéseket tesznek fel a különféle észlelési technikákkal kapcsolatban. Miután többen is fordultak hozzám segítségért, eldöntöttem, hogy ideje lenne a Meteor hasábjain is megosztani ezeket az ismereteket, segítve ezzel is a kettőscsillagok világával ismerkedőket. Igaz, Papp Sándor 2010 májusban megjelent cikke igen jó alapot nyújt a kezdők számára, de a jelenleg induló cikksorozat megpróbálja kibővíteni ezt.

Számomra igen fontos, hogy visszatekintsünk néha, és ismereteket szerezzünk elődeink tevékenységéről. Ezért sorozatunk első részében az elmúlt pár száz évben tevékenykedő észlelőcsillagászok technikáiról lesz szó. A régmúltban használt eszközökről, észlelési praktikákról olvasva remélem, többen kedvet kapnak, kimennek az égbolt alá és ha csak pár percre is, de távcsővüket a távoli csillagpárok felé fordítják.

Manapság igen könnyű dolga van az amatőr csillagászoknak. Hemzseg a piac a különféle távcsövektől, illetve az ezekhez kapható kiegészítő eszközöktől. Azonban nem volt ez mindig így, sőt, a múlt csillagászai sokszor maguk készítették el műszereiket. Azt bizonyosan tudjuk, hogy már jóval a középkor előtt készült megfigyelés néhány kettőscsillagról, azonban igen kevés a rendelkezésre álló információ, így nem jelenthetjük ki, hogy azokról pontos mérés is készült. Az első kettőscsillag leírását manapság Ptolemaiosznak tulajdonítjuk, aki az időszámításunk szerinti II. században figyelte meg az η Sagitarii kettősségét. Habár az égbolton több szabadszemes párost is találhatunk, mégis több száz évet kellett várni a következő felfe-

dezésre, a X. században élő Abd al-Rahman al Sufi jegyezte fel elsőként az Alcor–Mizar párosát. A távcső nélküli korban az Al-Sufi-hoz hasonló, az arab világban munkálkodó csillagászok rendelkeztek még mai szemmel is lenyűgöző műszerekkel, asztrólabiumok, armilláris szférák, napórák segítették őket a különböző égitestek pozíciójának kiszámításában.

Az 1608. esztendő és az azt követő néhány év igazi fordulópont volt, és szó szerint feje tetejére állította a világot, hiszen Hans Lipperhey – valószínűleg Zacharias Janssen tervei alapján – feltalálta a távcsövet. A távcsövek világa azóta is folyamatosan bővül és fejlődik.



Huygens tubus nélküli távcsővével. *Astroscopia Compendiaria tubi optici molimine liberata* (Távcsövek összeállításai tubus nélkül), 1684

Christiaan Huygens (1629–1695), a kiváló holland matematikus, fizikus és csillagász saját tervezésű és építésű lencsés távcsővével több kettőscsillagot is felfedezett, ezek közül talán a legismertebb a Trapezium



néven ismert többes rendszer, mely területet tiszteletére Huygens-régióknak nevezünk. Az Orion-köd észlelésekor rajzon rögzítette a látottakat, és a köd belső részében lévő fényes csillagokat is papírra vetette. Ez már a mi fogalmaink szerint is igazi észlelés volt! Huygens munkásságát talán méltánytalanul keveset emlegetjük, pedig megfigyelései mellett igen sok fejlesztése is volt, melyek fontos mérföldkövei lettek a távcsöves megfigyelések fejlődésének. Gondoljunk csak a Huygens-féle okulárra, mely valamennyire csökkenteni tudta az akkori egytagú lencsével rendelkező műszerek színi hibáját, illetve az első lépések egyike volt az akromatikus lencsék megalkotásához.

Huygens halála után csak pár évvel született Christian Mayer (1719–1783). Ő volt az első, aki katalógusba gyűjtötte az addig felfedezett kettőscsillagokat, illetve ezeket kiegészítette saját megfigyeléseivel. A „Verzeichniss aller bisher entdeckten Doppelsterne” címmel, 1781-ben kiadott katalógusa 80 párt tartalmazott. Íme egy ismert csillagpár a katalógusából:

Sorszám és név	Magnitúdó	RA		D		Diff. RA	Diff. D	Távolság	Kisebb tag pozíciója
		d	m	d	m				
21. Castor	2. és 9.	110	7	32	22 (N)	10	4	9	ÉK

Látható, hogy a csillagpár adatai némi pontosításra szorulnak, például a tagok fényessége 2. és 9. rendűnek lett leírva, a rendszer többi tagja ezzel szemben nem is szerepel. A koordináták egészen másképpen vannak megadva, mint a ma szokásosak (WDS: 073436.00+315319.1), látható, hogy az 1781-es katalógusban megadott rektaszcenzió értéke teljes mértékben használhatatlan a mai térképeken, a deklináció viszont már a maihoz hasonló adatot ad meg. A szeparáció mértéke már közelít a valós értékhez, viszont a pozíciószög igen tág értelemben lett megadva. Egyszerűen az égtájak szerint jegyezték fel a kettőscsillagok pozícióját. A katalógus elérhető a következő linken: [http://www.epsilon-lyrae.de/Beobachtungstipp/Doppels-ternkatalog\\_Mayer.html](http://www.epsilon-lyrae.de/Beobachtungstipp/Doppels-ternkatalog_Mayer.html)

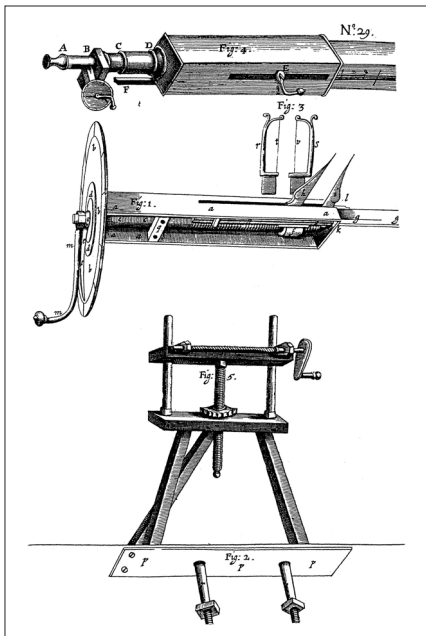
Mi is a legfontosabb, amikor egy kettőscsillag adatait szeretnénk feljegyezni? Manap-

ság könnyű dolgunk van, hiszen a katalógusokban többnyire pontos koordinátákat találunk, viszont a szögtávolság, illetve a pozíciószög becslése, mérése már a mi dolgunk. Ha semmiféle optikai mérőeszközrel nem rendelkezünk, akkor is kiszámíthatjuk egy távcső adott nagyítás mellett adódó látómezőjének átmérőjét, amelyet alapul véve a szeparáció nagy(obb) hibával becsülhető.

A távcső feltalálásakor a csillagászok még nem rendelkeztek a műszerükhöz csatlakoztatható mérőeszközzel. Az 1630-as évtizedben, egy angliai csillagász, William Gascoigne (1612–1644) új Kepler-távcsövének összeállításán dolgozott. Pontosan a két lencse közös fókuszpontjában egy pókháló húzódott, és amikor Gascoigne a távcsőbe tekintett, a háló szálai igen élesen rajzolódtak ki a látómezőben. Rájött, hogy ha keresztben elhelyezett vékony fémszálakat tesz ebbe a pontba, akkor pontosan tud távolságot mérni. A frissen kidolgozott eszközt ezután – ugyancsak saját kezűleg épített – szextánsához illesztette. A távcső fókuszának ismeretében és két olyan pont kijelölésével, melyek

beállítását a szextáns segítségével el tudta végezni, ki tudta számolni az objektumok látszó átmérőjét. Kijelenthetjük, hogy ez volt a földkerekség első mikrométere.

Gascoigne 1640-ben mutatta meg találmányát William Crabtree-nek, aki azonnal felismerte a műszer jelentőségét. Sajnos Gascoigne 1644-ben meghalt, de írásai jó kezekbe kerültek. Robert Hooke, az 1664-ben feltűnt üstökös méreteinek mérésével küzdött: egy messzi épület tetején lévő szélkakas átmérője és a távcsőtől való távolsága alapján próbálta az égi vándor méreteit megbecsülni. Módszere pontatlan és igen kényelmetlen volt, de ezek a végszükségben bevezetett megoldások is rámutattak egy pontos mérőeszköz kifejlesztésének szükségességére. 1667-ben viszont megoldódtak a gondjai, amikor hallott a Richard Towneley által továbbfejlesztett Gascoigne-mikrométer

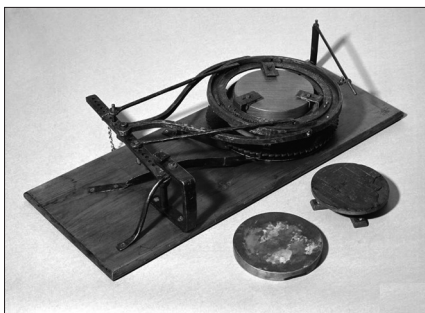


Gascoigne mikrométere

prototípusáról. Az új eszközzel ívmásodperc pontossággal megadhatóak voltak a távcsőben látott távolságok (a távcső fókuszának ismeretében). Towneley 1667 májusában, a Royal Society-nek küldött levelében a következő szavakkal hivatkozott az új műszerre: „touching the invention of dividing a foot into many thousand parts for mathematical purposes” (a találmányról, mely egy láb több ezernyi részre osztásával matematikai célokat szolgál). A Royal Society igen nagy érdeklődést mutatott a találmánnyal kapcsolatban, ezért Towneley elküldött nekik egy példányt. Hooke méltatta a fejlesztést, és ezért még 1667 novemberében a következő levéllel válaszolt: „A description of an instrument for dividing a foot into many thousand parts, and thereby measuring the diameter of planets to a great exactness” (Egy olyan eszköz leírása, mely egy lábat több ezernyi részre osztva lehetővé teszi a bolygók átmérőjének igen pontos mérését).

Az egytagú lencsék átmérője és látómezeje kicsiny volt, színi hibájuk viszont igen nagy.

A XVII. század harmadik negyedében az angol Isaac Newton foglalkozott behatóbban optikával, két évig, 1670 és 1672 között tanította is ezt a tárgyat. A Royal Society 1671-ben kérte fel, hogy ismertesse az általa kifejlesztett tükrös távcső működését. Az eszköz igen kicsi volt (modellje kipróbálható a Polaris Csillagvizsgálóban is), de egyszerűsége a későbbiekben hozzájárult ahhoz, hogy tükrök alkalmazásával igen komoly műszereket készítsenek. A német születésű Frederick William Herschel bizonyította be később, hogy rengeteg munkával mai szemmel is csodálandó eredményeket lehet elérni.



Herschel távcsőtükör-polírozó szerkezete

Herschel zenészből lett megszállott csillogász, aki saját otthonában öntötte fém-ből távcsővei tükröit, munkáját igen sokszor segítette húga, Caroline. A tükrök anyaga úgynevezett tükörfém volt, amely kétharmad részben rezet, a fennmaradó részben pedig főleg ónt tartalmazott (előfordulhat még benne arzén, ólom, sárgaréz, ezüst és cink). Ez egy fehér, igen törekeny ötvözet, melyet polírozva viszonylag jó fényvisszaverő képességű felületet kapunk. Azonban olvasztása és öntése igen veszélyes volt, ahogy azt egy 30 hüvelykes tükör készítéséről írta Caroline:

„Észrevettük, hogy egy kisebb adag kezd kicsepegni kemence aljából a tűzbe. A repedés gyorsan növekedett és a fém kiömlött a kövezetre és a kövek felpattogtak, némelyik szét is robbant. Így azután jönnek láttuk, ha megfelelő távolságra elhúzódnak és hagyjuk

a fémet, folyják oda, ahová akar.” (Nagy valószínűséggel ennek olvadéknyomai láthatók ma is az egykori műhely kövezetén.)

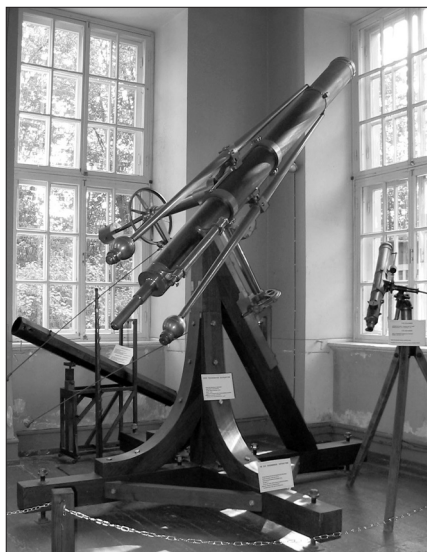


Herschel mikrométere

Herschel ennek ellenére lelkesen építette egyre nagyobb távcsöveit, törekedve a minél nagyobb fénygyűjtő képességre. Műszerei minősége valóban jóval meghaladta az addig kifejlesztett eszközökét. Távcsöveinek egyre növekvő mérete viszont nem csak a halványabb mélyég-objektumok észleléséhez volt megfelelő. A nagyobb átmérő nagyobb felbontást is eredményezett, így egyre szorosabb csillagpárokat is képes volt felbontani. Herschel előszeretettel észlelte és kutatta a kettőscsillagokat. 1779-től 1792-ig szisztematikusan kereste a csillagpárokat, majd két katalógust is benyújtott a Royal Society-nek 1782-ben, amely 269 kettős vagy többes rendszert tartalmazott. Az 1783 után folytatott észleléseit csak 1821-ben publikálta egy harmadik katalógus formájában. Élete során közel 800 csillagpárt fedezett fel. Nagy számú felfedezései mellett a megfigyelt párokról pontos pozícióméréseket végzett, ez is hozzájárult ahhoz, hogy le tudta írni a Porrima ( $\gamma$  Vir) és a Castor ( $\alpha$  Gem) pályamozgását.

Nem csak kiváló távcsöveket épített, hanem mérőeszközöket is készített, példaként áll itt a képen is látható mikrométer.

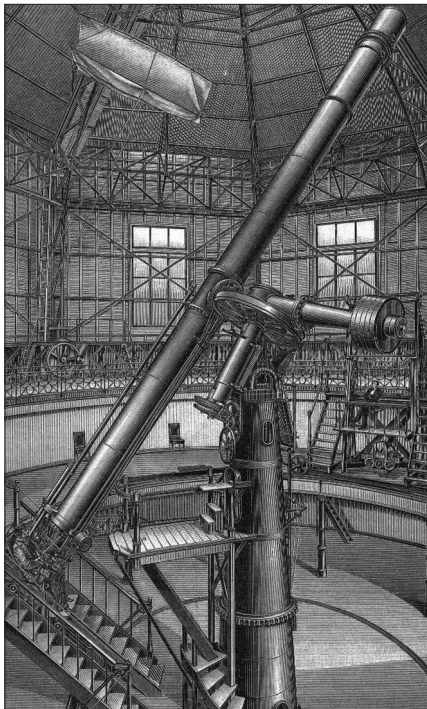
Érdekes, hogy Herschel nevével nem találkozunk a mai katalógusokban. Ez a különös helyzet azért állt elő, mert a szintén német származású, de az akkori Oroszországban tevékenykedő csillagász újramérte elődje katalógusának összes csillagát. Friedrich Georg Wilhelm von Struve (1793–1864) számít a mai napig a csillagászat egyik legnagyobb kettőscsillag-észlelőjének.



A 24 cm-es Fraunhofer-refraktor ma, a tartui csillagvizsgálóban (Rezsabek Nándor felvétele)

Struve 1808-ban kezdte tanulmányait a Dorpati Egyetemen (ma: Tartu), majd végzése után, 1813-ban kezdte megfigyeléseit a dorpati obszervatóriumban, ahol 1818-ig dolgozott csillagásként. Sokkal fejlettebb műszerekkel vizsgálta az eget, mint Herschel. Míg angliai társa hatalmas, nehezen mozgatható szerkezeteket épített nagy tükrös távcsövei számára, addig Struve egy 24 cm átmérőjű Fraunhofer-refraktorral végezte észleléseit. A refraktor ráadásul komoly ekvatoriális mechanikával rendelkezett, sőt órágéppel is fel volt szerelve, ami rendki-

vüli módon megkönnyítette a munkát, és lehetővé tette minél több égitest kényelmes megfigyelését.



A 30 hüvelykes (76 cm) pulkovói refraktor, amellyel Otto Struve folytatta kettőscsillag-megfigyeléseit

Egy dologban bizonyosan hasonlított egymásra a két híres észlelő, ez pedig a munkájukba fektetett hihetetlen mértékű energia volt. Herschel sokszor napi 16 órát töltött a műhelyében, majd az ég alatt folytatta megfigyeléseit. Struve pedig – köszönhetően a technikának – szinte szélvészgyorsan váltott célpontokat. Egy éjszaka alatt körülbelül 400 objektumot figyelt meg (ez bőven meghaladja az egy év alatt egy hazai amatőr csillagász által észlelt kettőscsillagok számát), egy csillagpárt körülbelül 9–10 másodpercig vizsgált, majd lépett a következőre. Igen fontos, hogy a távcsöve egy jó minőségű mikrométerrel is fel volt felszerelve, így Herschelnél sokkal pontosabb méréseket tudott

végezni. Struve 1839-ben a Pulkovói Observatórium igazgatója lett, és irányítása alatt fia, Otto folytatta a megfigyeléseket a kor akkori legnagyobb lencses távcsövével, egy 30 hüvelykes refraktorról. Apjával közösen a ma ismert kettőscsillagok mintegy húsz százalékát fedezték fel.

Sherburn Wesley Burnham soha nem volt szakcsillagász. Azt a négy évet leszámítva, amit főállásban töltött a Lick Observatóriumában, egész életében amatőr csillagászként végezte kettőscsillag-észleléseit. William Herschel és a két Struve nagyszámú észleléseit látva a csillagászok úgy vélték, hogy ezen a területen már alig akadt felfedezni való az égen. Burnham viszont nem adta fel. A módszere az volt, hogy a már felfedezett és katalogizált párok környezetében keresett új kettősöket. A leírások szerint kiváló észlelő volt, látása átlagon felüli volt. Elődeinél jóval kisebb távcsövel, egy 15 cm-es Alvan & Clark refraktorról fürkészte az eget, és egy élet munkájával összesen 1340 csillagpárt fedezett fel. Munkásságával ráirányította az utána következő csillagászok figyelmét a kettőscsillagokra: még bőven van felfedezni való az égbolton...

Cikksorozatunk hamarosan folytatódik, a következő rész:

„Kettőscsillagok észlelése amatőr eszközökkel”

*Szklanár Tamás*

### Kettőscsillag-észlelők találkozója

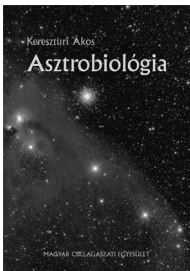
Kedves Észlelőtársak! Szeretettel várunk minden észlelőt és érdeklődőt a Polaris Csillagvizsgálóba 2012. április 21-én, ahol megtartjuk a 2012-es év Kettőscsillag-észlelők Találkozóját. A várható program megtalálható az MCSE weboldalán!

*Szklanár Tamás*

## Kiadványainkból

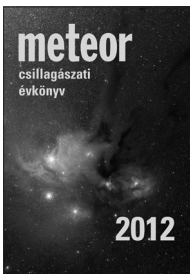


A tartalmából: Észleljünk! (Kereszturi Á.–Mizser A.), Szabadszemes jelenségek (dr. Gyeenizse P), Távcsoves tudnivalók (Babcsán G.–Mizser A.–Rózsa F.), A binokulár – majdnem távcső (Mizser A.), Csillagászati képrögzítés (Fűrész G.), A Nap (Pápics P.–Iskum J.), A Hold (Kereszturi Á.–Jakabfi T.), Fogyatközások, csillagfedések (Szabó S.), Bolygók (Vincze I.–Tordai T.), Üstökösök (Sárnecky K.), Kisbolygók (Sárnecky K.), Meteorok (Kereszturi Á.–Tepliczky I.), A mélyég-objektumok világa (dr. Bakos G.), Kettőscsillagok (Ladányi T.), Változócsillagok (dr. Kiss L.–Mizser A.–dr. Csizmadia Sz.), Látványos és érdekes csillagászati jelenségek 2050-ig (Keszthelyi S.) Ára 3000 Ft (tagoknak 2500 Ft). Megvásárolható a Polaris Csillagvizsgálóban.

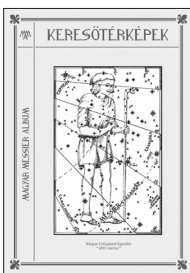


Márciusban jelent meg Kereszturi Ákos új könyve Asztrobiológia címmel. A téma szakértője izgalmas kérdéseket boncolgat a kötetben. Van-e élet a Földön kívül? Utazhatnak-e élőlények meteoritokban a bolygók között? Hány helyen lehet még élet a Világegyetemben, és mely exobolygók az ideálisak erre? Az asztrobiológiai kutatások a Földön kívüli élet lehetőségét vizsgálják, és saját eredetünk megértésében is segítenek. A könyv az új tudományterület friss eredményeit foglalja össze, háttérrel és útmutatót adva az olvasó kezébe, amivel a gyorsan bővülő ismeretek és hírek között is tájékozódhat.

Ára 1600 Ft (tagoknak 1500 Ft)



Decemberben jelenik meg 2012-re szóló évkönyvünk. Ízelítő a tartalmából: Kalendárium - jelenségnaptár, Galántai Zoltán: Az emberiség és a tudomány jövőjéről a 2012-es „világvége” ürügyén, Kereszturi Ákos: Újdonságok a Naprendszerben, Illés Erzsébet: A Vénusz, ahogy ma látjuk, Kovács József: Válogatás az asztrofizika új eredményeiből, Kun Mária: Száz éve ismerjük a reflexiós ködök természetét, Gyürky György: Magreakciók a csillagokban, Frey Sándor: Kettős aktív galaxismagok, Horváth István: Gammakitérések, Almár Iván: dr. Fejes István (1939-2011) és dr. Nagy Sándor (1945-2011) Búcsú két barától és kollégától. Intézményi beszámoló: MCSE, MTA KTM CSKI, ELTE Csillagászati Tanszék, SZTE Szegedi Observatórium. Ára 2500 Ft (tagoknak illetményként jár)



A térképfüzet a Messier-objektumok megfigyeléséhez szükséges legfontosabb segédeszköz, az azonosításukhoz szükséges csillagtérképeket tartalmazza. Általában minden objektumról két térképet kapunk. Az áttekintő térkép megmutatja az égitérlet mélyég-objektumainak elhelyezkedését egy csillagképen belül. Minden objektumhoz tartozik egy déli tájolású részlettérkép is. Ezeken szerepel legalább egy olyan csillag is, amit az áttekintő térkép alapján könnyen meg lehet találni. Az objektumokat a nemzetközi gyakorlatban legszélesebb körben elfogadott jelölésrendszerrel kódoltuk. Igaz ez a térképeken szereplő további NGC-objektumokra is; az objektumokat szimbolizáló jelek mérete a vizuális élményt közelíti (kiterjedés, fényesség, részletgazdság). Ára 600 Ft (tagoknak 500 Ft)

Kiadványaink megvásárolhatók személyesen a Polaris Csillagvizsgálóban, ill. megrendelhetők banki átutalással. tetésével. **Az MCSE bankszámla-száma: 62900177-16700448**



2012. május

# Jelenségnaptár

## HOLDFÁZISOK

Május 6.	03:35 UT	telehold
Május 12.	21:47 UT	utolsó negyed
Május 20.	23:47 UT	újhold
Május 28.	20:16 UT	első negyed

## A bolygók láthatósága

**Merkúr:** A hónap első harmadában napkelte előtt kísérlehető meg felkeresése a keleti ég alján, de ekkor is alig fél órával kel a Nap előtt. Ezután eltűnik a napkelte fényében, és 27-én felső együttállásban van a Nappal.

**Vénusz:** A hónap elején még majdnem négy órával nyugszik a Nap után, és magasan látszik az esti nyugati égen. 15-én látványos mozgása hátrálóra változik, és a hónap végére láthatósága drasztikusan romlik, alig háromnegyed órával napnyugta után el is tűnik. Fényessége  $-4,5^m$ -ról  $-3,9^m$ -ra csökken, átmérője  $37,9''$ -ről  $57''$ -re nő, fázisa  $0,26$ -ról  $0,01$ -ra zsugorodik.

**Mars:** Előretartó mozgást végez a Leo csillagképben. Az éjszaka első felében látható, kora hajnalban nyugszik. Tovább halványodik, fényessége  $0,0^m$ -ról  $0,5^m$ -ra, átmérője  $9,9''$ -ről  $7,9''$ -re csökken.

**Jupiter:** Előretartó mozgást végez az Aries, majd május 14-től a Taurus csillagképben. A hónap folyamán a Nap közelsége miatt nem figyelhető meg. 13-án együttállásban van a Nappal. Fényessége  $-2,0^m$ , átmérője  $33''$ .

**Szaturnusz:** Hátráló mozgást végez a Virgo csillagképben. Az éjszaka első felében látható, hajnalban nyugszik. Fényessége  $0,4^m$ , átmérője  $19''$ .

**Uránusz:** Kora hajnalban kel. A hajnali délkeleti ég alján, közel a látóhatárhoz kereshető a Pisces, 12-e után a Cet csillagképben.

**Neptunusz:** Éjfél után kel. Hajnalban kereshető az Aquariusban.

Kaposvári Zoltán

## Mélyég-ajánlat: az NGC 5247

A  $10,5$  magnitúdós,  $4 \times 3$  ívperc kiterjedésű,  $40$ – $50$  millió fényév távolságból hunyorgó küllős spirálgalaxis a Szűz csillagkép kietlen déli területén fekszik, deklinációja kis híján  $-18$  fok. Emiatt hazánkban kb.  $25$  fok magasra emelkedik, megfigyelését érdemes nagyobb műszerrel (kb.  $20$  cm) végezni, s a párás égbolton elkerülve, a legtisztább éjszakákon felkeresni. Fotografikusan a leghálásabb: a kicsiny küllőből két markánsabb és két kevésbé fényes, merészen ívelődő spirálkar vágódik ki. Érdekessége, hogy a rövid küllő közepén, a mag helyén egy hatalmas HII régió ül (rózsaszínes fénye és kissé szabálytalan alakja rögtön elárulja), amely mellett egy sötét porfolt figyelhető meg. Bizonyos, hogy kb.  $30$  cm-es (talán kissé kisebb) távcsövekkel vizuálisan is lehet esélyünk néhány részlet megpillantására.

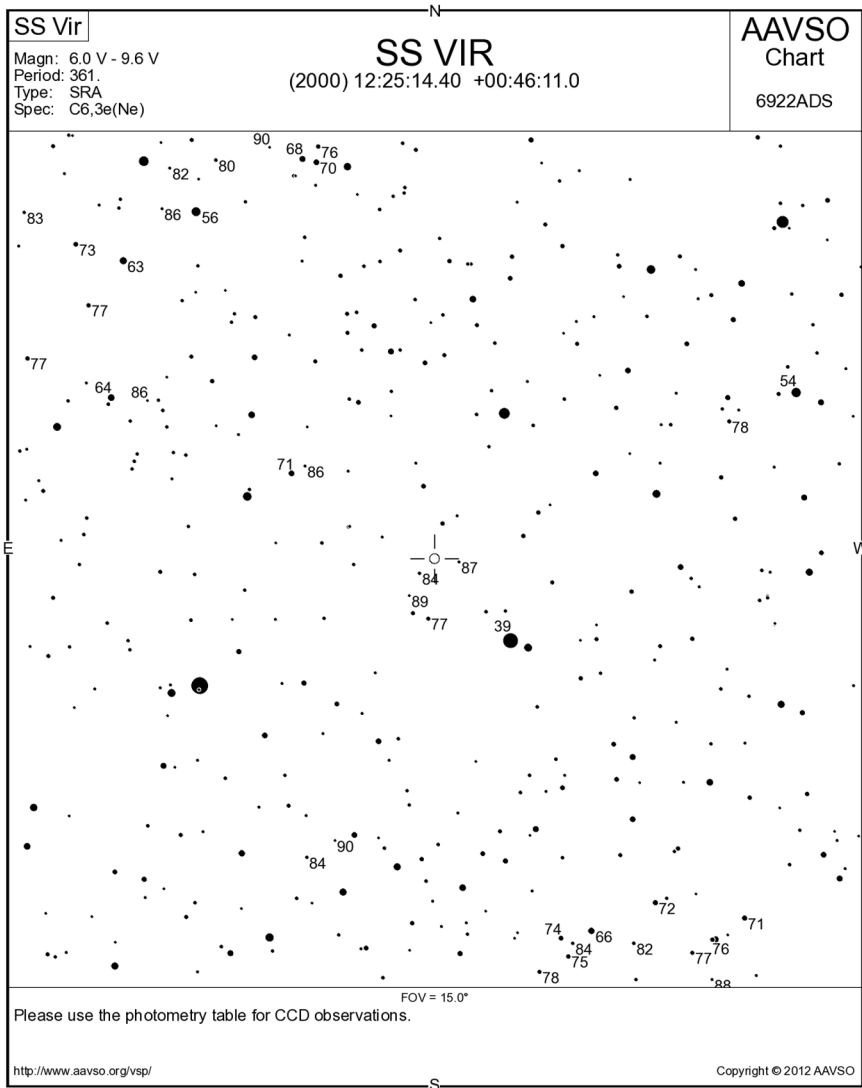
A kitartó fotós és vizuális próbálkozásokhoz kíván sok átlátszó, holdmentes májusi derültet

Sánta Gábor

## A hónap változócsillaga: az SS Virginis

Májusra a Szűz csillagképen található SS Virginis SRA típusú félszabályos változót ajánljuk észlelőinknek. A csillag a gamma és éta Virginistől északra található – a mellékelt keresőtérképen a változó alatti két fényes csillag. A változó  $6,0$  és  $9,6$  magnitúdó között változik, és a periódusa majdnem egy év. Május második felében lesz maximumban, de már most is nagyon fényes, így egy egyszerű  $10 \times 50$ -es binokulárral is könnyedén felkereshető. A maximuma sokáig eltart, és mivel nagyon vörös színű, ezért ügyeljünk a Purkinje-effektusra.

Jakabfi Tamás



## Észlelőtanfolyam a Polarisban

Tanfolyam indult a Polarisban a csillagászati észlelések iránt érdeklődők számára, életkortól, műszerezettségétől függetlenül, melynek keretében a résztvevők megismerkedhetnek a távcsöves alapfogalmakkal, megismerhetik az égi koordináta-rendszereket, az égbolton

való tájékozódás alapjait, a csillagképeket és a térképek használatának módját, a rajzolás alapfogásait ismertető előadás után pedig sorra vesszük az egyes észlelési területeket (Nap, Hold, bolygók, mélyég-objektumok, változócsillagok stb). A részvétel egyedüli feltétele az MCSE-tagság.

## Hold-észlelők találkozója a Polaris Csillagvizsgálóban



Immár negyven éve, hogy utoljára járt ember a Holdon. Az űrverseny első számú célpontja azonban még ma is lázban tartja az észlelőket, hiszen sokkal jobb térképek, sokkal több információ állnak rendelkezésünkre égi kísérőnkkel kapcsolatban, mint valaha. Milyen észlelési lehetőségeket kínál számunkra a Hold? Mit mesélnek Holdunk múltjáról a mi amatőrtávcsöveinkkel is megfigyelhető különféle alakzatok? Miért fontos, hogy megismerjük a Hold kártereit, hegyeit, rianásait? Miért jó a Holdat észlelni? Ezekre a kérdésekre is választ kapnak azok, akik ellátogatnak a Polarisba május 5-én, szombaton.

### A találkozó tervezett programja

- 10:00 Megnyitó (Mizser Attila)
- 10:15 A Mare Tranquillitatis titkai (Görgei Zoltán)
- 11:00 A Mare Vaporum és vidéke (Tóth Imre)
- 11:45 Érdekes holdkráterek az LRO új felvételein (Kereszturi Ákos)
- 12:30 Ebédszünet
- 13:30 A Hold északi pólusvidékének megfigyelése (Kocsis Antal)
- 14:15 Holdi kráterek földi pixeleken (Molnár Péter)
- 15:00 Kötetlen beszélgetés

## A csillagászat napja: április 28.



A Csillagászat Napját április 28-án tartjuk. Kérjük helyi csoportjainkat és tagjainkat hogy minél több helyszínen szervezzenek járdacsillagászati bemutatókat. Hozzuk idén is közelebb a csillagokat! Az este fő célpontjai a Hold, a Vénusz, a Mars és a Szaturnusz! A bemutatókhoz szóróanyagot igényelhetnek a szervezők az MCSE-től ([mcse@mcse.hu](mailto:mcse@mcse.hu)). A szóróanyagot várhatóan április közepétől tudjuk postázni.

### Ifjúsági észlelőtábor Hegyhátsálon

Július 15–22. között ifjúsági tábort szervez az MCSE a 14–19 éves korosztály számára a Hegyháti Csillagvizsgálóban. Az észlelőtábor célja a gyakorlati csillagászati ismeretek átadása, továbbá helyszíni vizuális és CCD-s észlelések a Hegyháti Csillagvizsgáló műszereivel, többek között az 50 cm-es Ritchey-Chrétien-távcsővel. A résztvevők délutánonként csillagászati előadásokat hallgathatnak, esténként pedig megfigyeléseket végezhetnek, akár saját távcsövükkel is.

A táborral kapcsolatos további információk: [www.mcse.hu](http://www.mcse.hu)



## Polaris Csillagvizsgáló



**Távcsöves bemutatók** minden kedden, csütörtökön és szombaton sötétedéstől (**Buda-pest, III. ker., Laborc u. 2/c.**). A belépődíj felnőtteknek 500 Ft, diákoknak, pedagógusoknak és nyugdíjasoknak 350 Ft.

<http://polaris.mcse.hu>, tel: (1) 240-7708, 06-70-548-9124

**Folyamatos tagfelvétel.** Az esti bemutatók alkalmával – és telefonos egyeztetés után – napközben is lehet intézni az MCSE-tagságot.

**Keddenként 18 órától MCSE-klub.** Tagfelvétel, távcsöves tanácsadás, egyesületi programok megbeszélése. Keddenként 19 órákor: előadás-sorozat!

**Csütörtökönként 18 órától** középiskolás csillagászati szakkörünk tartja foglalkozásait, folyamatos jelentkezéssel.

**Szerdánként 17 órától** csillagászati gyermekszakkör 8–12 éveseknek, folyamatos jelentkezéssel.

**Tükörcsiszoló szakkör** indult csillagvizsgálónkban szombati napokon (részletes információk honlapunkon olvashatók).

**Csoportok** (legalább 15 fő) számára előre egyeztetett időpontokban és témában tartunk előadásokkal egybekötött távcsöves bemutatókat.

**Polaris Hírlevél:** A csillagvizsgálóval kapcsolatos programokról, eseményekről tájékoztatást hírlevelünk, melyre a [polaris.mcse.hu](http://polaris.mcse.hu) bal oldali sávjában található felületen lehet feliratkozni.

A Polaris Csillagvizsgáló vállal kihelyezett előadásokat és bemutatókat is (előre egyeztetett időpontban).

## Helyi csoportjaink programjaiból

Helyi csoportjaink aktuális programjai megtalálhatók saját honlapjaikon is, a [www.mcse.hu](http://www.mcse.hu) „Helyi csoportok” elnevezésű linkgyűjteményében. Programajánlónkban csak az állandó csoportprogramokat tüntetjük fel.

**Baja:** Pénteken 18 órától éjfél foglalkozások a Tóth Kálmán u. 19. sz. alatt.

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

**Esztergom:** A Bajor Ágost Művelődési Házban (Imaház u. 2.) minden szerdán 18 órákor találkoznak a tagok.

**Győr:** Péntekenként páratlan héten előadás 18:00-tól (Gyermekek Háza, Aradi vértanúk útja 23.), páros héten napnyugtától bemutató a csillagvizsgálóban (Egyetem tér 1.).

**Hajdúböszörmény:** Minden hónap utolsó péntekjén 19 órától találkozó a Sillye Gábor Művelődési Központban.

**Kaposvár:** Kéthetente hétfőnként 18 órától foglalkozások a TIT Dózsa György úti színházának nagytermében.

**Kiskun Csoport:** Az aktuális havi programok a csoport honlapján: [kiskun.mcse.hu](http://kiskun.mcse.hu), tel.: +36-30-248-8447

**Kunszentmárton:** Összejövetelek minden hónap utolsó szombatján 15 órától a József Attila Könyvtárban (Kossuth L. u. 2.).

**Miskolc:** Összejövetelek péntekenként 19 órától a Dr. Szabó Gyula Csillagvizsgálóban.

**Paks:** Összejövetel minden szerdán 18 órától az ESZI egyik osztálytermében, jó idő esetén az udvaron távcsövezés.

**Pécs:** Minden hétfőn 18 órákor találkoznak a helyi MCSE-tagok a Felsőmalom u. 10-ben.

**Szeged:** Felvilágosítás Sánta Gábornál, [melyeg@mcse.hu](mailto:melyeg@mcse.hu), tel.: +36-70-251-4513.

**Tata:** Foglalkozások péntekenként a Posztoczky Károly Csillagvizsgálóban.

**Tápiómente:** Majzik Lionel, tel.: +36-30-833-2561, e-mail: [majlion@dunaweb.hu](mailto:majlion@dunaweb.hu)

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





*Schmall Rafael* felvétele a Jupiter, a Vénusz és a Hold február 24-i „sorakozójáról”  
(bővebben lásd a Szabadszemes jelenségek rovatban)



Az Atlantis űrrepülőgép indítása 2001. február 7-én (STS 98). A nyugvó Nap által megvilágított „felhők” árnyéka pontosan a telehold felé irányul (NASA)





A Nemzetközi Űrállomás és a hozzá kapcsolódott Endeavour űrrepülőgép 2011 májusában. A felvétel a Szojuz TMA-20 fedélzetéről készült