

2010/01 • január

# meteor

HUDF infravörösben

budapesti  
távcső  
centrum



## Budapesti Távcső Centrum

- » a legjobb távcsőmárkák képviselője
- » a legnagyobb hazai raktárkészlet
- » csillagászati távcsövek, mechanikák
- » állványok, kiegészítők
- » binokulárok, spektívek
- » éjjellátók, mikroszkópok
- » csillagászatra, természetfigyelésre, fotózáshoz



Budapest XII.  
Városmajor u. 19/b  
1 percre a Déli pályaudvartól

telefon (1) 202 5651  
(20) 484 9300  
fax (99) 332 548

nyitva tartás  
H-P: 10-18h  
SZO: 9-13h  
info@tavcsso.hu  
btc@tavcsso.hu

[www.tavcsso.hu](http://www.tavcsso.hu) [www.tavcsso.com](http://www.tavcsso.com)



**nka**  
Nemzeti Kulturális Alap

# meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület lapja

Journal of the Hungarian Astronomical Association

H-1461 Budapest, Pf. 219., Hungary

1037 Budapest, Laborc u. 2/C.

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

(hétköznap 8–20-óráig)

E-MAIL: meteor@mcse.hu

HONLAP: meteor.mcse.hu, www.mcse.hu

hitek.csillagaszat.hu, www.csillagvaros.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

SZÍNES ELŐKÉSZÍTÉS: VÍZI PÉTER

A Meteor előfizetési díja 2010-re:

(nem tagok számára) **6400 Ft**

Egy szám ára: **550 Ft**

**Kiadványunkat az MCSE tagjai  
illetményként kapják!**

FELELŐS KIADÓ: az MCSE elnöke

**Az egyesületi tagság formái (2010)**

- **rendes tagsági díj (jogi személyek számára is)**  
(illetmény: Meteor+  
Meteor csill. évkönyv 2010) **6400 Ft**
- **rendes tagsági díj**  
szomszédos országok **8000 Ft**  
nem szomszédos országok **12 000 Ft**
- **örökös tagdíj** **320 000 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 az MCSE írott és elektronikus fórumain, hacsak a szerző írásban másként nem rendelkezik.

**TÁMOGATÓINK:**

Az SZJA 1%-át az MCSE számára felajánlók  
Nemzeti Kulturális Alap

## TARTALOM

Négyszáz év .....	3
Konkoly Infravörös és Űrcsillagászati Kutatócsoport .....	4
Csillagászati hírek .....	7
Digitális asztrofotózás Éjszakai mozi .....	15
Képmelléklet .....	34
Olvasóink írják .....	63
Egy év – egy kép: Csatlós Géza nem hisz a szemének (1990) .....	64
Jelenségnaptár .....	65

## MEGFIGYELÉSEK

Nap Kromoszféra-nézőben .....	20
Szabadszemes jelenségek Spirál az égen .....	25
Hold A Nemzetközi Űrállomás és a Copernicus-kráter .....	28
Bolygók Észleljük a Marsot! .....	26
Meteorok Itt jártak a Leonidák! .....	35
Üstökösök Üstökösök 2010-ben .....	41
Változócsillagok Távolságmérés vörös óriáscsillagokkal I.	
Mélyég-objektumok Mélyég-kalauz I. A téli égbolt .....	50

**XL. évfolyam 1. (403.) szám**

Lapzárta: december 25.

CÍMLAPUNKON: A HSTF INFRAVÖRÖS UDF. BŐVEBBEN  
L. A CSILLAGÁSZATI HÍREKBEN (7. o.).

## NAP

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

## HOLD

Görgei Zoltán  
MCSE, 1461 Budapest, Pf. 219.  
Tel.: (20) 565-9679, E-mail: hold@mcse.hu

## BOLYGÓK

Kárpáti Ádám  
2045 Törökbalint, Erdő u. 21.  
E-mail: bolygok@mcse.hu

## ÜSTÖKÖSÖK, KISBOLYGÓK

Sárneckzy Krisztián  
MCSE, 1461 Budapest, Pf. 219.  
Tel.: (20) 984-0978, E-mail: sky@mcse.hu

## METEOROK

Gyarmati László  
7257 Mosdós, Fő út 6.  
E-mail: gyarmati@mcse.hu

## FEDESEK, FOGYATKOZÁSOK

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

## KETTŐSCSILLAGOK

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

## VÁLTOZÓCSILLAGOK

Dr. Kiss László  
MCSE, 1461 Budapest, Pf. 219.  
E-mail: vcpsz@mcse.hu

## 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, 1461 Budapest, Pf. 219.  
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 TÁVCSŐVEK VILÁGA

Mizser Attila  
MCSE, 1461 Budapest, Pf. 219.  
Tel.: (70) 548-9124, E-mail: mzs@mcse.hu

## 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 honlapon megtalálhatók. Ugyanitt letölthetők 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 kód  
GH gömbhalmaz  
GX galaxis  
NY nyílthalmaz  
PL planetáris kód  
SK sötét kód  
DC a kóma sűrűsödésének foka (üstökösöknél)  
DM fényességkülönbség  
EL elfordított látás  
É, D, K, Ny észak, dél, kelet, nyugat  
KL közvetlen látás  
LM látómező (nagyág)  
m magnitúdó  
öh összehasonlító csillag  
PA pozíciószög  
S látszó szögtávolság (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 hírdetéseket** (találkozik, táborok, pályázati felhívások) díjtanuln közlünk.

**Tajgajink, előfizetőink apróhírdetéseit** – legfeljebb 10 sor terjedelemig – díjtanuln közöljük.

**Az apróhírdetések szövegét írásban kérjük megküldeni** az MCSE címére (1461 Budapest, Pf. 219.), fax: (1) 279-0429, e-mail: meteor@mcse.hu. A hírdetések tartalmáért szerkesztőségünk nem vállal felelősséget.



# Négyszáz év

Habár a Csillagászat Nemzetközi Éve véget ért, jó pár fontos évforduló van még hátra, hiszen 1609-ben éppen csak megkezdődtek a távcsöves vizsgálatok. 1610-ben legalább annyira fontos eseményekre emlékezhetünk, mint 1609-ben, sőt!

Lássuk, mi is történt 1610. január 7-én! Idézzük magát Galileit (Csaba György Gábor értő tolmácsolásában): „...a jelen ezerhatszázötödik esztendő január havának hetedik napján, az éjszaka első órájában, midőn az égbolt csillagait néztem a távcsövön keresztül, utamba került a Jupiter. Mivel pedig igen jó műszert használtam (...), három kis csillagocskát láttam mellette állni, kicsiket, de fényeseket.”

Ha van évforduló, amit érdemes megünnepelni, akkor ezt a január 7-ét mindenképp érdemes, hiszen ez volt az a nap, amikor Galilei először észlelte a Jupiter kísérőit, ami később igencsak sok muniációt adott neki a kopernikuszi világgép melletti harcban.

Ha van még 1610-es esemény, amire érdemes emlékeznünk, az a Sidereus Nuncius (Csillaghírnök) március 13-i megjelenése volt Velencében. A mindössze 650 példányban napvilágot látott Csillaghírnök valódi földindulást okozott a XVII. századi Európában. Galilei nevét széles körben ismertté tette, ezt követően valóban távcsövek erdeje fürkészte az égi jelenségeket, többek között a „Mediciscillagokat”.

Mindezt valószínűleg kívülről fűjják olvasóink, hiszen annyi helyen esett már szó Galilei korszakos megfigyeléseiről.

Ami az észlelő amatőrök számára érdekes, és soha meg nem unható élmény, az a Galilei-élmény estéről estére való megismétlése. A rácsodálkozás, a felfedezés élménye még intenzívebb lehet 2010-ben, ha ki-ki a maga lehetőségeinek függvényében megis-

métli Galilei észleléseit, akár az AstroMedia kis „hasonmás”-távcsövével megépítve, akár modern amatőr csillagász műszerekkel fürkészve, fényképezve Galilei célpontjait (a Holdat, a bolygókat, a Jupiter-holdakat, és az általa is lerajzolt csillaghalmazokat stb.).

Annak érdekében, hogy Galilei négy évszázaddal ezelőtti észlelési élményeit minél több fiatal átélje, észlelési pályázatot hirdettünk Galilei 1610–2010 címmel. A felhívás legfontosabb eleme, hogy kizárólag saját észlelésekkel lehet jelentkezni (l. a részletes felhívást a 19. oldalon!).

Talán természetes is, hogy januári számunk képmellékletében Az „új” Naprendszer c. sorozat folytatásaként a Jupitert mutatjuk be, elsősorban a Pluto felé tartó New Horizons két évvel ezelőtti

– csillagászati léptékben szinte mainak számító – felvételeiből válogatunk.

Végezetül egy változást jelentünk be: kettőscsillag rovatunk vezetését Berente Bélától fiatal amatőrtársunk, Szklenár Tamás veszi át. A kettőscsillag-észleléseket a következő címre kérjük küldeni: Szklenár Tamás, 5551 Csabacsüd, Dózsa Gy. u. 41. Köszönjük Berente Béla eddigi munkáját!

Mizser Attila



# Konkoly Infravörös és Űrcsillagászati Kutatócsoport

A Meteor most induló, Magyar kutatások c. sorozatának célja, hogy bemutassa a magyarországi, valamint a nagyfokú magyar közreműködéssel zajló csillagászati kutatásokat és az ezekben részt vevő szakembereket. Első interjúalanyunk Dr. Ábrahám Péter, a Konkoly Infravörös és Űrcsillagászati Kutatócsoport vezetője, az MTA KTM CSKI nemrégiben kinevezett igazgatója.

Meteor: Mikorra tehetjük a magyarországi infravörös csillagászati kutatások elindulását, és hogyan jött létre a Ti kutatócsoportok?

Ábrahám Péter: A piszkés-tetői Schmidt-távcsővel – többek között Kun Mária és Balázs Lajos révén – már a nyolcvanas évek közepén zajlott a csillagközi por- és gázfelhők vizsgálata. Akkoriban váltak publikussá az első infravörös űrtávcső, az IRAS adatai, melyeket az Intézet Balázs Lajos közvetítésével kapott meg Hollandiából, a Leideni Observatóriumtól. Az IRAS-adatok és hazai mérések felhasználása vezetett a Cepheus-buborék nevű óriás csillagközi porgyűrű felfedezéséhez – az erről szóló, 1987-es angol nyelvű cikk megjelenése volt az első fontos mérföldkő a magyarországi infravörös csillagászat megszületése felé.

Jómagam doktorandusz hallgatóként kerültem kapcsolatba az infravörös csillagászatral a kilencvenes évek elején. 1993–94-ben három hónapot a heidelbergi Max Planck Intézetben tölthettem, ahol az ISO (Infrared Space Observatory) infravörös űroszervatórium előkészítési munkálataiban vettem részt. Később egy hosszabb, több éves kinn-tartózkodás során Kiss Csaba és Tóth L. Viktor kollégáimmal – az ISO adatainak feldolgozása révén – alaposan beletanultunk az infravörös mérések kiértékelésébe. 2002-től a Csillagászati Kutatóintézetben, egy ESA-pályázat keretében folytattuk a Németországban elkezdett munkát, melybe több fiatal munkatársat sikerült bevonnunk. Ele-



Dr. Ábrahám Péter, az MTA Konkoly Thege Miklós Csillagászati Kutatóintézet új igazgatója

inte – immáron kutatócsoportként – főként ISO-adatok újrafeldolgozását végeztük, majd 2005-től kezdve az Európai Űrügynökség új infravörös űroszervatóriuma, a Herschel-misszió előkészítésében és működtetésében vállaltunk, vállalunk szerepet.

M.: Mennyiben más infravörös adatokkal dolgozni, mint a „hagyományos”, látható tartományban készült mérésekkel?

Á. P.: Az infravörös detektorok speciális technológiája, valamint az űreszközöket érő hatások miatt számos műszeres effektust kell kiküszöbölni az adatfeldolgozás során. Az ezzel foglalkozó csillagászoknak ezért komoly műszertechnikai háttérismeretekkel kell rendelkezniük. Az infravörös sugárzás legfőbb forrásainak számító csillagközi por-szemcsék fizikai jellemzőivel és az ebben a tartományban észlelhető molekulaszpektrumok elméletével sem árt tisztában lenni.

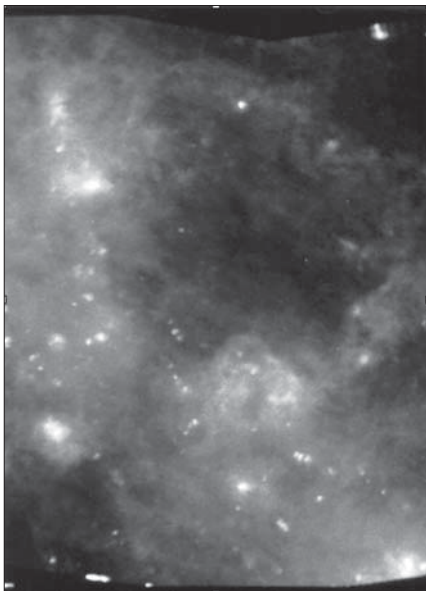
M.: Csoportotok több témában is nemzetközileg elismert eredményekkel büszkélkedhet. Mik a kiemelt kutatási területeitek, és mit tekintesz az eddigi sikerek kulcsának?

Á. P.: Egyik témánk a fiatal, időnként váratlanul felfényesedő eruptív csillagok vizsgálata, melyhez űrtávcsöves, valamint földi nagyműszerekkel (köztük a chilei VLT-vel) készült méréseket használunk fel. A Spitzer űrtávcső adatai alapján – Moór Attila kollégám vezetésével – olyan csillagokat tanulmányozunk, melyek körül törmelék-korongok találhatóak (ezek a kisbolygóöv, ill. a Kuiper-öv „testvéreinek” előfutárai a távoli naprendszerekben). Vizsgáljuk továbbá fiatal csillagok közepes infravörös tartományba (kb. 3–30 mikrométer) eső fényváltozásait, amik a csillagkörüli korong szerkezetéről nyújthatnak információt. A közeljövőben a Herschel-misszió Neptunuszon túli objektumok (TNO-k) megfigyeléseiben veszünk részt Kiss Csaba kollégám munkája révén.

Az infravörös fotometria mellett újabban elindultunk a nagyon nagy szögfelbontású mérések irányába is, hiszen az általunk vizsgált csillagkörüli korongok és távoli bolygórendszerek látszó átmérője az 1 szögmásodperc alá esik. Rendszeresen észlelünk a chilei VLT 8-méteres óriástávcsöveinek fényét összekombináló MIDI interferométerrel, amit megkönnyít, hogy van egy interferometria specialistának a csoportban, Mosoni László. Közben dolgozunk azon is, hogy a mátrai távcsöveinkkel is élesebb képeket készíthessünk, mint azt a légköri seeing megengedné. Egy új, nagyon gyors exponálást megengedő CCD-kamerával próbáljuk rutinszerű észlelési móddá tenni Piskés-tetőn a „folt-interferometria” és a „lucky imaging” nevű technikákat, amelyekkel megközelítjük a távcsövek elméleti felbontóképességét (0,2–0,3 szögmásodperc). Ezt a projektet Mező György és Regály Zsolt irányítja.

A sikerekben nagy szerepe volt és van a csoportunkba került rendkívül tehetséges hallgatóknak, akik közül néhányan már Európa legjobb intézeteiben dolgoznak. Kóspál Ágnes (aki kezdetektől fogva fontos résztvevője az eruptív csillagokkal kapcsolatos kutatásainknak) a Leideni Observatórium posztdoktori ösztöndíjasa, míg Juhász Attila Heidelbergben, Csengeri Timea pedig Franciaországban, Saclay-ban végzi doktori

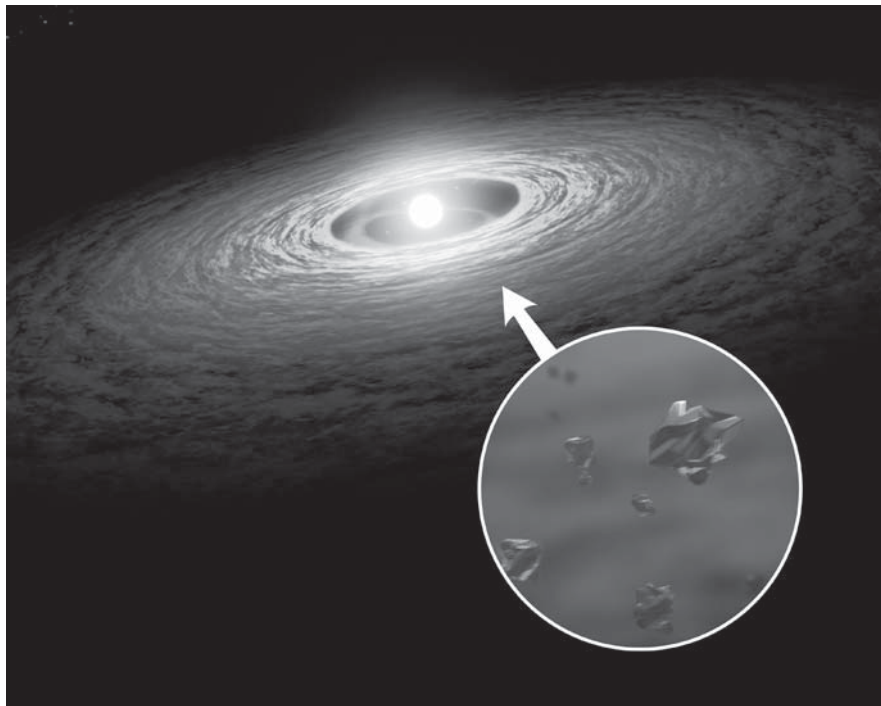
tanulmányait. Reméljük, a jelenleg nálunk dolgozó fiatalok is hasonló karriert futnak be.



A Cepheus csillagképben infravörösben kirajzolódó buborékot, egy egykori szupernóva maradványát magyar csillagászok (Kun Mária és munkatársai) fedezték fel az IRAS adataiból

M.: Az elmúlt év tavaszán a szakma és a média érdeklődését is felkeltették azzal (I. Meteor, 2009/7–8.), hogy egyik publikációtkat a világhírű Nature közölte le.

Á.P.: Nagyon örültünk, hogy a bírálók és a folyóirat szerkesztői közlésre érdemesnek találták az eruptív csillagok közé tartozó EX Lupi kitörésével foglalkozó cikkünket. Az egyik érdekes eredményünk a korongban lévő szilikátszemcsék kristályosodásának megfigyelése. A csillagközi por általában amorf szerkezetű, ugyanakkor az üstökösök szilikátos anyaga túlnyomórészt kristályos – vagyis a bolygórendszer fejlődése során valamikor be kell következnie a kristályosodásnak. Ezt a speciális (kb. 1000 és 1500 K között bekövetkező) folyamatot laboratóriumban már megfigyelték, de mi mutattuk ki először, hogy egy csillagkörüli korongban tényleg lejátszódik. A másik fontos megállá-



Szilikátkristályok keletkezése az EX Lupi korongjában a kitérés során

pításunk, hogy a fiatal csillagok epizodikus kifényesedése hatással van a korong, ezáltal a kialakuló bolygórendszer fejlődéstörténetére. Ezeket az eredményeket heidelbergi kollégákkal együtt értük el, kiemelve Juhász Attila volt hallgatónk munkáját.

M.: Bár az infravörös csillagászati megfigyelésekhez űreszközök és speciális műszerek szükségesek, tudtok-e valamiben támaszkodni az amatőr csillagászok megfigyeléseire?

Á.P.: Hogyne, nagyon is! A Nature-cikkben szereplő EX Lupi kitéréséről egy 88 éves új-zélandi amatőr, Albert Jones értesített bennünket (ő egyébként több mint fél évszázada is megfigyelte ugyanezen csillag kifényesedését), s a hasonló, váratlan kitéréseket többnyire szintén amatőrök veszik észre. A közép-infravörös fényváltozást mutató csillagok komplex vizsgálatához is fontos, hogy folyamatos, vizuális fénygörbék álljanak

rendelkezésünkre, amit kistávcsöves obszervatóriumok és amatőr csillagászok tudnak produkálni.

M.: Véleményed szerint 15–20 év múlva is tartani fog az infravörös csillagászat jelenleg tapasztalt, domináns szerepe?

Á.P.: A XXI. századi asztrofizika két legfőbb kérdése, hogyan született a Világegyetem, és hogyan születnek a bolygók. A nagyon korai objektumok erősen vöröseltolódott sugárzását főleg infravörösben tudjuk észlelni, a bolygókeletkezés megismeréséhez pedig a csillagközi por és a csillagkörüli korongok tanulmányozásán át vezet az út. Amíg ezek a kérdések nem lesznek tisztázva, addig az infravörös csillagászatra biztosan nagy hangsúlyt fektetnek majd. A már említett irányok mellett az interferometria alkalmazása adhat újabb jelentős lökést a terület fejlődéséhez.

M.: Köszönöm a beszélgetést!

Szalai Tamás

# Csillagászati hírek

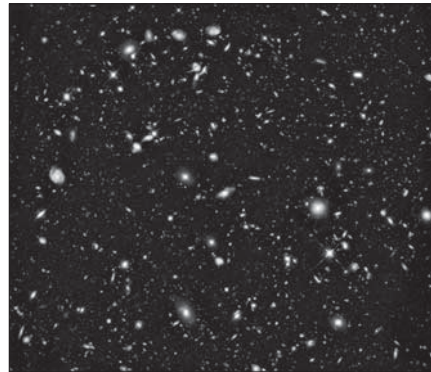
## Sosem látott galaxisok a Hubble legújabb felvételén

A NASA által üzemeltetett Hubble Űrteljeszkóp egyik legfrissebb felvételén a korai Univerzum eddig fel nem fedett mélységei tanulmányozhatók a közeli infravörös tartományban. A felvételt ugyanarról a területről készítették, amelyről 2004-ben a HST HUDF kamerája már készített képet, azonban ez esetben a nemrégiben beépített WFC3 (Wide Field Camera 3) berendezést használták fel, amely elődjénél jóval érzékenyebb a közeli infravörös tartományban is. Ennek köszönhetően mélyebbre és így a távolabbi múltba tekinthet vissza, hiszen a tőlünk roppant messzeségben levő galaxisok fénye a vöröseltolódás miatt az ultraibolya és látható tartományból már az infravörös tartományba csúszott át.

A felvételen a nagyon fiatal Univerzum objektumai tanulmányozhatók, amelyek közül a leghalványabbak és legvörösebbek alig 600 millió évvel a Nagy Bumm után alakultak ki. Ilyen távoli múltban eddig nem sikerült galaxisokat felfedezni. A hasonló megfigyelések bepillantást engednek a tejútrendszer fejlődésébe a nagyon korai Univerzumban.

A bemutatott felvételt 2009 augusztusában készítették, egy négy napos időszak alatt, összesen 173 000 másodperc (két teljes nap!) expozíciós idővel. Az infravörös tartományban észlelhető sugárzás már kívül esik az emberi szem számára látható hullámhosszakon, így hagyományos értelemben nincs színe. A kutatók a különböző hullámhosszakhoz különböző színeket rendelve tették látványosabbá a felvételt, amelyen megőrizték a látható színek esetében is megfigyelhető törvényszerűséget, azaz a kékebb színhez rövidebb hullámhossz tartozik (kék: 1,05 mikron; zöld 1,25 mikron és vörös: 1,6 mikron). Az eredeti felvételen tanulmányozható

leghalványabb objektumok körülbelül egymilliárdszor halványabbak, mint a szabad szemmel éppen érzékelhető források.



A megszámlálhatatlanul sok ősi galaxis a Hubble Űrtávcső felvételén

A felvételt készítő HUDF09 csapat az elkészült képet szabadon hozzáférhetővé tette a világ csillagászai számára, ennek köszönhetően alig három hónap alatt máris 12 tudományos publikáció látott napvilágot, amelyek a csoport adatait használták fel.

A Hubble ezen megfigyelései is úttörő jellegűnek tekinthetők utódja, a James Webb űrtávcső üzembe állítása előtt, amely elődjénél még mélyebbre pillanthat majd a korai Univerzumba az infravörös hullámhosszakon. Az új műszer felbocsátása a jelenlegi tervek szerint 2014-ben várható.

*HubbleSite NewsCenter, 2009. dec. 8. – Mpt*

## Rekorder blazárkitörés

A 3C 454.3 aktív galaxis, körülbelül 7,2 milliárd fényévnnyire a Pegasus csillagképben helyezkedik el. Ez az objektum azonban még az aktív galaxisok között is kivételesen számít. A blazárok, számos más aktív galaxishoz hasonlóan, két, ellentétes irányba mutató anyagkilövellést, jetet bocsátanak ki,



amelyekben a részecskék közel fénysebességgel mozognak. Energiaellátásukat minden bizonnyal a középpontban levő fekete lyukba hulló anyag szolgáltatja. Szerencsés módon a vizsgált objektum esetében éppen a jet irányából vizsgáljuk a galaxist. A kilövellésben bekövetkező, eddig pontosan nem ismert változások pedig gammatartományban megfigyelhető flereket, kitöréseket okozhatnak.

Ez történik a 3C 454.3 jelű aktív galaxisban is. Általában a gammaégbolton a legfényesebb objektum a Vela-pulzár, ami rendkívül közel, alig 1000 fényévre található Földünkhöz. A Fermi gammaúrtávcső megfigyelései szerint azonban ez a galaxis szeptember 15-e óta több kitörést produkált, jelenleg is közel tízszer fényesebb nyári állapotánál. Bár milliószor messzebb helyezkedik el, mint a Vela-pulzár, mégis kétszer fényesebb nála, ami roppant mennyiségű energia kibocsátására utal, aminek üteme minden bizonnyal nem tartható fenn sokáig.

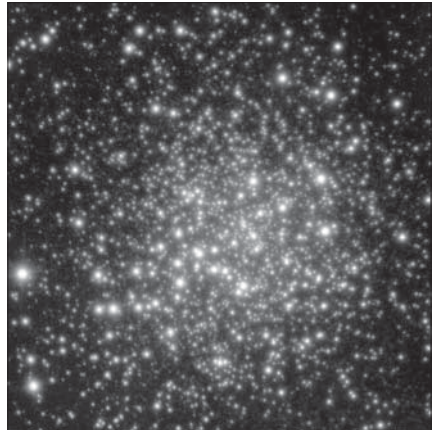
A csoport megfigyelései szerint hasonló kitöréseket mutat a rendszer rádiótartományban és látható fényben is, bár kevésbé látványosan. A vörös fény hullámhosszán a blazar körülbelül két és félszeres fényesedést mutatott, jelenleg 13,7 magnitúdónál áll. A kutatók továbbra is figyelemmel kísérik a rekorder aktív galaxis viselkedését, remélve, hogy többek között a fekete lyukak közelében kialakuló jetekről is bővíthetik ismereteiket.

*ScienceDaily, 2009. dec. 9. – Molnár Péter*

## A Tejútrendszer őstörténetéről áruklodó gömbhalmaz

Egy Francesco Ferraro (University of Bologna) által vezetett kutatócsoport a Terzan 5 katalógusjelű gömbhalmazt vizsgálta a Tejútrendszerünk centrumát körülvevő ún. centrális dudorban. A terület milliárdnyi csillagát vastag porréteg takarja el előlünk, ezért az itt található objektumok csak az infravörös sugárzásuk alapján tanulmányozhatók, mivel a látható tartományba eső fény nem képes áthatolni a porfüggönyön. Az

ESO VLT távcsöveinek infravörös műszerei a következő generációs, a légkör torzító hatását az eddig használt technikáknál jóval nagyobb égbolterületen szinte teljes egészében kiküszöbölő adaptív optikás eljárás (MAD, Multi-conjugate Adaptive Optics Demonstrator) segítségével azonban átlátnak a porfelhőkön, s feltárják előttünk a központi dudor különleges világát és objektumait, köztük például a Terzan 5 csillagait, melyek az új megfigyelések szerint a gömbhalmazok tagjaitól eltérő módon nem egyszerre, hanem legalább két ütemben keletkeztek, a legöregebbek 12 milliárd évvel, míg a fiatalabbak 6 milliárd évvel ezelőtt.



Emanuele Dalessandro (University of Bologna) szerint eddig csak egyetlen ilyen komplex csillagkeletkezési történettel bíró gömbhalmazt észleltek a Tejútrendszerben. Az  $\omega$  Cen azonban az galaxisunk halójában van, míg a Terzan 5 sokkal közelebb található a centrumhoz. A VLT rendkívüli technológiájának köszönhetően az is kiderült, hogy a Terzan 5 jóval nagyobb tömegű, mint ahogyan azt korábban gondolták. Ez pedig a különleges összetételt és a több hullámban lezajlott csillagkeletkezést is figyelembe véve azt jelentheti, hogy a gömbhalmaz a Tejútrendszer fejlődésének korai szakaszában bekövetkezett, a központi dudor kialakulásához is hozzájáruló esemény, egy protogalaxissal történt összeolvadás túlélője.

Ferraro szerint eredményük vélhetőleg csak az első lépés a Tejútrendszer, s más galaxisok centrális részeinek kialakulását feltáró megfigyeléssorozatban, hiszen a por mögött valószínűleg még számtalan gömbhalmaz rejtőzhet, melyek őrzik ezen folyamatok nyomait.

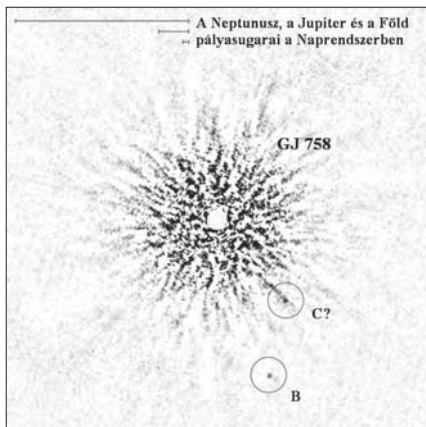
*ESO 45/09 Science Release – Kovács József*

## Bolygószerű testet fényképeztek egy Naphoz hasonló csillag körül

A Subaru teleszkóp új berendezésének tesztelése közben rögzített adatok elemzése alapján úgy tűnik, sikerült direkt felvételeket készíteni egy Naphoz hasonló csillag bolygószerű kísérőjéről. A német, amerikai és japán kutatókból álló csoport a hawaii Mauna Keán üzemelő Subaru teleszkóp új műszerének (HiCIAO, High Contrast Coronagraphic Imager with Adaptive Optics) beüzemelése közben rögzítette 2009 májusában és augusztusában a Michael McElwain (Princeton University) szerint áttörésnek számító felvételeket. Valóban, az exobolygók kutatásának legfontosabb célja az első, Földünkhöz hasonló Naprendszeren kívüli planéta azonosítása. Ezen a területen nagy előrelépést jelenthet egy Napunkhoz hasonló csillag körüli bolygó detektálása, ha lehet, direkt felvétel formájában. Ezen célt szolgálja az új berendezés is, ami a tanulmányozott csillagok keresett kísérőknél jóval erősebb zavaró fényének kitakarásával nyújt lehetőséget a halvány bolygószerű objektumok azonosítására. Ebben segít az adaptív optikai rendszer is, ami egy további zavaró tényezőt, a földi légkör hatását igyekszik a lehető legkisebbre csökkenteni. Nem feledkezhetünk el természetesen a sikeres detektáláshoz elengedhetetlen speciális számítógépes képfeldolgozási eljárásokról sem.

A GJ 758 B jelű objektum vagy egy óriásbolygó, vagy egy barna törpe, azaz olyan objektum, ami tömege miatt - bár közel volt hozzá - mégsem válhatott igazi csillaggá. A Naphoz hasonló GJ 758 katalógusjelű csillag halvány kísérőjének tömege a becslések szerint a Jupiterének 10-40-szerese (a bolygók és

a barna törpék között a határ 13 jupitertömeg környékén van), s viszonylag közel van hozzánk, távolsága körülbelül 50 fényév.



A Subaru HiCIAO műszerével 2009 augusztusában készült infravörös felvétel. A koronagráfnak is nevezett berendezésben a csillag több nagyságrenddel erősebben sugárzó korongját kitakarták, így detektálhatóvá vált a kísérő – de lehet, hogy kísérők – hősugárzása. A kép bal felső sarkában viszonyítási alapként három naprendszerbeli bolygó pályamérete látható

A bolygószerű objektum jelenleg legalább 29-szer messzebb található a csillagától, mint Földünk a Naptól, ez körülbelül a Neptunusz naptávolságának felel meg. A pálya valódi méretének és helyzetének meghatározásához további megfigyelések szükségesek. A háromszáz fokot alig meghaladó hőmérsékletével a GJ 758 B becsült méretéhez képest eléggé hideg, a leghűvösebb, Naphoz hasonló csillag körül direkt felvételen detektált objektum. Jelenlegi pozíciója a bolygókeletkezéssel kapcsolatos elméletek átgondolását is szükségessé teheti. Ezek szerint ugyanis a nagyobb bolygók vagy központi csillagok közelében vagy attól nagyon távol keletkeznek, de semmiképpen sem ott, ahol a GJ 758 B most van.

A felvételek elemzése alapján elképzelhető, hogy egy második bolygót is sikerült megörökíteni. Ezt a kutatók a GJ 758 C jelzéssel látták el, de további észlelések szükségesek annak eldöntésére, hogy valóban a rendszer

része-e, vagy csak egy véletlenül abban az irányban látszó objektum. Christian Thalmann (Max Planck Institute for Astronomy) szerint ha tényleg egy második kísérőről van szó, akkor sokkal valószínűbb, hogy a B és C is bolygó, mivel két, egymáshoz ilyen közeli barna törpe nem alkothatna hosszú időn keresztül stabil rendszert.

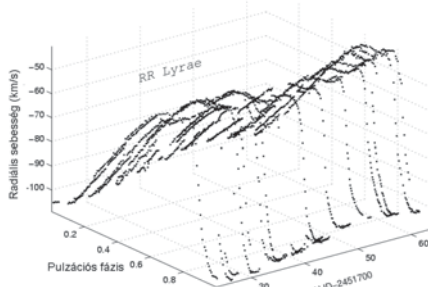
*ScienceDaily, 2009. dec. 3. – Kovács József*

## Titokzatos csillagpulzációk kutatása Budapest peremén

Az RR Lyrae típusú változócsillagok kozmikus időskálán idős objektumoknak számítanak, magjukban a hidrogén már héliummá fuzionált. Ezen óriáscsillagok energiatermelését középpontjukban már a hélium égése, illetve körülötte egy köpenyben a hidrogén fúziója biztosítja. Jellemzően öregebb csillagokat tartalmazó rendszerekben fordulnak elő, például gömbhalmazokban, de megtalálhatók a Tejútrendszer mezőcsillagai között is. Az RR Lyrae csillagok körülbelül félnapos periódussal változtatják fényességüket, a fényváltozás amplitúdója az 1 magnitúdónyit is meghaladhatja. A fényváltozás oka a csillag pulzációja, azaz sajátrezgése. Közel azonos abszolút fényességük miatt ezek a csillagok jól használhatók kozmikus távolságmérésre, fényváltozásuk alakja és periódusa fizikai tulajdonságaikat nagy pontossággal elárulja. Az RR Lyrae típusú változócsillagok vizsgálata az MTA Konkoly Thege Miklós Csillagászati Kutatóintézetében folyó kutatásoknak mindig az előterébe tartozott, az itteni vizsgálatok jelentősen hozzájárultak számos fontos eredménnyel ezen objektumok tulajdonságainak megismeréséhez.

Még a múlt század elején S. Blazhko orosz és H. Shapley amerikai csillagászok kimutatták, hogy nem minden RR Lyrae csillag fényváltozása szabályosan ismétlődő, a legnagyobb fényesség időpontja, illetve értéke pár 10 napos időskálán változhat, azaz ezen csillagok pulzációs fényváltozását valami modulálja. Az évek folyamán számos elméleti modellt javasoltak az ún. Blazhko-moduláció magyarázatára, azonban egyik mögött sem

áll meggyőző bizonyíték, illetve a modellek megfigyelési konzekvenciái ellentmondanak a Blazhko-csillag megfigyelt tulajdonságainak. Több mint egy évszázaddal a felfedezése után még ma sem tudjuk, milyen folyamat okozza a Blazhko-effektust, ami az RR Lyrae csillagok asztrofizikában betöltött jelentőségét figyelembe véve több mint kiábrándító. Mivel azonban az eddigi eredmények azt mutatták, hogy a Blazhko-effektus az RR Lyrae-csillagok csupán 10-30%-át érinti, az utóbbi évtizedekben az asztrofizikusok nem túl sok figyelmet szenteltek a jelenség vizsgálatára, illetve fizikai okainak felderítésére. A mérés technikai lehetőségek rendkívüli fejlődése ellenére a 2000-es évek elején még nem volt sem olyan kiterjedt Blazhko-csillag megfigyelés, ami a moduláció részletes és pontos vizsgálatát valóban lehetővé tette volna, sem olyan statisztikai vizsgálat, amely kifejezetten a moduláció gyakoriságának meghatározását célozta.



A Blazhko-effektus az RR Lyrae fénygörbéjén. Jól látható a fénygörbe periódusról periódusra változó alakja (Astronomy and Astrophysics)

Az MTA KTM CSKI 2003-ban felújított és automatizált sváb-hegyi 60 cm-es távcsőve kiváló lehetőséget nyújtott ezeket a méréseket felvállaló program, a Konkoly Blazhko Survey elindítására. A Jurcsik Johanna által vezetett kutatócsoport az elmúlt 6 év folyamán 30, az északi féltékről mérhető, alpmódusban pulzáló, viszonylag fényes ( $V < 13$  magnitúdó), rövid periódusú ( $p < 0,5$  nap), Blazhko-modulációt a korábbi mérések alapján nem mutató RR Lyrae csillagról végzett kiterjedt fotometriai méréseket. A min-

tából 14 csillag mutatott fénygörbeváltozást, ez mintegy 47%-os modulációs gyakoriságot jelent, jóval nagyobb, mint a korábbi fotografikus felmérésekből becsült 25–30%, illetve a gravitációs-lencse-keresési programokban (MACHO, OGLE) talált 10–23%. A különbség oka elsősorban a korábbi megfigyelések nagyobb mérési pontatlansága, illetve az adatok rossz időbeli felbontása, eloszlása. A Konkoly Blazhko Survey méréseiből kiderült, hogy az RR Lyrae csillagok fényváltozása igen kis amplitúdóval is modulált lehet, a moduláció gyakoriságának jelentős megnövekedését ezen kis modulációk kimutatása magyarázza.

A jelenlegi, illetve a Konkoly Observatóriumból származó korábbi mérések alapján az is kiderült, hogy egyes csillagoknál a moduláció csak időszakosan figyelhető meg. Emiatt egyetlen, a jelenlegi mérési pontosság mellett nem „blazhkós” RR Lyrae-ről sem jelenthető ki, hogy fényváltozása nem volt korábban, vagy nem lesz a jövőben modulált. Mindez arra mutat, hogy a Blazhko-moduláció az RR Lyrae csillagok pulzációjának sokkal általánosabb tulajdonsága, mint ahogy azt korábban feltételeztük. A Blazhko-effektus magyarázata nélkül nem mondhatjuk, hogy valóban ismernénk azokat a folyamatokat, amelyek ezen asztrofizikailag jelentős csillagokban végbemennek.

2009. november 25. – Hajdu Gergely

## Kettőscsillag az Alcor is

Távcsöves bemutatók kedvelt célpontja a Mizar–Alcor páros. Az *Astrophysical Journal*-ben megjelent közlemény szerint maga az Alcor is kettős rendszer, melyben a főcsillag körül egy vörös törpecsillag kering.

A felfedezés során a parallaxis elvét alkalmazták. A módszer azon alapszik, hogy a Föld Nap körül keringésének a viszonylag közeli csillagok helyzetében periodikusan ismétlődő, apró elmozdulásként kell megjelenie. Érdekes módon ezt a módszert már Galilei is felismerte, sőt, alkalmazni is próbálta az Alcornál, de korának megfigyelési pontossága meghiúsította a kopernikuszi

világkép ezen megfigyeléssel történő megerősítését.

A Nagy Medve sok csillaga a valóságban is összetartozik, például körülbelül 500 millió évvel ezelőtt ugyanabból a csillagközi hidrogénfelhőből keletkeztek. Maga az Alcor, amely a Mizarral szabadszemes kettőst alkot, egy viszonylag fiatal, saját Napunknál körülbelül kétszer nagyobb tömegű csillag. Régóta ismert tény, hogy a Mizar maga is kettős, sőt a későbbi kutatások szerint mindkét komponens önmagában is kettős, így a teljes Mizar-rendszer négy tagból áll.

Az Alcor vizsgálatához a Project 1640 nevű csoport az 5 méteres palomar-hegyi távcsőre szerelt koronagrátot és adaptív optikát használt. A műszerezet szintje azonnal sikerült egy, a csillaghoz közeli halvány forrást észlelni, amely eddig ismeretlen volt. 103 nappal később újra felvételeket készítettek a csillagról. Amennyiben összetartozó rendszerről van szó, a két csillag egymáshoz viszonyított helyzete változatlan marad, mindkettőjük körülbelül azonos mértékben mozdul el a roppant távoli háttércsillagokhoz képest. Amennyiben a halvány társ csupán a véletlen szeszélye folytán az Alcor mellett levő háttércsillag, a két objektum helyzete megváltozik. Az új vizsgálatok alapján bizonyos, hogy a két objektum összetartozik.

A Nagy Göncöl sok más csillagához hasonlóan az Alcor csillagai is körülbelül 80 fényév távolságban vannak a Földtől, egymás közötti keringésük periódusa valamivel 90 év felett lehet. A kutatócsoportnak sikerült a tárcscsillag színét, fényességét, sőt, közelítő összetételét is meghatározni. Ezek szerint a kísérőcsillag egy körülbelül 250 Jupiter-tömegnyi (azaz negyed naptömegnyi), M típusú vörös törpecsillag, amely sokkal kisebb és hidegebb, mint a főcsillag.

A két csillag a Föld keringése során az égbolton egy alig 0,08 szögmásodperces nagytengelyű ellipszis mentén mozdul el látszólag. Ez körülbelül 23 ezerszer kisebb méret, mint a telehold korongja, és kb. 600-szor kisebb, mint a Jupiter legnagyobb lehetőséges látszó átmérője a Földről észlelve.

ScienceDaily, 2009. december 9. – Mpt



## Az $\eta$ Carinae, a szabadszemes rejtély

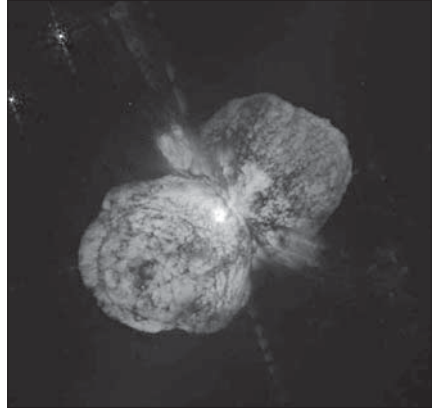
Az  $\eta$  Carinae egy valódi óriás. A 100 naptömegnyi behemót csillag közel 4 milliószor ragyog fényesebben saját Napunknál, ám mindezzel veszélyesen egyensúlyoz a stabilitás és az összeroppanás határán. Nagyon valószínű, hogy végső sorsa hatalmas szupernóva-robbanás lesz, amely a teljes csillagot elpusztítja majd. Nemrégiben a Hubble Űrteleszkóppal a csillagot körülvevő ködösség központi vidékét vizsgálták meg, az eredmények pedig nem kis izgalmat okoztak a csillagászok körében.

Az  $\eta$  Car a múltban sem volt nyugodt rendszer. 1843-ban látványos kitörésen esett át, amely révén a Szíriusz után az égbolt második legfényesebb csillagává vált. A viharos időszak során a becslések szerint 2–3 naptömegnyi anyagot dobott le magáról, elsősorban a poláris vidékeken. A kidobódott, és körülbelül 700 km/s sebességgel mozgó anyag két, hatalmas ködösséget alkot, melyeket együtt ma Homunculus-ködként ismerünk. A nagy kitörés után a csillag elhalványodott, majd körülbelül 50 évvel később ismét egy rövid kitörést produkált.

Az 1900-as évek első harmadát 8 magnitúdóig visszahalványodva, látszólag nyugalomban töltötte. 1940-ben azonban hirtelen megváltozott a helyzete. Nemicsak a színeképében történt jelentős változás, de a fényessége is lassú növekedéneq indult. A folyamatos fényesedés egészen a XX. sz. végéig tartott, ami kb. 5 magnitúdós fényességéig tetőzött.

A folyamatok során kidobódott anyagnak köszönhetően a csillag közvetlen közelében egy átlátszatlan felhő jött létre, amely leárnyékolja a csillag fényét. Az új megfigyelések azonban a központi vidék és az egész ködösség fényesedését mutatják. A központi tartomány fényesedésének valószínű oka az, hogy a csillagot leárnyékoló felhő feloszlóban van, de az elméletek szerint ez nem lehet pusztán a burok tágulásának következménye. A ritkulás oly mértékű, hogy valamiféle folyamatnak kell szerepet játszani az anyag ritkításában. Ugyanakkor valószínűnek tűnik, hogy a csillagszél erőssége is csökkenően

van, ahogyan maga a csillag lassan visszatér nyugalmi állapotába, amelyben közel három évszázada tartózkodott (például az 1670-es években negyedrendű, forró kék csillagként volt megfigyelhető).



A heves viselkedésű csillag és ködössége (Forrás: NASA)

Érdekes módon 150 évvel a nagy kitörés után is roppant keveset tudunk a csillag fejlődését irányító rejtélyes folyamatokról. A kérdés megoldásához akár a déli féltekén élő amatőrcsillagászok is hozzájárulhatnak, akik például CCD-kamerákkal minden éjszaka figyelemmel kísérik az objektum viselkedését. Az elmúlt viszonylag rövid időszak alatt lezajlott több jelentős változás arra is mutat, hogy a csillag sorsa rendkívül bizonytalan, akár emberi léptékkel mérve is rövid idő alatt fényes szupernóvává válhat.

*Universe Today, 2009. november 25. – Mpt*

## XMM-Newton – egy évtizednyi felfedezés

Tíz éves születésnapját ünnepli az XMM-Newton űrtávcső. Bár a nagyközönség előtt bizonyára közel sem annyira ismert, mint a látható és infravörös fényben működő Hubble Űrteleszkóp, számtalan felfedezéssel járult hozzá Világegyetemünk kutatásához, kozmikus környezetünkötől kezdve az űr távoli mélységeig.

Az eszközt 1999. december 10-én indították a Kourouból startoló Ariane-5 hordozóraké-

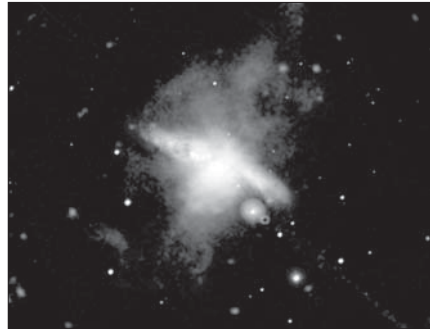
tával. A 10 méter hosszú szonda végül nyolc napi manőverezés után érte el végső pályáját a Föld körül. Igen elnyúlt ellipszispályáján akár a Hold távolságának harmadáig is eltávolodhat bolygóinktól. Három, arannyal bevont tükrökkel szerelt modulja fókuszálja a röntgensugarakat ötféle műszere felé. Műszerparkját egy optikai tartományban működő kamera egészíti ki, melyet célpontjainak kiválasztására használnak. A szonda eddigi működése során született eredmények közel 2200 tudományos publikációban láttak napvilágot.

A röntgensugárzás a legextrémebb körülmények között keletkezik az Univerzumban, sok esetben drámai katasztrófák kísérőjeként. A neutroncsillagokat vagy fekete lyukakat körülvevő hatalmas erejű gravitációs vagy mágneses terek kölcsönhatásai során éppúgy ilyen sugárzás keletkezik, mint óriási kiterjedésű gázfelhők galaxishalmazokban vagy halmazok közötti terekben végbemenuzó ütközései során. Az XMM-Newton kitűnő műszernek bizonyult a fekete lyukak, pontosabban azok közvetlen környezetének vizsgálatára, ahol a vasatomok által kibocsátott röntgensugárzás elemzésével derült fény arra, hogyan torzítják a téridő szövedékét a gyorsan forgó fekete lyukak. Eredményei bepillantást engedtek az óriási tömegű fekete lyukak és így a nagy galaxisok fejlődésébe, valamint fontos adatokat szolgáltatott az Univerzum legnagyobb léptékű struktúráinak, a galaxishalmazok kutatásában is. Nyomon követhetővé tette a nehéz kémiai elemek robbanó csillagok okozta szétszóródásának vizsgálatát, illetve a fiatal, Naphoz hasonló csillagok körüli mágneses aktivitást.

Közvetlen környezetünkben az XMM-Newton segítségével sikerült felfedezni, hogy a Marsnak az addig gondoltnál jóval kiterjedtebb atmoszférája van. A marslégkör ezen külső, exoszférának nevezett rétege közel hat bolygósugárig terjed ki. Kimutatta, hogy a Naprendszer külső régióiból érkező üstökösök is röntgensugárzást bocsátanak ki. Talán legdöbbenetesebb eredménye, hogy sikerült kimutatni egy 552 fényév távolságban levő neutroncsillag felszínén levő forró

foltot, melynek mérete mindössze 60 méter. Hasonló felfedezések történtek ezt követően két másik neutroncsillag esetében is.

Az XMM-Newton kivette részét az Univerzumunk anyagának legalább 80 százalékát alkotó sötét anyag utáni kutatásban is. Az elméletek szerint a sötét anyag részecskéinek bomlása során kibocsátott röntgensugárzást keresve behatóan vizsgálta a galaxishalmazokat – de nem találta nyomát efféle sugárzásnak.



Az ismerős M82 is más arcát mutatja röntgenfényben

Szerencsére az eltelt évtized után a szonda továbbra is tökéletes állapotban van, így a csillagászati kutatások frontvonalában dolgozhat, közel 2000 csillagászt látva el adatokkal, akik évente mintegy 300 publikációban dolgozzák fel a méréseket. Észlelési idejéért átlagosan hétszeres a túljelentkezés, ami nem is csoda, figyelembe véve a lehetséges célpontok számát. Például elődje, a ROSAT szonda több mint 125 ezer röntgenforrást vett katalógusba, amelyek közül eddig alig 4300-at vizsgált meg az XMM-Newton.

*ESA News, 2009. december 9. – Molnár Péter*

## Elhunyt John Gregory

Kevéssé ismert az amatőrök körében, hogy a manapság népszerű Makszutow-rendszerű teleszkópok egyik megalkotója az 1927-ben született amerikai optikus, John F. Gregory volt. A tapasztalt távcsőépítő 82 éves korában, november 14-én autóbalesetben életét veszítette.

Gregory 1957 márciusában publikált „Cassegrain–Makszutov távcső amatőröknek” c. írásával a Sky and Telescope hasábjain ajánlott egy újfajta rendszert. Az általa leírt távcsőben a felületek gömbfelületek, így elkészítésük – természetesen gyakorlott optikai szakemberek számára – egyszerűbb. Ugyanakkor a segédtükör az első korrekciós lencse belső felületére gőzölt foltból áll, ami egyszerűsíti a segédtükör elhelyezését a rendszerben. Nem sokkal később a Sky and Telescope több más írását is megjelentette, illetve közzétették más, a Makszutov-rendszerekkel foglalkozó szakemberek cikkei is, később megjelent egy 39 oldalas, a témával foglalkozó füzet, majd megalakult a Makszutov Club is, mely havi kiadványaiiban tapasztalt távcsőkészítők számára közölt hasznos információkat.



A legendás 3,5 hüvelykes Questar (a csillagászati távcsövek Rolls Royce-a) is Makszutov–Cassegrain rendszerű. A képen látható példányt Wernher von Braun szerezte be 1959-ben

Gregory maga egy 22"-es (56 cm-es)  $f/3,7$ -es fotovizuális Makszutov-rendszert épített, amelyet 1965-ben fejezett be. Ma a Stamford Museum and Nature Centerben levő műszer az Egyesült Államok legnagyobb

Makszutov-távcsőve. Nagy műszere mellett egy 21 cm-es  $f/16$ -os távcsövet adományozott egykori iskolájának, melyet néhai tanára, az elsősorban spektroszkópiával és a Tejútrendszerral foglalkozó J. J. Nassau után nevezett el. Emellett Gregory megszította hatalmas gyakorlati tapasztalatát is a legkülönbözőbb, távcsöves és távcsőkészítéssel foglalkozó találkozókra. Tapasztalatait és eredményeit a Sky and Telescope-ban 1987. júniusában megjelent cikkében összegezte „A tökéletes refraktor utáni kutatás” címmel.

*Sky and Telescope*, 2009. november 19. – Mpt

## Zselic és Hortobágy az égen

A Nemzetközi Csillagászati Unió 2009. december 2-án nyilvánosságra hozott döntése szerint a 84995-as sorszámú kisbolygó ezentúl a Zselic, a 84996-os sorszámú pedig a Hortobágy nevet viseli. A névadásban a tájak szépsége mellett fontos szerepet játszott, hogy a javaslat benyújtásakor mindkét helyen nemzetközi csillagászgömb-parkot terveznek létrehozni. Időközben a Zselici Tájvédelmi Körzet november 16-án elnyerte a megítéltető címet.

A kisbolygókat Sárneckzy Krisztián fedezte fel a Szeged Asteroid Program keretében az MTA Konkoly Thege Miklós Csillagászati Kutatóintézetének Piszkestetői Observatóriumában 2003. december 26-án. Az eredeti jelölésükön 2003 YB108 és 2003 YW110 jelű kisbolygók 19 és 20 magnitúdósak voltak, és meglehetősen közel látszóztak egymáshoz. A harmad holdátmérőnyi, mintegy 12 ívperces távolság azonban csak látszólagos közelséget takart. Valójában a Hortobágy 45 millió km-rel távolabb, a Zselic „mögött” tartózkodott. Az 5–6 km átmérőjű égitestek rendre 5,33 és 5,16 év alatt kerülnek meg a Napot, átlagos távolságuk 450 millió km.

Sry

# Éjszakai mozi

Az elektronikai termékek piacára jellemző folyamat, hogy az egyes eszközök közötti határvonal kezd elmosódni. A mobiltelefonokon már régóta lehet rádiót hallgatni vagy zenét lejátszani, de az internet-böngészők mellett a műholdas helyzetmeghatározó rendszerek is megszokott részévé váltak a maroktelefonoknak. Az egyszerűbb digitális fényképezőgépek már régóta képesek rövidebb, kisebb felbontású videofelvételek készítésére.

Az utóbbi hónapokban azonban egyre-másra jelennek meg a komolyabb DSLR gépek a nagyfelbontású (HD, high definition) képrögzítés lehetőségét felkínálva. Meglepő tisztaságú, jó minőségű fotókra emlékeztető, magas kontrasztú éjszakai életképeket mutató videók tűntek fel az interneten ezen fényképezőgép-kamerákat reklámozva. Ezeket az egyre terjedő és egyre nagyobb síkképernyős televíziókon, vagy nagyfelbontású monitoron nézve mozifilmszerű élmény ébred a szemlélőben. A mai vizuális világban pedig igen meghatározó elem: sok, videojátékon felnőtt fiatal érdeklődési ingerküszöbét már csak a vibráló színekben pompázó, nagyfelbontású mozgóképek lépik át.

Miért is hozzuk ezt itt szóba? Mert a csillagászati vonatkozású eseményekről, objektumokról készített képek alkalmasak efféle kislemezek készítésére, melyek segítségével talán még több családtaggal, baráttal, ismerőssel, vagy éppen ismeretlennel oszthatjuk meg az asztronómia szépségeit. Igazából még csak arra sincs szükség, hogy beszerezzünk egy új DSLR vázát a HD videó funkcióval. Csak egy állvány kell és egy programozható időzítő, no meg persze megfelelő téma. A viszonylag kis befektetett munkával elért eredmény pedig akár esztétikusabb, csábítóbb lehet egy asztrófotó-képsorozat levetítésénél, mely akár több száz óra expozíciót és majd' annyi képfeldolgozási munkaórát takarhat.

## Mivel?

Bármely, akár csak max. 30 másodpercet exponáló digitális kamera megfelelő lehet. Ami azonban elengedhetetlen, az egy állvány és egy programozható kioldó. Utóbbit szinte minden komolyabb fényképezőgép-gyártó cég kínál, de akár számítógépről is vezérelhetjük a felvételsorozat készítését, vagy az interneten fellelhető leírások alapján magunk is készíthetünk időzítő szerkezetet.

Sok esetben szükségünk lehet több száz kép elkészítésére is, így győződjünk meg arról, hogy a programozható kioldó esetében van-e felső korlátja az elkészíthető képek számának. Ez pl. a Canon TC-80N3 esetében mindössze 99 felvétel, ellenben az olcsóbb Promaster SystemPRO Timer Remote akár 400 kép készítésére is alkalmas, továbbá van végtelen ismétlési üzemmódja. Még kisebb anyagi terhet jelent, ha valaki maga építi meg az automatikus kioldót. Ehhez a világhálón előre csomagolt készletet és leírást találhatunk (pl. <http://www.ottercreekdesign.com/products.html>), bár ez az út kis angoltudást és valamivel több időbefektetést igényel.

Ami az optikát illeti, használhatunk szinte bármit a halszem-optikától kezdve a több méteres fókusz távolságú távcsövegekig: a téma dönti el, hogy melyik lencse lesz a legalkalmasabb. Úgy is mondhatjuk, hogy minden optikához találhatunk megfelelő témát.

## Mit?

A videóként rögzíthető csillagászati jelenségek legtöbbször lassú lefutású, ezért érdemes azokat gyorsított felvételként (angol kifejezéssel: time lapse) bemutatni, ezáltal sokkal érdekesebbé válnak – sokszor még saját magunk számára is. Az egyik legkézenfekvőbb, több természetfilmben is (pl. Baraka) alkalmazott téma a Föld forgásának érzékeltetése a csillagos égbolt elmozdulá-



sával. Nagylátószögű, esetleg halszemoptikával ellátott kamera segítségével 1–2 percenként készítve a felvételeket, majd azokat 10 kép/másodperc sebességgel visszajátssza nagyon látványos mozgóképet kapunk. Az égbolt (Föld) forgásának érzékeltetésére ajánlott tereptárgyak felhasználása a képeken, melyekhez képest jól látható az elmozdulás: egy fa sziluettje, távoli hegyek a horizonton, vagy éppen egy kupola, mely az észlelés során egész éjszaka forog erre-arra. Naplementék, holdkelték, légköri jelenségek kialakulása és időbeni fejlődése mind-mind nagyon szépen mutat a felgyorsított felvételeken. A hosszabb expozíciók, vagy éppen az elegendő fény mennyiség okán nagyfelbontású részképeket készíthetünk, s akár 1920x1080 pixelméretű (teljes HD) mozi is szerkeszthetünk. Az égi jelenségeket összekapcsolhatjuk földiekkel is, pl. egy nem túlságosan kivilágított várost vagy egy észlelőtáborot vörös lámpákkal halványan megfestett, izgó-mogó távcsőtömegét választva előtérként.

Az efféle mozgókép-technika sokak előtt nem ismeretlen, hiszen láthattuk már itt-ott az interneten pl. a Jupiter forgó korongját, akár egyetlen éjszaka alatt készített felvételekből összeállított videókon. Ezek azonban kis felbontású mozgóképek, s habár gyönyörűen mutatnak a monitoron, ne felejtjük el, hogy akár mozdulatlan objektumokról is lehet esztétikus, nagyfelbontású mozi készíteni. A Hold terminátorán végigvezetve a hosszabb fókuszú távcsővünkre szerelt fényképezőgépet azt a bizonyos, az érdeklődőket talán legjobban megkapó „holdbéli séta” élményt tudjuk a képernyőre varázsolni. Erre a hagyományos videokamerák, vagy a digitális gépek video üzemmódja is használható az elegendő fény mennyiség okán. Azonban egy kevésbé elterjedt másik módszer legalább ilyen szép eredményt szolgáltat a Hold esetében. Egyetlen területet kiválasztva a terminátoron s azt néhány percenként fotózza megjeleníthetjük, miként kúsznak az árnyékok égi kísérőnk felszínén, hogyan bukkannak elő a sötétségből a hegycsúcsok és kráterfalak, majd önti el azokat teljes egé-

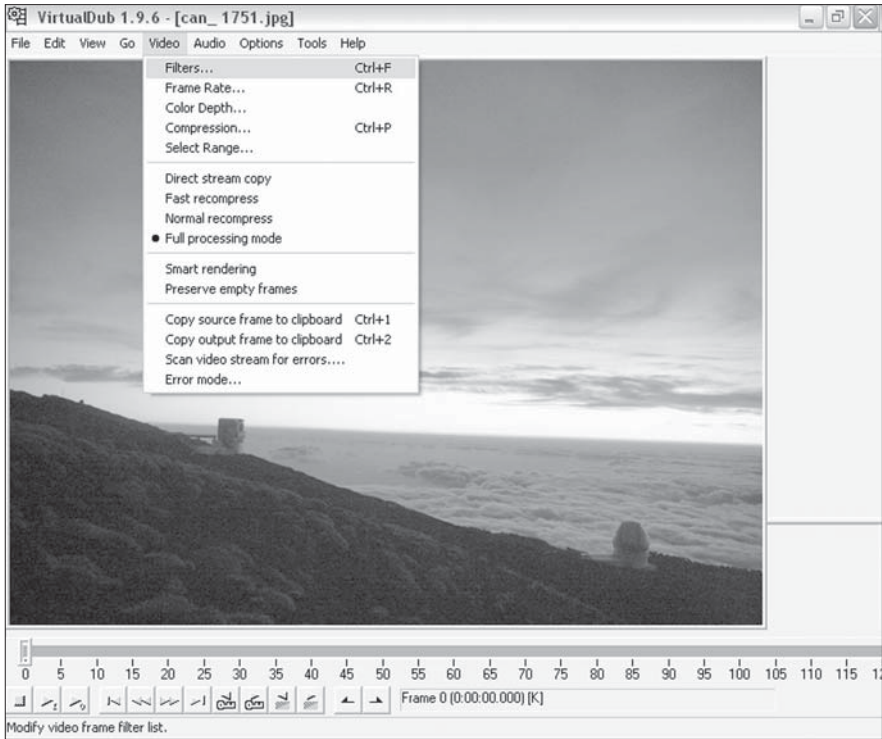
szében a napfény. Tíz napos fázis esetében akár 6 órányi időtartamot is lefedhetünk egy éjszaka során, s a percenként készített felvételekkel mintegy fél perc hosszú mozgóképet kaphatunk (fontos, hogy a távcsőmechanika legyen ellátva a Hold követéséhez szükséges óragép fokozattal).

Ezek mellett számos más lehetőség is kínálkozik a vállalkozó kedvű amatőrcsillagász fantáziájától, vagy éppen ráfordítható idejétől függően. Egyetlen 10 órás mélyég-felvételt is animálhatunk, pl. megmutatva, miként változik az objektum kinézete, ahogy egyre több és több részfelvételt adunk össze, vagy éppen egy nagylátószögű felvételbe fokozatosan belemagyarázva juthatunk el a részletes mélyég fotóig. Szívesen látnánk/olvassnánk a rovat hasábjain az efféle próbálkozásokról írt beszámolókat, az eredményekre mutató világhálós hivatkozásokat!

## Hogyan?

Az elkészült felvételesorozatot valamilyen mozgókép formátumba kell összefűzni. Sokan ismerik az animált GIF képfarmátumot, ez azonban igen nagyméretű képeket eredményez a kiskofú tömörítés miatt, s így többnyire csak alacsony felbontású, kevés képelemből álló sorozat esetén ajánlható (pl. webkamerás bolygófelvételek összefűzése a forgó korongot mutató animáció készítésére). 1024x768 vagy azt meghaladó teljes HD felbontás esetén sokkal célszerűbb valamilyen tömörített mozgókép formátumot választani, mint a világhálón elterjedt mpg/avi/wmv kiterjesztésű digitális videók. Az ingyenes letölthető VirtualDub (<http://www.virtualdub.org>) nagyon egyszerű felületet szolgáltat ezek készítéséhez.

A program elindítása után a File/Open video file... menüpontot kiválasztva megjelenik egy böngésző ablak, aminek segítségével beléphetünk a képsorozatot tartalmazó könyvtárba. A fájlnevekben folytonosan sorszámozott képsorozatot legelső tagjára kattintva az összes felvételt betöltődik a programba, az állománynevek abc sorrendjének megfelelően. (Ez általában jól működő meg-



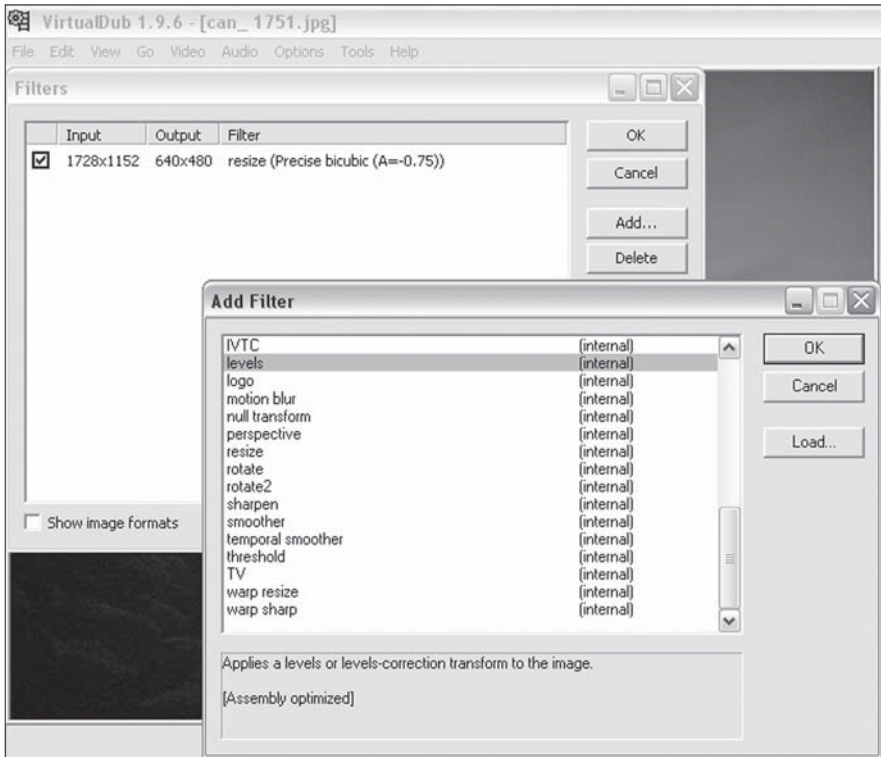
A VirtualDub program kezelőfelülete a képek betöltése után

oldás, hiszen az időben egymás után készített képek nevei abc sorrendbe állítva tükrözik az időbeli sorrendet.) Ekkor a fenti ábrán látható kezelőfelületet kapjuk: megjelenik az első kép és alatta egy számozott, vízszintes sáv, mely mentén a sorozat későbbi képeihez tudunk gyorsan és egyszerűen eljutni.

A Video/Filters menüpontot kiválasztva megjelenik az alkalmazandó szűrőket felsoroló ablak (Filters névvel a bal felső sarkában, l. a következő ábrát). Itt az „Add” gombra kattintva adhatunk különféle képfeldolgozási műveleteket a videó elkészítéséhez. Mint ahogy az ábra mutatja, egy szűrőt már alkalmaztunk is, mely a „resize”, azaz átméretezés műveletét végzi: lecsökkenti a kép méretét az eredeti 1728x1152 képpontról 640x480 pixelre. Vagyis nem kell az összes, esetleg 6 megapixeles felbontással felvett sorozatképet egyesével átméreteznünk a kívánt fel-

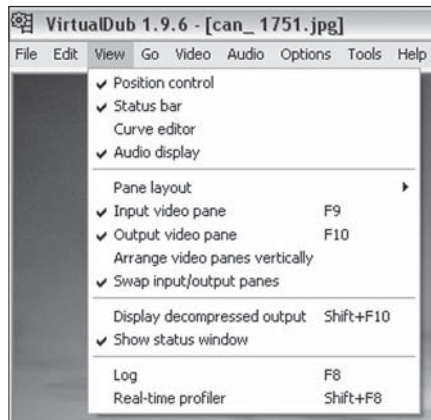
bontásra, ezt a VirtualDub program elvégzi számunkra. A „resize” szűrőhöz hasonlóan több más hasznos eszköz is kiválasztható az „Add Filter” ablakban megjelenő listából, pl. állíthatjuk a fényességszinteket, élesíthetjük a képeket, stb. A kívánt effektus nevére kattintva egy újabb ablak jelenik meg, amiben beállíthatjuk az adott szűrő paramétereit, pl. hogy mekkora méretre kívánjuk átskálázni a képet, mennyire szeretnénk élesíteni azt stb.

Az átméretezett, szűrt képek megjelenítéséhez a View menüpont alatt található kapcsolókat (l. mellékelt ábra) kell beállítanunk: győződjünk meg róla, hogy a „Pane layout” opción belül mind a bemeneti (input), mind a kimeneti (output) felvételek engedélyezve vannak (avagy mindkettő egyszerre a „both” kiválasztásával), és a View menü „Input video pane” és „Output video pane” opciója mellett ott vannak a kis pipák.



A Filter (Szűrő) menüpont ablaka, illetve az „Add” gomb segítségével elérhető effektsok listája

A kívánt szűrők beállítása és a kimeneti képek megjelenítése után térjünk vissza a Video menüponthoz (első ábra), s a „Frame rate” opciót kiválasztva megadhatjuk, hány kép jelenjen meg a videóban másodpercenként. Az alapbeállítás 10 kép/másodperc, ami általában megfelelő. Amennyiben kis méretű, elektronikus levélben csatolt állományként is elküldhető fájlt szeretnénk készíteni, úgy szükségünk lesz valamiféle tömörítési eljárásra. Ezt szintén a Video menü alatt, a „Compression” pontban választhatjuk ki. Ajánlott a DivX avi formátuma, ehhez azonban szükséges, hogy ezt a videó-tömörítési csomagot (ún. DivX codec) telepítsük a számítógépünkre. Ezt a VirtualDub programon kívül, annak elindítása előtt tegyük meg. (Pl. a Google keresőbe írjuk be a „DivX codec download” szavakat, és így könnyen



A bemeneti és kimeneti képek megjelenítése

rátalálhatunk az ingyenes letöltés oldalára). Megjegyzendő, hogy az ingyenes verzió csak

bizonyos felbontású videók kódolását engeddi. Akit ez a korlátozás zavar, használja az xVid nyílt forráskódú tömörítőt (letölthető: [www.xvid.org](http://www.xvid.org)). A tömörítetlen mozgóképek azonban többszáz megabyte méretűek lehetnek, melyek lejátszása csak gyors számítógép esetén lesz élvezhető, akadozásmentes, illetve ekkora állományok másokkal történő megosztása is nehézkesebb.

Az Audio menü alatt akár zenei aláfestéssel is színezhajtuk a végeredményt. Az enter/space gombok leütésével pedig elindíthatjuk és megállíthatjuk az előnézeti mozgóképet. A végleges kisfilmet a File/Save as avi... menüpont segítségével menthetjük le a

merevlemezre. Tapasztalatból mondhatom, hogy érdemes legalább egyszer kipróbálni az efféle „asztro-videózást”, mert a végeredmény fotókkal nem igazán visszaadható élményt rögzít, magunk és mások számára is ([http://hirek.csillagaszat.hu/a\\_het\\_csillagaszati\\_kepe/20091202-hetkepe.html](http://hirek.csillagaszat.hu/a_het_csillagaszati_kepe/20091202-hetkepe.html), illetve az ennek végén található hivatkozás). További kedvcsinálóként pedig tudom ajánlani az alábbi honlapot: [http://www.pixheaven.net/animations\\_timelapsemovies\\_us.php](http://www.pixheaven.net/animations_timelapsemovies_us.php), ahol engem a csendes vízen ringatózó hajók adta előtér fölött kelő, hamuszürke fényvel telített holdsarló fogott meg legjobban.

Fűrészt Gábor

## Észlelési pályázat: Galilei 1610–2010

A Magyar Csillagászati Egyesület **Galilei 1610–2010** címmel észlelési pályázatot ír ki magyarországi vagy határon túli, 15–19 éves fiatalok számára.

A pályázat témaköre: egy (vagy több) 2010. évi *saját csillagászati megfigyeléssel*, és a megfigyelt csillagászati jelenség *hátterével* kapcsolatos cikk készítése. A pályázat keretében csak a Galilei által is észlelt égitestekről/jelenségekről végzett megfigyelések végezhetőek, pl. a Hold kráterei, librációja, a Jupiter, a Jupiter holdjai és a holdak jelenségei, a Vénusz fázisváltozása, a Szaturnusz és gyűrűrendszere, a Mars, napfoltok, csillaghalmazok (Praesepe, Plejádok) stb.

A megfigyelések készülhetnek vizuális vagy digitális úton is. A pályázók megismételhetik Galilei észleléseit az AstroMedia „hasonmás”-távcsövet vagy hasonló teljesítményű egyszerű távcsövet használva, hogy jobban megértsék, és írják is le azokat a technikai nehézségeket, amelyekkel Galileinek kellett megküzdenie négy évszázaddal ezelőtt. A megfigyelések természetesen korszerű amatőr csillagász távcsövekkel is elvégezhetőek akár vizuálisan, akár digitális technikával.

A cikk terjedelme legfeljebb 6000 leütés legyen, legfeljebb 10 ábrával. A szöveget és a képeket külön fájlban kell elküldeni, elekt-

ronikus levélben. A pályázat szövegét rtf, a képeket jpg formátumban fogadjuk el. A szöveg és a képek fájlneveinek tartalmazniuk kell a beküldő teljes nevét ékezet nélkül formában. A teljes beküldött pályamunka terjedelme ne haladja meg a 10 Mbyte-ot. A cikk végén, az rtf fájlban fel kell tüntetni a szerző nevét, postacímet és e-mail címét. Egy résztvevő csak egy pályaművet adhat be.

A pályamunkákat az [mcse@mcse.hu](mailto:mcse@mcse.hu) címre kérjük elküldeni, beküldési határidő 2010. május 31. A nyertes pályamunkákat a Meteorban tesszük közzé.

A pályázaton indulni szándékozó fiatalok számára konzultációt tartunk a Polaris Csillagvizsgálóban, 2010. január 21-én (csütörtökön) 18 órakor.

**Díjazás:** I.: könyvnyeremény 15 000 Ft értékben és ingyenes részvétel az MCSE 2010-es táborán. II.: ingyenes részvétel az MCSE 2010-es táborán. III.: könyvnyeremény 10 000 Ft értékben

### Ajánlott irodalom:

Galileo Galilei: Csillaghúrnök (astronómus nunciuss). Meteor csillagászati évkönyv 2009, pp. 240–286.

Mizser Attila szerk.: Amatőr csillagászok kézikönyve. MCSE, 2009



# Kromoszféra-nézőben

A 2009-es év számomra nem csak a csilagászat évét jelentette. Immár öt éve, hogy annak idején elsők között vásároltam közvetlenül az USA-ból egy hidrogén alfa szűrő rendszert. Ezt az amerikai Thousand Oaks Optical méretezte és gyártotta le a 63/840-es jénai Telematoromhoz. Több mint nyolchónapnyi várakozás után, a Vénusz-átvonulást követően meg is érkezett a várva várt csomag. „Most már a napkitörések házhoz jöttek!”, kiáltottam fel, amikor vámoltatás után kezembe vehettem a tengerentúlról érkezett csodát. Többen furcsán néztek rám, s megkérdezték: „Te képes voltál ezért, ennyit kiadni?” A megérkezést követő időszakban kisebb búcsújárásnak voltam jó értelemben véve „szenvedő alanya”, amikor is az ismerős és távolabb élő amatőrtársaim ellátogattak hozzám azért, hogy láthassák saját szemükkal, mi is zajlik a Nap légkörében. Szerencsére abban az időszakban igen gazdag események zajlottak a kromoszférában, ezért volt mit nézzünk naphosszat...

Izgalmas, de megfelelő műszerezettségűt igénylő észlelési témát jelent a kromoszféra megfigyelése, kivételt jelent ez alól a teljes napfogyatkozások néhány perces totalitása. Ekkor szabad szemmel rövid időre láthatóvá válnak a protuberanciák, napkitörések (feltéve, ha vannak). Vannak azonban olyan speciális szűrővel ellátott műszerek, amelyek a Nap színképéből vágunk ki egy igen szűk tartományt, és e kiválasztott hullámhosszon végezhetjük mindennapi megfigyeléseinket, és amelyek ma már lassan általános használatot fognak jelenteni. Ezek a megfigyelések még negyed százada is ritkaságszámba mentek amatőr szempontból. Irigykedve olvastuk Iskum József beszámolóit, gyönyörködünk csodálatos felvételeiben. Álmodoztunk, hogy talán egyszer mindez számunkra is valósággá válik. Erre nekem 2004 nyaráig kellett várnom. Előtte sokáig, többen is próbálkoztak szűrők beszerzésével, de többnyire

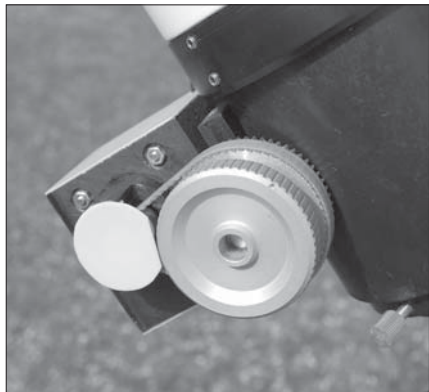


80/1200-as Zeiss AS objektívvel szerelt naptávcsövem

eredménytelenül végződtek ezek a kezdeményezések. Ígéretek voltak csak, eredménye az egésznek nem sok lett...

Amikor azt a szót halljuk, hogy kromoszféra, akkor többnyire csak a protuberancia vagy a napkitörés szó jut hirtelen eszünkbe, holott sok más egyéb látványos esemény is zajlik ott. Mindezek tanulmányozáshoz egy 0,9 nanométer sávszélességű szűrőt érdemes beszerezniünk, ami belépőnek is tekinthető a naplégkör e csodálatos világába. Az ennél keskenyebb áteresztésű szűrő persze előnyt jelent, de beszerzése még jelenleg is hosszadalmas és igen jelentős kiadással terheli meg a napészleléssel foglalkozni kívánó amatőrök pénztárcáját. Jelenleg a piacon több cég is gyárt és forgalmaz hidrogén alfa szűrőket, toldatokat és kész, komplett, kromoszféra-megfigyelésre alkalmas távcsöveket. Ezek különböző sávszélességekkel kerülnek piaci forgalomba, ennek függvényében az árak is elég széles skálán mozog.

Minél jobban belemerülünk a Föld piszkos légkörébe, annál keskenyebb áteresztésű interferencia-szűrőket kell alkalmaznunk, hogy a finom, szálas szerkezeteket meg tudjuk figyelni, vagy meg tudjuk örökíteni az éppen látható aktuális eseményeket.



Motoros fókuszírózó a 80/1200-as refraktoron

Azt hiszem, hogy amatőr csillagászati megfigyeléseink során talán itt érzékelhetjük leglátározottabban a kristálytisztá, páramentes levegő fontosságát – ami igen ritka a mi földrajzi környezetünkben. Akár a legkisebb köd vagy pára is képes elmosni a leghalványabb, legfinomabb részleteket. Ez nagyban befolyásolja képeink minőségét. Egy-egy hidegfront átvonulását követően, igen tiszta légkör mellett, rövid időszakra látványosan megtáltosodik műszerünk teljesítőképesége. Azok a részletek, amelyek átlagos légkör mellett nehezen látszanak, ilyenkor kapásból feltűnnek. Igen kár, hogy a megfigyeléseinket nem végezhetjük rendszeresen hegyvidéki, kristálytisztá ég mellett. Aki látott már ilyen ég mellett készült napképet, az tudja, miről írok.

Ha tehetjük, akkor ne észleljünk a járdán, épületek közvetlen közelében, szomszéd épületek felett átnézve (fűtési idényre gondolok). Növényekkel borított terület közelében kisebb a légáramlat, ezért is célszerű füves talajt keresni megfigyeléseinkhez. A kora reggeli órákban mindig kedvezőbb az átlátszóság, ezért ha időnk engedi, akkor

ezekre az időszakokra ütemezzünk megfigyeléseinket.

Minden egyes észlelés megkezdése előtt ellenőrizzük a szűrőket, hogy nincs-e rajtuk látható sérülés, majd hagyjunk időt a hőmérsékleti egyensúly beállítására (ez legalább 15–20 perc legyen). A tubus belső felmelegedése turbulenciákat okoz a tubuson belül, ami rontani fogja a kép minőségét. Ennek kiküszöbölése érdekében érdemes a tubust beborítanunk valamilyen világos színű (nedves) ruhával, vagy fessük le fehér színűre. Karbonszálás csöveket egyáltalán ne használjunk napészleléshez, ezeket felejtjük el előre!

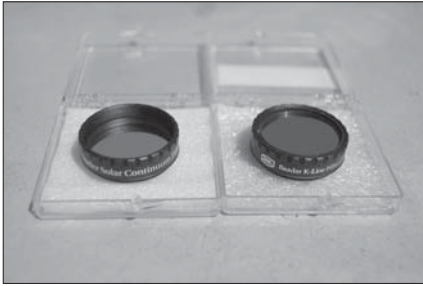
Megfigyeléseink során az okulárkihuzatot és a fejünket takarjuk le egy sűrű szövésű, sötét anyaggal, hogy az oldalról érkező zavaró fények mennyiségét a lehető legminimálisabbra csökkentsük. Bár ez a nyári nagy hőségben plusz terhet ró az észlelőre, de az okulárban látott kép kárpótolni fog mindezekért.



Kézvezérlővel történik a precíz élesreállítás

A gyakorlatban mit is láthatunk egy hidrogén alfa szűrővel ellátott fine-tuning toldat segítségével, ha távcsövünket a Nap felé fordítjuk? Első ránézésre sokan csak egy nagy vörös korongot képesek észrevenni. Persze itt is érvényesülnie kell annak, hogy hova kell nézni, és mit kell keresni. Rövid szemszoktatás után egy eddig nem látott csodálatos, színes világ bontakozik ki előttünk. Az elfordított látásról és az okulárba tekerhető kontrasztjavító és vörös színszűrők használatáról most sem szabad elfeledkeznünk.

Ma már kaphatók olyan speciális bevonattal ellátott okulárok, Barlow-tagok, amelyekre gyárilag gőzölnék fel kontrasztjavító bevonatokat. Az elmúlt évben volt a kezemben egy olyan hidrogén alfa toldatrendszer, amelyben nem csak a hidrogénszűrő, hanem a neutrálszűrő is dönthetően volt elhelyezve. Halvány, peremen lévő részletek megfigyelésénél előnyös, ha a napkorongot a látómező szélén tartjuk, vagy kis korongrészlet látható a távcsóokulárban a protuberanciával együtt. Ilyenkor természetesen itt is bekapcsolt, pontosan járó óramű mellett tudunk csak kényelmesen dolgozni. Alapvető követelmény, hogy távcsövünk lehetőség szerint minél pontosabban a pólusra legyen állva, vagy legalábbis annak közelébe mutasson az óratengelye.



Okulárkihuzatba csavarható napszűrők, melyeket Baader AstroSolar fóliaszűrővel együtt használnak (utóbbit az objektív előtt)

A kromoszférába való betekintésünket kezdjük a kromoszférikus hálózattal. Ez a hidrogén vörös sávjában is feltűnik, de legjobban a Ca K vonalában a legerősebb. Ez tulajdonképpen a szupergranuláció mintázatát mutatja meg. Eredményes megfigyeléséhez legalább 10 cm átmérőjű műszert kell használnunk, és az elegendően hosszú fókusz is fontos a képméret miatt. Hazánkban jelenleg a német Baader cég 8 nm-es kalcium-szűrőjét forgalmazzák, de ez csak webkamerás vagy fotografikus észlelésre alkalmas. Egyéb keskenyebb szűrők is beszerzhetők termékgalmazóktól, vagy közvetlenül a gyártótól. Áruk persze vetekedhet egy gépjármű árával is.

A kromoszféráról készült fényképeken is sok helyen láthatunk fényes fáklyákat, épp úgy, mint a fotoszférában a napfoltok közelében. Kromoszférikus fáklya néven ismerjük ezeket – kapcsolatban állnak a mágneses terekkel.

A kromoszféra felső határa egyáltalán nem sima, belőle állandóan fűszál alakú képződmények nyúlnak ki. Ezek a *szpikulák*, melyek 1000 km vastagságúak és 6–10 ezer km magasságú képződmények. 5–10 perc alatt fölemelkednek és visszaereszkednek. Különösen jól láthatóak a napkorong szélén – tiszta, nyugodt légkör kell megpillantásukhoz.

Ugyancsak a napkorong szélén láthatjuk a protuberanciákat, amelyek különböző alakokat öltve (eső, koronaeső, tölcser, hurok, fák, fatörzs, sövénykerítés, lebegő foltok, dombszerű) képesek fennmaradni. Egyébként legjobban a hidrogén emissziós vonalaiban figyelhetők meg, ezek közül is H-alfában (656,28 nm-en) a legfeltűnőbbek. A Nap mágneses erővonalait követik. Alacsonyabb hőmérsékletűek, mint a fotoszféra. Kb. 5000 K körüliek, fejlődésük későbbi szakaszában pedig hidegebbé válhatnak, ami halványodásukat idézi elő.

A napkorong fényes tányérja előtt sötét, fonálszerű képződmények vonhatják magukra a figyelmünket. Ezeket *filamentek*nek nevezzük, már egy 0,9 nm-es szűrővel is felismerhetők. Amikor azt halljuk, hogy protuberancia és filament, akkor ugyanazon képződményről beszélünk: a filamentek a napkorong belső részein megfigyelhető protuberanciák.

Hidrogén fényben végzett megfigyelésünk során flerekkel igen sűrűn találkozunk. Ezek általában aktív vidékeken jelentkeznek, a háttérhez képest fényes, fehér színű képződményeknek látszanak. Élettartamuk néhány perctől akár néhány óráig is elhúzódhat. Többféleképpen történik osztályozásuk: elfoglalt területük nagysága, fényességük, de röntgensugárzásuk alapján is csoportosítják őket.

A protuberanciákat már sokan és többféleképpen próbálták osztályokba sorolni. Alap-

vetően két típust különböztetünk meg: a nyugvó és az aktív protuberanciát. A nyugvó protuberanciák akár 3–4 hétig vagy hosszabb ideig is képesek fennmaradni, alakjukat igen lassan változtatják, sokszor ívszerűek és igen hosszúak. A nyugvó protuberanciák is átváltozhatnak aktívvá valamilyen ok miatt. Ebben a mágneses tér változása vagy egy kitörés játszhat szerepet. Aktív protuberanciákról akkor beszélünk, amikor gyorsan mozognak, egymás között gyakran „anyagot cserélnek”, vagyis az egyikből a másikba anyag áramlik át.

Mielőtt hozzákezdénénk a megfigyelésekhez, előnyös beszerezni egy szálkeresztes mérőokulárt (pl. Baader–Zeiss-félt) és egy pontosan járó órágepet, ami a kiméréshez nélkülözhetetlen. Legjobb a fixen felállított mechanika, de ha ez nem áll rendelkezésünkre, akkor minden egyes észlelés megkezdése előtt pólusra kell hogy álljunk. Ha első alkalommal nézünk a mérőokulár látómezejébe, talán szokatlannak is tűnik a túlszűfolt látvány – de ezzel hamar megbarátkozunk.



Az amerikai gyártmányú Thousand Oaks protuberancia-toldat és kiegészítői

Először kikapcsolt órágep mellett meg kell mérnünk a napkorong átmérőjét. Ehhez a mérőokulár középső számskáláján végig kell sétáltatnunk kelet–nyugati irányban a Napot. Így megkapjuk, hogy a napkorong átmérője hány egységnyi. Ezt követően a napátmérőt elosztjuk a kapott egységek számával, és végeredményül megkapjuk az 1

egységre jutó km nagyságát az egyenlítő mentén. Azzal, hogy a lineáris skálán végigvittük a Napot, automatikusan megkapjuk a kelet–nyugat irányt, ezzel az égtájak betájolását is elvégeztük. Következő lépésként a napkorong peremét adó ívdarabot mérjük meg. Ehhez a mérőokulár látómezejében lévő külső nagy kört használjuk fel, ami 72 egyenlő részre van felosztva.

Kétszer vesszük a Nap sugarát, melyet megszorozunk  $\pi$ -vel és elosztunk 72-vel. Ekkor megkapjuk az 1 egységre jutó ívdarab nagyságát kilométerben a Nap peremén, amit a későbbiekben a méréseknél felhasználunk. Ezeket a méréseket minden egyes napészlelésnél el szoktam végezni, mivel ezek kismértékben, de eltérnek a Föld–Nap távolság változásából adódóan. A mérést érdemes egymás után többször is elvégeznünk, hogy pontosabb értékeket kapjunk, és a kapott, átlagolt értékkel számoljunk.

Meg kell majd határozni a gáznyelvek helyét, lehetőleg minél pontosabban. Ehhez már mindenféleképpen egy központosított, beosztásokkal ellátott szálkeresztes okulárt használunk. Meg kell mérnünk az osztások segítségével a protuberanciák magasságát, szélességüket, majd megbecsülnünk fényességüket (H: halvány; K: közepes; F: fényes) Sorszámozzuk meg mindegyiket É–Ny–D–K–É irányba való haladással. A pozíciómérések után a légkör figyelembe vétele mellett készítsünk részletrajzokat az összes látható protuberanciákról (az időpontok pontos feljegyzése mellett).

A DCF-órák pontosságát egyre több szaküzlet felismerte, és ennek köszönhetően beszerzésük egyre könnyebbé válik. A pontos idő méréséhez más észleléseknél is nagy hasznát vehetjük az órának, ezért aki még nem rendelkezik vele, minél előbb vásároljon magának egyet.

Ezek után kiválaszthatjuk az aktívabb protuberanciákat, és sorozatrajzokat készíthetünk róluk. Ha túl gyorsan mozognának, akkor szöveges leírást készítsünk a látotakról. A fine-tuninggal ellátott rendszerrel előnyként jelentkezik, hogy a napkorongot folyamatosan látjuk. Ezért a napkorong előtti

szupergranulációt, fáklyamezőket, filamenteket, flereket és a látható napfoltokat is tüntessük fel korongrajzainkon. Ezekről is készüljenek részletrajzok, szöveges beszámolók. Természetesen mindegyiknek a fényességét, nagyságát is tüntessük föl rajzainkon.

Eddig még nem esett szó egy igen fontos dologról. Ez pedig az élességállítás. Annak idején, amikor elkezdtem webkamerázni, fényképezni, akkor a megfelelő képességet a fogasléces okulárkihuzat tekerőgombjának kézi állításával végeztem éveken keresztül. Ez nem minden esetben sikerült hosszú fókusz esetén, így a képek nem lettek kellően élesek.

Megelégetem ezt a több éves kínlódást, és elhatároztam, hogy továbbfejlesztsem a meglévő távcsövetem. Évekkel előtte láttam egy filmet a motoros fókuszírózokról. Akkor még ezek igen borsos árakon voltak elérhetők. Végül úgy döntöttem, hogy a meglévő fogasléces kihuzatra készíttetek egy motoros vezérlőt, ill. a kezeléséhez egy kézi vezérlőt. Miután elkészült, még egy darabig idegen volt a dolog számomra, de hamarosan megszerettem, amint megtanultam vele pozicionálni, a fókuszpontokat a memóriájába menteni. A korábbi finomállítási lehetőség 10 mikronos lépésekre finomodott. Micsoda fejlődés a kézi állításhoz képest, és ráadásul használata mellett nem remeg be a távcsőtubus! Mára már távcsöveim okulárkihuzatai zömmel bordásszíjhajtással vannak ellátva. Ez nem csak napészlelésnél hasznos, de egyéb területeken is: nagy nagyítások mellett is finoman és pontosan beállítható az éles kép.

Érdekes látványt lehet fotózni, amint a Nap peremét elmossa a légköri nyugodtság. Szép, csipkézett képek sokaságát lehet megörökíteni! Nem csak napészlelésnél igaz, és nem szabad elfeledkezni róla, hogy egy észlelés vagy fotózás közepette akár több alkalommal is szükségessé válhat a pontos élességállítás. Sajnos a hőmérséklet-változás miatt a már pontos fókuszunk elállítódik, ami miatt akár 2-3 vagy több alkalommal is újra kell fókuszálnunk. Hiába mentjük el a pontos fókusz helyét a pozicionáló memóriá-

jába, hogy következő alkalommal oda álljon vissza. Nem biztos, hogy ott van a következő alkalommal is az éles fókusz, ennek valószínűsége nagyon csekély.

Végezetül összefoglalom tapasztalataimat saját, 0,9 nm sáv szélességű, fine-tuning rendszerrel ellátott protuberancia-toldatomról. Tiszta, jó átlátszóságú ég mellett a szpikulák folyamatosan láthatóak. A Nap felszínén a fáklyák mellett a granuláció is jól azonosítható 63/840 Zeiss Telematorommal vagy akár a 80/1200 mm-es Zeiss AS-UMa távcsövemmel, amit egy Zeiss 1b mechanikán használok.

A kitörések nem csak a napkorong szélén, hanem a fényes napkorong előtt is határozottan azonosíthatók sötét, fonálszerű képződményekként. A képminőség javulásában a neutrálszűrő használata előnyös épp úgy, mint a hangolható fine-tuning. Igaz, itt még az ablak széles, de a képet javító hatása észrevehető. Döbbenetes látvány, amikor egyik percről a másikra fejlődni kezd egy fler az ember szeme láttára, majd a maximális nagyságát, fényességét elérve halványodni, oszlani kezd.

A műanyag rögzítőcsavar előnyös az okulár rögzítésére, mivel nem sérti meg az okulár külső hengeres felületét. Az energialeszorító szűrő alumíniumházának durvára csiszolása határozottan jó lépés volt, mert nem csúszik ki könnyen az ember kezéből.

Az okulárkihuzat belső részét fekete bársonypapírral burkoltam be (a szűrő előtti részt). Ezáltal az eloxalásból adódó tükröződést kiküszöböltem. A biztonságos tároláshoz, szállításhoz fadobozt készíttettem, melybe belekerült az energialeszorító szűrő, a hidrogén-alfa toldat és a neutrál szűrő.

Előnyös a tárolás során egy-egy műanyag védősapkát feltenni a hidrogén-alfa toldat mindkét végére – ezáltal is kevesebb szennyeződés kerül a toldat belső részébe.

*Bucsi Gábor*

## **Honlap-ajánló**

MCSE Napészlelő Szakcsoport:



# Spirál az égen

Ahogy egyre alacsonyabban jár a Nap, és egyre több időt tölt a látóhatár alatt, kissé megváltozik a megfigyelhető égi jelenségek sora is. A napmagassággal összefüggő halójelenségek közül gyakrabban fordulnak elő az alacsonyabb napálláshoz kötöttek, pl. érintő ívek, zenitkörüli ív. Sajnos az időjárás nem járt a légköroptika rajongóinak kedvében, az átlagosnál kevesebb jelenséggel találkoztunk, ám ezek közt van különlegesség most is!

Kezdetnek szálljunk fel egy kicsit a magasba Lukács Dávid segítségével! Rómát november 2-án elhagyva, mintegy negyed órával a gép indulása után észlelőnk kinézett az ablakon, s alant egy sugárirányban szétartó árnyéksokrot pillantott meg. A tenger felett egy nagyjából egyenletes eloszlású párártég helyezkedett el, amelyre a repülő alakja mellett lejutó fénysugarak a gép alakjának megfelelően vetettek árnyakat, amint azt egy felhő peremétől induló ún. Tyndall-sugarak formájában mi is láthatjuk lentről. Lukács Dávid fotóján a középpontban akkor látszhatna a gép alakja, ha közelebb volna a párához, így azonban elmosódott a forma, csak a fény- és árnyéksávok látszanak. Ugyanezen útnán, kis idővel később egy felhős rész felett repülve szép glória is megjelent a gép alatt, színes gyűrűinek közepén már jól látható repülő alakú árnyékkal.

Nem muszáj azonban repülőre szállni a glória észleléséhez! Példát erre Horváth Attila küldött, aki még nyáron, júliusban Baján volt csillagásztáborban.

„A tábor alatt minden éjjel nem túl sűrű sekély-köd képződött. Egy powertank reflektor fényének útjába állva a fényforrástól kb. 10 méter távolságban a környező növényzeten megjelenő árnyékom körül koncentrikus színes gyűrűk voltak láthatóak, melyek szívárvány színeiben pompáztak. Legalább 2 teljes gyűrű látszódott. Ezen felül nagyon haloványan a fényforrás ellenpontjától távo-

labb sejteni lehetett még egy ködív darabkát is.” Hasonló jelenséget észleltem magam is, amikor egy hirtelen leszállt késő éjszakai köd alkalmával november 14-én a Veszprémet elkerülő útgűrű mellett az itt elsuhanó autók fényszórói segítségével próbáltam ködívét megörökíteni (a mozgó fényforrás nem éppen ideális, de saját járműveim – a lábaim – nem világítanak, így a lehetőségem erre korlátozódott). Remekül megfigyelhető volt a glória, közepén az árnyékkal. Bárki kipróbálhatja egy ködös éjjelen autózva, ha talál egy félreeső helyet, ahol balesetveszély nélkül megállhat, és bevilágíthat a sötét háttérben a ködbe! Goda Zoltán november 17-én, Schmall Rafael pedig 23-án este alkotott ezzel a módszerrel igen látványos ködívét.



Rómából hazafelé repülve fényképezte Lukács Dávid az egy pontból kiinduló látványos árnyéksávokat

A kevéske halójelenség, amelyet láthatunk, annál nagyobb örömet szerzett az észlelőknek.

Szöllösi Tamás érdi megfigyelőnk írta: „2009. november 15-én egy gyenge hidegfront átvonulásakor kora reggel még rétegfelhőzetben láttam, a DK-i horizont mentén halványvörös Tyndall-jelenséget. Néhány

órával később a hidegfront hatására a gyengén felhős ég mellett többször előfordult a Nap körül gyöngyházfény (értsd: irizálás – LGyM). Különböző színekben pompázott a jelenség. Volt benne sárga, kék, vörös és kékeszöld, világoszöld és rózsaszín is. Kora délután még egy halvány 22 fokos halóiv is látszott, és néhány percig egy melléknap is. Mindezek a Nap jobb oldalán.” Kósa-Kiss Attila nagyszalontai észlelései szerint november 1-jén éjjel szálás szerkezetű fátvolfelhővel fedett égen teljes 22°-os haló látszott a Hold körül, majd 6-án délelőtt a Nap felett jelent meg a halóiv egy darabja az egyre vas-tagodó felhőzetben.

Saját észleléseim közt 9-én kora délután átvonuló fátvolfelhőkön megjelenő, rövid életű 22°-os haló teteje és hozzá gyenge felső érintő ív szerepel, 12-én hajnalban a holdsarló körüli koszorú, eközben szép földfény is látszott a Holdon. 14-én hajnalban a kelő keskeny holdsarló körül ismét koszorú látszott, de ezúttal a sekély köd okozta, a földfény pedig még erőteljesebb lett. 25-én kora délelőtt mintegy fél órán át erős fényű melléknapokat észleltem, amelyek a sokáig megmaradó kondenzcsíkokon jelentek meg. 29-én hajnalban pedig három színes gyűrűből álló holdkoszorút láttam, majd napkeltekor az alacsony szintű felhőzet árnyékoló hatására megjelenő igen kontrasztos és hosszasan elnyúló, majdnem egészen a nyugati horizontig érő krepuszkuláris sugarakat figyeltem meg. 30-án kora hajnalban ismét volt holdkoszorú, s egyidejűleg gyenge 22°-os haló is, a kétféle jelenség egyidejű megjelenését két különböző felhőréteg okozta.

## A norvég spirál

Egy rendkívüli látványosság erejéig lépünk át decemberre is! Az első téli hónap világszenciaciója a norvég spirálnak elkeresztelt jelenség volt. 9-én este találkoztam az aznap kora reggel Észak-Norvégiában megjelent égi csoda első képeivel, akkor még kérdésként találva a jelenséget egy ukrán légköroptikus kolléga emailjében. A képek láttán, mint mindenkinek, leesett az állam,

de szerencsére nem tartott sokáig a tudatlanság, mivel a sok és sokféle kép között több is akadt, amelyen nyilvánvalóan és egyértelműen kivehető volt egy rakéta fellövésekor látott égéstermék fénylő nyomvonala. (A nyomvonal nagyon jellegzetes, hasonló a fényes tűzgömbök hagyta nyomhoz, azonban sokkal fényesebb, s nem egyszer színes, aranyló sárgás fényű.) Innen nem volt nehéz kitalálni, hogy a szabályos spirális alakzatot a valószínűleg meghibásodott rakéta pörgésekor kiáramló anyag okozta.



Jan Petter Jörgensen fotója a „norvég spirál” legszebb állapotát örökítette meg

A képek bejárták a világsajtót, s mindenféle találgatások kezdődtek mibenlétéről, köztük olyan képtelenségek is, mint az idegen űrhajó, vagy a HAARP „összeesküvés-elmélet” viselkedése... Szerencsére jó szakértők mindig akadnak, norvég online újságcikkekben helyi katonai szakértő nyilatkozta, hogy minden bizonnyal orosz rakétakísérlet lehetett a felelős a jelenségért. Ezt a feltételezést erősítette, hogy egy NAVTEX táviratban (nemzetközi hajózási figyelmeztetéseket kiadó hálózat által küldött üzenetek) egy tervezett rakétakilövés miatt hajózási tilalmat rendeltek el a Fehér-tenger déli részére a jelenséget is magában foglaló időszakra.

Hamarosan ki is derült, miután a nemzetközi hírek kapcsán az orosz vezetés is nyilatkozott, hogy egy kísérleti stádiumban



A kép felső részén a pörgő mozgású rakétából kiáramló anyag csavarodó útját mintegy térbeli nézetben láthatjuk, középpüött felülnézetben és szemből – ahogy a földi szemlélők is látták, a harmadik képrészen pedig a szimuláció eredményét összehasonlíthatjuk a fotókkal. A szimulációt Doug Ellison készítette

lévő Bulava (buzogány) nevű interkontinentális rakéta fehér-tengeri fellövése a jelenség forrása. A felbocsátás után az első két fokozat hibátlanul működött, azonban a harmadik rakétafokozat meghibásodott, ez okozta a norvég spirált (tengeralattjáróról indítható, 8000–10 000 km hatósugarú rakétáról van szó). A spirál középpontjából ferdén a láthatár felé nyúló, kékes árnyalatú sáv is megjelent, amelyről egyelőre nem derült ki, hogy mi lehetett, de vonala a rakéta útját jelölte.

A jelenséget nagy területekről észlelték, számos fotó és néhány videófelvétel is készült róla, mindez annak köszönhetően, hogy helyi idő szerint reggel 8 előtt kicsivel történtek az események, így sokan iskolába, munkába tartottak éppen, szinte lehetetlen volt nem észrevenni. A meghibásodott rakétából kiáramló anyagok már olyan magasságban voltak a légkörben, ahol napfény is érte őket, így váltak láthatóvá a felszínen még jó ideig tartó, hosszú sarkvidéki éjszaka égboltján. A jelenség magyarázatára készült egy nagyszerű animáció, amelyet a pörgő rakéta nyomának szimulálására szolgál: <http://href.hu/x/aumn>

A jelenség után egy orosz hadügyi szakértő nyilatkozata szerint hasonló jellegű meghibásodásból adódó, ugyanilyen, felső légkörben felfénylő felhő megjelenéséről korábban is több alkalommal beszámoltak már orosz rakétakisérletek kapcsán (minden bizonnyal elhagyatott, távoli orosz területen észlelték csak).

A rakétafokozat pörgésének okát Jonathan McDowell, a Harvard-Smithsonian asztrofizikusa abban látja, hogy a harmadik fokozat fűvókája hibásodott meg, így a kiáramló anyag oldalirányban távozott. Néhány nappal a norvég jelenséget követően egy 1988. augusztus 25-én készült kínai felvétel is előkerült (itt megnézhető: <http://href.hu/x/axeh>), ezen egy valóban hasonlóan spirális jelenség látható. A látványosságot a helyi (Heihe városa, kínai–orosz határ mentén) meteorológiai állomáson vették videóra s őrizték meg a szalagot, amelyet egy későbbi kínai tévéműsor használt fel.

Próbáltam adatokat keresni a rakétáról, hátha kiderül a magasság, ahol kialakult a spirál. Sajnos nem igazán volt hasznos információ. Ami biztos, hogy a 2. fokozat a fel lövéstől számított 90. másodpercig üzemel, mivel a 3. fokozattal volt a gond, ennél talán kicsit tovább futottak az események, ám sem a fokozatok tolóereje, sem egyéb adat nem volt, amiből kiszámíthatnánk a magasságot.

A rovat képanyagát színesben a csillagvadás.hu blogján lehet majd megtekinteni.

Landy-Gyebnár Mónika

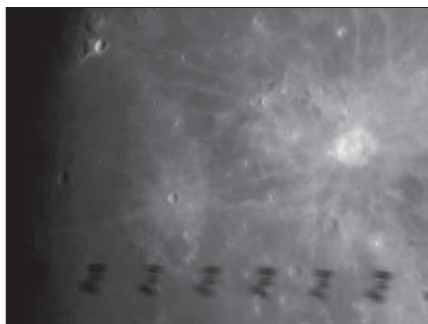
# A Nemzetközi Űrállomás és a Copernicus-kráter

Mostani számunkban az ősz terméseiből válogattunk egy csokorra valót. Szép számú és igen magas színvonalú anyag gyűlt össze. Őt új észlelőt is üdvözölhetünk rovatunkban, nevük mellett \* jelzés áll.

Hála a digitális forradalomnak, mára közkedvelt téma lett a Nemzetközi Űrállomás fotózása hazánkban is. Hatalmas mérete és viszonylagos közelsége jelentős szögátmérőt eredményez, ami lehetővé teszi az egyes napelemtáblák és modulok megkülönböztetését. Október 30-án két veterán holdészlelő, Ladányi Tamás és Kocsis Antal csípte el az ISS-t, amint kedvenc égitestünk előtt haladt el. Mindkét észlelő a fantasztikus képalkotása miatt etalonnak számító saját 80/1200-as Zeiss refraktorával észlelt, sajnos meglehetősen gyenge légköri nyugodtság mellett. Az eredmény így is nagyon szép lett, bár Antalnak csak egyetlen egy képkockáján szerepelt az űrállomás. Ami rögtön szembeűnik még a téma iránt nem különösebben érdeklődőnek is, hogy az ISS jelentős parallaxist mutat. A két észlelő nem azonos földrajzi szélességről észlelt. A felvételeken egyébként a mindenki által ismert Copernicus–Kepler-

Észlelő	Észl.	Műszer
Ábrahám Tamás	4	20 T
Apogyi Zoltán*	11	25,4 T
Balogh Gábor*	1	15 MN
Bognár Tamás	1	7,6 T
Bondár Károly*	6	25 T
Görgei Zoltán	5	20 L
Hadházi Csaba	2	20 T
Huszár Zoltán*	6	8 L
Kárpáti Ádám	5	20 L
Kocsis Antal	5	25,4 T
Kónya Zsolt	4	15 T
Ladányi Tamás	2	8 L
Megyes István	1	10 L
Méhes Ottó SK	1	12 L
Nagy Róbert	14	20 T
Papp András és		
Szehofner József*	3	25 T
Szent-Andrássy Árpád	2	12,7 SC

Mariusz-kráterek láthatóak, tőlük délre haladt el az űrállomás, melynek látszólagos mérete szinte pontosan akkora, mint a Copernicus-kráteré. Akinek kedve és ideje engedi, ebből a két felvételtől sok mindent kiszámíthat, megbecsülhet.



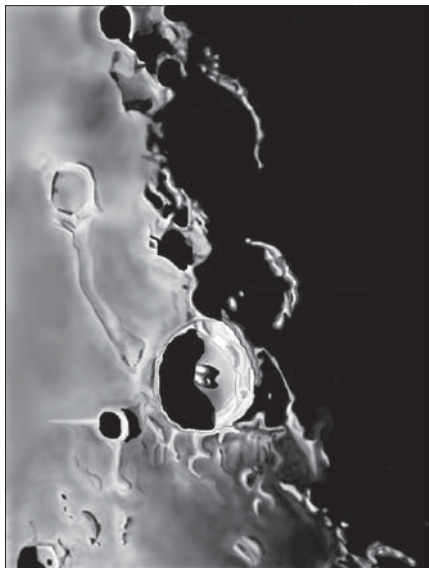
2009. október 30-án 21:42 UT-kor a Nemzetközi Űrállomás átvonult a holdkorong előtt. Ezt a felvételt Ladányi Tamás készítette 80/1200-as refraktorával és ATK 1 HS kamerájával. Figyeljük meg, hogy az űrállomás látszólagos mérete megegyezik a Copernicus-kráter átmérőjével



Ugyanabban az időpontban, de csak egy képkockán örökítette meg az átvonulást Kocsis Antal. Ezen a képen jól láthatóan délebbre látszik az űrállomás, vagyis az észlelés kicsit északabbra történt. A használt műszerek: 80/1200 refraktor és Philips Toucam webkamera

## Theophilus–Cyrillus–Catharina

Ismét egy szép rajz erről az impozáns kráterhármusról. Bognár Tamás évek óta egyre szebb rajzokkal (festményekkel?) lép meg bennünket. Nyomatásban talán nem is jön át az a fantasztikus háromdimenziós hatás, ami a képernyőn annyira egyértelmű. Nem meglepő, hogy Tamásnak ez a rajza is szerepelt az ASOD-on (Astronomy Sketch of the Day) 2009. november 10-én.



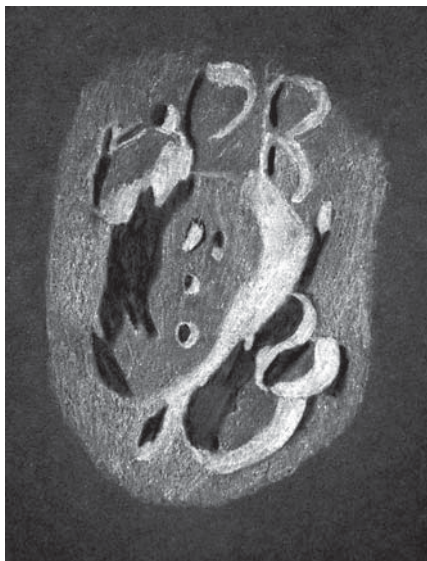
A megunhatatlan Theophilus-Cyrillus-Catharina hármas Bognár Tamás 2009.09.24-én készült digitális rajzán. A használt műszer a kis 76/900-as Newton volt. Ez a rendkívül szép rajz 2009. november 10-én szerepelt az ASOD-on is.

## A Maurolycus-kráter

Ábrahám Tamás munkái jól ismertek már számunkra, remek digitális felvételei és szép rajzai többször szerepeltek már rovatunkban. Idén ősszel két negatív technikával (fekete papírra fehér ceruzával) készült rajzot kaptunk, az egyik az Aristarchus-régiót ábrázolja, ez egy későbbi számunkban lesz feldolgozva, a másik pedig a most bemutatásra kerülő Maurolycus-krátert és szűkebb környezetét. Aki már próbált krátereket raj-

zolni a Hold déli krátermezéjéből, annak fogalma lehet arról, hogy micsoda nehézségekkel találja szembe magát az ember, főleg, ha nagy távcsövet használ. Az elképesztő részletek és az ábrázolni kívánt terület meghatározásának együttes nehézsége nagy elszántságot követel meg.

A Maurolycus igen öreg romkráter, átmérője közel 120 kilométer, szép kettőst alkot a fele akkora Barociusszal. Elyűlt alakját annak a ténynek köszönheti, hogy egy még öregebb kráterre telepedett rá, amely mintegy kétharmadát el is pusztította. Meredek sáncfalai és érdekes, kissé észak felé toldott központi csúcsa, valamint a kráter alján található három másodlagos kráter a kisebb távcsövel dolgozó amatőrök számára is nyilvánvaló.



A Maurolycus-kráter Ábrahám Tamás 2009.09.09-i rajzán. Ez a hatalmas romkráter a Hold déli krátermezéjének a sűrűjében található. A használt műszer egy 200/1000-es Newton volt

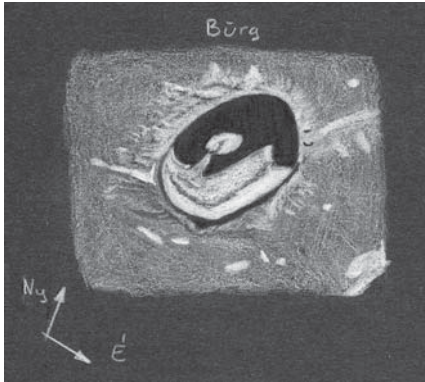
## Szimultán észlelések

Szerencsére több szimultán észlelés is született a tárgyalt időszakban, vizuálisan és digitálisan egyaránt. Lássunk néhány példát!

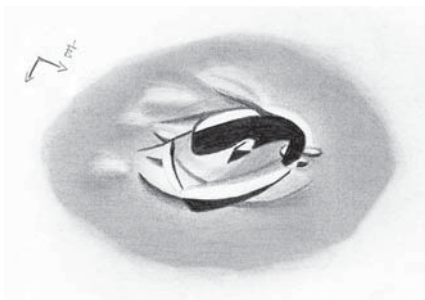


**A Bürg-kráter**

A Lacus Mortis közepén trónoló Bürg-kráter, bár többször feldolgoztuk már, meglehetősen alulészlelt. Az elmúlt években nem készült róla sok észlelés, pedig érdemes lenne többet foglalkozni a kráterrel és a tágabb környezetével. Október 7-én a Görgei-Kárpáti duó időhiány miatt csak magát a Bürgöt rajzolta le a Polaris 20 cm-es refraktorával, egészen jó légkörmél.



A Lacus Mortis közepén trónoló Bürg-kráter, ahogyan Görgei Zoltán látta a Polaris Csillagvizsgáló 20 centiméteres refraktorában. A rajz 353x-os nagyítással készült



...és ahogyan Kárpáti Ádám, néhány perccel később

2009.10.07. Műszer: 200/2470 refraktor, Colongitudo: 139,2°

353x: Nagyon impozáns a délutáni napfényben ez a klasszikus központi csúcsos, teraszos falszerkezetű kráter. A terminátor még messze jár, ennek ellenére a kráter belséjének a fele árnyékban van. Ez arra utal,

hogy a kráter meglehetősen mély lehet, a belső sánc pedig meredek. A központi csúcs hatalmas, feltűnő látvány, a nyugodtabb pillanatokban egy osztás is látszik a közepén. Keleti irányban egy fényes gerinc (ami minden bizonnyal egy hatalmas csuszamlás) köti össze a még megvilágított belső sáncfallal. A keleti belső sáncfal teraszos szerkezete elképesztően szép. A külső sánc a bonyolult törmelék-takarója pedig szinte lerajzolhatatlan. (Görgei Zoltán)

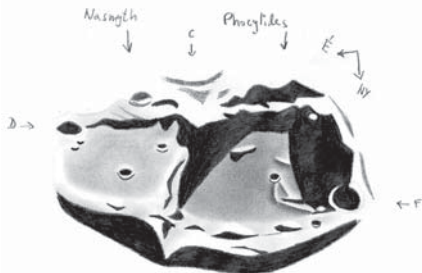
2009.10.07. Műszer: 200/2470 refraktor, Colongitudo: 139,3°

353x: Csodálatos kráter, alakja érdekes, mert a déli pereme erősen lecsapott benyomást kelt. Belső területe teraszos, a központi csúcs is jól kivehető. Különösen a kráter keleti pereménél figyelhetők meg törmelékmezők, ám vannak ilyen törmelékkel borított területek a krátertől délre és nyugatra is. A távcső rengeteg részletet mutat, az idő rövidsége miatt ezek lerajzolása lehetetlen, ehhez sokkal több idő kellene. (Kárpáti Ádám)

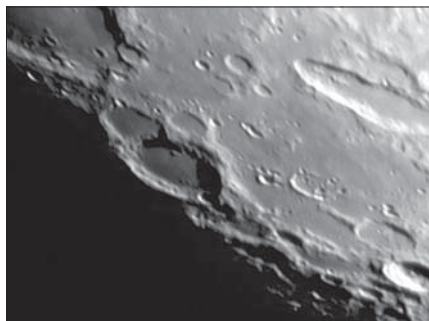
**A Phocylides–Nasmyth-páros és a Schiller-kráter**

Súroló fényben a Phocylides–Nasmyth-kráterpáros egy hatalmas lányomra hasonlít. Ezt a „holdbéli lányomot” örököltette meg a Kárpáti Ádám és Kocsis Antal az október 30-i ISS-átvonulás napján. Ádám a Polaris Csillagvizsgáló nagy refraktorával vizuálisan, míg Kocsis H. Antal a már fentebb említett 80/1200-as refraktorával és Philips Toucam webkamerájával digitálisan észlelt. Kár, hogy a légköri nyugodtság nem volt igazán jó. Szent-Andrássy Árpád éppen egy lunációval később észlelte a Schiller-krátert, rajzához egy hangulatos leírást is készített. A Schiller szépen látszik Antal felvételének bal szélén, a Phocylides–Nasmyth-kráterektől keletre. A Schiller nagyon érdekes elnyúlt alakú kráter, a Hold egyik legrejtélyesebb alakzata. Elképzelhető, hogy két kráter összeolvadásából keletkezett, de az sincs kizárva, hogy egy rendkívül lapos szögben érkező égitest becsapódása hozta létre, közel 3,9 milliárd évvel ezelőtt. A geológusok sze-

rint a kráterek alakja független a becsapódás szögétől, az eredmény szinte minden esetben kör alakú kráter lesz. Csak az 5°-nál kisebb szögben érkező testek hoznak létre elnyúlt alakú krátereket.



A Phocylides és Nasmyth-kráterpáros Kárpáti Ádám szerint. Ez az észlelés is a Polaris nagy refraktorával készült 2009.10.30-án, 246x-os nagyítással. Ez a kráterpáros igen népszerű a távcsöves bemutatókon, mert egy hatalmas lábnyomra emlékeztet



A holdbéli „lábnyom” Kocsis Antal felvételén, ugyanazon a napon, de mintegy három órával később. Ez a felvétel az ISS átvonulás után készült, sajnos gyenge légköri nyugodtság mellett. (80/1200-as refraktor, Philips Toucam webkamera)

2009.10.30. Műszer: 200/2470 refraktor, Colongitudo: 58,7°

246x: Lenyűgöző kráterek, elképesztő részletek mutatkoznak. A két kráter olyan szorosan és furcsa módon érintkezik egymással, hogy a látvány alapján egy kráternek gondolná az ember. Északnyugat felől egy sáncfal nyúlik a két kráter közé, ez azonban csak nagyjából a kétharmad részéig követhető. A Nasmyth belső területe észrevehetően vilá-

gosabb, mint a Phocylidesé, és csak néhány kisebb kráter látható benne. A Phocylides már sötétebb és részletgazdagabb. Belsejének mintegy a felét árnyék borítja, ám így is látszik néhány érdekes alakzat. A sáncfalban látható F-jelű kráter felől indul néhány kanyargó gerinc, amelyek egy kisebb belső kráternél futnak össze. A kráterek sáncfalai bonyolultak, sok részletet mutatnak. Csak a két kráter lerajzolására vállalkoztam, a környezetet nem ábrázoltam, a burjánzó részletek miatt. (Kárpáti Ádám)



A nagyon elnyúlt alakú Schiller-kráter, ahogyan Szent-Andrássy Árpád 12,7 cm-es SC távcsövében látszott 2009. november 29-én, 250x-es nagyítással

2009.11.29. Műszer: 127/1500 SC, Colongitudo: 54,2°

250x: Az aznapi köd éjszakára nagyrészt felszállt, így a légkör 11 óra felé már elég átlátszó volt az észleléshez. Nyugodtságról sajnos nemigen beszélhetek, beindult a fűtési szezon, ez elképesztő turbulenciákat tud okozni és sajnos az utca forgalma is megteszi a magáét. Ráadásul az észlelés ideje alatt a Hold pont egy forgalmas légifolyosót keresztezett, a kondenzcsíkok és a hajtóművek égéstermékei néha hosszú percekre lehetlenné tették az észlelést. Nem volt eltervezett célom az észlelésnél, csak nézelődtem, és érdekes, de rajzolható célpontot kerestem – az első pillantások ugyanis meggyőztek arról, hogy fotózni reménytelen. A Schiller-kráteren már túlhaladt a terminátor, de a

kráterfal árnyékai szép látványt nyújtottak. Érdekes, elnyúlt kráter, úgy tűnik, mintha kettős lenne, de nem mernék találgatni a keletkezés körülményeiről. A keleti falon egy vékony rianásféle villant be időnként, de ezt a térképen nem tudtam egyértelműen utólag azonosítani, úgyhogy lehet, hogy ez csak optikai csalódás volt, és az árnyékok tévesztettek meg. Mindenesetre a rajzon fel-tüntettem. A kráter belsejében két hosszúkás domb vagy hegycsúcs volt látható. (Szent-And-rássy Árpád)



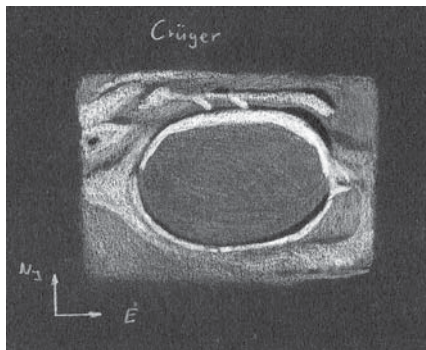
A hatalmas Schickard, valamint a Nasmith és a Phocylides. A felvétel 2009. január 8-án 20:55 UT-kor készült Intes/Gemini 150/900 Makszutow-Newtonnal, 3x-os Barlow-lencsével, QuickCam Pro 9000 webkamerával (három kiválasztott felvétel átlaga)

Balogh Gábor látványos fotóján a 230 km átmérőjű Schickard-kráter fürdik a reggeli napfényben. Ha a kráter közepén állnánk, csak egy hatalmas síkságot érzekelnénk, mert a holdfelszín természetes görbülete miatt a sáncfalak a horizont alá kerülnének. Azért nem lenne olyan unalmas a látvány mint gondolnánk, mert sok kisebb-nagyobb másodlagos krátert találhatunk itt. Ezek közül négyet még egy 5 cm-es távcső is meg-mutat. A Schickardtól délre (a képen balra) egy hatalmas jobblábás cipőnyomot látha-tunk. Ez a bizarr alakzat valójában két kráter, a Nasmith és a Phocylides. A Nasmith-tól és a Schickardtól nyugatra éppen most emel-kedik ki a sötétségből a Wargentín-kráter, a Hold egyik legfigyelemreméltóbb alakzata. Ennek a kráternek ugyanis teljesen kitöltötte

a bazaltos láva az alját, úgy is mondhatnánk, hogy csordulásig telt. Csak a keleti sáncfal-ból maradt meg néhány csúcs, ezek árnyékai szépen látszanak ezen a kitűnő képen. De látszik még két alacsony redő is, két fényes, vékony vonalként.

## A Crüger-kráter

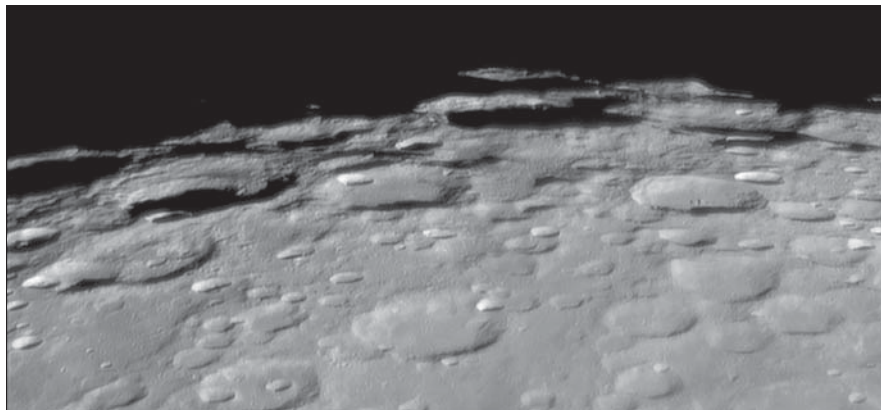
Október utolsó estéjén a Crüger-kráteret cserkészte be a Görgei-Kárpáti páros a Polaris Csillagvizsgálóból. A nagy refraktor 206x nagyítással dolgozott, a két észlelő pedig lerajzolta a Plato kicsinyített mását. Mint általában a vizuális észleléseknél, most sin-csen tökéletes egyezés, de ez már csak ilyen műfaj.



A kis Crüger-kráter 2009.10.31-én, a Polaris refraktorával. Ez a lávával feltöltött aljzatú kráter akár a Plato kicsinyített mása is lehetne. (Görgei Zoltán rajza)

2009.10.31. Műszer: 200/2470 refraktor, Colongitudo: 72,4°

206x: Csak közepes méretű, de mégis feltű-nő kráter a Crüger. A Plato kicsinyített mása is lehetne egy nagyon zord környezetben. A területet, ahol a kráter fekszik, rendkívül bonyolult, az ember nem számítana itt egy lávával feltöltött aljzatú kráterre. A perspek-tivikus torzulás miatt erősen lapult az alak-ja. A terminátor úgy három kráterátmérőre húzódik, belseje teljesen megvilágított. A kráterfenék nagyon sötét, én mindössze hár-masnak becsültem, ezzel szemben a vékony-ka nyugati belső sánc 8-as intenzitással ragyog. Sajnos a közepes seeing nem engedi

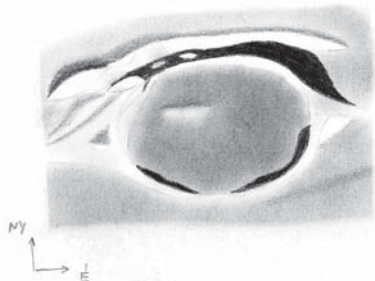


A Hold déli pólusvidéke fogyó fázisnál. Ezt a rendkívül jó felbontású felvételt Kónya Zsolt készítette 2009. október 5-én 150/1650-es Newtonjával és Canon Powershot A95-ös digitális fényképezőgépével. Az erős déli librációnak köszönhetően jól látszik a Hédervári-kráter is

az igazán finom részletek megpillantását. (Görgei Zoltán)

2009.10.31. Műszer: 200/2470 refraktor, Colongitudo: 72,5°

206x: Észak–déli irányban megnyúltnak látszik. A kráter belső része sima, a dél-nyugati részen látszik csak halványan egy hosszúkás domb. Igen feltűnő, hogy a kráter belseje jóval sötétebb a környezeténél. Sáncfala alacsony, fehéresen ragyogó. A krátert a nyugati pereménél körbeöleli egy alacsony gerinc. Ennek a gerincnek a déli vége egy ovális kiemelkedésben folytatódik. (Kárpáti Ádám)



A Crüger-kráter. Kárpáti Ádám rajza a 200/2470-es refraktorról, 206x-os nagyítással készült, néhány perccel Görgei Zoltán rajza után (1. még az előző oldal rajzát)

## Utazás délre

Kocsis Antal 2009/7–8. számunkban megjelent cikke a Hold déli pólusvidékéről nem volt hasztalan. Kónya Zsolt több alkalommal is remek felvételeket készített erről a területről, növekvő és csökkenő fázis mellett egyaránt. A most bemutatott felvétel egy nagy mozaikból való, az eredetinek képek nagyjából a fele. Keressük elő a Meteor 2009/7–8. számát, és hasonlítsuk össze a 8. oldalon lévő alsó térképpel ezt a fantasztikus felbontású felvételt. A Boussingault, a Boguslawsky és a Demonax-kráterek azonosítása nem okozhat gondot, de például a Scott ennél a megvilágítottságnál már nem olyan markáns jelenség. Ha a Scott-tól délre (a képen felfelé) haladunk, akkor az Amundsen-kráter külső sáncát fedezhetjük fel. A részben a Demonax és a Scott fölött fekvő Hédervári-kráter értelmezése még nehezebb feladat.

Március 20-án ismét találkozót szervezünk a Hold-észlelők számára a Polaris Csillagvizsgálóban. A találkozó programja még szervezés alatt áll, a tervezett előadások listáját a Polaris honlapján közöljük. Minden észlelőnket szeretettel várjuk!

Görgei Zoltán

# Az „új” Naprendszer

---

## Jupiter

Fotómellékletünkben a Jupiterről és kísérőiről mutatunk be néhány, viszonylag új keletű felvételt, jórészt a Pluto felé tartó New Horizons eredményeiből válogatva. Az űrszonda felvételei a 2007. február 28-i Jupiter-közelítés (hintamanőver) alkalmával születtek, amikor a New Horizons 2,3 millió km-re haladt el az óriásbolygó mellett (NASA, JHUAPL, SwRI).

1. A Jupiter és Io nevű holdja a New Horizons felvételén. A montázs közeli infravörösben készült képek alapján készült.

2. Az MVIC kamera több képéből összeállított mozaik, amely a felhőket a valódihoz közeli színben ábrázolja, jól illusztrálva, hogy a Jupiter légköre igen gazdag és változatos árnyalatokat mutat.

3. A Nagy Vörös Folt és környezete a LEISA detektor két infravörös felvételén, a legnagyobb közelítés környékén, 2,9 millió km távolságból.

4. A Kis Vörös Folt képe, amelyet a LORRI detektor rögzített 2007. február 27-én 3 millió km távolságból. A felvételen 15 km átmérőjűek a legkisebb elkülöníthető részletek. A sárgás színű légörvény mérete alig marad el a Föld átmérője mögött, nagyobb társához hasonlóan az óramutató járásával ellentétes irányban forgó, magas légnyomású képződmény, színét a napsugárzástól enyhén átala-kult kén tartalmú molekulák adhatják.

5. Az Io felszíne éjszaka. A Jupiter árnyékába merült holdról a LORRI kamera rögzítette a mellékelt felvételt 2007. február 27-én. A világító foltok vulkáni központok, izzó lávával. Emellett az Io főleg vulkáni eredetű nagyon ritka légkörében a Jupiter magnetoszférájának bombázása miatt sarki fény is megfigyelhető, mint diffúz derengés a korongon. Jobbra fent a Tvashtar vulkán 300 km magas törmelékfelhője látható.

6. Becsapódásnyom a Jupiteren. Az alakzatot 2009. július 19-én azonosították, mint a déli szélesség 57. foka mentén elhelyezkedő, optikai tartományban sötét, infravörösben világos alakzatot. Anyagát a légkör mélyebb részeiben megsemmisült égitest lökte a magasba, ami az atmoszféra felsőbb rétegeiben vált ki, részben ammóniakristályok formájában. A folt maximális mérete a Földéhez volt közeli, és a képződményt létrehozó kisbolygó vagy üstökösrag pedig valamivel kisebb lehetett egy kilométernél. A HST felvétele 2009. július 23-án készült, a WFC 3 kamerával.

7. A legnagyobb közelítés után 19 órával rögzített felvételen a Tvashtar-vulkán kitérés felhője látványosan emelkedik ki az Io éjszakai oldaláról, és így felső részét eléri a napfény. A felhő aszimmetrikus, a forró kitérés központ fényes, pontszerű sugárforrásként azonosítható a sötét oldalon. A korong jobb alsó pereménél a Masubi vulkán kitérés felhője is megfigyelhető.

8. Sorozatfelvétel a Thashtar vulkáni központ kitérés felhőjének változásáról. A nyíl egy fonál alakú törmelékfelhő visszahullását mutatja.

9. A Callisto a New Horizons közelítésekor a Jupiter áttellenes oldalán volt. Ennek ellenére felismerhető, hogy a felszínt sok becsapódásos kráter borítja, közülük a bal perem közepétől kicsit feljebb látható kiterjedtebb, világos folt a sokgyűrűs Valhalla-medence.

10. Két fotó a gyűrűrendszerrel a bolygó felé haladva (fent), majd attól távolodva (lent). A gyűrű inhomogén eloszlású, és vannak benne sűrűbb gyűrűalkotók. Az alsó kép készítésekor is helyesen fókuszált a kamera, de a gyűrűrendszert övező porszemcséken szóródó napfény miatt halvány derengés övezi az alakzatot.

*Kereszturi Ákos*



# Itt jártak a Leonidák!

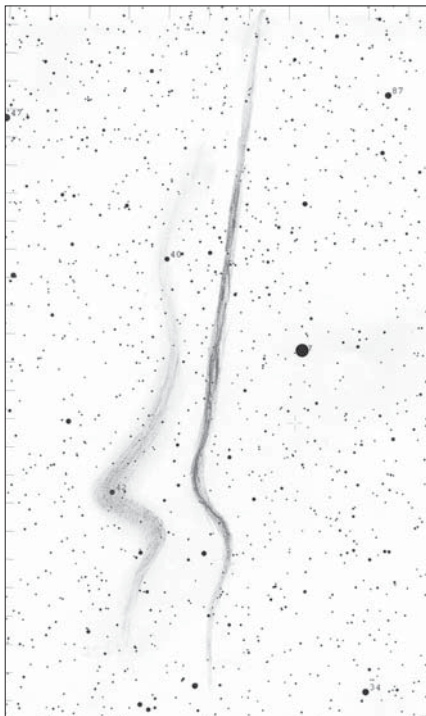
Az elmúlt években már sokszor temettük lapunkban is a Leonida meteorrajt, ám a híres áramlat csak nem akar a feledés homályába merülni. Több mint egy évtizeddel a szülőüstökös, az 55P/Tempel-Tuttle itt járta után is kisebb-nagyobb kitérésekkel örvendezteti az észlelőket. Szerencsére ezek a kitérések nem érnek váratlanul minket. A korábbi évek aktivitásának elemzése, és a meteorcsillagászat fejlődése miatt ma már egészen másképp látjuk az üstökös távozása utáni aktivitást. Míg korábban 2002-re, esetleg 2006-ra tették az utolsó kitérés dátumát, a 2008-as maximum elemzése után világossá vált, hogy 2009-ben is lesz mire készülnünk. A mostani kitéréseket természetesen nem az 1998-ban kiszabadult por adja, ez majd a XXII. század észlelőnek nyújt látványosságot. Az elmúlt évtizedek meteorkitöréseit, jelentős aktivitásait a korábbi évszázadok során kidobott porfelhők okozzák, melyek a Jupiter gravitációs hatása miatt távol kerültek az üstököstől. A 2008-as aktivitást például az 1466-ban kidobott porfelhő visszatérése eredményezte, tavaly pedig ugyanattól és az 1533-as porfelhőtől vártak jelentős meteor-tevékenységet november 17/18-a éjszakáján. Az előrejelzések pont a magyarországi rádiánskelte idejére tették a lehetséges kitérést, aminek jó és rossz oldala is van. A horizonton lévő rádiáns sok meteor elvesztését jelent, ám olyan látványosságot adhat, melyre egy életen át emlékszik az, aki látott ilyet. A horizont közelében lévő rádiáns ugyanis azt jelenti, hogy a meteorok nagyon hosszú utat tesznek meg a légkörben, repülésük 2-4 másodpercig is tarthat, miközben a teljes égboltot keresztülszántják. A 2001-es maximum idején már megfigyeltünk egy ilyen hullást a Mátrából, melyet azóta is emlegetünk. Sajnos az előrejelzések bizonytalansága elérte az 1 órát, ami a kitérés teljes elvesztését, de akár biztos megfigyelését is magában rejtette.

November időjárása mindig nagyon bizonytalan, a felhős, ködös idő számos Taurida- és Leonida-maximumot tett már tönkre. Nagy szerencsénkre a teljes őszre kiterjedő tragikus időjárás pont november 17-e környékén engedett szorításából, az első igazi hidegbetörés az ország jelentős, főként nyugati részén lehetővé tette a megfigyelést. Kiterjedt, rendkívül sűrű ködmezők és szikrázóan tiszta területek váltogatták egymást, olykor egészen hirtelen átmenettel. Akiknek szerencséjük volt, vagy vállalták az utazást, élvezhették egy kicsit a téli ég és a 2009-es Leonida-maximum látványosságait.

## Szegedi észlelések

„Nagy várakozás előzte meg a Leonidák idei kitérését, természetesen nem hagyhatuk ki mi sem, napokkal előtte elkezdtük a szervezkedést, figyeltük az időjárás jelentéseket és a felhőképet. Sánta Gáborral nagyon bíztunk a jó időben, hiszen a napokkal előtte beterveztett észleléseink sorra meghiúsultak. És szerencsénk is lett! Csatlakozott hozzánk Vesselényi Tibor is, így hármásban, jó hangulatban indultunk kedvelt észlelőhelyünkre, a Szeged melletti egyik töltsérsre, mely később egyik főszereplője lett esténknek. Nem számoltunk azzal, hogy az agyagos talaj jól megszívta magát az elmúlt időszak esőivel. Már a töltsérsre feljutás is igen kalandos volt, mert fél távon megakadtunk, de végül elértük célunkat.

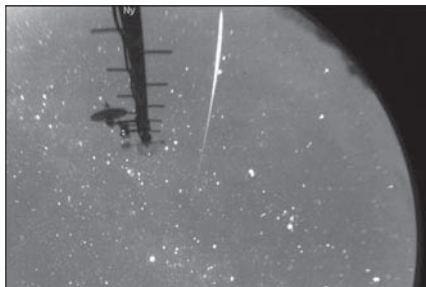
A kitérés előre jelzett időpontjában már észlelőszékeinkben ültünk, s kémlítettük az eget. Sokáig nem történt semmi. Gábor mélygegzett egy 15x70-es binokulárral, Tibi fotózott, én pedig élveztem a csillagos ég rég nem látott látványát. Aztán végre beindultak a Leonidák. Társaim hosszú, fényes meteort láttak a zenitben, amiről én lemaradtam, majd még egyet és még egyet. Hihetetlen, hogy nem tudok normális irányba nézni! -



Sánta Gábor rajza a 22:54 UT-kor hulló –10 magnitúdós tűzgömb nyomáról (15x70 B)

bosszankodtam. Ekkor elsűvített egy jó –1-es meteor, és megnyugodtam. Röviddel ezután Gábor hatalmasat kiáltott, felpattant a székből és szinte örömtáncot járt. Mert míg Tibi fotózott, én pedig éppen a keleti eget fűrkészttem, a hátunk mögött egy –10 magnitúdó körüli, pokoli fényes tűzgömb vágott bele az éjszakába. Nyomát sokáig lehetett követni binokulárral is, látszott, ahogy a magaslégtörő szelek eltorzítják az alakját. Sárneckzy Krisztiánék telefonon megerősítették mindezt, hasonlóan a röviddel ezután következő –4 körülihez. Szép meteorokat láttunk ebben a 22:54–23:20 (UT) közötti időszakban!

Csend következett az égen Leonidák terén, de más rajok tagjai igen szépen megmutatták magukat. Jó fél óras szünet után pár perces csomósodás 23:52–55 UT között, majd látnunk még néhány igen szép meteort. Ezután igen gyér aktivitás mutatkozott. Lassan



A Bajai Observatórium teljeség kamerájának felvétele a –10 magnitúdós tűzgömbről

elfáradtunk, kicsit átfáztunk, így indulásra készültünk. 30 db körüli Leonida, 10–15 Taurida, 6 Ursida (?), és néhány sporadikus szép estét varázsolt nekünk.” (Szklenár Tamás)

„Néhány nappal, talán egy héttel a Leonida-maximum után érkezett hír egy új katalizmikus változócsillag felfedezéséről. A 8 magnitúdós égitest az Eridanus csillagképben tűnt fel, az első jelentések egy új törpe nóvát gyanítottak benne, ám a spektroszkópiai adatok egy új nóvát mutattak. A problémát néhány felfedezés előtti kép oldotta meg, amelyeken az égitest két héttel felfedezése előtt 5,6 magnitúdós, szabad szemel csillagként ragyog a Rigeltől nyugatra! Szinte hihetetlen, hogy a mai világban, amikor sok égboltfelmérés és még több amatőr pásztázza az eget, rögzíti minden részét, ilyen sokáig ne fedezzenek fel egy ennyire fényes égitestet! Mivel nagyon megragadta a fantáziámat, és egyébként is szeretek nóvákat (és más változókat) észlelni, azonnal be szerettem volna kapcsolódni a megfigyelésekbe. Szerencsére aznap, amikor a felfedezésről hírt kaptam (november 26-án), derült volt az ég (bár nagyon bágyadt), és a kelő Orion lábától kiindulva nagyon könnyen megtaláltam a halvány, de jellegzetes csillagmezőben megbújó nóvát. Ekkor azonban még nem tudtam, hogy nóva, nem kerültek elő a korai felvételek. Másnap már megvoltak: és 28-án ismét a nyomába eredtem. Ezúttal nagyon könnyen látszott az immáron 8,5 magnitúdóra halványodott Nova Eridani 2009. A mi Leonidá-esténkhez is kapcsolódik a történet. Vessé-lyeni Tibi hiába próbált meteorokat fotózni,

kamerája mindig rossz irányba nézett, pedig szépen hullott, aminek hullani kell. A nóva maximumfényességéről hírt kapva elkértem Tibi egyik alapobjektíves, rövid expozíciós idejű képét, hátha ott lesz az új csillag. És megtaláltam! A megfelelő helyen egy nagyon halvány csillagot rögzített a gép, amelyet egyéb körülmények közt ki sem lehetett volna szűrni. Olyan, mintha csak egy zaj lenne az érzékelőn...

Decemberben tovább követhetem a nóva halványodását, mely lassan eléri a 10 magnitúdót. Lehetőségeim szerint addig észlelem, amíg ki nem kerül műszereim hatóköréből. Eddigi észleléseimhez a 15x70-es binokuláromat használtam, mely ismét bizonyította, mennyire jó és praktikus műszer!" (Sánta Gábor)

### Leonida-maximum nóvával

„November 17/18-a éjszakáján a ködből Várpalota fölé emelkedő fennsíkron, Tésen észleltük a Leonida meteorraj maximumát a balatonfűzfői MCSE-csoport tagjával. Kora este megérkeztünk, s ragyogó égbolt várt minket a ködpárna felett, szikrázó Tejútjal. Mielőtt a célzott égtérületre álltam volna a fényképezőgéppel, készítettem néhány próbafotót, amelyek közül az igen erős szél sajnos többet alaposan bemozgatott. Kiderült, hogy fényképezni csak szélárnyékból tudunk. A kinn töltött időszak alatt egy kis ideig felhőátvonulás miatt izgulhattunk, de végül a radiáns felkeltére nagyrészt elvonultak. Az „aaaa, láttad ezt?” felkiáltások közepette nem is sejtettük, hogy még egy nóva is vendégeskedik az égen. A meteorozás végén, míg a többiek pakoltak, még kattintottam néhányat, szerencsére ekkorra kissé alábbhagyott a szél. Mint utólag kiderült, végül több fotómon is látni a nóvát. A képekkel különösebben nem is foglalkoztam, csak akkor, amikor 27-én a Leonidák levelezőlistán Fidrich Róbert jelezte a nóva feltűnéséről szóló híreket. Miután Robi segített megtalálni a nóvát (november 17-ei fényességét 6,7 magnitúdó körülre becsülte), a korábbi képeimet is átnéztem, hátha van még, amin látszik.



Az akkor még felfedezetlen nóva Landy-Gyebnár Mónika november 17-ei felvételén (Konica Minolta Dynax 5D, 20 mm fókusz, ISO 1600, 20 s)

Sajnos amikor a legfényesebb volt, nálunk sűrű köd volt, viszont egy 13-án hajnalban, 03:33 UT-kor született képen szintén látszott (Sony DSLR-A350 kamera, 28 mm fókusz, ISO 3200, 30s; becsült fényesség 7,9 magnitúdó). Ez a képem csak itt, Veszprém szélén készült, egy panoráma részeként, amellyel a sötét keleti és a fényzennyes nyugati égrész kontrasztjait kívántam érzékeltetni. Ennek „köszönhetően” az érintett égtérület sajnos pont a fényzennyezett részre esett, ahol erősen rózsaszínű háttéren éppen csak látszik a nóva. Sajnos a ködös-felhős idő nem tette lehetővé, hogy több kép is készüljön, amelyen észre lehetne venni a nóvát esetleg fényesebb állapotában is, ám a meglévő képeknek is nagyon örülök.” (Landy-Gyebnár Mónika)

A 48. hét csillagászati képe is ezen a kitelepülésen készült, Kocsis Antal volt a szerencsés fotós, aki így ír a kép készítésének körülményeiről: „493 méter magasan, a Held- és Ozi-malom között (utóbbihoz közelebb) csodálatosan szép, tejutas ég fogadott bennünket – viszont igen erős szél fúj. Egy ideig az őszi-téli égbolt látványában gyönyörködtünk, majd a fényképezőgépeket az autók szélárnyékában felállítva 20:00 UT-tól elindult a fényképezés, összesen 5 géppel. Hagyományos vizuális észlelést és jegyzetelést nem végeztünk, csupán gyönyörködtünk a felvillanó nyomokban és az égboltban. Később kicsit romlott az ég a vonuló felhőzet miatt, de az előrejelzett maximum, 21:40 UT után megint teljesen tiszta lett. A várt nagy

hullás ugyan elmaradt, de így is sok szép, jellegzetes Leonidát láttunk hosszú pályát befutva, de talán a más rajokból származó meteorok száma még több volt.



Az Ozi-malom lapátjától jobbra felvillanó fényes Leonidáról készült kép lapzártáig 5000 kattintást kapott hírportálunkon. A felvételt Kocsis Antal készítette 2009. november 17-én 22:53:54 UT-kor, Canon EOS 400D fényképezőgéppel (18 mm, f/3,5, ISO 1600, 30 s expozíció)

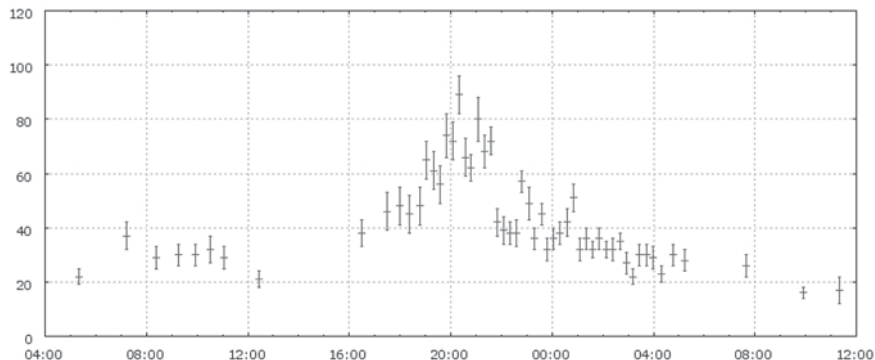
Éjfél körül terveztük befejezni az észlelést, néhányan már elkezdtek összekolnálni, amikor én még egy utolsó felvételt készítettem. Ezen a felvételen látható egy Leonida-tűzgömb, 22:53:54 UT-t mutatott a gép órája. Szabadszemmel is szépen látható volt a jellegzetes, hosszú pályát befutó, kezdetben zöldes, majd sárgásfehér, végén narancsos színű és felfényesedő, kb. -3 magnitúdós tűzgömb. Az örömkáltások után meg szerettem volna nézni és mutatni barátaimnak a gép kijelzőjén a felvételt, de már nem sikerült – lemerült a fényképezőgép akkumulátora.

Sajnos a kép életlen lett kissé, de így is jól látszik a bal oldali Ozi-malomtól az Orionban felvillanó Leonida.”

## Száguldás a ködben Becsehelyre

Budapest és környéke a sűrű köd alatt fuldoklott, mely alól csak a budai hegyek legmagasabb csúcsai voltak kivételek, de ott is hol eltűntek, hol megjelentek a csillagok. „A Polaris Hírlevél és az Index cikke nyomán több tucatnyi budapesti amatőr és érdeklődő gyűlt össze a Hármashatár-hegyen, ahol a ködhatár tetején egyensúlyozva hol láttuk az eget, hol nem. A bizonytalan körülmények miatt normális észlelésről nem lehetett szó, az időnkénti feltisztulásokban nézelődve az volt az általános benyomásunk, hogy több sporadikus, ill. más rajhoz tartozó meteor jelentkezett, mint Leonida.” (Mizser Attila)

A fővárosi meteorosoknak nem maradt más választásuk, mint az utazás, méghozzá nyugatra, ahol a legnagyobb esély volt a derültre. A gyors mozgáshoz autópálya kell, tehát maradt Győr vagy Nagykanizsa környéke. Végül a többség döntése, és a becsehelyi amatőrök szíves invitálása miatt az M7-est választottuk. Ötfős csapatunk (Tahin Szilvia, Ujhelyi Borbála, Kuli Zoltán, Rózsahegygyi Márton és Sárneckzy Krisztián) egy autóba préselődött be, és indult útnak fél 8 környékén. A pálya nagyon üresnek tűnt, egyrészt azért, mert tényleg nem volt sok autó, másrészt azért, mert egyszerre kb.



A Leonidák ZHR-görbéje 2009. november 17/18-án az IMO adatai alapján

30–40 méteres szakaszát láttuk be... Igen csöndesen haladtunk a Velencei-tóig, ahol az első biztató jelként pár kilométer hosszan láttuk a csillagokat, bár a talaj mentén így is kódpamacskok gomolyogtak. Aztán még ötven kilométer koncentráció, melynek egy csodálattal átítatott, ötfős kurjantás vetett véget a 106-os kilométerkö előtt 15 méterrel. Nem véletlen írom így, ilyet még egyikünk sem látott életében. A 30 m látótávolságú tejködből mint a falból léptünk ki, mindenféle átmenet, vagy ritkulás nélkül. A sofőr a tükörből, mi meg a hátsó ablakon bámultunk vissza, hogy nézzük a mögöttünk lévő autók előbukkanását a ködfalból.

Becsehely ideális helyen van, gyakorlatilag autópálya vezet oda. A kihalt éjszakai utcákon könnyen megtaláltuk a leágazást, ahol neki kell indulni a szőlődomboknak. A felfelé vezető úton csak néztünk jobbra, balra, a présházak és a kertek teljesen nyugat-európai benyomást keltenek, mintha már a Lajtán túl járnánk. Szép, rendezett, tiszta porták sorakoznak egymás után. A csillagvizsgálóhoz érve vagy fél tucat autó fogad minket, az épületben és körülötte a kertben nagy élet van. Videometeorosok szerelik össze az instrumentumokat, más a fotoállványa tövében várakozik a közeledő rádiánskeltére, talán valami rádiós próbálkozás is van, nekünk pedig kisebb-nagyobb távcsövek alkotta rutinpályán kell átjutni, hogy a szabadon maradt alsó fertályra le tudjuk teríteni hálózásjainkat. Fejenként kettő. Plusz pokrócok, pulóverek.

A meteorokra nem érdemes sok szót vesztegetni, sajnos a maximumról pont lecsúsztunk, bár a rádiáns kelte előtti 80-as ZHR miatt nem kell szomorkodnunk. A 2001-es látványhoz 400–500-as kellett volna. Pár szép, horizont közeli hosszú Leonidát így is láttunk, de Tauridából több jött. És milyen szépek! Sárgák, lassúak, foszlósak. A kivételt az a visszaemelkedés jelentette, ami este 11 körül következett be. Ekkor láttuk a két szimultán Leonida-tűzgömböt is a szege-diekkal, melyek közül az egyiket a bajai all-sky webkamera is rögzített. Ugyanez a tűzgömb látható Kocsis Antal fotóján, a 38.

oldalon. Már ezekért bőven megérte a 400 km-es autózás. A ZHR megugrása az IMO adataiban is jól látható, ahogy a hajnali fél egy, egy óra körüli újabb kisebb emelkedés is, amit szintén lehetett érezni az ég alatt. Jó volt megint leonidázni, jó volt Becsehelyt és a helyi lelkes tagtársakat viszontlátni, és jó volt együtt résztvenni ebben az autós, ködös, éjszakai kalandban.

## A hivatalos adatok

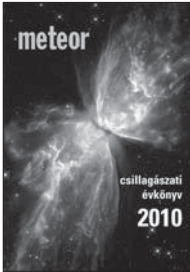
A világ minden tájáról befutott megfigyelések előzetes elemzése kétféle forgatókönyvet is megenged. Az egyik szerint az 1466-os és 1533-as porfelhők egy több órára elhúzódó, nem túl meredek maximumot okoztak november 17-én. A ZHR= 80–90-es csúcs sajnos több mint egy órával a várt időpont előtt, 20:19 UT-kor következett be, amikor tőlünk nézve a rádiáns még jóval a horizont alatt járt. Mire a látóhatár fölé emelkedett, az aktivitás a felére esett vissza. A másik értelmezés szerint az egy nap hosszú „kitörés” november 17-én 17 UT-kor tetőzött ZHR=25-ös értékkel. Erre a széles maximumra rakódott rá két éles megugrás, az egyik ZHR=60-nal 20:45 UT-kor, a másik ZHR=20-as értékkel 00:45 környékén. Mindez nagyon szépen hangzik, csak mindkét elmélet pont a számunkra leglátványosabb időszakot tekinti úgymond véletlen fluktuációnak, a le- vagy felszálláson mutató bizonytalanságnak.

Az ideai előrejelzések fényében talán mindegy is, hiszen a szakemberek 2010-re nem sok jót ígérnek. Viszonylag nagy, ZHR=20-as reguláris maximumot november 19-én délután, számunkra elérhetetlen időpontban, kitörésről viszont szó sincs. Bár november 17-én hajnalban jelentősen megközelítjük az 1234-ben kidobódott anyagfelhőt, magas kora miatt az már annyira szétszóródott, hogy nem okoz észrevehető aktivitás-emelkedést. Lehet, hogy sok-sok évig a 2009-es volt az utolsó erősebb Leonida-jelentkezés, bár az elmúlt évek történéseinek fényében már csak nagyon óvatosan merjük temetni ezt a híres meteorrajt.

Sárnecky Krisztián



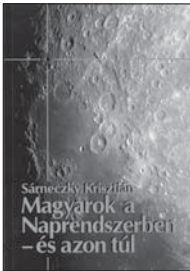
## Kiadványainkból



Csillagászati évkönyvünk 2010-re szóló kötetében részletes előrejelzéseket adunk a következő évben várható csillagászati jelenségekről. Cikkeinkből: Székely Péter: Újdonságok kompakt objektumokról, Sódorné Bognár Zsófia: A fehér törpe csillagok világa, Szabó M. Gyula: A kozmikus távolságlétra – távolságmérés a csillagászatban, Kolláth Zoltán: Még nem búcsúznak a Hubble-űrtávcsőtől, Illés Erzsébet: Hogyan látjuk ma az óriásbolygók világát?, Hargitai Henrik: Javaslat a planetológiai nevezéktan magyar rendszerére, Intézményi beszámolók

A tagságukat 2010-re megújító MCSE-tagok, illetve az újonnan belépők az évkönyvet illetményként kapják.

Ára 2010 Ft



Ebben a könyvben azokról a magyarokról esik szó, akiknek legalább a neve felkerült az égre akár új égitestek felfedezőjeként, akár úgy, hogy a hálás utókor vagy a hálás kortársak egy-egy égitestet, bolygóformációt elneveztek róluk. Előadások, távcsöves bemutatások vissza-visszatérő témája az, hogy milyen módon lehet elnevezni égitesteket személyekről, kinek van erre joga, felhatalmázása – egyáltalán miként működik a csillagászatban az égitest-elnevezések bonyolult rendszere. A kötet nagyobbik felében a magyar vonatkozású kisbolygók törtériját olvashatjuk, majd az üstökösök, szupernóvák, kráter-elnevezések kerülnek sorra. Hogy melyik kráter került a borítón látható célkeresztbe, azt olvasóinknak kell kinyomozniuk.

Ára 1600 Ft (tagoknak 1500 Ft)



Első alkalommal 1937-ben került földszúroló kisbolygó az újságok címlapjára: a Hermes akkor 730 ezer km-re közelítette meg bolygónkat. Ezt követte az Icarus 1968-as, majd az Eros 1975-ös közelítése, 1989-ben pedig az Asclepius kisbolygó felfedezése adott alkalmat egy kis rémüldözésre. Az egyre hatékonyabb kisbolygó-kutató programoknak köszönhetően az ismert földszúrolók jelentősen megszaporodtak az utóbbi két évtizedben, gyakorta újabb municiót adva a szenzációit kereső médiának. A Célpont a Föld? c. kötet a kisbolygók megismerésének történetét, kutatásuk módszereit mutatja be, és természetesen igyekszik reális képet adni a bolygónkat fenyegető kisbolygóveszélyről.

Ára 1801 Ft (tagoknak 800 Ft)



A megújult Pleione csillagatlasz is csillagképenkénti felosztású, így még a kezdő amatőr csillagász is könnyebben tud tájékozódni az égen, mint a koordináták szerinti felosztású atlaszok alapján. Formátuma révén távcsöves vagy binokuláros észlelés esetén is kényelmesen használható. 41 térképlapon szerepel az égbolt 88 csillagképe. Az újonnan beillesztett 42-es számú térképlap a Virgo–Coma-galaxis-hamaz tagjainak azonosítását segíti. A Pleione Csillagatlasz térképlapjai 7,0 magnitúdóig tüntetik fel a csillagokat, amelyek mind láthatóak már egy kisméretű binokulárral, vagy keresőtávcsövel. A nagyobb léptékű részletképek határfényessége 10,0 magnitúdó. Az új kiadás Illés Tibor és Csörgits Gábor munkája.

Ára 600 Ft (tagoknak 500 Ft)

Kiadványaink megvásárolhatók személyesen a Polaris Csillagvizsgálóban, ill. megrendelhetők az MCSE postacímére (1461 Bp., Pf., 219.) küldött rőzsaszín postautalványon, a hátoldalon a rendelt tételek megnevezésével.

# Üstökösök 2010-ben

Nagy reményekkel tekintünk a 2010-es esztendő elé, amely a rendkívül szegényes tavalyi év után több binokuláros, és talán több szabadszemes üstökös érkezésének lehetőségét is magában rejt. Június végén, július elején egy újabb McNaught-üstökös érheti el a szabadszemes láthatóság határát, míg az év végén egy jól ismert periodikus üstökös, a 103P/Hartley 2 kerül évszázados földközelségbe, melynek eredményeként optikai segédeszköz nélkül is látható lehet. Hozzájuk csatlakozik várhatóan négy, binokulárral is megfigyelhető vándor, bár mindegyiknek megvan a maga bizonytalansága.

## Fényes üstökösök

A legnagyobb várakozással a C/2009 R1 (McNaught)-üstökös napközelsége elé tekintünk, amely 2009. szeptember 9-ei képeken szűrt szemet a rendkívül sikeres ausztrál felfedezőnek. A Jupiter pályáját alig átlépő, 17,3 magnitúdós égitestről archív felvételek alapján kiderült, hogy július közepén még csak 18,5–19 magnitúdós volt, ám szeptember óta nem sokat fényesedett. Ez nem jó előjel, ráadásul a pályaszámítások szerint egy dinamikailag új üstökössel van dolgunk, vagyis az égitest most látogat először a Naprendszer belsejébe. Ez azt jelenti, hogy már nagy naptávolságban kifényesedik, de később az aktivitás már csak az átlagosnál kisebb mértékben növekszik. Mindezek ellenére még nem kell temetnünk, hiszen az elmúlt 40 év legfényesebb kométája, a C/2006 P1 (McNaught) is csak közvetlenül a napközelsége előtt kezdett látványosan fényesedni, és az is egy dinamikailag új égitest volt. A C/2009 R1 július 2-án fogja elérni 0,405 CSE távolságú napközelpontját. Hazánkból május közepétől lesz megfigyelhető a hajnali égen, de ekkor még csak közepes fényességű, 11 és 9 magnitúdó között fényesedő vándorként. Júniusban további 4 magnitúdó fényesedés-

sel számolnak az előrejelzések, de a Naptól való szögtávolság 44 és 17 fok között csökken majd, így nem lesz egyszerű megfigyelni. Az Andromeda, a Perseus, majd az Auriga csillagképben lesz látható, és a hónap végére fényessége még a pesszimista becslések szerint is eléri a 4,5 magnitúdót, az optimista forgatókönyv szerint viszont a 2–3 magnitúdó sem lehetetlen. Pályájának legészakibb pontját június 18-án éri el +48 fokos deklinációnál, földközelpont pedig három nappal korábban lesz ( $\Delta = 1,139$  CSE). Míg a hónap nagy részében inkább hajnalban lesz jól megfigyelhető, az utolsó napokban már inkább este érdemes keresni. Július első napjaiban már csak akkor fogjuk megpillantani az esti égen egyre alacsonyabban látszó vándort, ha fényessége az optimista becsléseket követi.



A 103P/Hartley 2-üstökös 1998. január 6-án a piszkés-tetői 60 cm-es Schmidt-távcsővel fotografálva (Kiss László és Sárczky Krisztián felvétele)

Az év másik nagy látványossága az 1986-ban felfedezett, és azóta rendszeresen visszajáró 103P/Hartley 2-üstökös lesz. A földközeli égitestek csoportjába tartozó vándor október 20-án 0,121 CSE-re megközelíti bolygónkat, ami az 1900 és 2100 közötti időszak legjelentősebb földközelsége lesz. A kis távolság miatt rövid idő alatt igen nagy távolságot fog megtenni egünkű. A szeptember elején még a Lacertában látszó vándor a téli Tejút mentén haladva november végére

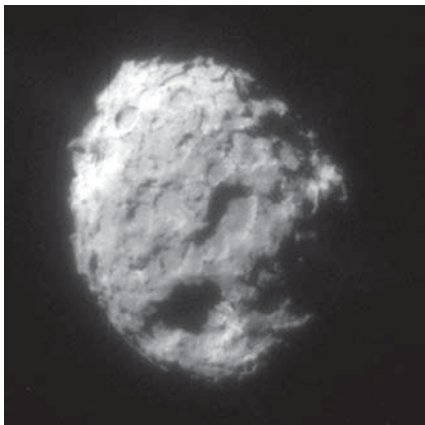
a Monocerosba jut, miközben fényessége 9–4,5–7 magnitúdót jár be, vagyis jó ég alól esély lehet a várhatóan nagy és diffúz üstökös szabad szemes megpillantására. Míg a McNaught-üstökös várható fényességét több ismeretlen paraméter teszi bizonytalaná, addig a Hartley 2 1991-ben és 1998-ban is 8 magnitúdóig fényesedett, vagyis fénymenete eddig stabilnak tűnik. Éppen ezért, ha fogadni kellene a szabadszemes láthatóságra, ez utóbbi égitestet tennénk meg. A már említett visszatérések alkalmával egyébként sokan látták hazánkban is, így ismerős vándorként köszönhetjük majd az őszi hónapokban.

Négy további binokulárral megfigyelhető üstököst várunk 2010-ben, melyek közül három a tavaszi hónapokat fogja színesíteni. A C/2009 K5 (McNaught) egy évvel felfedezése után, 2010. április 30-án 1,423 CSE-re közelíti meg a Napot. Bár nagyjából ugyanilyen messze lesz bolygónktól, a számítások szerint fényessége elérheti a 9–10 magnitúdót. Ennél jelentősebb fényesedésre nem számítunk, mivel ez az üstökös is most látogat először hozzánk az Oort-felhőből. A Sagittariusban tűnik fel január végén, és április végéig a nyári Tejút mentén halad. Ekkor már cirkumpoláris égitestként láthatjuk, május közepén pedig 7 fokra megközelelti az északi pólust, így megfigyelhetőségére biztosan nem lesz panasz. Magas deklinációját egészen vizuális láthatósága végéig megtartja.

Sokkal biztatóbbnak ígérkezik a C/2009 O2 (Catalina)-üstökös 2010. március 24-i napközelsége, amikor 0,693 CSE-re megközelíti majd csillagunkat. Fényessége elérheti a 8–9 magnitúdót, de viszonylag kicsi perihéliumtávolsága, és „örege kora” miatt jelentősebb felfényesedés is elképzelhető. Érdekes, hogy ez az égitest is a Tejút ívét követi majd az égen, csak márciusban és áprilisban kerül kicsit a síkjától délre. Az üstökös legjobb láthatóságához kapcsolódva március 19–21. között észlelőhatőségét is szervezünk az Ágasvári Turistaházban.

Kér híres, régóta ismert ekliptikai üstököst várunk még a binokuláris égitestek közé. A 10P/Tempel 2 rendszeresen eléri a kistáv-

csöves láthatóság határát, így hazánkban is sokszor megfigyelték már. Július közepére jelzik maximális fényességét, de az időnként aszimmetrikus fénygörbéje miatt ez akár augusztusra is eltolódhat. Az optimista becslések 8 magnitúdós fényességet jósolnak, de tudvalevő, hogy a Tempel 2 fényessége napközelségről napközelségre meglehetősen erős ingadozásokat mutat, így csak annyit biztos, hogy a nyár folyamán kis távcsövekkel mindvégig megfigyelhető lesz. Típusához híuen az ekliptika környékén mozog majd a teljes láthatóság alatt, de szerencsére attól valamelyest északra, így láthatósága kedvezőnek mondható.



A 81P/Wild 2-üstökös 5,5x4,0x3,3 km-es magja a Stardust űrszonda felvételén (NASA)

A 81P/Wild 2-t csak 1978-ban észlelték először, miután négy évvel korábban áthaladt a Jupiter holdrendszerén, ám a Stardust űrszonda 2004-es látogatása miatt szinte mindenki hallott már az égitestről. Idei visszatérése rendkívül kedvezően alakul, napközelsége (február 22.) és földközelsége (április 5.) között alig több mint egy hónap telik el, így 2042-ig ez lesz a legjobb láthatósága. Kis földtávolsága ellenére nem tesz meg nagy utat egünkön, az év első hat hónapjában ugyanabban a csillagképben, a Virgóban kell keresnünk, maximális fényességét márciusban fogja elérni 9 magnitúdó környékén.

## Nagy távcsöves célpontok

A közepes fényességű üstökösök között két halványodó égi vándor kívánczik az élre. A régóta várt, de csalódást okozó C/2007 Q3 (Siding Spring)-üstökös 10–11<sup>m</sup> fényességről halványodik majd hosszú hónapokon keresztül, miközben február végétől már cirkumpoláris égitest lesz. A 88P/Howell az őszi hónapokban 8–9<sup>m</sup>-ig fényesedett, de csak a déli féltéke észlelői számára volt elérhető. Januárban azonban már tőlünk is látható lesz alacsonyan, az esti égen, várható fényessége viszont nagyon bizonytalan. Lehet 10–11<sup>m</sup>-s, de elhalványodhat akár 12–13<sup>m</sup>-ra is. Érdeemes lesz próbálkozni vele, bár a csekély horizont feletti magasság nem segíti az észlelőket.

Mindig kérdéses a híres 29P/Schwassmann–Wachmann 1-üstökös fényessége, de az utóbbi években nem múlt el láthatóság kitörés nélkül, így most is reménykedhetünk abban, hogy a 13–14<sup>m</sup>-s, diffúz égitest közepén egyszer csak megjelenik egy 11–12<sup>m</sup>-s csillagszerű mag, melyből néhány nap, egy-két hét alatt hasonló fényességű, 1–2'-es porkóma fejlődik. A Leóban látható üstökös fő láthatósága értelemszerűen az év első felére esik, de októbertől ismét megfigyelhető lesz a hajnali égen.

A 20–30 cm-es távcsövek hatókörébe esik majd egy nagyon hosszú és egy nagyon rövid láthatóságú periodikus üstökös. A 65P/Gunn régi ismerős, a közel kör alakú pályán járó égitest 7 évenként 12–13<sup>m</sup>-ra fényesedik, így a mostani visszatérése már a harmadik lesz, amit sikerrel megfigyelünk. Sajnos 2010-es láthatósága nagyon kedvezőtlenül alakul, deklinációja végig –20 fok alatti lesz, a nyári hónapokban pedig –30 fok alá csökken. Tiszta légkör, jó horizont és legalább 30 cm-es műszer kell majd észrevételéhez. Érdekesnek ígérkezik a 169P/NEAT villámláttogatása január végén, február elején. A földközeli égitestek csoportjába tartozó, gyenge aktivitású égitest január 12-én 0,194 CSE-re megközelíti bolygónkat, de ekkor csak a déli égről lesz látható. Nekünk csak két-három hét áll rendelkezésre, hogy megfigyeljük, de ez az időszak is pont a telehold környékére



A 29P és a 81P együttállása François Kugel 2009. október 27-i felvételén. A fent látható 29P-től jobbra egy akkor még felfedezetlen, harmadik üstökös is sejthető, amely később a C/2009 U1 (LINEAR) nevet kapta

esik. A szembenállás közelében mutatkozó vándor megpillantására a február 1–5. között időszak lehet a legalkalmasabb. Vigyázzunk, mert könnyen előfordulhat, hogy az égitest teljesen csillagszerű lesz, így megfigyeléséhez egy jó határfényességű térrkép mindenképpen szükséges.

Nagy talány a 118P/Shoemaker–Levy 4 és a 43P/Wolf–Harrington visszatérése. Az előbbiről nagyon ellentmondó, 11,5–13,5<sup>m</sup> közötti fényességbecslések készültek az előző két visszatérés alkalmával, az utóbbi pedig csak az év első hónapjában, illetve utolsó harmadában lesz megfigyelhető, de akkor is nagyon gyengén. Talán októberben 13<sup>m</sup> körül még el lehet csípni a hajnali égen, de reményeink szerint ekkor már túl leszünk két szabadszemes és több binokuláris üstökös láthatóságán, így nem lesz tragédia, ha mégsem látjuk.

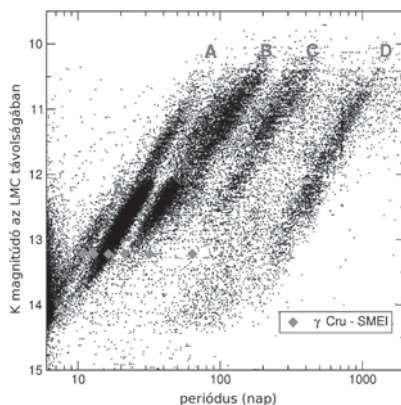
Sárnezky Krisztián

# Távolságmérés vörös óriáscsillagokkal I.

Az elmúlt tíz évben gyökeresen átalakult a hosszuperiódusú pulzáló vörös óriáscsillagokról alkotott kép. Korábban a tankönyvek és szakcikk többsége azt a több évtizedes múltra visszatekintő képet adta át, amelyben vannak a nagy amplitúdójú és viszonylag szabályos fénygörbéjű mirák, illetve a sokkal kisebb fényváltozási tartományt bejáró félszabályos (szemireguláris, SR) változók, melyek fénygörbéjét nehéz, vagy akár lehetetlen pontosan értelmezni, annyira szabálytalan az adatsorok lefutása. Emellett szokás volt még megemlíteni a szabálytalan (L) változókat is, melyekről lényegében semmit nem tudtunk, azon kívül, hogy változnak és nagyon kicsi, akár csak pár század magnitúdós az amplitúdójuk. A bonyolultabb fénygörbék értelmezésével kevesen foglalkoztak, a változékonyság és csillagparaméterek közötti összefüggések nagyrészt felderítetlenek maradtak.

Ez változott meg alapjaiban az ezredfordulón, amikor a gravitációs mikrolencsék-re vadászó programok ezerszám kimérték a mirá, SR és L típusú csillagok fénygörbéit a Kis és Nagy Magellán-felhőben. A Tejútrendszer közeli kísérőgalaxisait éveket át folyamatosan mérő MACHO, OGLE és EROS programok túlzás nélkül forradalmasították a változócsillagászatot, hiszen az azonos távolságra lévő nagy csillagminták azonnal kirajolták például a különböző típusú csillagok periódus-fényesség-relációit (PL-reláció), illetve azok finomstruktúráit, amit a több rezgési módusban pulzáló csillagok követnek. Így derült ki közel száz évvel a klasszikus cefeidák, illetve jó húsz évvel a mirák PL-relációjának felfedezése után, hogy a félszabályos és L típusú csillagok is valószínűleg főként azért olyan bonyolult (és/vagy kisamplitúdójú) fénygörbéjűek, mert változásaikért több rezgési állapot egyidejű gerjesztettsége felel. Ezen állapotok mindegyike követ valamilyen PL-relációt, s tapasztalatok

szerint a legélesebb elkülönítést a periódus és az infravörös K sávban mérhető fényesség közötti összefüggés teszi lehetővé. A 2,2 mikronos hullámhosszon mérhető fényesség minimálisan érzékeny a csillagközi anyagban fellépő fényelnyelésre (magnitúdóban kifejezve nagyjából tízszer kisebb halványodást mutathatunk ki a K sávban az optikai V sávhoz képest), így az abszolút fényesség és a látszó fényesség kapcsolatát leíró összefüggésben lényegében csak a távolság marad paraméterként. Azaz ha meg tudjuk határozni pusztán a fénygörbe alapján, hogy mely PL-reláció(k) érvényes(ek) egy adott pulzáló vörös óriáscsillagra, akkor a távolságát viszonylag pontosan ki lehet számítani.



Periódus-fényesség-relációk a Nagy Magellán-felhő (LMC) vörös óriás változócsillagaira, illetve a gamma Crucis helyzete a SMEI műhold adataiból származó periódusok, valamint a Hipparcos-távolság alapján

Továbbra is nyitott kérdés volt azonban, hogy a Magellán-felhőkben tapasztalt PL-relációk mennyiben alkalmazhatók más galaxisok, például akár a Tejútrendszer más átlagos kémiai összetételű csillagaira. Másrészt miért nem ismertük fel korábban a félszabályos változók PL-relációit? Esetleg



a közeli változók nem követik azt a bonyolult struktúrát a periódus-abszolút fényesség síkon, mint a Nagy Magellán-felhő csillagai? A MACHO és OGLE projektek tapasztalatai alapján a meggyőző válaszokhoz el kell végezni nagyon sok, PL-relációtól függetlenül is ismert távolságú vörös óriáscsillag homogén és hosszú távú fotometriai mérését, majd a periódusok meghatározását követően fel kell pötytyözni a kirajzolódó periódus-fényesség-relációkat.

Jelen cikkben egy olyan projekt első eredményeit mutatjuk be, amelyet a fenti gondolatmenet inspirált és a közel hat évig futó megfigyeléseket két nagyon lelkes amatőr-csillagász végezte. A program részleteit és a közvetlen eredményeket itt mutatjuk be, a periódus-fényesség-relációkkal kapcsolatos megfontolásokat a második részben fogjuk tárgyalni.

## A program – személyes megjegyzések

Még 2003-ban történt, hogy a University of Sydney munkatársaként megkeresett Terry Moon, az ausztrál védelmi minisztérium (titkos) kutatási feladatokkal foglalkozó munkatársa, aki egyébként az 1980-as években asztrofizika doktori fokozatot szerzett delta Scuti típusú csillagok vizsgálataiból, majd családot alapítva és a dél-ausztráliai Adelaide-ben meglepedve kénytelen volt feladni a tudományos karrierjét. Jó két évtizeddel később esti szórakozásként elkezdett fényes változócsillagokat fotometrálni a kis kerti obszervatóriumából, aminek a fő műszere egy mindössze 10 cm-es óragépes refraktor, egy Optec fotoelektromos fotométerrel felszerelve. Első elektronikus leveleiben jelezte, hogy szeretne fényes vörös óriáscsillagokat mérni, mert ő úgy látja, hogy ez az a terület, ahol mind a mai napig hasznos tevékenységet lehet amatőrként is folytatni (érdemes megjegyezni, hogy Terry jelenleg is fotoelektromos fotometriával foglalkozó amatőrnek tekinti magát). Ekkor vetettük fel Tim Beddinggel közösen, hogy a déli ég fényes, azaz közeli és lényegében teljesen ismeretlen fényváltozású csillagait kéne mérnie, amibe

beleegyezve Terry meg is kezdte a méréseket, több mint 30 csillag minél gyakrabban megismételt fotometriai észlelését.

Szerencsés véletlenként egy másik ausztrál amatőr, a Canberra peremén élő Vello Tabur is megkeresett minket szakmai tanácsokért ugyanebben az évben. Ő jól fizetett számítástechnikusként üstökös- és növőfelfedezőként lehet ismert a magyar amatőrök előtt is, ám belső késztetése nem csak ebbe az irányba hatottak. Vello Tabur célja az volt, hogy középkorú amatőrként és családapaként felfrissítse kicsit az életét egy tudományos fokozat szerzésével, amihez (szerencsénkre) úgy döntött, hogy levelező PhD-hallgatóként jelentkezik a University of Sydney doktori képzésére. Vello addigra nagyon impresszív automata égboltnyelő rendszert épített a kertjében, ami egy viszonylag nagy látómezejű teleobjektívvel és egy CCD-kamerával képes megörökíteni az éppen látszó ég igen nagy hányadát egy éjszaka alatt. Ő ezzel a rendszerrel üstökösöket és nóvákat keresett, ám gyorsan felismerte, hogy az észlelési idő túlnyomó része elvész, ha nincs felfedezés és nem csinál semmi mást a képekkel. Éppen ezért olyan megfigyelési programot kért tőlünk, amivel maximalizálhatja az észlelésre fordított idő tudományos hasznát. Ennek nyomán javasoltuk neki az összes, délről látszó és adott pontosságú távolságadattal bíró, változóként ismert M óriást programcsillagként, amit Vello nagy örömmel el is fogadott. Az általa észlelt 250 csillagból 23-at Terry Moon is mért, így nem csak periódusokat tudtunk meghatározni, hanem össze is vethettük a kétféle mérés technikát ugyanazokon a csillagokon.

A programba egy kakukktojás is bekerült. Még 2006-ban történt, hogy az MTA Konkoly Thege Miklós Csillagászati Kutatóintézetbe tett látogatásom során Szeidl Béla, az intézet egykori igazgatója felkínálta számomra elemzésre a VZ Cam északi félszabályos változó fotometriai adatait, amelyek az 1960-as és 70-es években készültek a svábhegyi 60 cm-es távcsővel és fotoelektromos fotométerrel. Mivel a csillagról 4%-os pontosságú távolság is ismert, a fénygörbe periódusait pedig még

soha senki nem vizsgálata korábban, logikus lépés volt a nagy déli mintához való hozzáfűzés. Ezzel alakult ki a téves színekosztályú csillagok kizárása után összesen 261 vörös óriásból álló listánk, ami ebben a témában a valaha elemzett legnagyobb galaktikus vörösóriás-minta. Fontos megjegyezni, hogy mira típusú csillag nincs benne, mivel azok változásait nagyságrendekkel jobban ismerjük, mint a kisamplitúdójú társakét.

## Közeli óriások – előnyök és hátrányok

De miért volt egyáltalán szükség a fényes változók fotometriai méréseire? Jól ismert, hogy a Hipparcos műhold Tycho műszere fényességeket is mért, miért nem lehet azokból megállapítani a periódusokat? A válasz egyszerű: a Tycho-katalógusban szereplő fénygörbék nagyon speciális mintavételezésűek, hosszú ürökkel szabdaltságot, s még a legjobban észlelt csillagokról is alig 100–200 pont készült. Emiatt mindenképpen szükséges volt új és minél „jobb” lefedettségű mérésekre.

Másik kérdés: miért nem jök erre az AAVSO által gyűjtött, a legutóbbi időig szinte kizárólag vizuális módszerrel készült észlelések? A válasz erre az, hogy habár a Tycho mindegyik programcsillagunkra kimutatta vagy éppen felfedezte a változásokat, azaz jó évtizede ismertek voltak változócsillagokként, nagyon kevés fényességbecslés készült amatőrök által, azok pontossága pedig összevethető volt legtöbbször teljes változékonyságával. Márpedig tízed magnitúdós pontosságú fotometria század magnitúdós amplitúdók mellett nagyon korlátozott felhasználhatóságú adatokat eredményez...

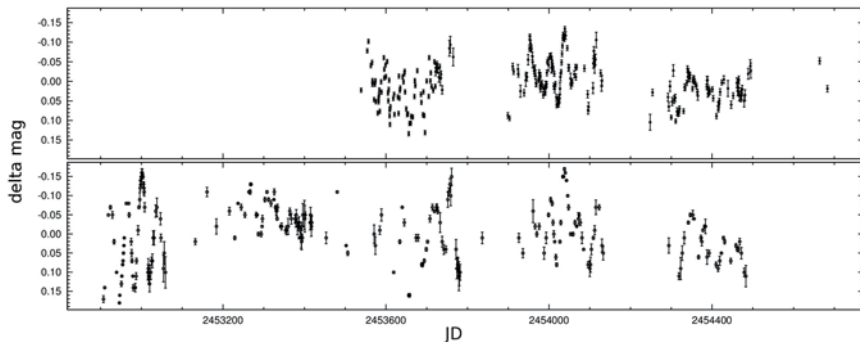
További szempont, ami részben előny, részben hátrány, hogy az ismert távolságú, azaz közeli, maximum néhány száz parszenken belüli változók pontosan emiatt nagyon fényesek. Programunkban sok görögbetűs nevű csillag is szerepelt, pl.  $\gamma$  Cru,  $\beta$  Gru,  $\eta$  Scl,  $\psi$  Phe,  $\gamma$  Ret,  $\sigma$  Vir stb. Ezekről a profi obszervatóriumok nagyműszereivel nagyon nehéz lenne pontos fotometriát végezni, annyira könnyen telítésbe viszik a fotom-

etriai detektorokat (legtöbbjük pl. még az ASAS adatbázisában sem szerepel, annyira fényesek). Pontosan emiatt Terry Moon 10 cm-es távcsöve ideális műszernek bizonyult a legfényesebb változókhoz, míg Vello Tabur CCD-s méréseihez sokszor defokuszálni kellett az optikát, megelőzendő a pixelek beégését.

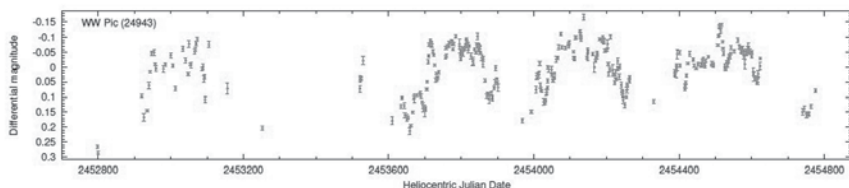
## Automata obszervatórium – házilag

Érdemes pár szóban kitérni Vello Tabur házi obszervatóriumára, mivel félelmetes hatékonyságú rendszert épített ki az ausztrál észlelő. A fénygyűjtő elem egy 77 mm-es belépő nyílású 80–200 mm-es  $f/2,8$ -as ED teleobjektív, aminek a fókuszíkjában egy SBIG ST8-XE CCD gyűjti a fényt. Mindez egy léptetőmotoros Losmandy G-11 német szerelésű mechanikán, pontosabban az arra szerelt Schmidt–Cassegrain-tubus hátán kapott helyet. A letolható tetejű épület a déli szélesség 35. fokán található, Canberra egyik peremkerületi negyedében, s összesen egy üstökös és két nóva felfedezése történt innen (a másik Tabur-üstökös vizuális felfedezés volt más helyszínről).

Vello nem tagadhatta le számítástechnikai virtuozitását: az évek során teljes mértékben automatizálta a mérőrendszert, a kinyitástól a becukásig minden lépést önállóan elvégeztetve a számítógépezérlésű eszközzel, beleértve az optimális észlelési sorrend kialakítását, az obszervatórium légtérbe benyúló villanydrótok elkerülését és az adatok teljesen automatikus feldolgozását. A kalibrált CCD-képek fotometriáját saját fejlesztésű szoftverekkel végzi, nemcsak sima apertúra-fotometriával, hanem önállóan megvalósított képlevonásos fotometriával is. Utóbbi a sűrű csillagmezők fényességmérési nehézségeit oldja meg, ami pl. a Tejút síkjához közel még fényes csillagokra is szükséges lehet. A programrendszere teljes visszacsatolást lehetővé tesz a nyers adatokhoz, a vizualizáció része például a kilógó fénygörbepontok azonnali ellenőrzésének lehetősége az egy klikkintéssel elővarázsolható nyers felvétel megtekintésével.



A  $\beta$  Gru fénygörbéje Vello Tabur CCD-s (felül) és Terry Moon fotoelektromos (alul) mérései alapján

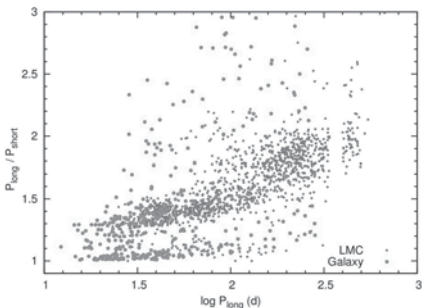


A WW Pic az ún. hosszú másodperiódusos csillagok legújabb képviselője, amely 36 napos pulzációt és 370 napos másodperiódust mutat

## Első eredmények: fénygörbék, periódusok

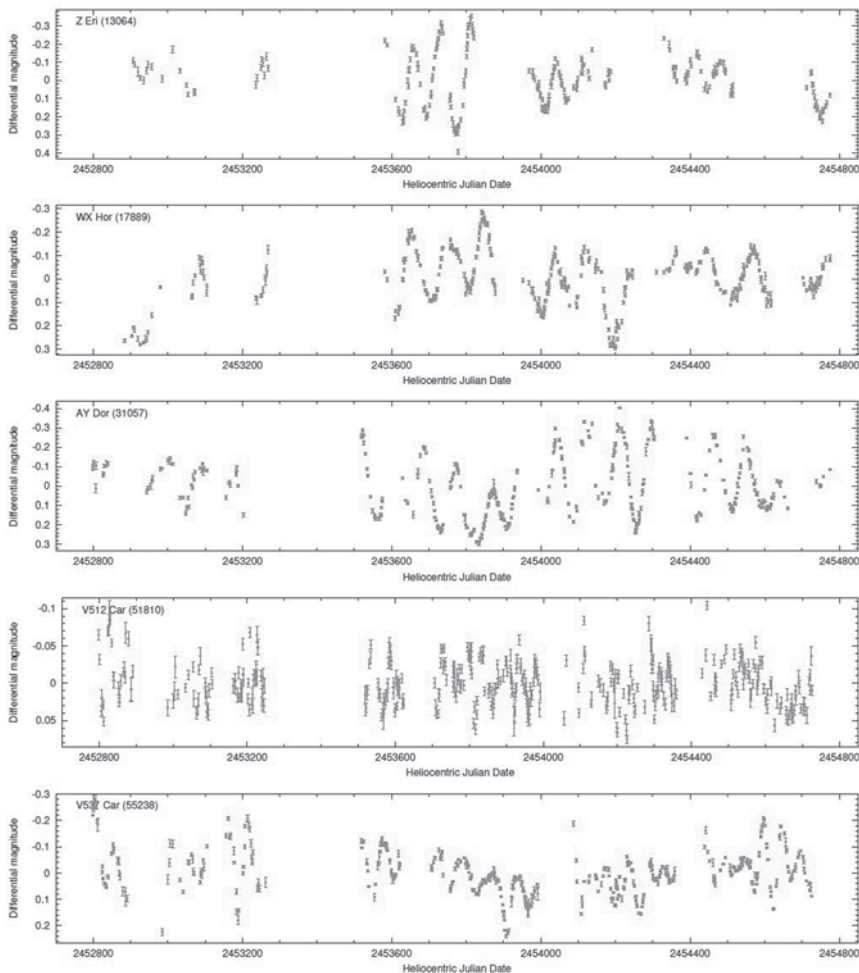
A jó öt és fél évig futó megfigyelési program látványos eredményekkel szolgált, melyek részletes analízise jelenleg is zajlik (Vello doktori értekezésének részeként). Átlagosan kb. 300 pontból álló fénygörbéket sikerült fölvenni a szinte pontosan 2000 napon átvélt mérésekkel, s az adatok átlagos pontossága 0,01–0,02 magnitúdó körüli. Terry Moon fotoelektromos V szűrős és Vello Tabur nagy gondnal kalibrált szűrő nélküli észlelései nagyon jó összhangban állnak ugyanazokra a csillagokra, ami biztató a csak Vello által gyűjtött adatokra vonatkozóan. Mellékelt görbéink csak a jéghegy csúcsát mutatják be, remélhetőleg mindenki számára meggyőző módon az adatok minőségéről (ezúttal tényleg véletlenszerű volt a válogatás, nem a legjobb adatok lettek kiválasztva...).

A teljes mintából 247 csillagra tudtunk periodicitást kimutatni, legalább egy periódust meghatározni, illetve jellemezni a fényváltozást. A programcsillagok 87%-a



Vörös változók perióduspárjainak periódus–periódusarány eloszlása a Nagy Magellán-felhőben (kis pontok) és a Tejútrendszerben (nagy pontok)

többszörös periodicitású, ahol a periódusok arányai pontosan ugyanolyan eloszlásúak, mint amit a MACHO adatai szolgáltattak a Nagy Magellán-felhő vörös óriásaira. Sok esetben találtunk 1,1 körüli arányokat, ami vagy egymáshoz közeli frekvenciájú módusokra, vagy amplitúdó és/vagy fázismoduláció eredményeként fellépő műtermékekre utal. A legtöbb csillagnál 1,7–2,1 közötti az



Öt déli félszabályos csillag változásai Vello Tabur méréseinek tükrében

arány, míg néhány esetben találtunk 1:10 körüli viszonyokat, ami a jellegzetes hosszú másodikperiódus jelenségére utal. Utóbbiak közül a legérdekesebb csillag a WW Pic (l. a fénygörbét), amelynél alig 370 nap a másodikperiódus, a normális pulzáció pedig mindössze 36 napos átlagos ciklushosszal zajlik. Az LMC-beli periódusarányokkal való összevetést az alábbi diagram mutatja, ahol a kis pontok az LMC, a nagyobb körök a

galaktikus mintát jelzik.

Ez az összevetés az LMC csillagaival azért is érdekes, mert a vizsgált csillagok távolságtól függetlenül, azaz ténylegesen lehetővé teszik a pulzációs sajátosságok hasonlóságának kimutatását (szemben pl. a PL-relációk összevetésével, ami igényli a különböző csillagok távolságait az abszolút fényességek megfeleltetéséhez). Az eddig bemutatott eredmények magukban is azt sugallják (ami-

ben egyébként nincs sok meglepetés), hogy a Tejútrendszer vörös óriáscsillagai ugyanúgy viselkednek, mint az átlagosan kétszer fémszegényebb LMC megfelelő változói, csak éppen mindaddig nem állt rendelkezésre kellően hosszú és pontos fotometria a közeli csillagokról. Cikkünk következő részében azt fogjuk bemutatni, hogy mit látunk a Hipparcos-parallaxisokat felhasználva kiszámított abszolút fényességek és pulzációs periódu-

sok közötti kapcsolatban, illetve hogy mik a legfontosabb következtetéseink a vörös óriáscsillagokon alapuló kozmikus távolságmérésről.

*Tabur V., Bedding T.R., Kiss L.L., Moon T.R., Szeidl B., Kjeldsen H.: 2009, Long-term photometry and periods for 261 nearby pulsating M giants, MNRAS, megjelenés alatt alapján:*

Kiss László

## Változós hírek

### Nova Eridani 2009 = KT Eri

Szokatlan égterületen, messze a galaktikus fősíktól fedezték fel november 25-én az Eridanus csillagképben valaha észlelt első novát, a GCVS kutatói által néhány nappal a felfedezés után már KT Eri névre keresztelt vendégcsillagot. November 25,536 UT-kor K. Itagaki (Yamagata, Japán) 21 cm-es patrolkamerája örökítette meg az új csillag feltűnését 8,1 magnitúdós szűrő nélküli CCD-fényességénél. Egy nappal később szintén japán észlelők végezték az első spektroszkópiai méréseket, melyek egy maximum utáni hélium-neon nóa emissziós vonalait mutatták. A csillag 2000-es koordinátái: RA=04<sup>h</sup>47<sup>m</sup>54,21<sup>s</sup>, D=−10°10′43,1″. Mindez még nem lett volna túlzottan érdekes, ám mint kiderült, már november közepén is sokan lefényképezték a világban az akkortájt 5,6<sup>m</sup>-nál, azaz szabadszemes fényességnél tetőzött csillagot! Legtöbb fotó a Leonida-maximumkor készült, a nem messze az Oriontól fényes csillagként ragyogó KT Eri-vel, amit azonban mindenki elszalasztott felfedezni a meteorészlelésre készített fotókon (l. még a meteoros rovat cikkét).

A csillagról tiszteletre méltó felfedezés előtti adatsorokat sikerült azonosítani. A Catalina Sky Survey képeiből pl. jó 1700 napnyi fénygörbét sikerült rekonstruálni, ami látszólag egy félszabályos változó fénygörbéjére emlékeztet. Ezzel szemben viszont a 2MASS adatbázisában szereplő közeli infravörös magnitúdók és a nyugalomban látszó optikai fényességek elég kék csillagra utalnak, ami

kizárja egy vörös óriás által dominált kettős rendszer létét. Ezt szintén alátámasztja egy 1970-es évekből származó spektrumérés, ami a Bjurakani obszervatóriumban készült és egy forró csillag emisszióit mutatja.

Jelen sorok írásakor 9 magnitúdó körül jár a KT Eri, azaz lassú halványodással csökken a fényessége. Észlelőterképét a Jelenségnap-tárban közöljük.

(AAVSO Alert Notice 413 – Ksl)

### Nova Scuti 2009 = V496 Scuti

H. Nishimura (Miyawaki, Japán) japán amatőr fedezte fel két 10 s-os expozíción november 8,370 UT-kor. A Canon EOS 5D kamerát és egy 120 mm-es Minolta teleobjektívet használó amatőr képeit S. Nakano mérte ki, aki 8,8 magnitúdós fényességet becsült a Scutum idei első novájára. A csillag 2000-es koordinátái: RA=18<sup>h</sup>43<sup>m</sup>45,65<sup>s</sup>, D=−7°36′41,5″. Az első spektroszkópiai méréseket D. Balam (DAO) és G. Sarty (Univ. of Saskatchewan) végezte, akik erős H-alfa emissziós vonalat detektáltak P Cygni profillal. U. Munari és munkatársai (Padova Astronomical Observatory) részletes spektrofotometriát végeztek, és nagyszámú emissziós vonalat mértek ki a Schiaparelli obszervatórium 0,6 m-es távcsövével. A színképek alapján a nóa a Fe II típusba tartozik, maximumhoz közeli állapotban felfedezésekor. A V496 Scutit hazai észlelők is rendszeresen megfigyelték a felfedezést követő napokban, az IAUC 9097-es számában Sárnecky Krisztián 7,5-ös becslései jelentek meg november utolsó hetéből.

(IAUC 9093, 9097 – Ksl)



# Mélyég-kalauz I.

## A téli égbolt

Most induló, évszakonként jelentkező cikksorozatunk célja az égbolt leglátványosabb, legérdekesebb mélyég-objektumainak bemutatása. A témával több népszerűítő könyv is foglalkozik, de úgy ítéltük meg, hogy ezek adatai sok esetben pontatlanok vagy tévesek, különösen a távcsöves látványra vonatkozóak. A négy cikkben csillagképünként haladunk majd. Sajnos a területmi korlátok miatt nagyon tömören kell írunk, így az ismertebb égitestek teljes körű jellemzése kimarad, csak a legfontosabb távcsöves benyomásokra szorítkozunk. A kevésbé ismertek esetében igyekszünk rávilágítani azon tulajdonságukra, ami miatt megéri felkeresnünk. Az égitesteket az Égabrosz vagy más csillagatlaskok alapján találhatjuk meg.

### Alkonyattól pirkadatig

Télen ritkák a derült éjszakák, és ha el is vonulnak a felhők, sokszor leszáll kérlelhetetlen ellenfelünk, a köd. Amikor mégis derült marad az ég, a hőmérő higanyszála meredek zuhanásba kezd, és meg sem áll  $-10$ ,  $-15$  fokig. Ezek a körülmények nagyon sokak kedvét elveszik a téli észleléstől, holott az égbolt látványa sokkal szebb, mint nyáron. A nyugati horizonttól a zeniten át dél felé kigyózik a Tejút nyárinál halványabb, de ugyanúgy félreismerhetetlen csapása, tele jól ismert és kevésbé ismert halmazokkal és ködökkel. Nyugaton még a nyári égbolt alakzatai hunyorognak, keleten a Tejút „mögött” már tavaszi csillagképek keresik helyüket újra az égen. Hajnalra szinte az egész ég körbefordul, hiszen a decemberi, januári éjszakák hossza 13 óra körüli. Szinte zavaróan korán sötétedik, emiatt a leglustább amatőr is könnyen kitelepülhet, észlelhet, s még időben ágyba bújhathat. A legfantasztikusabb a Téli Hatszög (Capella, Aldebaran, Castor,

Procyon, Sirius, Rigel) fényes csillagainak látványa. A téli Tejút vidéke sziporkázóan csillaggazdag, mivel ebben az irányban saját spirálkarunk, az Orion-kar belseje irányába nézünk, így arrafelé hozzánk viszonylag közel lévő objektumokat láthatunk. A négy legközelebbi nyílthalmaz körül kettő a Bika csillagképben alkot lenyűgöző párost, de a területen további számos, szabad szemmel is érzékelhető halmaz, csillagáramlat vagy asszociáció található. Aki tehát vállalja a kevés és igen hideg derült éjszakán a kitelepülést, olyan élményekben lehet része, melyek egy életre megváltoztathatják az Univerzumról alkotott képét.

### A peremvidék

A téli ég nyugati peremvidékét két, látványosnak nem nevezhető alakzat foglalja el. A Caelum (Véső) kicsiny csillagkép, mely tőlünk gyakorlatilag alig figyelhető meg. A Rigel mellett az égi folyó, az Eridanusz (Eridánusz) kigyózik méltóságteljesen dél felé, negyedrendű csillagai csak sötétebb ég alól láthatók. Kiszélesedő északi része elfoglalja a Bika, az Orion, a Cet, valamint a Fornax közötti régiót, de ezen a nagy, déli fekvésű égboltrészen, távol a Tejúttól csak néhány galaxis és egy-két köd jelent érdekesebb célpontot.

A számunkra legérdekesebb galaxiscsoport  $-20$  fokos deklináció környékén, a Fornax határa közelében látható. Egyik legjelentősebb tagja az NGC 1300, mely a küllős spirálgalaxisok (Sb) szép példánya.  $10-11^m$ -s összfényessége  $6 \times 3'$  felületén oszlik el, s így kedvező körülmények között  $10$  cm-es átmérőjű távcsövel a halvány, ovális ködösségben fényes magot láthatunk. A küllő és a belőle kiinduló halvány spirálkarok megpillantását  $20-25$  cm-es műszerektől várhatjuk.

Tőle néhány fokkal délnyugatra egy újabb, lapjával felénk forduló, de sokkarú spirált észlelhetünk, ez az NGC 1232. Fényessége megegyezik az NGC 1300-éval, de látszó mérete 6x6 ívperc, így felületi fényessége igen alacsony. 10 cm-es műszerrel már ez is látható, de a spirálkarokat csak 30–40 cm-es átmérővel, közepes nagyítással vehetjük észre. Az NGC 1232 egy kölcsönható rendszer, a galaxis pereménél elhelyezkedő NGC 1232A-val van gravitációs összeköttetésben. A kicsiny, 15<sup>m</sup>-s társ egy spirálkar végén helyezkedik el, de nagyon nehéz megpillantani.

A csillagkép keleti részén két tejútrendszerbeli objektumot is felkereshetünk. Az NGC 1535, azaz Kleopátra szeme egy fényes (9–10<sup>m</sup>-s), 20"-es planetáris köd, 11<sup>m</sup>-s központi csillaggal. Akár 5 cm-es műszerrel is felismerhető felismerhetők legfontosabb tulajdonságai, míg nagyobb távcsövekkel, nagyobb távcsövekkel szabályos gyűrű alakot látunk, közepén a megvilágított csillaggal, körülötte fényes, ovális halóval. A kis köd megjelenése leginkább az Eszkimó-ködéhoz hasonlít, de színe sokkal zöldesebb.

Az NGC 1909-et, azaz a Boszorkányfej-ködöt maga a Rigel világítja meg, de már az Eridanusban találjuk. Nagyon nagy kiterjedésű, elnyúlt (közel 3 fok hosszú) és alacsony felületi fényességű, épp ezért szinte csak fotografikusan van esély megfigyelésére. Nagy látómezejű (5 fok feletti) binokulárokkal, sötét égen vizuálisan is megpillantathatjuk.

A Caelum teljesen jellegtelen csillagkép, legfényesebb tőlünk „látható” csillagai: a  $\gamma$  Caeli, 4,6<sup>m</sup>-s, a  $\beta$  Caeli 5,1<sup>m</sup>-s. Egyetlen galaxisa érdemelhet figyelmet, az NGC 1679, amely 11–12<sup>m</sup>-s, 2x1,7-es kompakt spirál, és ez a tény megkönnyítheti észrevételét, bár deklinációja csak –32 fok.

A Columba (Galamb) már sokkal barátságosabb alakzat, mivel négy csillagát ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\delta$ ,  $\epsilon$ ) sötét égen könnyű észrevenni 8–10 fokkal a horizont felett. Különösen a 2,7<sup>m</sup>-s  $\alpha$  Col szúrhat szemet. Az NGC 1851 egy 7<sup>m</sup>-s és 10'-es gömbhalmaz, de –40 fokos deklinációja miatt igen nagy szerencse és kristálytisztza

ég kell megpillantásához. Ha rálelünk, egy hozzátétőleg 3–5'-es kerek foltot látunk.

Az NGC 1963 12 ívperc átmérőjű laza és jellegtelen halmaz az  $\epsilon$  Columbae közelében. Tagjai 9<sup>m</sup>-sak vagy halványabbak, óriásbinokulárokkal érdemes a nyomába eredni.

A Lepus (Nyúl) kiváló mélyég-vadász terület az Oriontól délre. A csillagkép leglátványosabb objektuma a 8 magnitúdós és 7'-es M79 gömbhalmaz, amely minden távcsőben igen kellemes célpont. Nagyobb műszerekben remek látványt nyújt a peremén felbomló halmaz.

Az NGC 2017 nyílthalmaz a kettősészlelők körében is ismert (h3780 néven), hiszen a rendszer csak kevés, összesen talán 6–9 csillagot tartalmaz, átmenetet képezve a többes rendszerek és halmazok között. Távcsőben a 6,4<sup>m</sup>-s kékesfehér főcsillagot 7,7–12<sup>m</sup>-s, vörös és sárga kísérők veszik körül a Cassiopeia csillagképre emlékeztető alakban.

A Lepus kevésbé ismert, de az Űrtávcsővel is tanulmányozott planetáris köde az IC 418 (Spirográf-köd). Fényessége jelentős, talán 9<sup>m</sup>, de átmérője kicsiny, alig 12 ívmásodperc. Központi csillagának (ZZ Lep) fényessége 10<sup>m</sup> körüli. Megfigyeléséhez legalább 10–15 cm-es műszert és nagy, lehetőleg 2–300x-os nagyítást használjunk, de még a legnagyobb műszerekben sem fog egy fényes csillag körüli, peremén alig fényesebb korongnál többet mutatni.

Néhány fényes galaxisra is rábukkanhatunk a Nyúl területén, de közülük csak egy figyelhető meg könnyebben. A majdnem elérő látszó NGC 1964 alig 4x1'-es mérete miatt magas felületi fényességű. Kisebb távcsövekkel (10 cm felett) a galaxis magját egy szivar alakú ködösségbe ágyazva láthatjuk, a spirálkarok csak a legnagyobb amatőrtávcsövekkel oldhatóak fel.

## Az Aurigától a Geminiig

Az egész égbolt legkarakteresebb csillagképei közé tartozik az Auriga (Szekeres) és a Gemini (Ikrek), melyek részben a Tejút előtt láthatóak, épp ezért csillagthalmazokban és ködökben igen gazdagok.

Az Auriga egy jókora ötszög alakot rajzol ki, amely nagyon látványos, de nem emlékeztet a mondabeli szekeresre. Mélyég-objektumokban leggazdagabb területe az ötszög középső részére esik, három ismert Messier-objektum és sok más csemege található. A 15' átmérőjű M36-ot kb. 60 csillag alkotja, melyek együttes fénye 6<sup>m</sup>-t tesz ki. Épp ezért az M36 – csakúgy, mint másik két társa, az M37 és M38 – szabad szemmel is látható. Binokulárok közepes méretű, igen erősen koncentrált, szélein felbontott csoportot mutatnak, kisebb távcsövek nagyjából kéttucatnyi alkotóra bontják fel. Nagy műszerekkel már mintegy 50 csillaga válik láthatóvá.

Közelében találjuk az M38-at, amely valamivel halványabb, de nagyobb kiterjedésű a társánál, épp ezért meglehetősen szétszórt benyomást kelt. Csillagai is halványabbak, és nincs köztük egyetlen kiugróan fényes sem. Egyáltalán nem koncentráldók a középpontja felé, sőt, olyan, mintha egy üreg lenne a belsejében, melyet csillagsorok vesznek körül. Mindezek következtében az M38 egy csillagokkal telehintett égi koszorúra emlékeztet, ahonnan négy irányba egyenes csillagsorok indulnak ki. Igen látványos objektum.

Az NGC 1907 fél fokkal délre fekszik az M38 centrumától, így bármely, 5 cm-nél nagyobb műszerrel könnyedén rábukkanhatunk. A 8<sup>m</sup>-s csoport 6'-es területen erőteljesen koncentráldó csillagai 20 cm-es műszerben egy apró, kinyíló virágra emlékeztetnek, mely érdekes kontrasztot alkot a közeli, laza szerkezetű M38-cal.

Az M37 egy különösen sűrű és gazdag halmaz. 25'-es teret foglal el, és egyenesen sűrűsödik nagy, háromszögletű centruma felé, ahol magot nem találunk, csupán egy vörös óriás halmaztag ragyog ki társai sűrűjéből. Kis műszerekkel, közepes nagyítással az M37 egy félig bontott gömbhalmazra emlékeztet, míg nagyobb távcsövel legalább 200 tagját pillanthatjuk meg.

A 16, 17 és 19 Aurigae-től ÉNy felé egy fokra lévő AE Aur-t övezi az IC 405, avagy a Lángoló Csillag-köd. A fotókon az emisziós-reflexiós komplexum lángnyelvekre emlékeztető alakban veszi körül a csillagot, amely még messze nyugat felé is elnyúlik. A megvilágító csillag egy kozmikus szökevény, mely az Orion-ködbeli csillagbólcsőjéből löködött ki nagy sebességgel. Útja során találkozott a köddel, majd sugárzása világitásra készítette. Az IC 405-öt legjobban binokulárok vagy nagy látómezejű távcsövekkel (RFT-ekkel) figyelhetjük meg.

Az alakzat másik oldalán található a kb. 7<sup>m</sup>-s, 20'-es, laza halmaz, az NGC 1893. Nem kimondottan látványos, de ha kis nagyítással figyeljük meg, erős ködösséget láthatunk csillagai körül. Ez az IC 410, egy emissziós gázköd, amelyből a csillaghalmaz létrejött. Meglehetősen fényes, már 10x50-es binokulárral is megfigyelhető, de 8 cm-es refraktorral, kis nagyítással már kitűnően látszik. Ködszűrővel (UHC vagy OIII) észlelve jelentős javulás érhető el. 15–20 cm-es átmérővel és szűrővel láthatóvá válik a torz háromszög alakú köd nyugati részén végighaladó erős porsáv is. 20 cm-es távcsövel, OIII szűrővel ez a köd a téli égbolt egyik legszebb objektuma.

Félúton a  $\phi$  Aur és az M36 között között található az NGC 1931 jelű, ködbe ágyazott halmaz. Kisméretű távcsövekkel is észlelhető a köd 3'-es kerek foltja, melyben 20–25 cm-től felfelé észrevehetjük a csillaghalmaz néhány tagját is.

A Szekeres halmazait még hosszan lehetne sorolni, most a teljesség igénye nélkül említünk meg néhányat. Igazán látványos az NGC 2281, amely az ötszögön kívül, keleti irányban fekszik, messze a Tejút főiskijától. A 13'-es területen szétszórt fényes halmaztagok már binokulárral is lenyűgöző látványt nyújtanak. A 7,5<sup>m</sup>-s és 15'-es NGC 1664 pontosan a Perseus és Auriga határán fekszik, és hasonlóan laza, gyűrűs stuktúrát mutat, mint az M38.

Az Auriga egyetlen fényes, bár igen apró planetáris ködöt rejt, az IC 2149-et. Bár fényessége 10<sup>m</sup>, 10"-es mérete legalább közepes átmérő és nagy nagyítást kíván, és a nyugodt légkör is elengedhetetlen.

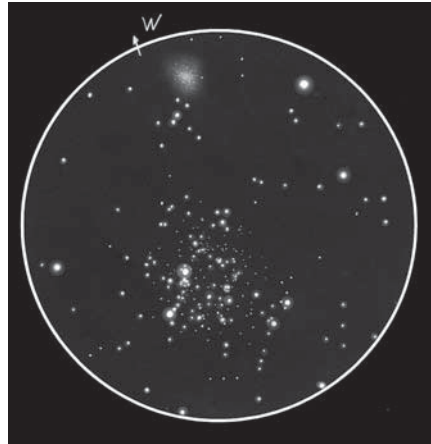
Bár a Gemini irányában pontosan a centrummal ellentétes irányban kifelé tekintünk

a Tejútrendszerből, mégis akad itt néhány érdekesség. Leglátványosabb objektuma, az 5<sup>m</sup>-s és 20'-es M35 könnyedén látszik szabad szemmel még közepesen fényszennyezett, városi égen is. Alig koncentrált foltja távcsőben jól bontható, mégis csillagokban gazdag csoport benyomását kelti. Közeliében láthatjuk az NGC 2158-at, amely sok tekintetben átmenetet képez a nyílt- és gömbhalmazok között. Talán ez Tejútrendszerünk egyik legsűrűbb nyílthalmaza. Nagyon messze, a Galaxis peremén található (16 ezer fényévre), ezért is látszik csupán 9<sup>m</sup>-snak és 9'-esnek. Nagyobb binokulárok már megmutatják az M35 mellett pislákoló kerek, ezüstös foltocskát, de karaktere az átmérő növelésével se nagyon változik, csupán fényesebb lesz. Szimmetrikus megjelenése és több száz (esetleg néhány ezer) csillaga miatt sokáig gömbhalmaznak hitték, de ma már inkább nagyra nőtt galaktikus halmazként katalogizálják. Ha az M35 távolságában lenne, másfél fokkal, 5<sup>m</sup>-s korongként ragyogna. A  $\mu$  Geminorumtól kelet felé háromnegyed fokra egy 25' hosszú íves ködképződményt találunk. Ez az IC 443, mely a Cygnus-beli Fátyol-ködhöz hasonlóan szupernóva-maradvány. Fotókon hasonlít is nyári testvéreéhez, de vizuálisan roppant nehéz megfigyelni. Óriásbinokulákkal, illetve RFT-ekkel lehet a legtöbb esélyünk, esetleg egy UHC szűrő segíthet. Az IC 443-at nem a látvány nagyszerűsége, hanem különlegessége és nehéz megfigyelhetősége teszi érdekes amatőr célponttá.

Az Ikrekben egy igen fényes planetáris köd található. Az NGC 2392 a 63 Gem közelében, egy 8<sup>m</sup>-s csillaggal tág kettőst alkot. Az Eszkimó- vagy Bohócarc-köd néven ismert objektum bármely távcsőben fényes, kisméretű korongnak mutatkozik, közepén 10<sup>m</sup>-s központi csillagával. Maga a köd legalább 9<sup>m</sup>-s, vagy még fényesebb. Nagy műszerekkel világosan elkülönül egy belső fényesebb, és egy külső halványabb régió, melyeken belül határozott inhomogenitások válnak láthatóvá. Extrém nagy nagyításokkal (500x felett) kirajzolódnak azok a sötét és világos foltok, melyek a bohócarcot formázzák.

Az Ikrekben számos további nyílt csillag-

halmazzal találkozunk. Az NGC 2129 7<sup>m</sup>-s, 5'-es, csillagokban szegény égitest, néhány fényesebb és számos halvány taggal. Ennek ellenére remek látványt nyújt 10 cm-es távcsővel, közepes nagyítással. Gazdagabb megjelenésű halmaz az Eszkimó-köd szomszédságában látszó NGC 2420, amely 8<sup>m</sup>-s és 9' átmérőjű. Nagy műszerekkel 20–30 db 11<sup>m</sup> alatti tagot számolhatunk meg. Utolsóként az NGC 2266-ról kell még szót ejtenünk, amely 9<sup>m</sup>-s, 4'-es, háromszög alakú csoportosulás egy 9<sup>m</sup>-s narancsszínű csillaggal a peremén. Sokak szerint ez az Ikrek egyik legszebb csillaghalmaza, mert bár nem különösen gazdag, tagjai erősen összehúzódnak, ráadásul keleti oldalán néhány vörös óriás halmaztag láncba figyelhető meg már 10 cm-es távcsövekkel is.



Az M 35 és NGC 2158 Sánta Gábor rajzán.  
11,4 T, 50x, 64'

A Canis Minor (Kis Kutya) a tél egyik legjellegtelenebb csillagképe. Bár a Procyon az égbolt nyolcadik legfényesebb csillaga, és érdekes kettős, néhány halmazon kívül más, említésre méltó égitestet a Tejút közelsége ellenére nem találunk itt. Az NGC 2394 csillagok laza csoportja 12'-cel ÉK felé az  $\eta$  CMI-től. A Herschel 1 (RA=07<sup>h</sup>47<sup>m</sup>02<sup>s</sup>, RA=+00°01'06'') jelű csillagcsoport az STF 1141 elnevezésű többes rendszer körül tömörül, azt mintegy gyűrű alakban veszik körül

a csillagok. Ez az egyetlen olyan kistávcsöves mélyég-objektum, a téli égbolton mely pontosan az égi egyenlítőn fekszik.

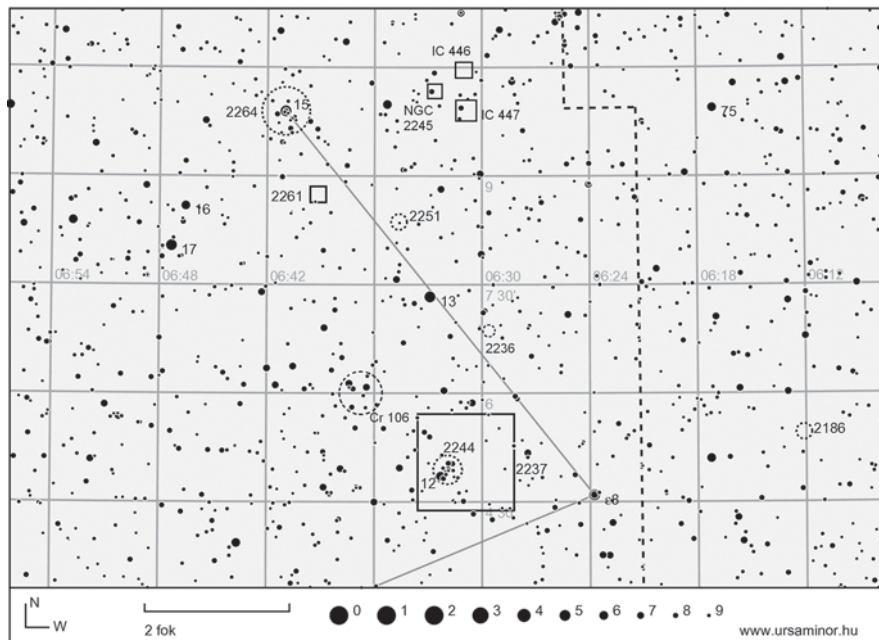
## A Monoceros és a Puppis között

Ez a hatalmas égtérület a Tejút immár újra kifényesedő régiójára esik, ezért nyílthalmazok és gázködök szinte zavarba ejtő sokaságával találkozunk. Nagy részüket csupán egyetlen mondatban tudjuk megemlíteni. Így is ki kell hagynunk közülük számosat, ezért azt javasoljuk az Olvasónak, hogy az Égabrosz segítségével induljon felfedezőútra ezen a vidéken, mert garantáltan kellemes meglepetések fogják érni.

A Monoceros (Egyszarvú) nagyon jellegzetlen csillagkép, bár közel 50 csillaga fényesebb 6 magnitúdónál, egy sem éri el a 3 magnitúdót. Tájékozódási pontok hiányában leggyakrabban nagy távolságokat kell csillagról csillagra ugrálnunk a célpontok beállításához.

Északon, a Gemini határától néhány fok-ra találjuk az NGC 2264-et, amely jellegzetes alakja után a Karácsonyfa-halmaz néven ismert. A 4,5<sup>m</sup>-s, szabadszemes csoport halvány reflexiós-emissziós ködösségbe, a vizuálisan nagyon nehezen megfigyelhető Rókaprém-ködbe ágyazódik. Az ugyancsak itt látható Kúp-köd sötét foltját szinte csak fotografikusan észlelhetjük. Közélemben (dél és nyugat felé egy-két fokra) az NGC 2261 és NGC 2245 jelű üstökösszerű, fiatal csillagokhoz kapcsolódó ködök találhatóak. Előbbi Hubble változó köde, benne az R Mon-nal, fényessége 10<sup>m</sup>. A másik égitest is hasonló fényes, de csillaga nem változik. Mindkettő látható 8 cm-es refraktorral.

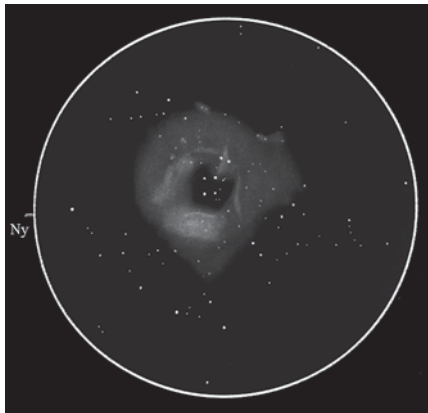
A Monoceros jelképe lehetne a Rozetta-köd (NGC 2237–8), amely a 4,8<sup>m</sup>-s NGC 2244-et öleli körül. Az egy foknál nagyobb komplexum közepén található halmaz csillagszele már kitisztította a belső területet, így a viszsamaradt csillagközi anyag gyűrű alakban veszi azt körbe. Maga a köd is 5<sup>m</sup>-s integrált



Mélyég-objektumok a Monocerosban és vidékén (bővebben I. a szövegben)



fényességű, és ha szabad szemmel OIII szűrőn keresztül észleljük, igen könnyen látható. 15x70-es binokulárral könnyen látszó, kissé inhomogén korong a halmaz csillagaival a közepén, s így valóban emlékeztet egy virágra. Nagyobb műszerekkel (kb. 15 cm felett), kis nagyítással és OIII szűrővel a Rozetta-köd porsávjai és fényzárlai is láthatóvá válnak.



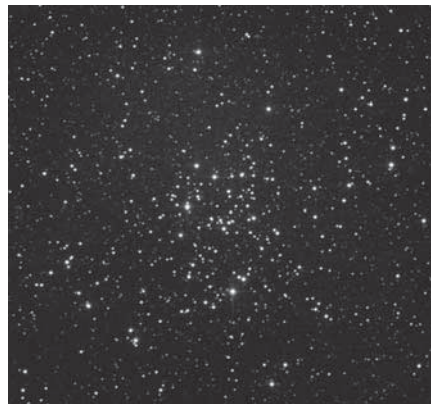
A Rozetta-köd (NGC 2237-8) és nyílthalmaza (NGC 2244) Szabó Gábor rajzán, melyet 15 cm-es reflektorral, 19x-es nagyítással, OIII szűrőn keresztül készített

Az Egyszarvú legismertebb halmaza az M50, mely 5,9<sup>m</sup>-s fényessége miatt szabad szemmel is észrevehető. 14'-es területen sok tucat 8–12<sup>m</sup>-s tagot veszünk észre. Igen kellemes célpont kis távcsövek számára. A csillagkép közepe táján található NGC 2301 különleges megjelenésű halmaz. Egy 20' hosszú kacsaringós csillaglánc közepe táján erősen koncentrálnak a csillagok, de maga a lánc is a halmazhoz tartozik. 6<sup>m</sup>-s fényessége miatt binokulárral is könnyű. Szintén látszóveket ajánlunk a 9 és 10 Mon körül csoportosuló 50'-es, kettős szerkezetű, 3,9<sup>m</sup>-s halmaz, az NGC 2232 felkeresésére. A nem túl sűrű halmaz kéttucat 5–10<sup>m</sup>-s komponensre bomlik a legkisebb távcsövekkel is. Kissé délebbre találjuk a 7<sup>m</sup>-s NGC 2215-öt, amely 10<sup>m</sup>-nál halványabb csillagok laza csoportja egy 10'-es körön belül. Óriásbinokulárokat vagy RFT-eket javasolunk felkereséséhez.

A csillagkép déli részén gazdag csillagke-

letkezési terület található. Az IC 2177, vagy Sirály-köd 1,5 fokos nyúlványa legjobban binokulárokkal és RFT-ekkel figyelhető meg. A kiterjesztett szárnyú madárra hasonló gázcsomóból számos halmaz született. Az egyik legszebb az NGC 2343, melyet néhány tucat, V alakban elrendeződő 8–13<sup>m</sup>-s csillag alkot egy 4'-es körön belül. Az NGC 2335 10'-es méretű és halvány tagokból áll össze, ezért hiába 7<sup>m</sup>-s, látványa sokkal sejtelmesebb. Kelet felé a szintén 7<sup>m</sup>-s NGC 2353 található. A 20' átmérőjű halmaz szétszórt tagjait egy 6<sup>m</sup>-s előtércsillag ragyogja túl, a legszebb látványt itt is a nagy látómezejű műszerek adják. Érdekes az M50-től délre és keletre lévő egész égitérületet alaposan végigpásztázni nagyobb binokulárokkal, mivel itt még számos kisebb halmazt vagy aszterizmust vehetünk észre, és ez a gazdagság a Canis Maior és a Puppis területén is folytatódik.

Kissé távolabb az előzőektől, az  $\alpha$  Mon-tól 4,6 fokkal keletre találjuk az NGC 2506-ot, amely a téli égbolt egyik leggazdagabb nyílthalmaza. A 10'-es csoport 150 tagjainak együttes fénye 7<sup>m</sup>-t tesz ki, legfényesebb csillagai 11 magnitúdósak.

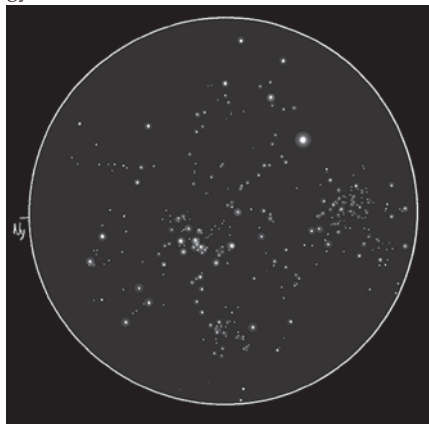


Az M 50 Ábrahám Tamás felvételének kivágott részletén

Az Egyszarvúban egy fényes planetáris ködöt is találunk. Az Óraüveg-köd néven ismert NGC 2346 egy homokórára emlékeztető 1'-es köd, központi csillaga a V651 Mon jelű különleges változócsillag. A 10<sup>m</sup>-nál is

fényesebb köd 8 cm-es távcsövekkel, közepes és nagy nagyításokkal kitűnően látható, és szerkezete is felismerhető.

A Puppis (Hajófar) szintén nem látványos csillagkép, de mélyég-objektumok terén egyenrangú az Egyszaruúval és a Nagy Kutyaival. Rögtön az északi részén két fényes, de karakterében élesen eltérő halmazt találunk. Az M47 fél foknál is nagyobb, 4,4<sup>m</sup>-s könnyű szabadszemes halmaz, melynek több tucat 5,5–10<sup>m</sup>-s tagját egészen kis műszerek is bontottan mutatják. Az M47 tehát egy igen fényes csillagcsomó, mely viszonylag kevés tagot tartalmaz. Ellenben az M46 alig kisebb, 25'-es területén már közepes műszerekkel is 100–150 komponenset számolhatunk meg, melyek igen lazán koncentrálnak a középpont felé. Összfényessége valamivel nagyobb 6<sup>m</sup>-nál, így az M46 is érzékelhető szabad szemmel. Van még egy különlegessége ennek a csoportnak. Északi pereméhez közel, de még a halmaztagok sűrűjében egy fényes (9–10<sup>m</sup>-s), 1'-es planetáris köd, az NGC 2438 található. A gyűrűs szerkezetű köd központi csillaga 14<sup>m</sup>-s. Kisebb és közepes távcsövel, nagyobb nagyítással már feltűnik az objektum sötétebb belseje, ami a gyűrűs szerkezetre utal.



Az M46, M47 és NGC 2423 triója Szabó Gábor rajzán

A Puppis másik fényes planetárisa az NGC 2440, mely pontosan 3,4 fokkal délebbre található az M46-tól. A 10<sup>m</sup>-s, 70x40"-es fol-

toszka kettős szerkezetű (bipoláris), melyet 20 cm feletti műszerekkel, nagy nagyítással lehet a leginkább érzékelni. Ködszűrővel részletgazdaggá válik.

A csillagkép szenzációs csillaghalmazai közül csak keveset tudunk most bemutatni. Ezek egyike az M46–47 párossal háromszöget alkotó NGC 2423, amely 17'-es területen néhány tucat 9–11<sup>m</sup>-s és halványabb csillagot tartalmaz, és 6,7<sup>m</sup>-s fényességgel ragyog.

Az NGC 2414 alig 3–4'-es, 7,9<sup>m</sup>-s csoportosulás egy 8,2<sup>m</sup>-s csillag körül, mely maga is halmaztag lehet. A kis ékkőtől 46'-re NyDNY felé akadunk a Waterloo 8-ra (RA=07<sup>h</sup>30<sup>m</sup>18<sup>s</sup>, D=–15°50'59"), mely tucatnyi vörös csillag legyező alakú csoportosulása. Bár nem kifejezetten látványos, érdekes elnevezése miatt megéri felkeresni.

Az NGC 2421 egy közepesen sűrű 10'-es csoport, amelynek komponensei 10<sup>m</sup>-nál halványabbak, de együttes fényük 8<sup>m</sup>-t tesz ki. Nem sokkal délebbre található az M93, amely a Puppis egyik legszebb látnivalója. Sajnos –23 fokos deklinációja nem kedvez megfigyelésének. A csillagcsoport mintegy 15–20' átmérőjű és 6<sup>m</sup> fényes, így szabad szemmel éppen észrevehető. Erősen koncentrálnak a legfényesebb, 8–10<sup>m</sup>-s tagjai egy kinyílni készülő virágra emlékeztetnek. Binokulárral egészen lenyűgöző hatást kelt. A Puppis egyetlen fényes emissziós köde az NGC 2467 jelzést viseli. A ködbe ágyazódó csillaghalmaz együttes fénye 7<sup>m</sup>, kisebb műszerekben fényessége nagyjából az M20-éhoz hasonló. Az alig 1'-es, de 9,3<sup>m</sup>-s Haffner 18 is a ködösségbe ágyazódik, és bármekkora műszerrel megfigyelhető egy apró, fényes csomó formájában két fényes csillag között félúton. A ködösség legfényesebb része a két csillag közül a nyugatabbi körül látható, ez, a V402 Pup adja a köd fényének jelentős részét. Az NGC 2467 tiszta téli és kora tavaszi éjszakákon nagyon látványos objektum lehet a közepes és nagyobb műszerek tulajdonosainak. Ettől délebbre számtalan érdekes halmaz rejtőzik, köztük az NGC 2453, mely egy kis bipoláris planetáris köddel, az NGC 2452-vel érdekes párost alkot. A 20"-es, 11–12<sup>m</sup>-s köd és a 3'-es, 8–9<sup>m</sup>-s halmaz távolsága alig

8 ívperc. Az NGC 2439 6<sup>m</sup>-s csillaghalmaz, melyet 7'-es területen koncentrálódó 9–14<sup>m</sup>-s tagok alkotnak. A Collinder 135 a 2,7<sup>m</sup>-s  $\pi$  Pup körül szabad szemmel és látcsóval is megfigyelhető, és tiszta téli éjszakákon a déli horizont világítótornyaként tűndököl.

Végül két, tőlünk sajnos majdnem teljesen elérhetetlen égitestre kell még kitérnünk, melyek felvillantják a délebbi, tőlünk nem látható Tejút-szakasz hihetetlen gazdagságát. Az NGC 2451 egy 2,5–3<sup>m</sup>-s és 40'-es szabadszemes csoport, amely valójában két, különböző távolságban levő nyílthalmaz egymásra vetülő képe - jó déli horizonttal megfigyelhető a csillagok laza kavalkádja. Ezzel szemben az NGC 2477 17'-es területen legalább 1500 csillagot tartalmaz. Ez a Tejút egyik leggazdagabb, ha nem a leggazdagabb nyílthalmaza. 5,8<sup>m</sup>-s összfényessége lehetővé tenné szabad szemes láthatóságát, de -39 fokos deklinációja miatt az is eredmény, ha a távcsőben megpillanthatjuk kerek, homogén foltját, melyen néha egy-egy csillag villan fel.

A Puppis egyetlen gömbhalmazát, a 9<sup>m</sup> körüli, 6'-es NGC 2298-at kell még megemlítenünk. A kis halmaz távcsóval vizsgálva csak a legjobb átlátszóság esetén mutatja meg magát. A téli égbolt szegény gömbhalmazokban, mivel nem a Galaxis magja felé tekintünk, ahol ezek az objektumok sűrűsödnek. A néhány téli gömbhalmaz közül az NGC 2298, NGC 1851 és M79 valószínűleg nem is saját Tejútrendszerünkben jöttek létre, hanem a Canis Maior törpegalaxishoz tartoznak, melyet nagyrészt már szétszakított a Tejút árapályereje.

A téli égbolt egyik leglátványosabb csillagképe a Canis Maior, vagy Nagy Kutya. Legfényesebb csillaga egyúttal az egész égbolton a legragyogóbb, ez a Szíriusz, amely a legtöbb nép mitológiájában helyet kapott. A Kutya legszebb mélyég-objektumai nyílthalmazok, melyek közül csak egy válogatást közölhetünk, a többi magunknak kell megkeresnünk az Égabrosz alapján.

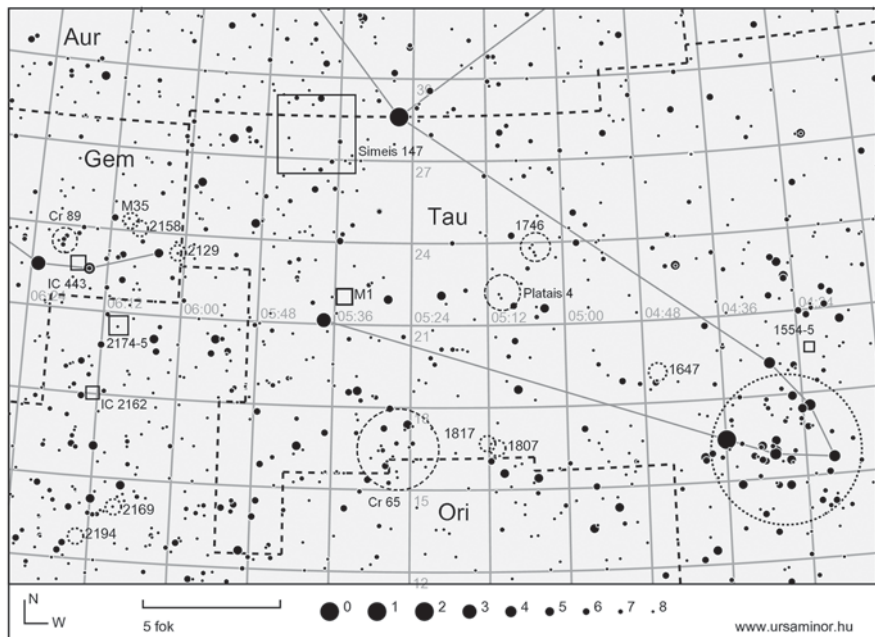
A Szíriustól 4 fokkal D-re lévő M41 uralja a csillagkép középső tartományát. A fél fokos, szabad szemmel is látható halmaz összfé-

nyessége 4,5<sup>m</sup>, s bár tagjai nem mutatnak jelentős koncentrálódást, kis nagyítással elég sűrűnek tűnik. Nagyobb műszerekkel kb. 100 csillag bontható fel, amelyek közül a 30 legfényesebb 7–9 magnitúdós. Az M41 a legszínesebb nyílthalmazok egyike, tagjai között sok vörös, sárga, fehér és kék alkotóra bukkanhatunk, amely színek már közepes műszerben szemet gyönyörködtetőek lehetnek.

Valamivel fényesebb (4,1<sup>m</sup>-s), de teljesen eltérő karakterű az NGC 2362, mely talán a téli égbolt legszebb csillaghalmaz. Egyben a Tejútrendszer legfiatalabb halmazai között ismerjük, életkora 1 millió év alatti. 40 csillaga a 4,4<sup>m</sup>-s  $\tau$  CMa körül helyezkedik el, és 10 cm-es műszerrel kényelmesen felfontható. Az egész háromszög alakú halmaz alig 5'-es, ezért valódi kis ékszerdoboz. A tagokat messze túlragyogó  $\tau$  CMa egyesek szerint csak előtércsillag, de valószínűbb, hogy mégis hozzá tartozik, épp ezért a tömege és luminozitása a legnagyobbak között van a Galaxisban, hiszen kb. 5000 fényévre található. Színképtípusa is rendkívül ritka, az emissziós O (Oe) csoportba tartozik. A közelben lévő UW CMa jelű fedési kettőssel együtt ez a csillag a Tejútrendszer gigászai között foglal helyet.

Az NGC 2360 egy 10'-es, és 7<sup>m</sup>-s csoportosulás, melynek 10–13<sup>m</sup>-s tagjai közepesen sűrűn helyezkednek el. 10 cm-es távcső, közepes nagyítással szemcsézett, peremén bontott, látványos foltot mutat. Az NGC 2383 és 2384 érdekes párost alkot. A két 8<sup>m</sup>-s halmaz alig 9'-re található egymástól, és jellegük is eltér. Az NGC 2383 nagyjából egyforma fényes (10–13<sup>m</sup>-s) tagokat tartalmaz, közepesen sűrű alakzat, míg az NGC 2384 kb. egy tucat 9–11<sup>m</sup>-s csillag elnyúlt csoportja. Különleges megjelenésű az NGC 2367 is, a 8<sup>m</sup>-s halmaz tucatnyi 9–10<sup>m</sup>-s tagja egy keskeny és hosszú szárú „V” betűt formáz.

Diffúz ködökben a Kutya csillagkép is szegény. Az NGC 2359, azaz Thor sisakja mégis megérdemli, hogy felkeressük. A 20'-es köd legfényesebb 7'-es területe egy régi skandináv, szarvakkal ellátott sisakot mintáz (másik elnevezése Szellem-köd). Már kis



A Taurus mélyég-objektumai

műszerekkel is látható, de a legszebb hatást nagy távcsővel és ködszűrővel érhetjük el, ami megfigyelhetővé teszi a köd részleteit.

A Canis Maior nyugati részén néhány galaxist találunk. Közülük a legfényesebb és legérdekesebb az IC 2163 és NGC 2207 párosa, melyek egy ütköző rendszert alkotnak. Az alakzat már 15 cm-es távcsővel jól megfigyelhető, együttes összfényességük  $11^m$  körül van.

A Puppistól kelet felé a hazánkban alig ismert, és kissé méltatlanul „megfigyelhetetlennek” tartott Pyxis (Tájoló) csillagkép helyezkedik el. Sokan nem is tudják, hogy a Tájoló legészakibb része  $-20$  fokos deklináción található, s hogy két érdekeseb mélyég-objektuma is  $-30$  fokos deklináció feletti.

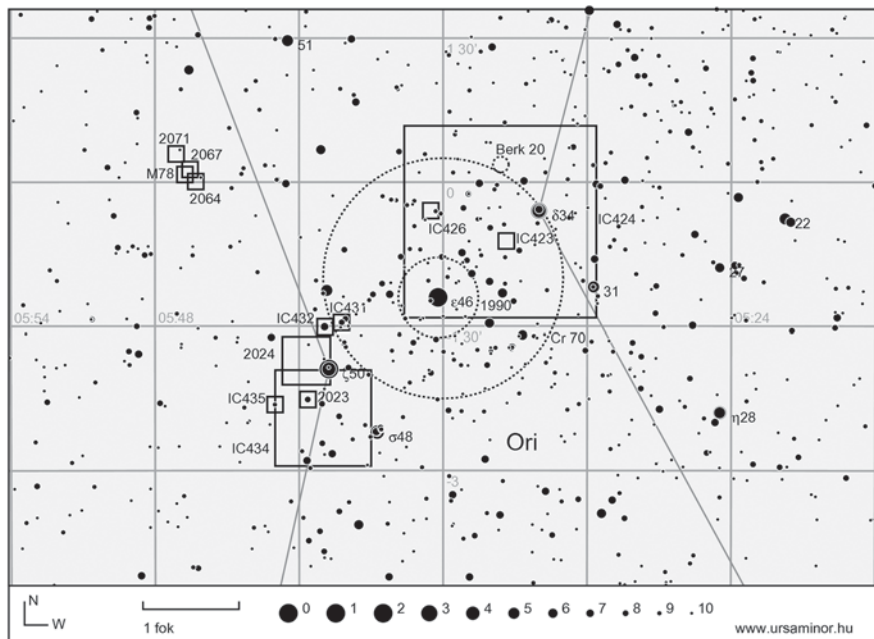
Az NGC 2613 a Tájoló egyetlen fényes galaxisa. A  $10-11^m$ -s,  $5 \times 1'$ -es ködszivar 10 cm-es vagy nagyobb távcsövekben az Andromeda-köd halványabb és kisebb változataként tűnik fel. A nyílt csillaghalmazok közül az NGC 2627 érdemel említést. A  $10'$ -es égi-

test  $8^m$ -s összfényessége pár tucat  $10-13^m$ -s halmaztagtól származik. 10 cm-es távcsővel vizsgálva a halmaz egy elég fényes, sűrű és részben felbontott, kifejezetten látványos fényfolt.

## A Bika és az Orion küzdelme

Cikkünk végére hagytuk a téli égbolt talán legmeghatározóbb látványát, az Orion nagy négyszögét, felette a Bika V betűt mintázó aszterizmusával és szenzációs csillaghalmazával.

A Taurus (Bika) az egyik legrégebben ismert mitológiai csillagkép. Az állat fejét alkotó Hyadok csoportot feltehetőleg minden amatőr jól ismeri. Legszebbnek szabad szemmel, vagy nagyon nagy látómezejű (pl.  $7 \times 50$ -es) binokulárral látható. Tőle ÉNy felé 10 fokra látható az M45 (Plejádok), amit szintén nem kell bemutatni. Ezek a csodákon túlmenően számos nyílthalmaz bújik meg a Bika szarvai között. Az NGC 1647  $40'$ -es



Mélyég-célpontok az Orionban

méretű, 6<sup>m</sup>-s csoport, melyet lazán elhelyezkedő 9–12<sup>m</sup>-s tagok alkotnak. Legszebbnek akkor látjuk, ha 15 cm körüli műszerünkkel, kb. 30x-os nagyítással figyeljük. Az NGC 1746 ugyanekkora területén csupán tucatnyi tag szóródik szét. Ha azonban távcsövünkkel megvizsgáljuk, akkor két kisebb csillagkoncentrációt ismerhetünk fel a felületén. Az egyik a 20<sup>m</sup>-es NGC 1750, a másik az NGC 1758, amely 40<sup>m</sup>-es. Ezen csoport centruma azonban sokkal kisebb, alig 9', és 11<sup>m</sup>-nál halványabb csillagok alkotják. Így amikor az NGC 1746-ot észleljük, három, különböző távolságban lévő halmazt látunk egymásra vetülve! A 105 Tauri környékén egy 1 fokos csillagsomóra bukkanunk már kis műszerekkel is, mely talán még az NGC 1746-nál is látványosabb. Ez nem más, mint a Platais 4, amely szabad szemmel is kitűnően megfigyelhető. A Bika egyik legérdekesebb szabad szemmel látható halmaza az óriási Collinder 65. A 3,2 fokos, eléggé szétszórt csoport magában foglalja a 110, 111, 113, 116 és 117

Taurit, de rajtuk kívül is legalább kéttucat 7–8<sup>m</sup>-s tagot tartalmaz, melyek egy 10x50-es binokulárban feloldva láthatóak. 3 fokkal nyugat felé az NGC 1807 és 1817 kettőse kelti fel figyelmünket. Az NGC 1807 egy tucat csillag X alakú csoportja, míg az NGC 1817 jóval több, 9<sup>m</sup> alatti tag laza halmaza. A két csoport távolsága alig 25'.

A Bika több érdekes ködöt tartalmaz. Minden bizonnyal az M1, a Rák-köd a legismertebb égi objektumok egyike, épp ezért nem kívánunk részletesen belemenni keletkezésébe és asztrofizikai érdekességeibe. Elég annyi, hogy a köd az 1054-es szupernóva-robbanás során alakult ki, és folyamatosan tágul. A távcsőben könnyen megfigyelhető, mivel 4'-es kiterjedéséhez 8<sup>m</sup>-s fényesség járul. Kis, kerek foltként 10x50-es binokulárral is felismerhető, míg 20 cm feletti műszerek már szálás szerkezetét is meg kell, hogy mutassák. Szintén egy régi szupernóva maradványa a Bika és Szekeres határán észlelhető Simeis 147. Az égbolt egy 3 fokos



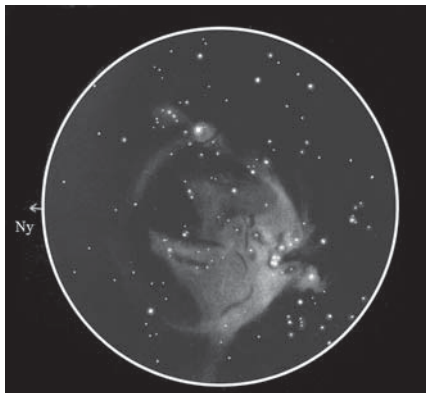
területén szétszóródott, szálás szerkezetű ködfoszlányokat vizuálisan csak igen fényerős műszerek, rendkívül sötét ég alól mutatják meg, inkább csak hosszú expozíciós idejű fényképeken tűnik elő.

Egy planetáris ködöt és egy különleges, változó ködöt is talál a szemfüles megfigyelő a Taurusban. Az NGC 1514 már majdnem a Perseus határán helyezkedik el, és nagyon könnyű megfigyelni. Talán ennek a ködnek van a legfényesebb középponti csillaga, mely  $9,5^m$ -s, de maga a köd sem sokkal halványabb, lévén  $10^m$ -s, és mérete  $2,5 \times 2'$ . Kis távcső kerek párafoltot mutat a fényes csillag körül, de nagyobb műszerben érdekes inhomogenitások rajzolódnak ki a ködben. Az NGC 1554-5 vagy más néven Hind változó köde a T Tauri nevű változócsillag mellett látható. A csillag még nagyon fiatal, a köd abból az anyagból maradt vissza, melyből az égitest megszületett. A Nap is T Tauri típusú változócsillag volt fiatal korában. A köd a csillag fényváltozása ütemében változtatja megjelenését és fényességét. Felkeresésére 20–25 cm-es átmérő felett vállalkozhatunk.

Az Orion az egész téli ég szimbólumaként ragyog a horizont felett. Számtalan gáz- és porködöt tartalmaz, melyek hosszú expozíciós képeken összefüggő ködösséget alkotnak a csillagkép területén és azon túl is. Valójában az Orion egyetlen óriási csillagkeletkezési terület!

Az egész égbolt legfényesebb emissziós ködeinek egyike az Orion-köd (M42-43). Mivel minden ismeretterjesztő könyvben elég adatot olvashatunk róla, és mindenütt belebotlunk fotójába, csak vizuális benyomásainkat ismertetjük róla. A  $60 \times 80'$ -nél is nagyobb köd  $3,5^m$ -s összfényessége miatt szabad szemmel is épp hogy látható az Orion kardját alkotó fényes csillagok és halmazok között. Kis mérete miatt azonban nehéz megmondani, mit is látunk pontosan. Egy látcsóval a köd legyezőszerű pamaccsá alakul át, melyet nagyobb binokulárokkal részben zöldesfehér, részben vörösesbarna színű, szálás szerkezetű objektumnak láthatunk. Ez az egyik azon kevés köd közül, melynek színét vizuálisan is ki lehet venni. Távcsövekkel a

legyező sarkában ülő csillag, a  $\theta$  Ori négy tagra bomlik, ez a Trapéz, melynek csillagai elsődlegesen felelősek a köd ragyogásáért. Nagyobb műszerekkel, nagy nagyításokkal és szűrőkkel a Trapéz körüli régióban számoltan porsávot és fényszálat, öblösödést és csomót pillanthatunk meg.



Lőrincz Imre rajza az Orion-ködről. 10 L, 38x, 102'

Az M78 egy nagyobb kiterjedésű reflexiós komplexum része. Az  $5'$ -es  $8^m$ -s köd a Rák-ködhöz hasonlóan figyelhető meg, de már 10 cm-es műszerrel észrevehetjük, hogy közelben kisebb ködök is vannak. A legfényesebb közülük az NGC 2071, 14 ívperccel északra az M78-tól. Az NGC 2064-et és 2067-et csak egy porsáv választja el ez utóbbitól.



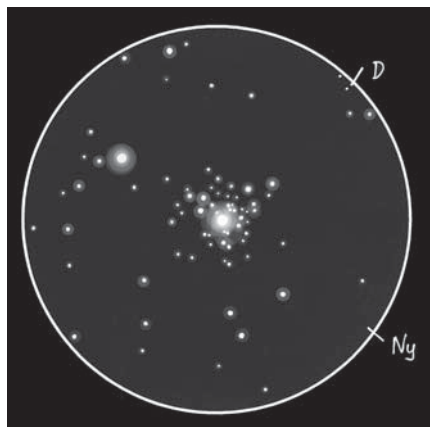
Kovács Attila felvételének részlete az M78, NGC 2071, és NGC 2064, 2067 környékéről

További, ismert gázködök találhatóak az Orion öve tájékán. Az IC 434 és a rávetülő

Barnard 33 (Lófej-köd) mindenki számára jól ismert. A háttérködöt a  $\zeta$  Ori készzeti fénykibocsátásra. Vizuálisan legalább 20 cm-es műszert és UHC szűrőt kell alkalmaznunk a megfigyeléshez, de általában ez csak sok éves megfigyelői tapasztalat után sikerülhet. Ha azonban 30 cm-nél nagyobb távcsővel és H $\beta$  szűrővel észleljük, sokkal könnyebben célt érhetünk. Szintén a  $\zeta$  Ori-tól kapja fényét az NGC 2024. Az erősen vörös színű emissziós köd megfigyelését erősen zavarja a  $\zeta$ , de ha nem lenne, akkor a köd sem világítana. Átmérője 15 ívpercnél is nagyobb, és egy jellegzetes, L alakban megtörő porsáv három fényesebb részre osztja. Homogén korongként már egy binokulár is megmutatja, 20 cm-es műszerrel és UHC szűrővel már a porsáv is remekül látható. A Lófej-köd és az NGC 2024 között helyezkedik el az NGC 2023 jelű reflexiós köd, amely nagyon fényes párásságként látszik 8<sup>m</sup>-s megvilágító csillag körül. Az Orion öve számos más reflexiós ködnek is otthont ad, de ezek zöme csak fotografikusan figyelhető meg. Az Eridanus határa közelében megfigyelhető NGC 1788 egy reflexiós köd, amely az M78-ra emlékeztet (kb. 8<sup>m</sup>-s és 5x3 ívperces). Megvilágító csillaga 10<sup>m</sup>-s és sárga színű.

Az Orion és a Gemini határvidéke ad otthont a téli ég másik nagyon szép emissziós ködének. Az NGC 2174–5 párosáról van szó, ahol az NGC 2175 (Collinder 84) nyílthalmaz csillagai az NGC 2174 jelű ködbe ágyazódnak. A régió összfényessége kb. 7<sup>m</sup>, mérete 25', épp ezért felületi fényessége elég alacsony. Ennek ellenére binokulárokkal remekül tanulmányozható az elliptikus, sőt kissé félhold alakú ködösség, mely egy csillag-ötszög alsó csillagát öleli körbe. Ha 20 cm-es vagy nagyobb műszerekkel és lehetőleg ködszűrővel észleljük, nagyon fényes és inhomogén ködösséget fogunk látni. A köd megfigyelhetősége lényegesen jobb az NGC 2237–8-nál. Az Orion kisebb-nagyobb gázködeinek felsorolását még hosszan lehetne folytatni, most azonban már csak egy égitestről ejtünk szót. A Barnard-ívről van szó, mely az M78 vidékéről indulva óriási félkört ír le egészen a Rigelig, sőt foszlányai az

Eridanus és Taurus csillagképek területén is követhetőek. Az elfogadott elméletek szerint a hurokszerű képződmény egy szupernóva-maradvány, de spektruma nem támasztja alá ezt, mivel elsősorban H $\beta$  szűrővel figyelhető meg. Talán egy olyan buborék falát látjuk, melyet az Orion-köd nagytömegű csillagának szele fújt ki. Vizuálisan óriásbinokulárokkal az M78 melletti szakasza 4 fok hosszú, 1 fok átmérőjű derengésként követhető. Egyes amerikai amatőrök szabad szemmel és H $\beta$  szűrővel is megfigyelték az ívet, sőt, újabban hazai távcsöves és szabad szemmel megfigyelésekről is tudunk.



A  $\tau$  CMa körüli NGC 2362 jelű halmaz Sánta Gábor rajzán, melyet 28 cm-es SC távcsővel készített

Az Orion területe csillaghalmazokban is gazdag. A leglátványosabb maga az Orion Öve (Collinder 70), mely a három fényes csillagon kívül számtalan 5–9<sup>m</sup>-s alkotót tartalmaz. Az Öv első távcsöves észlelője Galileo Galilei volt. Az NGC 1981, vagy Széncsille-halmaz 4,2<sup>m</sup>-s összfényessége alig egy tucatnyi kékesfehér tagtól származik, melyek egy 24'-es területen szóródnak szét. Kis műszerekben, vagy binokulárokban a leglátványosabb. A  $\lambda$  Ori körül elhelyezkedő Collinder 69 szintén nagyon fényes, szabad szemmel ködös foltnak látszik. Az 1 fok átmérőjű laza csoport kis műszerekkel is könnyedén felbontható. Érdekessége, hogy egy 3 fokos, rendkívül halvány ködbe



A téli Tejút az Orion és a Monoceros vidékén. A kép közepétől kissé feljebb a Rozetta-kód látható.  
Kovács Attila, 2009. január 25., 3x8 perc, ISO 800, alapobjektív

ágyazódik. Az NGC 2169 („37-es” halmaz) nem kimondottan sűrű, és nem is mutat semmi koncentrációt. Valójában inkább aszterizmus, mint csillaghalmaz. Az alakja teszi érdekessé: 7–11<sup>m</sup>-s csillagai jól felismerhetően a 37-es számot mintázzák. Nem mesze tőle a sűrű NGC 2194 látható, melynek 11–14<sup>m</sup>-s, 10′-es területen elhelyezkedő tagjai 8<sup>m</sup>-s összfényességgel ragyognak.

Cikkünk végére az Orion egyetlen, könnyen megfigyelhető planetáris köde maradt. Ez nem más, mint az NGC 2022, melynek fényessége 11–12<sup>m</sup>, átmérője 30″. Ezért 10–15 cm-es távcsövekkel is észrevehető, 20 cm felett már gyűrűs, csomós szerkezete is tanulmányozható. Központi csillaga 12,5<sup>m</sup> körüli.

## Zárszó

Terjedelmes cikkünkben minden bizonnyal még számos érdekes, vagy kis távcsővel is

látható objektumot mutathattunk volna be, de ennek két okból sem látjuk értelmét. Az egyik a megszabott terjedelem, melyet már így is alaposan túlléptünk. A másik, hogy arra szeretnénk biztatni az Olvasókat, hogy térképpel, atlaszsal a kezükben fedezzék fel az említett csillagképeket és mélyég-objektumaikat.

*Sánta Gábor*

## További olvasnivalók

David J. Eicher: Az Univerzum – a csillagképek, ahogyan a Földről látjuk. Gabó, Budapest, 1993.

Kernya János Gábor: Alig ismert nyílthalmazok között III. Meteor 2008/2. 54–58.

Képgaléria. Meteor 2009/3.

Szabó Sándor: Égabrosz. Csillagászati atlasz. 2. kiadás. Castell Nova Kft., Sopron, 2006.

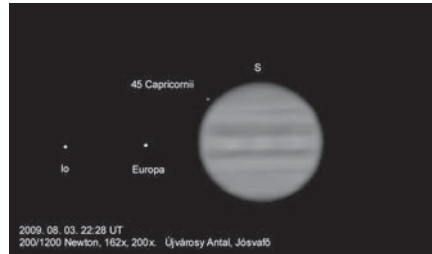
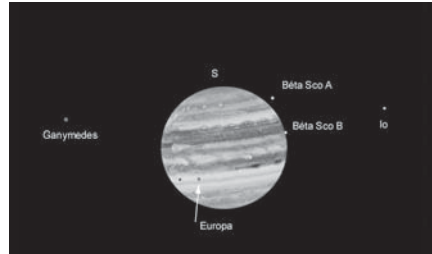
**45 Capricorni (2009) kontra  $\beta$  Scorpii (1971)**

Ritkán lehetünk tanúi annak, hogy a Jupitert egy viszonylag fényes csillag társaságában lássuk egy látómezőben. Ezért is vártam reménykedve a 2009. augusztus 3-án bekövetkező eseményt. Be kell vallanom, hogy nem nagy meggyőződéssel készültem a 45 Capricorni okkultációjára, mivel már kora este erősen párás égbolton, szakadozott felhőfoszlányok között bukdácsolt a bolygó, binokulárral nem is észleltem a csillag közelségét. Azért – biztos ami biztos alapon – kipakoltam a 80/600-as refraktort, és már kis nagyításnál feltűnt, hogy a négy Galilei-hold síkjától délre, viszonylag közel a bolygó pereméhez látszik egy halvány ötödik is: a 45 Capricorni. A „békebeli” 6 mm-es Zeiss orthóval (100x) még meggyőzőbb volt a látvány, a csillag határozottan kékesfehérnek tűnt, és a „bamba báméskodás” közben is nyilvánvalóvá vált, hogy egyre közelebb kerül a bolygó pereméhez.

No akkor pakoljunk! Három rövid forduló után (platform, Dobson-zsámoly, tubus) rövidesen már a 200/1200-as Newtonnal céloztam meg a Jupitert. Megnyugtató látvány: a csillagocska egyre jobban megközelíti a bolygót. A kép meglepően – mármár idegesítően – nyugodtnak tűnik, így növelem a nagyítást: 120x, 133x, 162x, végül 200x. Gyönyörű a szinte rezzenéstelen bolygókorong a pasztell árnyalatú sávokkal, de a megszokott finom részletek hiányoznak. A légkör nyugodtsága kiváló, de sajnos az átlátszóság egyre romlik.

Hirtelen furcsa „d $\acute{e}$ jà vu” érzésem támad, valamilyen hasonló jelenséget már láttam: fényes csillag (sőt kettő) közel a Jupiter pereméhez. Kimondani is szörnyű: harmincnyelc éve, a kora esti órákban, a Jupiter elfedte a  $\beta$  Scorpiit. Sajnos a belépés nem látszott hazánkból, de a kilépés szerencsére megfigyelhető volt. Bár a Jupiter alacsonyan látszott a délkeleti horizont felett, de a jelenséget különösen látványossá tette, hogy a  $\beta$  Sco egy szép, kb. 13”-es, kékesfehér kettőscsillag 2,6 és 4,9 magnitúdós komponensekkel.

A ritka égi jelenségről a Meteor 1971/5. száma közölt rövid beszámolót: „1971. május 13-án Hajdúnánáson egy 15 cm-es (f=156 cm), 200-szoros nagyítású reflektorral észleltük a Sco kilépését a Jupiter mögül... Béta Sco A kilépése: 20h 07m 10s UT. Béta Sco B kilépése: 20h 15m 30s UT. Légkör enyhén párás. Ujvárosi Attila (sic!) és Tóth Sándor./Hajdúnánás/”



Emlékdíező ábra az 1971-es fedésről (fent) és digitális rajz a 2009. augusztusi eseményről (lent)

De térjünk vissza a merengésből a távcsőben látott képhez. Már csak jó fél óra van hátra a belépésig, gyorsan készíték egy vázlatos látómezőrajzot, amelyen az Io és az Europa mellett feltűnően látszik a bolygókorong peremétől néhány ívmásodpercre lévő 45 Capricorni. Még éppen idejében, mert néhány perc alatt „exponenciálisan erősödő” neutrális ködszűrő ereszkedett a tájra. 00:32 UT-kor teljesen eltűntek a Galilei-holdak, és másodpercek leforgása alatt a Jupitert már csak színtelen, gyakorlatilag részletek nélküli, elliptikus foltként lehetett látni, inkább hasonlított egy diffúz galaxisra, mintsem a Naprendszer óriásbolygójára. És bizony eltűnt a 45 Capricorni is, de nem a Jupiter, hanem sajnos a Föld légkörében...

Ujvárosy Antal



## Egy év – egy kép: Csatlós Géza nem hisz a szemének (1990)

Az 1990-es év az újjáalakult MCSE legnehezebb időszaka volt. Akkor még csak ismerkedtünk a „civil szféra” működésével, egyike voltunk azoknak a társadalmi szervezeteknek, amelyek az új, megváltozott körülmények között próbáltak fennmaradni. 1990 Magyarországon nem sokat értek a CSBK-időszak tapasztalatai. A Kulin György által felépített mozgalom akkor már jó ideje hanyatlott, a feladat 1989–90-ben az volt, hogy mentjük meg azt, ami megmenthető. A megváltozott körülmények mellett természetesen új lehetőségek is adódtak. A világ egyértelműen kinyílt számunkra!

Az észlelőtábori mozgalom több mint két évtizedes múltra tekintett vissza, ha az első igazán nagy létszámú, 1969-es jósvafői táborról számítjuk a kezdeteket. A hetvenes-nyolcvanas évek nagy létszámú meteoros táborai után a nyolcvanas évek végén indultak útjukra a Meteorról elnevezett észlelőtáborok. A sorban a harmadik volt a Meteor '90 észlelőtábor, melyen 182-en vettek részt, ami abban az időben rekordnak számított. Ez volt első igazi „családi” táborunk, melyen minden korosztály képviseltette magát.

A kedvezőtlen időjárás ellenére bőven akadt program: több beszámolót is hallhattunk a finnországi teljes napfogyatkozás expedícióról (honfitársaink ugyanúgy pórul jártak, mint tavaly, a kínai expedíció tagjai: a borult idő megakadályozta a jelenség észlelését). Az AAVSO első európai találkozójáról e sorok írója tartott beszámolót, Dán András a távcsőépítés titkaiba avatta be a hallgatóságot, Hegedűs Tibor pedig fotoelektromos fotometriára toborzott vállalkozókat. Szabó Sándor okkultációs, Papp Sándor mélyeges beszámolót tartott, Iskum József a Nap, Kocsis Antal a Hold észlelését népszerűsítette.

Az idők változását jelezte, hogy öt, határon túli (partiumi és erdélyi) amatőrtársunkat is vendégül láttuk. A korábbi években csak hallatlan nehézségek árán jöhettek hazánkba romániai amatőrtársaink.



A tábor résztvevői a szombathelyi Gothard Obszervatóriumot látogatták meg egy egész napos buszkirándulás során. A Meteor '90 észlelőtáborát a Budapest I. kerületi Tanács 10 ezer forinttal támogatta. Ez volt az újjáalakult MCSE első sikeres pályázata.

A ráktanyai tábor észlelési szencziációját a szabadszemes Levy (1990c)-üstökös jelentette, mely első derült éjszakánkon épp az M15 mellett haladt el. Lenyűgöző látvány volt a gömbhalmaz és a 3,5 magnitúdós üstökös párosa, mely legszebben Csatlós Géza 25 cm-es Newton-reflektorában látszott (képiútkön). A kiváló képalkotású távcső egyike volt Géza sok-sok jól sikerült műszerének. Az idősebb amatőröknek nem kell bemutatni a Csatlós-tükröket, és a „Távcsőtükroket Csatlóstól!” szlogen is ismerősen hangozhat... A 90-es években Géza egyike volt az igen keresett tükröcsiszolóknak – azonban ez a kereslet mára szinte teljesen megszűnt az olcsó kínai távcsövek betörésével. Csatlós Géza – aki a kép tanúsága szerint mindig kapható egy kis mókára – ma is segíti a tükröcsiszoló amatőröket (elérhetőségét szívesen megadjuk az érdeklődőknek).

Mizser Attila



2010. február

# Jelenségnaptár

## HOLDFÁZISOK

Február 5.	23:48 UT	utolsó negyed
Február 14.	02:51 UT	újhold
Február 22.	00:42 UT	első negyed
Február 28.	16:38 UT	telehold

## A bolygók láthatósága

**Merkúr:** A hónap elején egy és negyed órával kel a Nap előtt. Eddig sem kedvező láthatósága fokozatosan romlik. 20-ára elvész a napkelte fényében.

**Vénusz:** A hónap közepén már látható az esti égen, közvetlenül a napnyugtát követően. A hónap végén már egy órával a Nap után nyugszik, az esti égbolt ragyogó égiteste. Fényessége  $-3,9^m$ , átmérője  $9,8''$ -ről  $10''$ -re nő, fázisa  $0,99$ -ről  $0,98$ -ra csökken.

**Mars:** Hátráló mozgást végez a Cancer csillagképben. Egész éjszaka látható, mint feltűnő vöröses színű égitest, napkelte előtt nyugszik. Fényessége  $-1,3^m$ -ről  $-0,7^m$ -ra, átmérője  $14,1''$ -ről  $12,2''$ -re csökken. Magas deklinációja miatt egész hónap folyamán kiválóan észlelhető mind vizuálisan, mind webkamerával.

**Jupiter:** A hónap elején még kereshető napnyugta után az Aquarius csillagképben a délkeleti ég alján, de láthatósága rohamosan romlik. 28-án kerül együttállásba a Nappal. Fényessége  $-2,0^m$ , átmérője  $33''$ .

**Szaturnusz:** Hátráló mozgást végez a Virgo csillagképben. Késő este kel, az éjszaka nagy részében látható. Fényessége  $0,7^m$ , átmérője  $19''$ .

**Uránusz:** A hónap első felében még megkereshető sötétedés után a Pisces csillagképben. Kora este nyugszik.

**Neptunusz:** A Nap közelsége miatt nem figyelhető meg. 15-én együttállásban a Nappal.

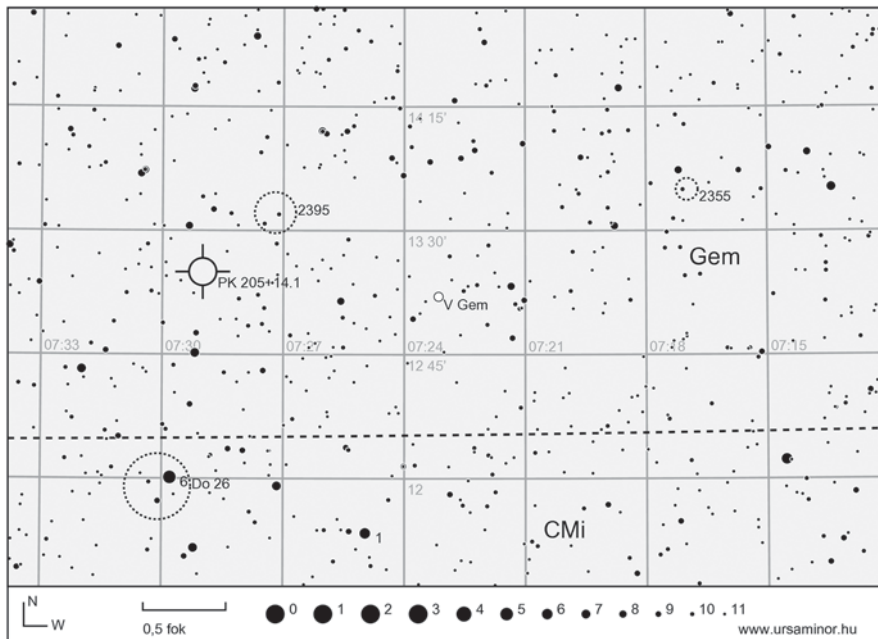
Kaposvári Zoltán

## MIRA-MAXIMUMOK

	Csillag	Max. ( $^m$ )	Térkép
02.01.	R UMa	7,5	VA 5
02.02.	R Peg	7,8	VA 4
02.03.	SZ And	9,5	
02.03.	T Hya	7,8	
02.08.	RS Lib	7,5	
02.09.	X Mon	7,4	VA 6
02.11.	R Cyg	7,5	VA 5
02.12.	BC Oph	8,8	
02.14.	S Vir	7,0	VA 8
02.15.	S UMa	7,8	VA 11
02.16.	R Per	8,7	VA 8
02.17.	R Cet	8,1	VA 3
02.19.	Y Dra	9,2	VA 2
02.29.	RU Vir	10,0	
02.19.	W Leo	9,8	
02.19.	SU Vir	9,4	
02.23.	RV Her	10,1	
02.23.	U Ori	6,3	VA 1
02.23.	U Lyr	9,5	VA 3
02.23.	R Oph	7,6	
02.24.	U CVn	8,8	
02.24.	SS Her	9,3	VA 5
02.25.	R Lib	10,3	
02.26.	X Dra	11,0	
02.27.	RT Peg	9,9	VA 4
02.28.	AB Lyr	10,1	

## Februári mélyég-ajánlat

A Gemini és Canis Minor csillagképek határa nem tipikus mélyég-észlelési terület, mivel csekély számú égitest található arrafelé. Hármat mégis ki kell emelnünk közülük. Az NGC 2355 egy nagyjából 9 magnitúdós, laza,  $10'$ -es csoportosulás, melyet elég ritkán észlelnek. A közelében fekvő NGC 2395 még nála is jelentéktlenebb csillagsomó. Amiért viszont megéri felkeresni a területet, az a Medúza-köd névre hallgató Abel 21 jelű planetáris. A  $8'$  átmérőjű, félköríves kód tiszta égen már  $10$  cm-es refraktorokkal és OIII



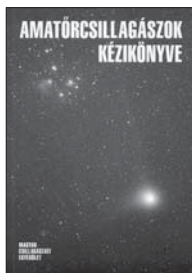
szűrővel is megpillantható, 20 cm-es műszer már biztosabban hozza, de a szűrőt nem nélkülözhetjük. A köd ikertestvére a Canis Minorban látszó Abell 24 (07 49 02 +03 08 11), amelyet nagy műszerekkel és OIII szűrővel talán megfigyelhetünk. Mindkét ködöt leginkább fotografikusan észlelhetjük.

Sánta Gábor

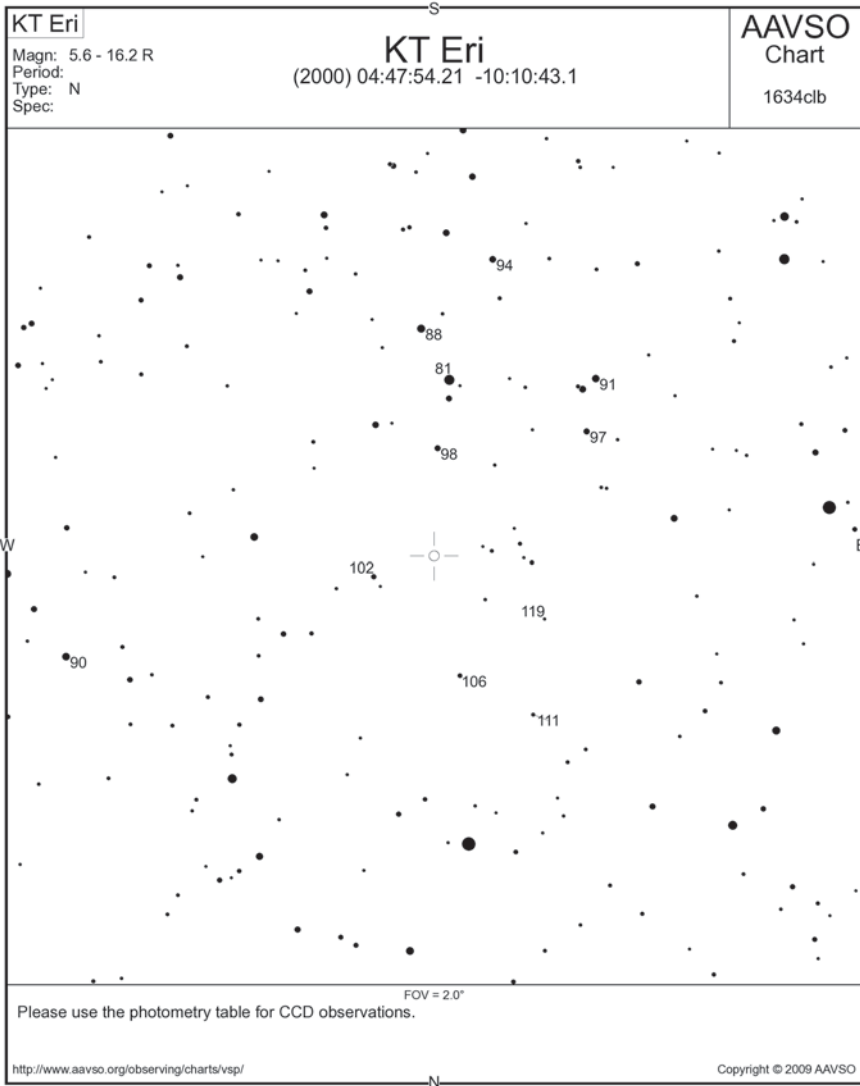
## A hónap változócsillaga: a KT Eridani

A november végén felfedezett nóva érdekességeivel kapcsolatban I. Nova Scuti 2009 = V496 Scuti c. hírünket a változós rovatban (49. o.), illetve a meteoros rovatban (Itt jártak a Leonidák!, 37. o.).

Kiss László



A tartalomról: Észleljünk! (Kereszturi Á.–Mizser A.), Szabadszemes jelenségek (dr. Gyenizse 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.), Fogytkozások, csillagfedések (Szabó S.), Bolygók (Vincze I.–Tordai T.), Üstökösök (Sárneckzy K.), Kisbolygók (Sárneckzy K.), Meteorok (Kereszturi Á.–Tepliczy 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.



## Súroló fedések február 7-én

Február 7-én hajnalban a 2 és a 3 Sco-t takarja el égi kísérőnk. 02:16 UT-tól kezdődően a 2 Sco súroló fedése zajlik a Hold déli peremén, nagyrészt az árnyékos oldalon. A jelenség csak az ország északkeleti részéből látható, nagyjából a Hatvan-Szolnok-Békéscsaba

vonalon következik be a súroló fedés Egy órával később, 03:18 UT-kor lép ki a sötét oldalon a 6<sup>m</sup>-s 3 Sco, a jelenség 12–13 fokok magasságban történik. Bővebben I. Meteor csillagászati évkönyv 2010, 36–37. o.

Szs

## Polaris Csillagvizsgáló



**Távcsöves bemutatók** minden kedden, csütörtökön és szombaton 18 órától (**Buda-pest, III. ker., Laborc u. 2/c.**). A belépődíj felnőtteknek 400 Ft, diákoknak, pedagógusoknak és nyugdíjasoknak 250 Ft.

**Keddenként 18 órától MCSE-klub.** Tagfelvétel, távcsöves tanácsadás, egyesületi programok megbeszélése.

**Szerdánként 17 órától:** általános iskolás csillagászati szakkörünk (8–12 évesek) foglalkozásai, folyamatos jelentkezéssel.

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

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

A Csillagászat Nemzetközi Évének elmúltával is szeretnénk tudományágunkat közel vinni a fiatalokhoz. Egyesületünk központjában, a Polaris Csillagvizsgálóban várjuk az érdeklődők jelentkezését, emellett vállalunk kihelyezett előadásokat és bemutatókat is.

### Polaris Hírlevél

Hírlevelünk a csillagvizsgálóval kapcsolatos programokról, eseményekről tájékoztat. A hírlevélre honlapunk ([polaris.mcse.hu](http://polaris.mcse.hu)) bal oldali sávjában található felületen lehet feliratkozni.

### 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 éjfélig foglalkozások a Tóth Kálmán u. 19. sz. alatt.

**Dunaújváros:** Péntekenként 16:00–18:00 között összejövetelek a Civil Házban (Martinovics u. 26.).

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

**Győr:** Péntekenként páros héten napnyugtától bemutató a csillagvizsgálóban, páratlan héten szakkör 18:00-tól a Bartók Béla Megyei Művelődési Központban.

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

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

**Kiskun Csoport:** Az aktuális havi programok a csoport honlapján: [kiskun.mcse.hu](http://kiskun.mcse.hu), tel.: (20) 973-1484

**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 órakor találkoznak a helyi MCSE-tagok a Felsőmalom u. 10-ben.

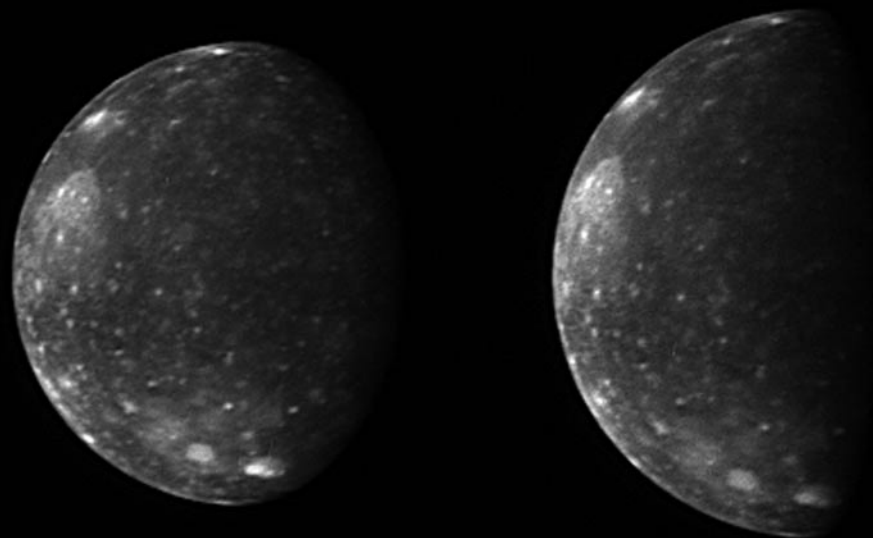
**Szeged:** Felvilágosítás Székely Péternél, tel.: (62) 544-221, e-mail: [pierre@physx.u-szeged.hu](mailto:pierre@physx.u-szeged.hu)

**Tata:** Foglalkozások keddenként a Posztoczy Károly Csillagvizsgálóban.

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

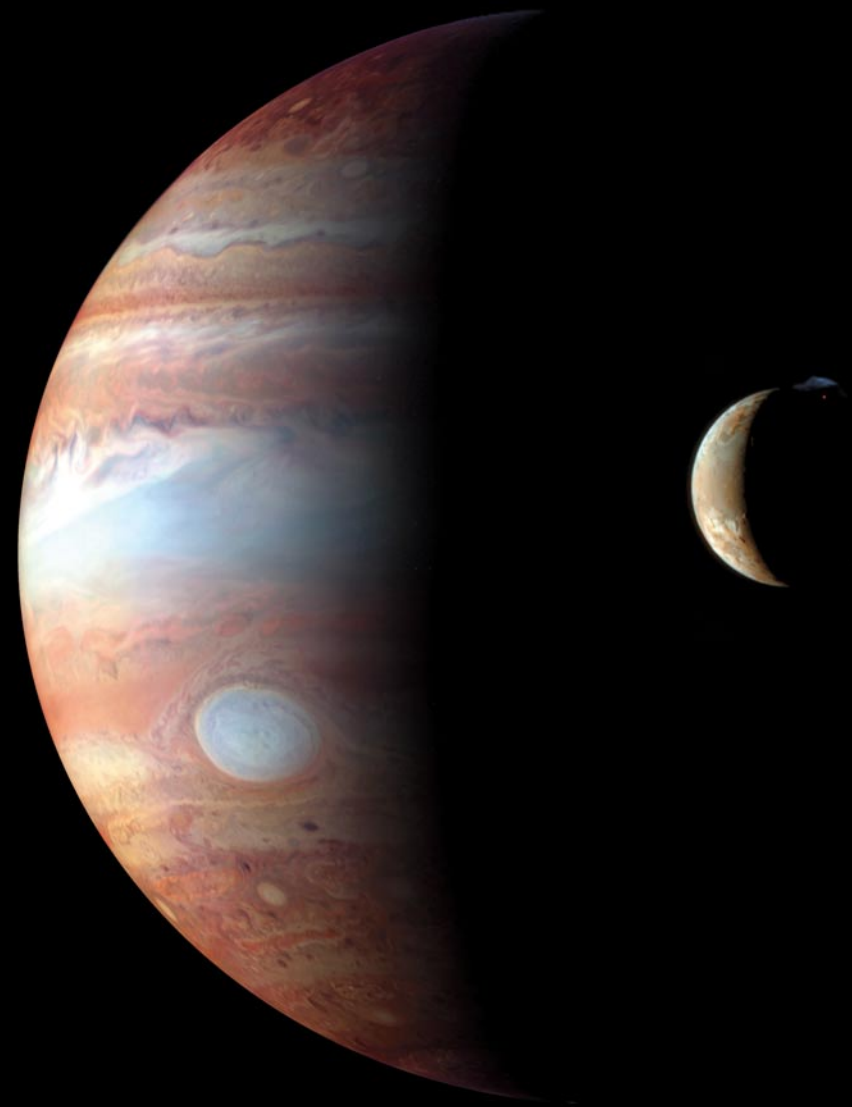
**Zalaegerszeg:** Felvilágosítás Csizmadia Szilárdnál, tel.: (70) 283-5752, e-mail: [zeta1@freemail.hu](mailto:zeta1@freemail.hu)

# Jupiter

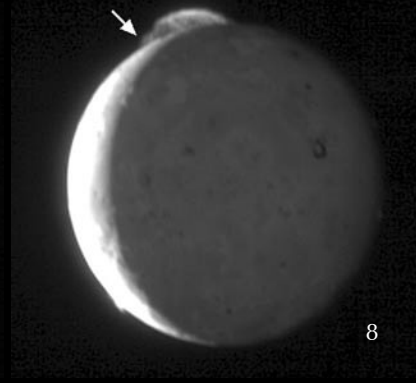
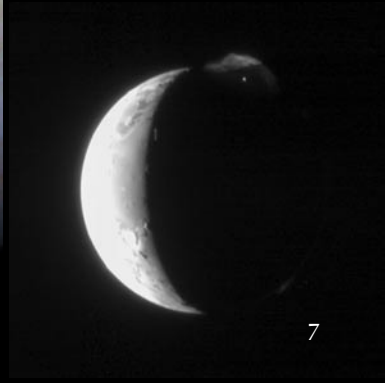
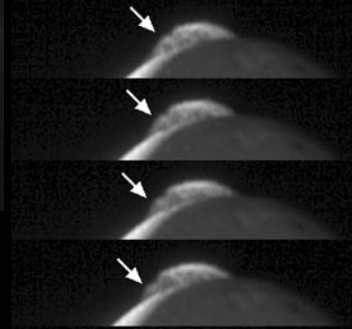
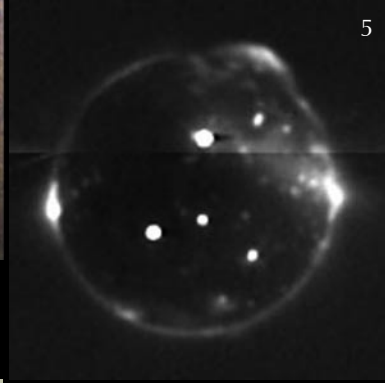
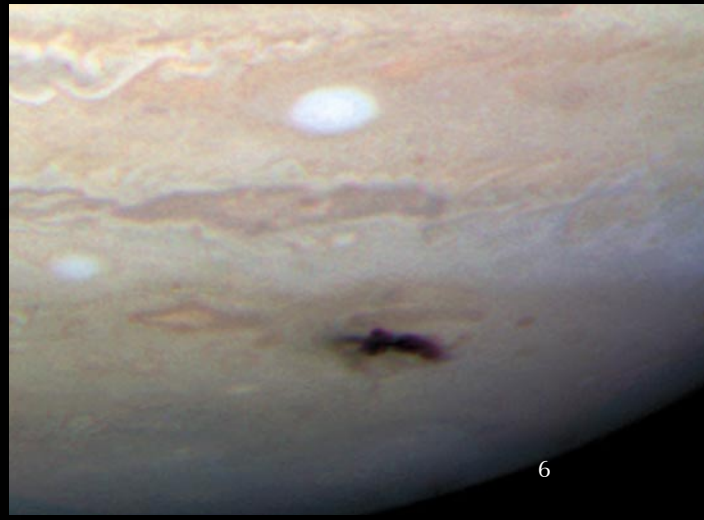
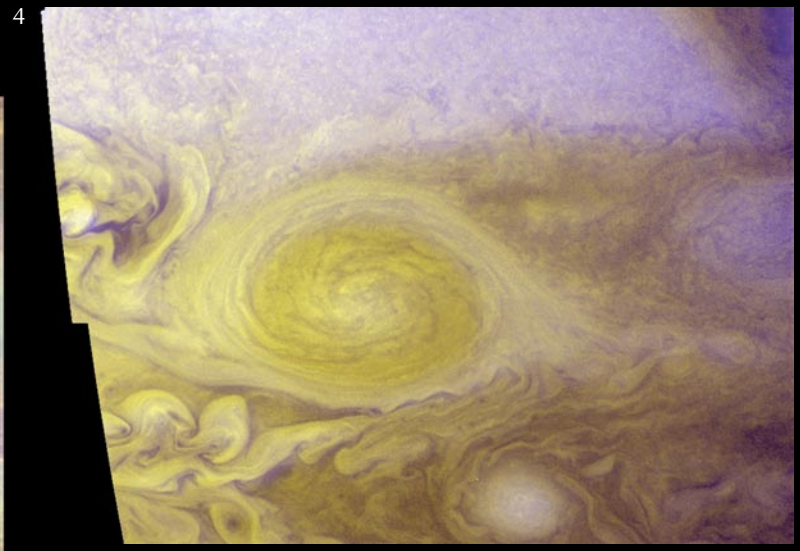
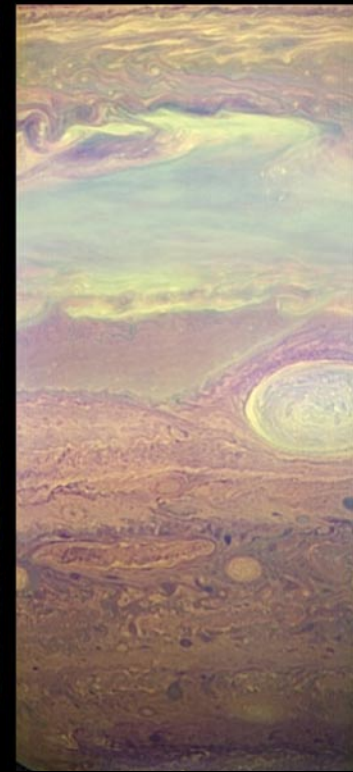
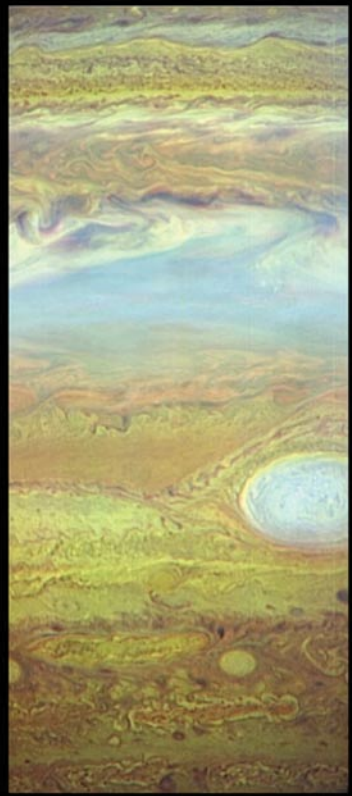
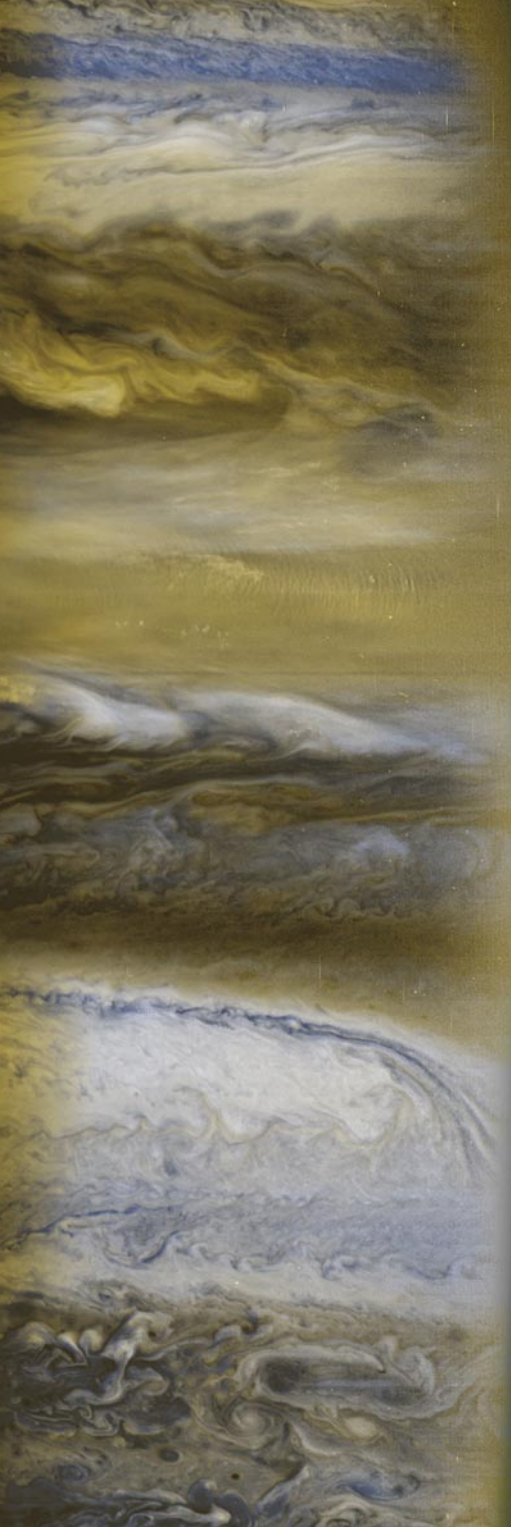


9

10











# CSILLAGÁSZATI SZAKKÖR

## 14-18 ÉVESEKNEK

### A POLARIS CSILLAGVIZSGÁLOBAN

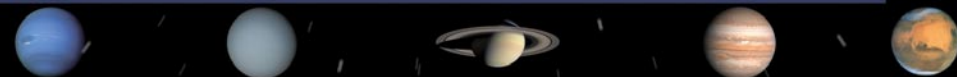
Leonida-meteorok Becsehelyről. Jónás Károly felvételei 2009. november 18-án hajnalban készültek. Canon EOS 350D + Tamron SP 10-24 objektív 10 mm-es fókusznál, f/3,5, ISO 1600, 30 s-os expozíciók (bővebben I. a meteoros rovatban)

FOGLALKOZÁSOK CSÜTÖRTÖKÖN  
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

