

budapesti  
**távcső**  
centrum



## Budapesti Távcső Centrum

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

### elérhetőségünk

(1) 202 5651 | üzlet  
(20) 485 0040 | postai rendelések  
(20) 432 5555 | tanácsadás  
(99) 332 548 | fax

**nyitva tartás**  
H-P | 10-18h  
SZOMBAT | 9-12h  
ebédszünet 12-12.30h

**email**  
castell.nova@chello.hu  
tavcsso@tavcsso.com

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



a Budapesti Távcső Centrumban  
megtalálhatók:



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

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



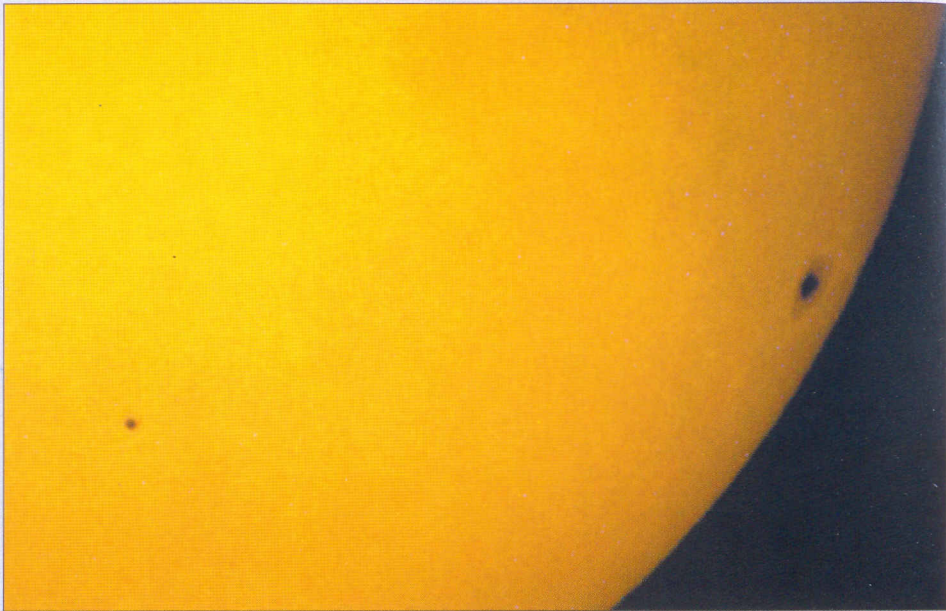
Sky-Watcher



Az M22 gömbhalmaz  
a Sagittariusban

# meteor

2006/12  
december



A november 8/9-i Merkúr-átvonulás egy látványos napfolttal Virág Tamás fotóján (Vancouver Island, Kanada, Nikon D70-es kamera). A felvétel a Virág Pál-féle Bűvös Doboz naptávcsővel készült (I. Meteor 2000/5.). Lent a szeptember 12-i Plejádok-fedés Megyes István felvételén (100/900-as APO refraktor, Canon EOS 350D fényképezőgép). Észlelőnk a fényes Holdat a képmézőn kívül tartotta – a kép bal oldalán a hamuszürke fény derengése látható



# meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület lapja  
Journal of the Hungarian Astronomical  
Association  
H-1461 Budapest, Pf. 219., Hungary  
Tel./fax: (1) 279-0429 (hétköznap 8–20 ó.)  
E-mail: meteor@mcse.hu  
Honlap: meteor.mcse.hu, www.mcse.hu  
hirek.csillagaszat.hu

HU ISSN 0133-249X

Főszerkesztő: Mizser Attila  
Szerkesztők: Csaba György Gábor,  
dr. Kiss László, dr. Kolláth Zoltán,  
Sárnecky Krisztián, Taracsák Gábor  
és Tepliczky István

A Meteor előfizetési díja 2006-ra  
(nem tagok számára) 5500 Ft

Egy szám ára: 460 Ft

Kiadványunkat az MCSE tagjai  
illetményként kapják!

Tagnyilvántartás: Tepliczky István  
Tel.: (1) 464-1357, E-mail: mcse@mcse.hu

Felelős kiadó: az MCSE elnöke

Az egyesületi tagság formái (2006)

- rendes tagsági díj (közületek számára is!) (illetmény: Meteor + Meteor csill. évkönyv 2006) 5400 Ft
- rendes tagsági díj szomszédos országok 6500 Ft
- rendes tagsági díj nem szomszédos országok 9500 Ft
- örökös tagdíj 135 000 Ft

Az MCSE bankszámla-száma:  
62900177-16700448

Az MCSE adószáma: 19009162-2-43

Az MCSE a beküldött anyagokat non-profit céllal megjelentetheti az MCSE írott és elektronikus fórumain, hacsak a szerző írásban másként nem rendelkezik.

Támogatóink:

**nka**  
Nemzeti Kulturális Alap

  
NEMZETI KULTURÁLIS ÖRÖKSÉG  
MINISZTERIUMA

Mlog Kft.

Az SZJA 1%-át az MCSE számára felajánlók

## Tartalom

Milyen idő lesz holnap?	3
Csillagászati hírek	7
„Szegény kicsi Plútó!”	16
Számítástechnika	
KStars	19
Távcsőkészítés	
Egy olajrése triplet fluorit apokromát	22
Okulárteszt: az 5 mm-es Type 6 Nagler	25
Képmelléklet	34
Csillagásztörténet	
Egy budai csillagász igaz története	55
Karászi István (1959–2006)	61
Kiállítás Kulin Györgyről és az MCSE-ről	63
Jelenségnaptár (2007. január)	65
Programajánlat	68

### Megfigyelések

Hold	
A Lacus Mortis	28
Észleljünk leszállóhelyeket!	31
Csillagfedések	
Plejádok-fedés szeptember 12-én	35
Változócsillagok	
Szupernóvák megfigyelése – hogyan tovább?	37
Ismét találkozunk a Polarisban	42
Kettőscsillagok	
Észlelések (augusztus–október)	44
Mélyég	
Mélyég kalendárium I.	48

XXXVI. évfolyam, 12. (366.) szám  
Lapzárta: november 23.

Címlapunkon: Az M22 gömbhalmaz a Sagittariusban. 2006.06.25., 130/780 TMB apokromát, Canon EOS 350D fényképezőgép, 3x2 + 4x3 perc expozíció (Éder Iván felvétele)

## ROVATVEZETŐINK

### NAP

Pápics Péter  
1131 Budapest, Menyasszony u. 75.  
E-mail: papics@elte.hu

### HOLD

MCSE  
1461 Budapest, Pf. 219.  
E-mail: hold@mcse.hu

### BOLYGÓK

Tordai Tamás  
1153 Budapest, Eötvös u. 136.  
E-mail: tordai@mcse.hu

### ÜSTÖKÖSÖK, KISBOLYGÓK

Sárneczky Krisztián  
1193 Budapest, Vécsey u. 10., X/28.  
Tel.: (20) 984-0978, E-mail: sky@mcse.hu

### METEOROK

Gyarmati László  
7257 Mosdós, Ifjúság u. 14., Tel.: (82) 377-485  
E-mail: gyarmati@mcse.hu

### CSILLAGFEDÉSEK

Szabó Sándor  
9400 Sopron, Józsin u. 8.  
Tel.: (20) 485-0040, E-mail: castell.nova@chello.hu

### KETTŐCSILLAGOK

Ladányi Tamás  
8200 Veszprém, Fenyves u. 55/a.  
E-mail: ladanyitamasa@chello.hu

### VÁLTOZÓCSILLAGOK

Dr. Kiss László  
6701 Szeged, Pf. 596.  
E-mail: vcpsz@mcse.hu

### MÉLY-ÉG OBJEKTUMOK

Székely Péter  
6725 Szeged, Alföldi u. 22. II/b.  
E-mail: melyeg@mcse.hu

### SZABADSZEMES JELENSÉGEK

Boros-Oláh Mónika és Mód Melinda  
1051 Budapest, Október 6. u. 19.  
E-mail: aurora@mcse.hu

### CSILLAGÁSZATI HÍREK

Kereszturi Ákos  
1032 Budapest, Zápor u. 65.  
Tel.: (30) 343-7876, E-mail: kru@mcse.hu

### CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

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

### TÁVCSŐKÉSZÍTÉS

Mizser Attila  
MCSE, 1461 Budapest, Pf. 219.  
Tel.: (70) 548-9142, E-mail: mzs@mcse.hu

### SZÁMÍTÁSTECHNIKA

Heitler Gábor  
1439 Budapest, Pf. 644., E-mail: hg@mcse.hu

### CCD TECHNIKA

Fűrész Gábor  
8000 Székesfehérvár, Pozsonyi út 87.  
E-mail: fureszg@mcse.hu

## 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  
MDFátlagos napi gyakoriság (Nap)  
U umbra (Nap)  
PU penumbra (Nap)  
DF diffúz köd  
GH gömbhalmaz  
GX galaxis  
NY nyíltalmaz  
PL planetáris köd  
SK sötét köd  
DC a kóma sűrűsödésének foka (üstökösöknél)  
DM fényességkülönbség  
EL elfordított látás  
É, D, K, Ny észak, dél, kelet, nyugat  
KL közvetlen látás  
LM látómező (nagyság)  
<sup>m</sup> magnitúdó  
öh összehasonlító csillag  
PA pozíciószög  
S látszó szögtávolság (szeparáció)

### Műszerek:

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

### Hirdetési díjak

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

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

Tagjaink és előfizetőink apróhirdetéseit – legfeljebb 10 sor terjedelemben – díjtalanul közöljük. A hirdetések szövegét írásban kérjük megküldeni az MCSE címére (1461 Budapest, Pf. 219., fax: (1) 279-0429, e-mail: mcse@mcse.hu). A hirdetések tartalmáért szerkesztőségünk nem vállal felelősséget.

## Milyen idő lesz holnap?

Bizonyára sok mindenkivel előfordult már a Kedves Olvasók közül, hogy egy-egy ígéretes égi esemény miatt kitelepült valahová városon kívülre, de mire a várva várt esemény bekövetkezett volna, beborult az ég (l. pl. az utóbbi évek részleges napfogyatkozásait). Mi a teendő ilyenkor? Kell keresni egy helyet elérhető távolságban, ahol még nincsenek, már nincsenek felhők. Az internet előtt ez meglehetősen nehézkes volt, hiszen vagy valamelyik rádióadás időjárás-jelentésére kellett támaszkodni, vagy pedig körbe kellett telefonálni az ismerősöket, hogy merre tiszta az ég. Manapság ez már nem probléma, hiszen a rengeteg tévéadó közül szinte mindig találni olyat, amin éppen híreket mondanak, melyek végén általában bemondják a várható időjárást is. Sőt, akár mobiltelefonra is lehet kérni sms formájában előrejelzést vagy pillanatnyi állapotot. Mindenki tapasztalhatta, hogy ezek az előrejelzések bizony nem mindig pontosak, mivel az összeállításuk alapjául szolgáló észlelések akár órákkal korábban készültek. A másik pontatlanság a dologban, hogy kevés meteorológiai állomás van, melyek ezeket az észleléseket továbbítják, így egy-egy kisebb körzetre, egy eldugott tájegységre talán nem is lesznek az előrejelzések.

Szerencsére mára megváltozott a helyzet. Különböző áruházakban és boltokban már lehet kapni viszonylag elérhető áron kisebb-nagyobb meteorológiai állomásokat, melyek a hőmérséklet mérése mellett képesek mérni a páratartalmat, a szélsébséget, a szélirányt, a csapadékmennyiséget. Mindezeket az adatokat nemcsak a digitális kijelzőjén jeleníti meg a műszer beltéri egysége, hanem számítógép segítségével ki is lehet olvasni. Ha már van számítógép és van internet, ak-

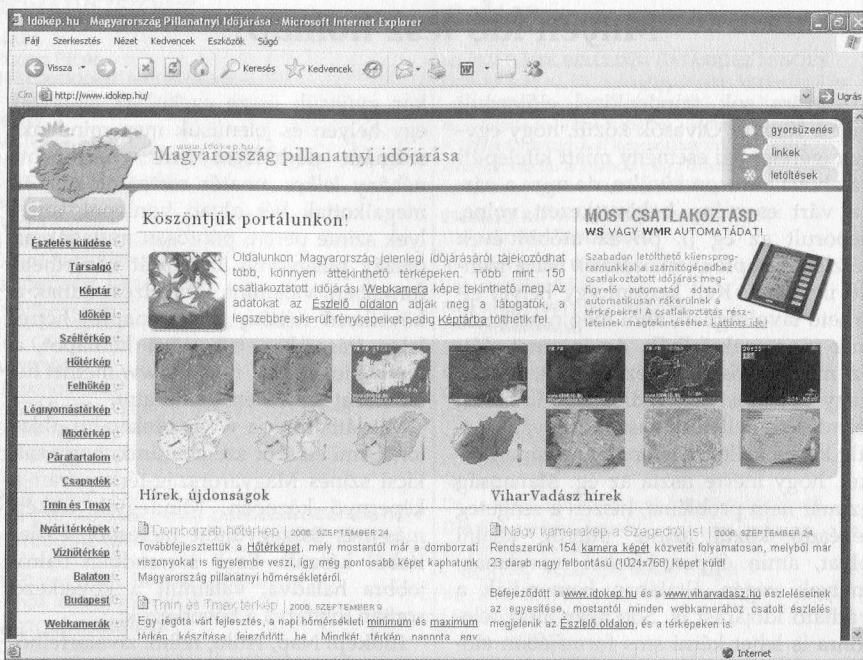
kor gyűjtjük össze ezeket az adatokat egy helyen és jelenítjük meg mindenki számára elérhetően! Erre vállalkozott néhány lelkes amatőr meteorológus, és megalkottak két olyan honlapot, amelyek szinte percre pontosan mutatják az ország pillanatnyi időjárását közérthető formában, valamint előrejelzést adnak a következő néhány órára, napra, hétre. Jelen írásomban ezt a két honlapot, a www.idokep.hu, ill. a www.metnet.hu oldalakat szeretném bemutatni.

Mit láthatunk a www.idokep.hu oldalon? Ami először szembetűnik, hogy sok kicsi színes Magyarország-térkép van a képernyő közepén. Mindegyik térkép más-más összegyűjtött mérésből, észlelésből készült. Ezek sorrendben balról jobbra haladva, valamint a következő sorban folytatva a következők:

**Időkép:** Nap, Hold, felhő, zivatarfelhő, köd szimbólumokkal ábrázolja a pillanatnyi helyzetet, hasonló módon, ahogy az egyes televíziós időjárás-jelentésekben láthatjuk. Ha a szimbólumok fölé viszünk az egerünk mutatóját, akkor kiírja egy kis „buborékban” a szimbólum jelentését, az észlelés idejét, helyét, ill. hogy az OMSZ (Országos Meteorológiai Szolgálat) hivatalos jelentése-e, vagy valamelyik amatőr állomásé.

**Szélterkép:** fekete pöttyök jelzik a szélcsendet, a nyilak pedig azt, ha fúj a szél. Itt is a szimbólum fölé állva az egerrel tudhatjuk meg a részleteket (időpont, helyszín, észlelő), ill. nyíl esetén a szélerősséget is (gyenge, közepes stb.)

**Hőterkép:** itt már jóval több információ van a képen. A kép tetején a pillanatnyi országos átlaghőmérséklet, a térképen pedig az egyes mért értékek szerepelnek. A számok mellett a kis nyilak jelzik, hogy az előző méréshez képest csökkent vagy növekedett-e a hőmér-



séklet 1 óra alatt 1 °C-ot. Az egyes hőmérsékleti adatok fölé állva az egérkurzorral szintén megkapjuk a részletesebb információkat. A kép jobb oldalán az aktuális legmagasabb, ill. legalacsonyabb hőmérsékleti értéket olvashatjuk le, valamint a legnagyobb hőmérsékleti különbségről is tájékozódhatunk. A kisebb képek a napi relatív hőingadozást, az utóbbi 2 óra változási tendenciáját, valamint az előző nap ugyanabban az időben készült térképét mutatják, mellette az elmúlt 24 óra változásaival. Az oldal alján egy kis animációt is láthatunk, mely a változásokat mutatja filmszerűen. A térképen színnel jelzik az egyes hőmérsékleti zónákat.

**Mixtérkép (kompozit időkép):** három térkép (hőterkép, felhőkép, légnyomástérkép) ötvöze. A hőmérsékleti interpolációra került rá a felhőkép, melyre 1 hPa-os sűrűséggel rajzolták rá az izobár

vonalakat. Emellett az ország nyolc pontján megjelenítik az uralkodó szélirányt is. Egy kis térképen a napsütéses órák mennyisége és a szél erőssége is jólve van. Külön kiemelik a kis térképen a zivatarok helyét.

**Felhőkép:** szerintem ez a leghasználatosabb térkép, ha az ember észlelést (vagy éppen egy családi programot) tervez, hiszen a nagy térképen a felhőzet aktuális állapotát láthatjuk. Emellett jól látszik a felhőzet vastagsága és típusa is. Ha köd lepi a tájat, akkor azt is ezen a térképen ábrázolják. Az alsó négy kis térképen az utóbbi 4 óra egy-egy pillanat képét tekinthetjük meg. További kis térképeken a napsütéses órák számának, ill. a csapadékmennyiségnek az országos eloszlását tanulmányozhatjuk. Legalul fut egy kis animáció is az utóbbi 5–6 óra felhőképeiből.

**Légnyomástérkép:** a színezés a hőterképhez hasonlóan interpolációval készül. A színek a tengerszintre átszámított légnyomást mutatják. Láthatók az izobár vonalak is. A képet a szélirány és szél erősség teszi teljessé. Kis térképen foglalják össze az utóbbi 3 óra légnyomás-változását, valamint ugyanez megtekinthető animáció formájában is.

Külön térkép van a 24 órás csapadék-összegekről, páratartalomról, harmatpont-ról és harmatpontdeficitről. Utóbbi mutatja, hogy hány Celsius fokkal kellene csökkennie a levegő hőmérsékletének ahhoz, hogy az telítetté váljon, azaz kicsapódjon a pára. Ennek segítségével megítélhetjük, hogy mennyire fog úszni hajnalban a hálósákunk, vagy mennyire fog csöpögni a víz a műszereinkről.

Találunk még napi hőmérsékleti minimum-maximum térképet, UV-B sugárzást mutatót, valamint hőstressz térképet is. Utóbbi kettő nyáron lehet fontos.

Budapest meteorológiai képét külön térképek mutatják (hőmérséklet, felhő, szél). Az utolsó két térképen a Balaton meteorológiai viszonyairól, valamint egyéb vizeinkről kaphatunk információkat.

Néhány térkép mellett találunk webkamerás képeket is. Jelenleg 154 kamera képét közvetíti folyamatosan. A kamerák nagy része webkamera, de egyre növekszik a nagyobb felbontású, Canon digitális fényképezőgépek száma is, melyekkel szintén megoldott a folyamatos élőkép-közvetítés. A kamerák képeit a [www.viharvadasz.hu](http://www.viharvadasz.hu) oldalon gyűjtötték össze. Az oldal üzemeltetői több érdekes projektbe is belekezdtek. Hamarosan elkészítik a villámfigyelő funkciót, ami emberi felügyelet nélkül veszi észre a kamerák képein a villámokat, és ezzel egy időben riasztást is tud majd küldeni. Érdemes szétnézni az oldalon, mert sok érdekességet lehet találni. Én már több-

ször élőben követhettem végig egy vihar kialakulását, ill. több kamera képén is láttam pl. naphaló jelenséget. Találtam egy érdekes alkalmazást is, mellyel Canon digitális fényképezőgépeket lehet arra ösztökélni, hogy akár hosszú expozíciós képeket készítsenek folyamatosan, emberi felügyelet nélkül. Ennek segítségével akár éjszakai fényjelenségeket, tűzgömböket, sarki fényt is rögzíthetünk. Kipróbáltam a saját kis fényképezőgéppemmel, és tökéletesen működik.

Visszatérve az Időkép honlapra, nemcsak az összesített mérési eredményeket tekinthetjük meg, hanem akár az egyes automata készülékek részletes mérési adatait is, melyek 5 percnként kerülnek rá a grafikonokra. Ezzel jól nyomon követhetjük egy adott helyszín időjárásának alakulását visszamenőlegesen is.

Az oldalsó menüben található egy **Alapismeretek** elnevezésű linket, ahol az alapvető meteorológiai fogalmakkal ismerkedhetünk meg. Innen tovább ugorhatunk egy felhőatlaszra, ahol a felhők keletkezéséről, típusairól, osztályozásukról olvashatunk bővebb információkat.

Az **Esettanulmányok** című alatt néhány érdekes viharról olvashatunk részletes és tanulságos leírást.

Ahogy a honlap címe is mutatja, Magyarország pillanatnyi időjárásáról kaphatunk átfogó képet. De mi van akkor, ha korábbi napok, hónapok időjárásának alakulása érdekel bennünket? Erre szolgál a **Kép-archívum** című. Nekem csak 2005. szeptember 30-ától sikerült archiv képeket előcsalogatni a rendszerből, de ettől az időponttól kezdve bármelyik nap bármelyik percének felhőképe, hőmérsékleti térképe, légnyomástérképe lekérhető.

A **Verseny** című alatt benevezhetünk egy-egy „tanulmányi versenyre”, ahol lemérhetjük meteorológiai tudásunkat.

Utolsóként említtem a **Képtárat**, ahol az egyes észlelők különböző (akár nem meteorológiai) témában készített képei láthatók tematikusan szétbontva. Nagyon szép léggömbökkel jelenségeket megörökítő képeket találhatunk itt.

Az oldalhoz bárki csatlakozhat észlelőként, ha megvan hozzá az automata készüléke, valamint internet kapcsolata.

A másik oldal, amit be szeretnék mutatni, a [www.metnet.hu](http://www.metnet.hu). Ez a honlap kicsit különbözik az előzőekben bemutatottól – inkább online időjárás jelentéssel, előrejelzéssel szolgál számunkra. A főoldalon az aznapi, illetve a másnapi előrejelzést láthatjuk, olvashatjuk. Az oldal alján egy teljes Európát ábrázoló műholdképet is megtekinthetünk. Nem csak 36 órás előrejelzést olvashatunk, hanem akár 5 nappal előre is tájékozódhatunk a várható időjárásról.

Nagyon érdekes az **Észlelési napló**, ahol az egyes amatőr észlelők szöveges hozzászólásokkal, leírásokkal tarkított aktuális jelentéseit olvashatjuk. Lehetőségünk van akár a legutóbbi 500 vagy 1000 észlelés lekérésére is. Az észlelők összemérhetik tudásukat egy előrejelzési versenyben, ahol egy előre meghatározott helyszín várható időjárását kell eltalálniuk.

Az **Érdekességek** címszó alatt itt is olvashatunk érdekes írásokat a meteorológia világából amatőr szerzők tollából. Érdekes őket elolvasni, mert nagyon tanulságosak.

Ezen az oldalon is találhatunk egy meteorológiai **Kislexikont**, ahol az alapfogalmakkal ismerkedhetünk meg, melyeket szép képekkel illusztráltak.

Az **Európai körkép** címszó alatt távoli városok aktuális időjárási helyzetéről informálódhatunk, így ez a szolgáltatás azoknak lehet érdekes, akik egy adott országba készülnek utazni. Az egyes országok és azokon belül a városok kezdő

betűk szerinti növekvő sorrendben található.

Találhatunk itt aktuális infravörös **műholdképet** is, illetve egy 6 és 24 órás animációt is ezek alapján. Elérhetjük az ország csapadék radarképét, ill. annak animációját is.

Repüléssel foglalkozóknak lehet hasznos a **Termik számítás** rész. Két magyar, ill. öt közeli nagyváros környezetére lehet lekérni a számításokat.

Találunk még friss meteorológiai híreket a nagyvilágból, valamint egy linkgyűjteményt, ahol rengeteg érdekes, magyar nyelvű honlapot találunk a meteorológia tárgykörében.

Az észlelőknek lehetőségük van egyéni előrejelzéseket készíteni, melyeket akár szövegesen, akár látványos grafikus módban is megtekinthetünk.

Az **Aktuális térképek** címszó alatt lehetünk rá a pillanatnyi helyzetképre, vagyis az észlelők által beküldött adatok grafikus megjelenítésére. Itt is megtalálható a felhőkép, csapadéktérkép, valamint a hőmérséklet térkép is.

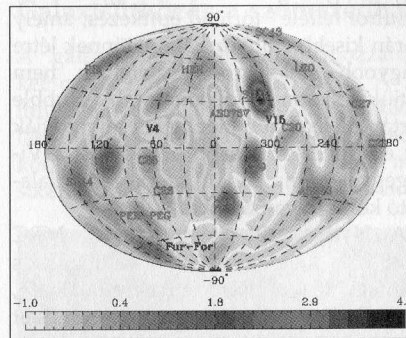
Végezetül összehasonlítva a két bemutatott honlapot, elmondható, hogy egyik sem konkurenciája a másiknak, hiszen különböző módon közelítik meg a témát. Az egyik az aktuális helyzetet igyekszik bemutatni minél pontosabban, a másik pedig inkább az előrejelzésre helyezi a hangsúlyt. Én mindkettőt szoktam használni, ha meg szeretném tudni az elkövetkező időszak időjárását. A két lelkes fejlesztői csapat és észlelőik olyat alkottak ezeken a honlapokon, ami elismerésre méltó, és megmutatja azt, hogy amatőrök is tudnak olyan szinten együttműködni, dolgozni egy cél érdekében, ami hasznos lehet mindenki számára, aki akár közlekedik, akár utazást vagy pihenést szervez, akár csillagászati észlelésre készül.

GYARMATI LÁSZLÓ

# Csillagászati hírek

## Háromdimenziós galaxistérkép

Amerikai, ausztrál és brit csillagászokból álló kutatócsoport az eddigi legnagyobb, a teljes égboltot lefedő háromdimenziós galaxistérképet tette közzé. A részletes felmérés a Tejútrendszer kozmikus szomszédságát ábrázolja, durván 600 millió fényéves távolságig. A térképen azonosítható az összes jelentősebb, galaxisokból álló szuperhalmaz és a közöttük levő hatalmas űrök. Ilyen például az egyik legnagyobb tömegű szuperhalmaz, amely nevét felfedezőjéről, az amerikai Harlow Shapley-ről kapta. A mintegy 20 millió fényév átmérőjű halmaz távolsága 400 millió fényév. Tőle nagyjából háromszor közelebbi a Nagy Mozgatóként ismert szuperhalmaz, amely jelentős szerepet játszik a kozmikus környezetünkben található galaxisok mozgásában.



A 2MASS Redshift Survey néven publikált új felmérésben a 2MASS (Two Micron All Sky Survey) égboltfelmérő-program katalógusát egészítették ki már korábban, illetve speciálisan számukra

újjonnan kimért vöröseltolódásokkal. Utóbbi adatokat színeképekből határozták meg, összesen 25 ezer galaxisra. A háromdimenziós térkép elkészítése közben derült ki például, hogy a Nagy Mozgató valóban egy különálló szuperhalmaz, és nem a Shapley-féle struktúra része. A mellékelt ábra kozmikus környezetünket mutatja kb. 450 millió fényéves távolságban. A skálán balról jobbra nő a galaxis-sűrűség.

A 2MASS felmérés előnye, hogy a megfigyelések a látható fénynél valamivel hosszabb hullámhosszú, közeli infravörös tartományban készültek. Ez a sugárzás mellett, hogy kevésbé nyeli el a csillagközi por, egyike a földfelszínen is detektálható színeképtartományoknak. Habár jelen felmérés nem hatol olyan mélyre az űrben, mint a legutóbbi, kisebb területet nagyobb távolságokig lefedő vizsgálatok, előnye, hogy a teljes égboltra kiterjed.

A kutatás jelentősége abban rejlik, hogy a látható anyag eloszlásának feltérképezésével közvetett információkat nyerünk az Univerzumot kitöltő sötét anyagról és a még rejtélyesebb sötét energiáról. Az elv ahhoz hasonló, mint amikor egy város utcahálózatát térképezzük fel éjszakai műholdas felvételek alapján: maguk az utcák ugyan nem láthatók, a közvilágítás alapján a térkép mégis elkészíthető. Hasonló módon a világító anyag feltérképezésével megismerhető a sötét anyag eloszlása is, illetve az adatok képet adnak a környezetünkben tapasztalható nagyléptékű mozgásokról. (RAS 2006.10.03. – Mpt)

## Két ütköző galaxishalmaz

Az Abell 3376 egy Földünkől mintegy 600 millió fényévre lévő galaxishalmaz, amelyet Joydeep Bagchi (Inter-University Centre for Astronomy and Astrophysics, Pune) és kollégái a VLA rádióteleszkóp-rendszerrel tanulmányoztak. A megfigyelés során két hatalmas ívet azonosítottak a halmaz körül, amelyek egy kb. 6 millió fényév átmérőjű rádiósugárzó gyűrűt formálnak. A képződményt a benne lévő mágneses erővonalak körül spirálózó elektronok sugárzása teszi láthatóvá. Az ESA XMM-Newton röntgenteleszkópjával a nagyenergiájú röntgensugarak forrásait tanulmányozták, amely alapján készült számítógépes szimuláció arra utal, hogy a halmazban a közelmúltban nagy energiákat felszabadító jelenség történt. Erre a legvalószínűbb jelölt két kisebb halmaz ütközése, amelyek összeolvadása alakította ki az Abell 3376 ma megfigyelhető formáját.



Az összeolvadás során nagyságrendileg annyi energia szabadult fel, mint amennyit a Napunk kibocsátana, ha kb. 20 trillió évig sugározna (a 2-es után 22 nullát jelent ez a szám). A két galaxishalmaz ütközése során szuperszonikus lökeshullámok képződtek, és ezek lökeshullám-frontjai figyelhetők meg kiterjedt gyűrűként. A táguló gyűrűben, pontosabban a buborék alakú térrész falában

összenyomódott az anyag és az itt mozgó elektronok adják le a fent említett sugárzást. A mellékelt kép a galaxishalmaz rádió- és optikai tartományban készült felvételeit egymásra vetítve született.

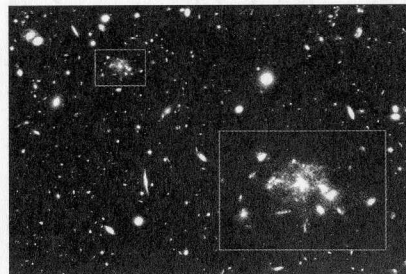
Az ilyen heves intergalaktikus ütközések hozhatják létre az ún. ultranagy energiájú kozmikus sugarakat. Utóbbiak gyorsan, akár közel fénysebességgel szárguló atommagokat tartalmaznak, amelyek energiája a  $10^{18}$  és  $10^{20}$  keV közötti tartományba esik. Energiájuk kb. 100 milliószor nagyobb, mint amekkorát a mai legjobb részecskegyorsítóknál elérhetünk egy-egy atommagnál. Ha az ilyen intergalaktikus ütközések, valamint az ekkor kialakuló lökeshullámok általánosan a Világegyetemben, az sok nagyenergiájú kozmikus sugárzás eredetét megmagyarázza. A megfigyelés emellett közvetett információkat ad az intergalaktikus térben előforduló mágneses erővonalakról is. (NRAO PR 2006.11.06. – Kru)

## A születő Pókháló-galaxis

Annak ellenére, hogy a galaxisok keletkezésére vonatkozó elméletek közül az egyik legelfogadottabb az úgynevezett „alulról felfelé” történő építkezés, amely során kisebb építőkövekből jönnek létre nagyobb alakzatok, részleteiben nem értjük teljesen a folyamatot. A Hubble Űrtávcső legújabb megfigyelései nyújtják az eddigi legfinomabb betekintést a Világegyetem ma látható szerkezetét kialakító korai folyamatokba.

A Hydra csillagképben lévő, MRC 1138-262 katalógusszámú rádiógalaxis mintegy 10,6 milliárd fényévre található, azaz általa a fiatal Univerzum történéseit tanulmányozhatjuk. A Pókháló-galaxis nevet rendkívül finom szerkezete miatt érdemelte ki. A rádiócsillagászati megfigyelések szerint nagy sebességgel haladó részecskék párhuzamos nyalábjá, az ún. jetek forrása a központi fekete lyuk,

amelyet a behulló kisebb galaxisok táplálnak – hasonlatosan a háló közepén üldögélő pókhoz, csupán itt most a galaxisok játsszák a legyek szerepét.



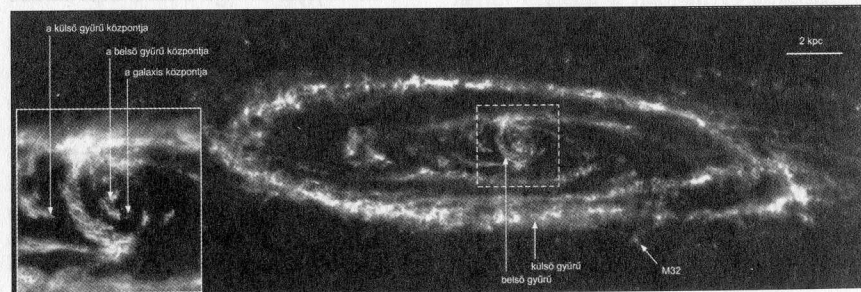
A George K. Miley (Leideni Observatórium, Hollandia) vezette csoport készítette HST felvételen egy fiatal galaxishalmaz látható több száz halmaztaggal. A nagyított részletkép magát a Pókháló-galaxist mutatja, a több mint száz ezer fényév távolságból induló és néhány száz km/s sebességgel behulló kisebb galaxisokkal övezve, azaz pontosan az elméletek által megjósolt jelenséget figyeljük meg. (STScI PR-2006-45 – Spe)

## Galaxisütközés a szomszédban

A galaxisfejlődés megrázó mozzanata két csillagváros összetalálkozása. A 2,5 millió fényéves távolságával a legközelebbi nagy spirálgalaxis, az Andromedaköd (M31) külső régióiban korábban már sikerült megfigyelni az infravörös tarto-

mányban feltűnő, nagy méretű gyűrűt, ami szintén ütközéses eredetű. A mostani vizsgálatok a belső régióra irányultak, és itt is érdekes eredmények derültek ki. A David Block (Witwatersrand-i Egyetem, Johannesburg, Dél-Afrika) vezette kutatócsoport által talált, főként port tartalmazó össze nyomott képződmény hasonló módon keletkezik, mint amikor egy pocsolóyába követ dobunk: a becsapódás helyétől kifelé koncentrikusan haladó hullámokat figyelhetünk meg. A Spitzer űrtávcső mellékelt felvételén a porban gazdag tartományok világítanak az infravörös hullámhosszakon.

A két megfigyelt gyűrű szerkezetét figyelembe vevő számítógépes szimulációk szerint a kozmikus „cserbenhagyásos gázolás” tette az egyik sokkal kisebb méretű kísérőgalaxis, az M32 katalógusszámú elliptikus csillagváros. Az ütközés körülbelül 210 millió éve történhetett, amikor a Föld felszínét még a dinoszauruszok uralták. Mivel az M32 jóval kisebb az anyaggalaxisnál, ezért sokkal nagyobb kárt okozott benne a karambol: csillagpopulációjának mintegy felét elvesztette. A nagyon távoli jövő is hoz izgalmakat az Andromeda-galaxis életébe: körülbelül 5–10 milliárd év múlva a Tejútrendszerrel fog ütközni. A kataklizma „végzetes” lesz mindkét csillagvárosra nézve: spirális alakjukat elvesztik, és egy óriás elliptikus galaxis alakul majd ki a helyükön. (Harvard CfA PR, 2006.10.18. – Spe)



## Fedezzen fel exobolygót!

A PlanetQuest elnevezésű projekt célja a Naprendszerünkön kívüli bolygók felfedezése. Más, korábban nagy érdeklődést kiváltó programokhoz csatlakozva a tudósok hétköznapi embereket is szeretnének bevonni a kutatásba. A SETI@home milliós felhasználói táborához hasonlóan a jövő év elejétől itt is bárki letöltheti az internetről a megfelelő adatfeldolgozó programot, ami után szerencsés esetben exobolygó-felfedezővé válhat!

A PlanetQuest egyik exobolygó-kutató módszere az exobolygók csillaguk előtti átvonulásai által okozott elhalványodásokat keresi. Amikor egy bolygó elhalad központi csillaga előtt, rövid időre egy-két százalékkal lecsökkenti annak fényességét. Az ilyen „mini-napfogyatkozások” esetén a csillag fényességét az idő függvényében ábrázoló fénygörbében periodikus fényességsökkenést tapasztalunk. A sikeres észleléshez számos feltételnek kell teljesülnie. Egyrészt a földi megfigyelő számára a bolygónak el kell haladnia a csillaga előtt, azaz közel a pályásik irányába kell esnünk. Másrészt a bolygó és a csillag tömege, valamint ezek aránya is csak egy adott tartományban eredményez viszonylag könnyen detektálható elhalványodást.

A sikeres találat esélyét növelendő a csillagászok olyan égiterrületekről készítenek CCD kamerával felvételeket, ahol rengeteg csillag található, mert így valószínűbb, hogy a számos csillag közül valamelyiknek van a fenti feltételeket teljesítő bolygója (ilyen terület például a Tejútrendszer síkjához közeli égrész). Mivel egyszerre sok ezer csillagot vizsgálunk, rengeteg adat keletkezik, és ezek feldolgozásához várják az érdeklődők számítógépes kapacitását. Az adatfeldolgozó program egyszerű személyi számítógépeken a háttérben fut, és a holtidőket kihasználva, a felhasználó egyéb programjait nem lassítja dolgozza fel a

hálózati kapcsolaton át kapott adatcsomagokat.

Mivel a fénygörbe változásait számos egyéb tényező is okozhatja, minden esetben meg kell bizonyosodni, hogy valóban exobolygóról van-e szó. A PlanetQuest távcsövei az északi és déli félteke több helyszínéről végeznek méréseket, így a következő években rendkívül nagy mennyiségű adat várható, melyek feldolgozása hagyományos obszervatóriumi eszközökkel a lehetetlennel határos vállalkozás lenne. A felhasználói programot jelenleg tesztelik, és az első ténylegesen használható változat 2007 elején jelenik meg. A PlanetQuest honlapja: [www.planetquest.org](http://www.planetquest.org). Ki tudja, talán egyszer a Kedves Olvasó számítógépe fedezi fel a legújabb fedési exobolygót több ezer fényév távolságban... (space.com 2006.10.19. – Szulágyi Judit)

## Exobolygó tíz fényévre

A címben említett, Jupiter méretű bolygó a Napunkhoz hasonló, 10,5 fényévnire távolságban levő  $\epsilon$  Eridani körül kering. A rendszer olyannyira közeli, hogy 2007 végén, amikor a bolygó a 6,9 éves keringési periódusa során legközelebb lesz a csillagához, várhatóan elegendően sok fény fog visszaverődni róla ahhoz, hogy a HST-vel és nagyobb földi távcsövekkel közvetlenül megfigyelhessék.

Az  $\epsilon$  Eridani a legközelebbi, szintén Nap típusú csillagként kiemelt fontosságú célpont az exobolygók keresésében. 2000-ben jelentették be több évet átfedő radiálissebesség-mérések alapján egy bolygójelölt létezését – ám sokan kételkedtek az eredményekben. Most azonban a G.F. Benedict (University of Texas) által vezetett kutatócsoport minden kétséget kizáróan igazolta egy bolygó méretű test keringését az  $\epsilon$  Eri körül. A Hubble Űrtávcső nagyon pontos pozícióméréseivel kimutatták a központi csillag mozgását a közös tömegközép-

pont körül, ami alapján a bolygó tömege 1,5 jupitertömeg.

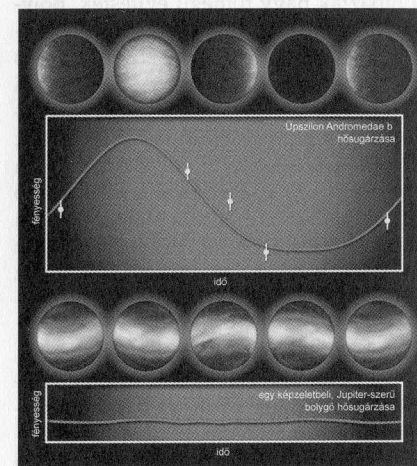
Az is fontos eredmény, hogy a számítások szerint a bolygó pályája a látóirányunkhoz képest 30 fokos szögben hajlik, ami pontosan megegyezik az  $\epsilon$  Eri-t övező porkorong hajlásszögével. Mindez igazolja, hogy a bolygók csillagköri porkorongokból állnak össze, ami minden bolygókeletkezési elméletnek alapja, ám mindeddig közvetlen bizonyíték más csillagok esetében nem volt. Az  $\epsilon$  Eri a Nap 4,5 milliárd éves koránál jóval fiatalabb, mindössze 800 millió éves, ezért törmelekkorongjának egy része még a csillag körül található. (STSci-PR06-32 – Kozák Máté)

## Egy exobolygó időjárása

A tőlünk mintegy 40 fényévnire levő, szabad szemmel is jól látható  $\nu$  Andromedae körül 1996-ban fedeztek fel egy három bolygóból álló rendszert. Két bolygó viszonylag távolabbi, legbelső bolygója azonban hatszor közelebb kering csillagához, mint a Naphoz a legközelebbi bolygó, a Merkúr. Ennek megfelelően az  $\nu$  And b jelzést kapott gázóriás a forró Jupiter típusú objektumok közé tartozik. Keringése rendkívül gyors: egy év mindössze 4,6 földi napig tart rajta.

Ezt a bolygót vizsgálta meg alaposabban Joe Harrington (University of Central Florida, Orlando) és kutatócsoportja a NASA infravörös tartományban működő Spitzer űrtávcsövével. A mérések 5 napon, azaz egy csillag körüli keringésen keresztül történtek, amivel a bolygó pályájának öt különböző pontját sikerült felmérni. A bolygó keringése során a Földről nézve nem tűnik el csillaga mögött, ami lehetőséget adott arra, hogy az infravörös tartományban kibocsátott hőszugárzás mennyiségét folyamatosan nyomon követhessék a csillagászok. Az adatok a megfigyelt tartományban szabályos halványodást és fényesedést mu-

tattak, amit úgy lehet értelmezni, hogy a bolygó nappali oldalán egy hatalmas forró folt figyelhető meg. Tengely körüli forgási ideje ugyan nem ismert, égimechanikai megfontolások alapján azonban várható, hogy keringése kötött, azaz mindig ugyanazt az oldalát fordítja csillaga felé. A mellékelt ábrán fent az  $\nu$  And b exobolygó infravörös fénygörbéje látható. Jól látható a nappali és az éjszakai oldal közötti jelentős különbség. Lent: az  $\nu$  And körül egy hipotetikus Jupiter elméleti görbéje. Jól látszik, hogy egyenes hőmérséklet-eloszlás mellett nem változna az infravörös sugárzás.



A gyakorlatilag egyenes hőmérséklet-eloszlású Jupiterrel ellentétben az  $\nu$  And b bolygón óriási különbségeket sikerült észlelni a nappali és az éjszakai félgömb között. Míg a megvilágított oldal 1400–1650 °C, addig a sötét oldal mindössze mínusz 20–230 °C hőmérsékletű. Ha a bolygón az éjszakai oldalról átlépnénk a nappali félgömbre, a határvonal átlépése olyan különbséget jelentene, mintha hirtelen egy működő vulkánba cseppentünk volna. A jelenség magyarázata, hogy az atmoszféra gáz-

anyaga a nappali oldalon ugyan elnyeli az intenzív sugárzást, de szinte azonnal vissza is sugározza azt. Így az áramló gáz igen gyorsan visszahűl, még mielőtt elérné a sötét oldalt, azaz nem képes jelentős hőszállításra az éjszakai félgömbre. Ezzel a megfigyeléssel sikerült az általános tulajdonságok, mint például az átmérőn és tömegén túl részletesebb információkhoz jutni az égitestről. (NASA PR. 2006.10.12. – Molnár Péter)

## Miért nincs Vénusz-hold?

A Naprendszer fejlődésének korai szakaszában Földünket szinte folyamatosan bombázták nagy tömegű égitestek. Bolygónk mindvégig ellenállt ezeknek a becsapódásoknak, azonban az egyik kis híján mégis elpusztította. Egy marsnyi méretű objektummal történt ütközés során nagy mennyiségű anyag dobódott ki, amiből összeállt a Hold. Egy újonnan napvilágot látott elmélet szerint hasonló események történhettek a Vénusszal is, a végeredmény azonban teljesen más lett: eltűnt a bolygó holdja, forgása pedig az egyik legkürvösebb a Naprendszer égitestjei között.

Alex Alemi, a Caltech egyetemi hallgatója és tanára, David Stevenson amerikai planetológus professzor modellszámításai szerint a Vénusz nem is egy ütközést szenvedett el, hanem legalább kettőt. A korai Naprendszerben ez nem volt ritka esemény, hiszen a Napunk körül kialakult protoplanetáris korong tele volt kisebb-nagyobb bolygócsírákkal. A Föld példája alapján valószínűleg a Vénusszal is történt egy korai ütközés, ami létrehozhatott egy holdat körülötte. Ez a kísérő az árapályerők hatása alatt fokozatosan távolodott, hasonlóan ahhoz, ahogyan a mi Holdunk is lassan egyre messzebb kerül a Földtől. Ha ezután nem történt volna semmi, a vénuszi holdnak még mindig ott kellene kerin-

genie, hiszen az eltávolodás időskálája évmilliárdokban mérhető.

Alemi és Stevenson számítása azt feltételezi, hogy nagyjából tízmillió évvel az első becsapódás után a Vénusz egy újabb ütközést élt át. A becsapódás az előzővel ellentétes irányú volt és megfordította a bolygó forgástengelyét. Ennek eredményeként holdjának pályamenti energiáját elemésztették a megváltozott árapály-hatások, és az eddig távolodó hold befelé kezdett el spirálózni, majd végül egybeolvadt a Vénusszal.

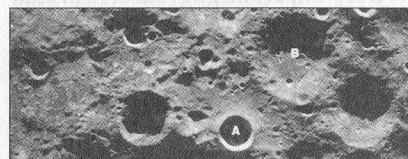
Ez az új modell nemcsak a Vénusz holdjának hiányát magyarázza meg, hanem a rendkívül lassú forgási sebességet (1 nap a Vénuszon 243 földi napig tart!) és a keringéssel ellentétes (retrográd) forgási irányt is. Ha a második ütközés során is kialakult egy második hold, annak sorsa az elsőéhez hasonló lehetett. Előfordulhatott akár kettőnél több ütközés is, de annak valószínűsége igen kicsi. Stevenson szerint a vénuszi sziklák izotópjainak vizsgálatával ellenőrizhető lenne modelljük, amely merész, ám elégséges magyarázatot ad a Naprendszer második bolygójának egyik különlegességére. (Scientific American 2006.10.10. – Somosvári Béla, Póka Eszter)

## Még sincs jég a Holdon?

A hír nem csak a téli sportok fanyar humorú kedvelőit szomoríthatja el, hanem fontos forrástól fosztja meg az esetleges jövőbeni holdbázis lakóit is. A Cornell Egyetemen és a Smithsonian Intézetben dolgozó csillagászok az arecibói és a Green Bank-i rádiótvárcsövekkel indított, 13 cm hullámhosszú radarhullámokkal pásztázták a Hold sarki vidékeit vízjég után kutatva. Ebben az esetben is sikerült detektálni a jég jelenlétére utaló különleges, nagymértékű körkörös polarizált radarvisszhangot, de sajnos olyan területekről is fogtak ilyen jelet, ahol nehéz jeget feltételezni: napsütötte részek-

ről, ahol a 120 Celsius fokot is elérheti a hőmérséklet. A kutatók szerint a jel ezért inkább fiatal kráterek körüli szétszórt sziklamezőkhöz köthető, mintsem a vízjég jelenlétéhez.

Bár a Lunar Prospector Orbiter 1998-ban nagyobb mennyiségű hidrogén jelenlétét mutatta ki a holdi pólusoknál, ami szintén jegre utal, és ezt megelőzően 1996-ban a Clementine szonda rádiótarományú vizsgálatai is ezt a feltételezést támasztották alá, a kutatók szerint a legújabb eredmények ellentmondanak ezeknek, s szerintük a megnövekedett hidrogén-koncentráció származhat például a napszélből is.

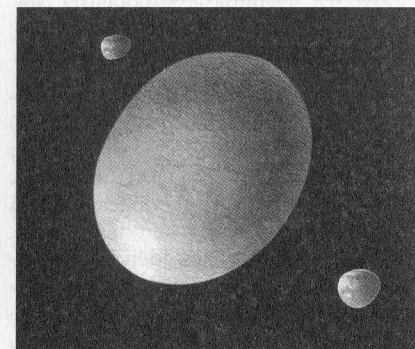


Ezek ellenére sem zárható ki teljes mértékben, hogy a radarhullámok és természetesen a napfény számára hozzáférhetetlen helyeken, pl. a sarki kráterek örökké árnyékban lévő legmélyebb részein mégis fellelhető némi vízjég. Képpünkön a Hold déli pólusának környéke látható. A Lunar Prospector keringő szonda 1999 júliusában a B-vel jelölt, 51 km-es Shoemaker-kráterbe csapódott be, fedélzetén a híres planetológus Eugene M. Shoemaker hamvaival, aki Ausztráliában szenvedett autóbalesetet. Az A jelű Shackleton-kráter 19 km átmérőjű. A Hold déli pólusa a Shackleton bal oldali peremének közepén található. (Cornell Univ. PR 2006.10.18. – Spe)

## Furcsa Kuiper-objektum

A 2003 EL<sub>61</sub> jelzésű Kuiper-objektum jó eséllyel pályázhatna „a legérdekesebb naprendszeri égitest a Neptunuszon túl” címre. Felfedezése után nem sokkal is-

merték fel, hogy tojásdad alakú és mintegy 1960x1500x1000 km méretű, amivel közel akkora, mint a Plútó és a törpebolygók státusáról a viharos eseményeket kiváltó Eris (2003 UB<sub>313</sub>). 3,9 órás forgási periódusával a Naprendszer leggyorsabban pörgő, 100 km-nél nagyobb égitestje. Két holdja is van, melyek közül a fényesebb 49 nap alatt kerüli meg közel körpályán, míg a belső hold 35 napos periódussal kering elnyúlt pályáján (l. a mellékelt alakmodellt). Ezekből az adatokból kiszámítható a sűrűsége, ami alapján a 2003 EL<sub>61</sub> egy tömör szikladarab, felszínét pedig spektroszkópiával kimutatott vékony jég réteg fedi.



A 2003 EL<sub>61</sub> furcsaságaira Kristina Barkuma (Caltech) figyelt fel, aki a jelenleg ismert legnagyobb Kuiper-objektumok kémiai összetételét és fizikai tulajdonságait kutatja. A vizsgált égitestek közül öt hasonló pályán kering, ráadásul mindegyik színképében sikerült kimutatni a vízjég jelenlétét. Ez utóbbi igen szokatlan, mivel a korábban részletesen megvizsgált Kuiper-objektumok többségében egyáltalán nem láttunk vízjégre utaló jeleket.

A jelenség magyarázata a 2003 EL<sub>61</sub> csillagászati értelemben vett közelmúltjában történt ütközés lehet. Ennek során a szülőobjektumhoz hasonló kisebb égitestek keletkeztek, míg a 2003 EL<sub>61</sub> forgá-



sa jelentős mértékben felgyorsult. A ki-dobódott törmelékdarabok közül néhány a szülőégitest holdjává vált, a többi pe-dig hasonló, de távolabbi pályára került. Pillanatnyilag a következő objektumokat ismerjük a 2003 EL<sub>61</sub> családjából: 1999 OY<sub>3</sub>, 1995 SM<sub>55</sub>, 1996 TO<sub>66</sub>, 2002 TX<sub>300</sub>, 2003 OP<sub>32</sub>, illetve a megfigyelt holdak. Érdekes kérdés, hogy egyszer be tudjuk-e majd azonosítani a feltételezett ütközés összes résztvevőjét. Az új eredmények alapján egyre inkább úgy tűnik, hogy az ütközések nem csak a Naprendszer belső vidékein, hanem távolabb is nagyon fontos szerepet játszanak az égitestek fejlődésében. (SkyandTelescope.com 2006.10.18. – Molnár Péter)

## Új célpont a Deep Impactnek

A Deep Impact-űrszonda meghosszab-bított küldetése keretében végrehajtandó két program egyike a Deep Impact eXtended Investigation (DIXI), amelynek során a 11 év keringési idejű 85P/Boethin-üstökös tanulmányozzák majd vele. Az űreszköz idén decemberben halad el a Föld mellett, és egy hin-tamanóver révén egy évvel később meg-közelíti a kométát. Az égitest alakjáról, felszíni képződményeiről, továbbá ösz-szetételéről próbál majd minél több in-formációt szerezni. A Boethin-üstökös a Naptól távol általában a Szaturnusz messzeségében jár, jelenleg éppen köze-ledik csillagunk felé. A tervezett találko-zó idején nem sokkal lesz a földpályán kívül, valamivel közelebb a Naphoz, mint a Tempel-1 volt a 2005-ös becsapó-dás idején, utóbbi akkor kb. a Mars pá-lyájának távolságában tartózkodott.

A szonda másik programjának cél-pontjai exobolygók lesznek. Az EPOCH (Extrasolar Planet Observations and Characterization) keretében a hibásan üzemelő nagy felbontóképességű kame-ráját használja. Ez nem pontszerűnek, hanem kissé elkent, apró foltként képezi

le a csillagokat, és így jobb lesz a jel/zaj viszony, és pontosabban állapítható meg az objektum fényessége, mint egy töké-letesen fókuszáló berendezésnél. A pontos fényességmérésre egyrészt az ún. fedési exobolygók felfedezéséhez és ta-nulmányozásához van nagy szükség. Ezek a távoli planéták úgy haladnak el csillaguk előtt, hogy a Földről nézve az átvonulás idején csökken a csillag fé-nyessége. Ennek méréséhez rendkívül pontos adatok szükségesek, amiben a rosszul fókuszáló kamera mellett további nagy előny, hogy az a kívül van a világűr-ben, így a légkör zavaró hatásai nélkül még pontosabb eredmények nyerhetők.

A Deep Impact megfigyelései nem csak a fedések alkalmával lehetnek haszno-sak. Pontos mérésekkel azt a csekély fé-nyességnövekedést is ki tudja majd mu-tatni, ami akkor jelentkezik, amikor a bolygó a Földről nézve a csillaga mellett mutatkozik, és a róla visszavert sugárzás hozzáadódik a csillag saját fényéhez. A szonda már ismert exobolygókat fog ta-nulmányozni, hogy pontos adatai alap-ján további részleteket tudjunk meg ró-luk. A részletes adatsorokból az exo-bolygókról visszavert fény jellege is ta-nulmányozható. Utóbbi alapján elméle-tileg a felhőborítottság mértékére, anya-gára, akár szemcseméretére is durva kö-vetkeztetések vonhatók le. A NASA a 2008 elején kezdődő két programra 250 ezer dolláros keretet szavazott meg. (Univ. of Maryland PR 2006.10.30. – Kru)

## 1 Nap, 2 szonda, 3 dimenzió

2006. október 25/26-án egy Delta II-es hordozórakéta segítségével fellőtték (Cape Canaveral, Florida) a NASA Solar Terrestrial Relations Observatory (STEREO) űrmisszió két szondáját. Az obszervatóriumpáros a földpálya mentén kering majd a Nap körül, az egyik meg-

előzi bolygónkat, míg a másik hátrama-rad.

A két megfigyelőpontból háromdi-menziós képet készíthetünk Napunkról és annak kitéréseiről. A kidobott anyagot egészen a földpályáig végigkövethetjük, ahol a fedélzeten található plazmamű-szer vizsgálja a beérkező napszél tulaj-donságait.

A két űrszonda műszerezettsége közel azonos, négy-négy műszercsoport talá-lható fedélzetükön: a SECCHI optikai te-leszkópok, az WAVES rádióantennák, az IMPACT magnetométer, valamint nagyenergiájú részecske és elektronde-ktorok, illetve a PLASTIC plazmamű-szer.

A STEREO misszió lehetővé teszi Na-punk és kitéréseinek megértését, vala-mint a Földhöz tartó plazmafelhő érke-zésének és jellemzőinek előrejelzését. Az első képek és mérések decemberben vár-hatók. Jó utat és sok sikert, STEREO! (Opitz Andrea, University of Bern)

## Éder Iván az APOD-on

Az Astronomy Picture of the Day (APOD) az egyik legnépszerűbb csillagá-szati honlap, melynek megjelenése az 1995-ös indulás óta mit sem változott. A népszerűség oka az, hogy napról napra valamilyen érdekes csillagászati vonat-kozású felvételt ismertett tömören, lé-nyegre törően, szakszerűen, sok hasznos linkkel. Az APOD a következő címen ér-hető el: [antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/](http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/)

Az APOD-ra felkerülni régóta rangot, elismerést jelent – ezt az elismerést kapta meg október 30-án kiváló asztrofotó-sunk, Éder Iván. A 2004. május 21-i nap-pali Vénusz-fedés után készült igen han-gulatos fénykép a Meteor 2004/7-8. számában már megjelent, de szerepel az ESO Vénusz-átvonulás honlapján is.

Gratulálunk a szép eredményhez, egy-ben további eredményes asztrofotózást kívánunk tagtársunknak! (Mzs)

## A Magyarországról látható csillagos égbolt

A hazánkból látható csillagképek egy-szerű, de jól használható térképét készí-tette el tagtársunk, Vizi Péter. Az új tér-képet elsősorban kezdő amatőrök és csillagászati szakkörök számára ajánljuk.

Régi adósságot törlesztünk az új „strapa-térképpel”, mely a hazánkból látható égboltot egyetlen térképlapon ábrázolja, a –40 fokos deklinációig. A 38x47 cm-es térkép határfényessége 5 magni-túdó, vagyis nem tüntet fel zavaróan sok csillagot, így a csillagképekkel csak most ismerkedő kezdő amatőrök, szakkörö-sök, érdeklődők is könnyen használhat-ják. A csillagtérkép feltünteti a csillagok nevét és Bayer-féle görög betűs jelölését, továbbá a csillagképek hivatalos határait. A fényesebb és nevezetesebb változó-csillagokat és kettőscsillagokat szintén jelöli. A mélyég-objektumok közül csak a kezdők számára is könnyen, szabad szemmel is egyértelműen azonosítható objektumokat mutatja a térkép (kivételet képez az M57, mely könnyű égi helyzete folytán kapott „polgárjogot”). A térkép feltünteti a Tejutat is.

Egyetlen oldalon nem lehet túl sok háttérinformációt összezsúfolni, azon-ban természetesen helyet kapott egy csillagkép-táblázat (rövidítés, latin és magyar név, helyzetük a térképen) a szokásos rövidítések és jelölések magya-rázata, továbbá egy rövid használati út-mutató. Az egyszerű kivitelű, ám a gya-korlati munkában nagyon jól használ-ható térképet a Geobook Hungary jelen-tette meg.

A Magyarországról látható csillagos égbolt c. csillagtérkép beszerezhető a Polaris Csillagvizsgálóban az esti táv-csöves bemutatók alkalmával, ára igen-csak „amatörbarát”: 100 Ft. A nagy for-mátum miatt csak helyszíni vásárlás le-hetséges.

## „Szegény kicsi Plútó!”

Mint tudjuk, a csillagászok – mint a tudósok általában – nem csinálnak semmit, csupa haszontalan dologgal foglalkoznak, például kutatják az űrt, ami nincs is. Ha nagyon ráuntak a kenyérpasztázásra, felesleges és értelmetlen konferenciákon találkozgatnak, mi több, az őket eltartó adófizetőket bosszantó döntéseket hoznak. Nehogy már a távcső hajtsa az óragépet! Miért kellett szegény Plútót lefokozni? Mit vétett szegény? Csak azért, mert kicsi, azt hiszik, mindent megcsinálhatnak vele? A kicsi szép! Nehogy már a csillagászok mondják meg, mi bolygó és mi nem!

Nem, nem bolondultam meg, mindössze idéztem néhány jellemző véleményt a Plútó, a „kivert kutya” átsorolásával kapcsolatban. Tulajdonképpen örvendetes, hogy ilyen indulatokat váltott ki az IAU prágai közgyűlésén megfogalmazott döntés, hiszen azt mutatja, hogy a csillagászat kérdései az „utca emberét” is foglalkoztatják. Sőt, az éjszakai autóbusz emberét is, ugyanis az egyik budapesti éjszakai járaton utazó lányok épp a Plútó és a rosszindulatú csillagászok esetét tárgyalták rovatvezetőnk, Sárnecky Krisztián füle hallatára. Hogy miért kellene megtartani a Plútó bolygó státuszát? Hát mert úgy tanultuk – érveltek a lányok.

Igen, a tankönyvek! „Melyeket emiatt az önkényes döntés miatt át kell írni, ami sok pénzbe kerül, ami persze a tudósokat már nem érdekli!” – íme, egy újabb jellemző vélekedés. Hát igen, a tankönyvek sorsa már csak az, hogy időnként átírják, sőt újraírják őket. A világ már csak ilyen, ahogy egyre több és pontosabb ismeretre teszünk szert, úgy változik a róla alkotott képünk, amit a tankönyveknek is tükrözniük kell(ene). Mindez sajnos pénzbe kerül, de ha ez baj, akkor inkább ne csináljunk semmit sem, hanem ülünk ölbe tett kézzel egész életünkben, és tanítsuk az évezredekig jól bevált geocentrikus világképet, hiszen minden tapasztalat amellet szól.

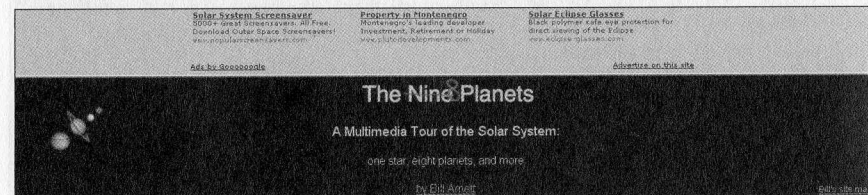
A Plútó 1930-as felfedezése után is átírták a tankönyveket – majd évtizedeken át egy jókora kérdőjel lebegett az apró bolygó „feje fölött”, hiszen annyira elűt a nyolc nagybolygótól. A Plútó „lefokozása”, vagyis inkább „helyre tétele” sem Prágában kezdődött, hanem még 1992-ben, Chilében, amikor az ESO csillagászai felfedezték az első Kuiper-objektumot (I. Meteor 1992/12.). Ez a hosszú történet azonban a média számára érdektelen, a lényeg a drámai döntés, amit jól lehet tálalni.

Amint az várható volt, korábban elképzelhetetlen mértékben szabadultak el az indulatok – a Plútó bolygó státuszát védelmezők igen vehemensen léptek fel. Az Arnold Schwarzenegger által vezetett Kalifornia állam törvényhozása például mélyen elítélte az IAU döntését, hiszen a Plútót egy amerikai fedezte fel! Kaliforniaiak millióinak tanították, hogy a Plútó *bolygó*, az átsorolás pedig súlyos pszichikai terhet jelenthet némelyeknek, hiszen elbizonytalaníthatja őket a természeti állandókkal kapcsolatban. A helytelen döntés ráadásul a költségvetési kiadásokat is növeli a tankönyvek újraírásával, a múzeumi kiállítások átrendezésével. A népszerű csillagászati magazin, a Sky and Telescope (skytonight.com) bloggere, Robert Naeye, szeptember 5-én egyenesen arról értekezett, hogy az IAU-döntésben Amerika-ellenesség is szerepet játszhatott – a „Plútó ellen szavazók” egy része így protestált az USA iraki háborúja miatt. Mindezekből látható, hogy a Plútó nyilvánvalóan „amerikai bolygó”, státusza leginkább az amerikai csillagászok szívügye – az IAU-döntéssel szembehelyezkedő aláírásgyűjtést is ők kezdeményezték. Mintha bizony politikai döntéstől független, vagy netán nemzeti hovatartozás kérdése lenne, hogy a Plútó-félekből egész falkára való kering a Neptunuszon túl!

A Plútó trónfosztása vezető téma lett a Sky and Telescope novemberi számában is. Owen Gingerich a döntést előkészítő IAU-bizottság tagjaként beszéli el a lefokozás igaz történetét, melyben tragikomikus elemek is fellelhetők, kezdve a „12 bolygós verzió” sajtónak való elkottanyásától egészen addig, hogy a sorsdöntő szavazás előtt Gingerich hazautazott... A cikk felcíme (Losing it in Prague) és a szerző hosszas bolygóügyi lamentálása azt sugallja, hogy akkora a tragédia, mintha az Egyesület Államok elveszítette volna egyik igen távoli tagállamát. Nyilvánvalóan álságos az érvelés, miszerint az IAU-szavazáson csak a csillagász szakma töredéke vett részt, ezért a végeredmény nem tükrözi az IAU teljes tagságának a véleményét, tehát a döntés antidemokratikus. Pontosán lehetett tudni, hogy a bolygó-kérdést a legfelsőbb szinten tárgyalja a közgyűlés – tetszettek volna részt venni a szavazáson!

Nem nagyon lehet kétségünk afelől, hogy három év múlva, a következő közgyűlésen valószínűleg újra felmerül a bolygó-státusz definiálásának kérdése, ami persze nem baj, ha a vita észérvek mentén folyik. Ám ha a dolgok így folynak tovább, készülhetünk akár arra is, hogy Rio de Janeiro utcáit 2009-ben el fogják lepni a palermói amatőrök, és 1801 szellemében visszakövetelik a Ceres kis- és törpebolygó nagybolygóvá való visszaminősítését.

Az MCSE hírportálján mi is megszavaztattuk az olvasókat. A végeredmény a következő volt: a szavazók 54%-a a nyolcbolygós Naprendszert támogatta, 34% szerint a bolygók száma továbbra is kilenc, míg 12% a tizenkét planétás modellre voksolt – ebből is lehet sejteni, milyen lett volna a fogadtatás, ha az IAU-közgyűlés az első, 12 bolygós javaslat mellett dönt.



A [www.nineplanets.org](http://www.nineplanets.org) immár a [www.eightplanets.org](http://www.eightplanets.org) címen is elérhető

A hazai politikai életben nem vetett hullámokat a „Plútó-ügy”. A Népszabadság publicistája, Uj Péter azonban augusztus 30-án éppen a Plútó „kirekesztését” használta fel egy kis politikai ironizálására:

„Tizenhat évvel az elsummantott rendszerváltozás után a globális plutokrata vezetőréteg újabb példátlan, égitestellenes intézkedésre szánta el magát: kirekesztette a bolygók sorából a Plútót.

A Plútót, amely százhatvan éve a bolygók családjának megkérdőjelezhetetlen és hasznos tagja, a Naprendszer egyik – legnyugatibb, legkeletibb, legészakibb és legdélibb egyben, 4 in 1 – szilárd bástyája. Egy békés, szorgalmas, gyerekarát bolygó.

Pontosan szeptember 23-án lesz százhatvan éve, hogy fölfedezték a Plútót. Pontosán szeptember 23-án vonul utcára egy magyar párt, hogy fölébressze, fölrázza végre a magyar embereket. Véletlen egybeesés volna, hogy éppen néhány héttel a nagy jelentőségű megmozdulás előtt, épp a hiteltelen és elhibázott konvergenciaprogram bemutatása idején tagadják ki a Plútót a bolygók nagy családjából?”

Ne akadjunk fenn azon, hogy a Plútót nem 160, hanem csupán 76 évvel ezelőtt fedezték fel, és nem is szeptember 23-án! Az utcára vonulás ettől függetlenül majdnem pontosan a jelzett napon megtörtént, bár egyáltalán nem a Plútó miatt.

Természetesen jóval visszafogottabb, az eseményeket a maguk helyén kezelő reakciókról is be tudok számolni. Bill Arnett közismert The Nine Planets c. honlapja ([www.nineplanets.org](http://www.nineplanets.org)) immár a [www.eightplanets.org](http://www.eightplanets.org) címen is elérhető, a fejlécben pedig egy hevenyészett javítás jelzi a történelmi változást. A legfontosabb esemény azonban az, hogy a Plútó kisbolygó-sorszámot kapott (134340), és ezzel az *amerikai székhelyű* Minor Planet Center nem hogy a törpe bolygók, hanem egyenesen a kisbolygók közé sorolta az égitestet, melynek nevét ezentúl rövid magánhangzókkal írjuk, hiszen a magyaros írásmód csak bolygónak dukál. Az eseményekre természetesen a Meteornak is reagálnia kell: a Pluto-észleléseket a továbbiakban nem a bolygó-, hanem a kisbolygókkal is foglalkozó üstökösrovat vezetőjének kérjük továbbítani!

A Plútót féltve óvó kaliforniai törvényhozás drámai hangú petíciójáról a magyar gyerekek szerencsére mit sem tudnak. Schwarzeneggerék egyebek mellett a gyerekek Plútóhoz való jogáért is sikra szálltak, hiszen Plútó, a kissé ütődött rajzfilmfigura az állam területén „született”. Magam is tartottam attól, hogy a gyerekek körében kétségkívül népszerű Pluto lefokozását nehéz lesz elfogadtatni. Szerencsére tévedtem. Hogy mekkorát, az egy budakeszi iskoláscsoport látogatásakor derült ki. Amikor feltettem a kérdést a Polaris kupolájában, hogy mit tudtok a Plútóról, a sok gyerek torkaszakadtából kezdte kiabálni, hogy a Pluto már nem bolygó, lefokozták törpebolygóvá! Az egyik kisfiú még a sorszámát is belesüvíltötte a levegőbe: százharminnégyezer-háromszáznegyven! Nem sok hűja volt, hogy megsüketüljek ebben a zsvivjban.

Így hát ha valaki még ezek után is azt állítaná, hogy a Pluto körüli hercehurca felesleges okoskodás volt csupán, unatkozó tudósok csatározása, az óriási téved. Alig lehet jobb reklámot elképzelni „a Naprendszernek” és a csillagászatnak, mint a Pluto lefokozását. Hiszen miközben elmagyarázzuk, mi volt ennek a döntésnek a hátterében, annyi mindent el lehet mondani bolygórendszerünkről! Ráadásul még oda is figyelnek szavainkra!

Az egész Pluto-ügy talán csak egyetlen, jól behatárolható körre nem volt hatással, az asztrológusokra. Természetesen ők is értesültek a Pluto átsorolásáról, azonban a jelek szerint továbbra is figyelembe veszik az égitest „hatását” a horoszkópok készítésénél. Hogy is ne vennék, hiszen például a Mindentudás Egyeteme weboldala szerint az égitest felfedezője, Clyde Tombaugh – *asztrológus* volt... Van tehát mire hivatkozniuk.

MIZSER ATTILA

A Naptól legtávolabb eső, egyben a Naprendszer legkisebb égitestének számító (mindössze 2360 kilométer átmérőjű) bolygó besorolása már régóta vita tárgya volt. Az égitestet 1930-ban fedezte fel egy amerikai asztrológus, Clyde Tombaugh. Mivel a Plútó láthatóan Napkörüli pályán keringett, bolygónak könyvelték el. Pedig az új planéta méretén kívül tömegében, összetételében és pályáját tekintve is eltért a Naprendszer többi tagjától. Az egyre nagyobb teljesítményű űrteleszkópok segítségével sorra derültek ki a Plútó szokatlan tulajdonságai, valamint a kilencvenes években a csillagászok egyre több ismeretet szereztek a Plútót is magába foglaló, Neptunuszon túli jeges kisbolygóövről, melyet Kuiper-övnél neveztek el. Itt több, Plútóhoz hasonló bolygószerű égitestet találtak.

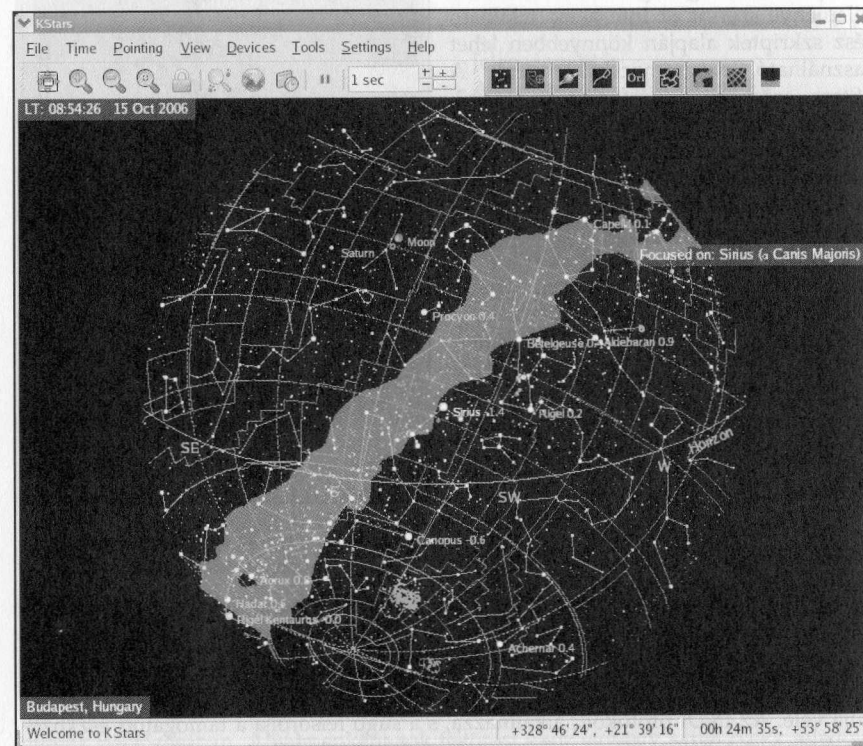
„Mindig a kicsit bántják.” Súlyos szakmai hibák a Mindentudás Egyeteme honlapján, mely a felfedező Tombaugh-t asztrológusként említi



# Számítástechnika

## KStars

Ez a linuxos planetáriumprogram sok hasonlóságot mutat a „klasszikus” XEphemmel. Nevének első betűje a Linux KDE grafikus felhasználói felületére utal, a *KStars* a KDE „Edutainment” (edu, mint education = nevelés, tainment mint entertainment = szórakoztatás) csomagjának része. Ingyenes, GPL licenc szerint használható, módosítható, terjeszthető. A fejlesztői csapat vezetője Jason Harris (a program, mint annyi más nagyszerű Linuxos fejlesztés, nyílt csapatmunka eredménye: vállalkozó kedvű Linuxos programozók csatlakozhatnak!).



A KStars égboltja

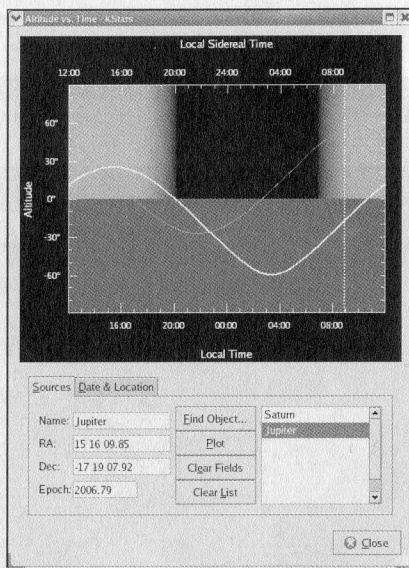
A szerző a programot véletlenül találta meg Fedora Core 4 Linuxának Edutainment menüjében, egy korábbi Fedora-t futtató laptopra pedig a kdedu csomaggal együtt telepítette fel. (Ajánlatos intelligens csomagtelepítőt használni – a szerző esetében ez a yum volt – amely felderíti a hálózaton a csomag lelőhelyét.) Meglehet, hogy a telepítéshez a KDE-t is frissíteni kell, ami hosszú időbe telhet – de ha egyszer felkerült a csomag, a számítógéppel szemben igénytelen. Az Interneten több helyen meg lehet találni, ezek egyike a <http://edu.kde.org/kstars/index.php>.

Az ismertető az 1.2.0-ás változat alapján készült. A KStars fiatal program, kevesebbet kínál, mint az XEphem – viszont egyszerűbben használható, intuitívabb. Segítője (Help-je) szegényes, dokumentációja kevés, kivételt csak az alapismereteket tartalmazó rész jelent. Ez a program odafigyel a kezdőkre, a kevés csillagászati ismerettel felvértezett felhasználóra, és a dokumentációba bekerültek a planetáriumprogramok használatához nélkülözhetetlen csillagászati ismeretek is. Az *Astroinfo* projekt a KStars-tól függetlenül is figyelemre méltó, remélhetőleg nem fullad ki a kezdeti lendület. A magyarázatokból talán csak az ábrák hiányoznak.

Szkriptek (a szoftvert vezérlő kis programkák) készítésére is lehetőség van, a *Script Builder* segítségével – bár a szerző véleménye szerint az Interneten található kész szkriptek alapján könnyebben lehet használható programcskákat írni. A KStars erőssége az információs menü, amelyet a csillagtérképen látható objektumokra mutatva lehet előhívni. Az alapinformációkon túl – melyek hasonlítanak az XEphem által kínáltakhoz – a részletes információk között számos professzionális erőforrásra (SIMBAD, ADS, SkyView és még sok más) ad linket. Rengeteg népszerű információforráshoz is hozzáférhetünk a hálózat segítségével: például egy ismeretebb galaxisra kattintva számos látványos felvételt tölthetünk le. Ötletes, hogy saját hiperhivatkozásainkat is hozzáadhatjuk az egyes objektumok információs menüjéhez.

A FITS képmegjelenítő/feldolgozó ablak határozatlan a kiforratlan funkciókhoz tartozik. Linux alatt számtalan jobb, professzionális megoldás akad. A „Save Sky Image” JPEG formátumban nem ment el semmit, de PNG fájlformátummal működik.

Nem maradhatott ki a távcsővezérlés sem a KStars funkciói közül. Tucatnyinál több távcsőpushoz kínál támogatást – az ezekkel kompatibilis további típusokat beszámítva jó esélye van a felhasználónak, hogy GOTO képességű mechanikáját meghajthassa vele. Az INDI protokollt alkalmazza, s a sűrű felsorolja a támogatott eszközöket. Érdemes a hálózaton ellenőrizni a legújabb meghajtókat az INDI Library-ben (<http://indi.sourceforge.net>).



Altitude vs. time: az égitestek láthatóságát megjelenítő ablak

A program része egy csillagászati kalkulátor, sok szférikus csillagászati és időszámítási funkcióval, ami ráadásul táblázatok számolására is alkalmazható. Végül meg kell említenünk néhány ügyes kis segédeszközt, melyek segítségével gyorsan áttekinthetjük, mit lehet látni az este (What's up tonight), vagy éppen egyes objektumok láthatóságát lehet megjeleníteni (Altitude vs. Time).

A program bemutatására a Nemzeti Információs Infrastruktúra Fejlesztési Intézet IPSZILON szemináriuma adott alkalmat. A program magyar nyelvű útmutatója megtalálható a <http://www.konkoly.hu/staff/holl/planetar/kstars.pdf> címen.

HOLL ANDRÁS



## Meteor csillagászati évkönyv 2007

Magyar Csillagászati Egyesület, 2006, 324 oldal, bolti ára 1950 Ft, az MCSE tagjai illetményként kapják.

### A tartalomból:

- Jelenségnaptár
- A Nemzetközi Héliofizikai Év
- A csillagászati spektroszkópia eszközei
- Kataklimikus változócsillagok
- Az 1572-es szupernóva és Magyarország
- Csillagászat szélessávon
- Beszámolók

2007-es évkönyvünket november végétől folyamatosan postázzuk mindazon tagjainknak, akik rendezték 2007-es tagdíjukat. Budapestieknek és környékbelieknek javasoljuk, hogy személyesen fizessék be tagdíjukat a Polaris Csillagvizsgáló esti

ügyeletein (kedd, szerda, csütörtök, szombat). Ebben az esetben az Évkönyvet a helyszínen azonnal átvehetik, kiküszöbölve a postai kiküldés lassúságát és a küldemények esetleges elvesztéséből adódó kellemetlenségeket. (Ha bárki nem kapja meg kiadványainkat, kérjük jelezze az [mcse@mcse.hu](mailto:mcse@mcse.hu) címen, a hiányzó kiadványt újra elküldjük.)

Jelenleg is nagy számban érkeznek a tagdíjak bankszámlánkra mind átutalással, mind pedig sárga csekken. **Az átutalások több mint fele adathiányos** – ismét nyomtatékosan kérjük tagjainkat, hogy a közlemény rovatban adják meg teljes laccímüket (irányítószám, település, utca, házszám stb.). Ezzel megkönnyítik azon tagtársaink munkáját, akik szabadidejükben, társadalmi munkában működnek közre kiadványaink postázásában. Alkalmanként sok fejtörést okoz egy-egy sárga csekk feladójának azonosítása, ezért ismételten kérjük, hogy olvashatóan, lehetőleg nyomtatott betűvel töltsék ki a tagdíjfizetéshez kiküldött csekkeket.



# Távcsőkészítés

## Egy olajréses triplett fluorit apokromát

Amióta csak Almási Csaba barátommal (Unioptik Bt) elkezdtük a nagyobb méretű, „GPU APO” fantáziánév alatt forgalmazott apokromatikus objektívek építését, mindig vártam az alkalmat, hogy egy kisebb lencsét is készítsünk. Egy kicsi távcső ugyanis (tapasztalataim szerint) könnyű „hadrafoghatósága” okán sokkal többször látja a csillagos eget, mint egy nagyobb és nehezebb műszer, illetve kimondottan alkalmas utazáshoz is.

Az általunk eddig gyártott lencsék mindegyike ún. olaj-immersziós fluorit triplett apokromát volt, amelyek középső tagja fluorit üveg. A lencsék optikai terveit én készítettem, és Csaba feladata volt a gyakorlati megvalósítás. A lencsék foglalatjai és az elkészült tubusok pedig Sári Pál barátom keze munkáját dicsérik.

Az optikák minden lehetséges optikai aberrációra jól korrigáltak, kivéve a fókusz-sík görbületét, ez az aberráció azonban minden ma létező triplett apokromát lencse esetén jelen van. A jelenleg tesztelés alatt levő fókusz-sík korrektorunk ezt is megszünteti, de vizuális használathoz a korrektor felesleges, annak csak mély-ég fényképezésnél van szerepe.

Az eddig épített 127–140 mm közötti átmérők esetén egyértelmű volt az olajrékes kivitel választása, de a lényegesen kisebb, terveink szerint kb. 80 mm körüli lencse esetén a biztonság kedvéért újra megvizsgáltuk az ideális optikai megoldás kérdését.

Az olajrékes lencsében az egymás felé forduló belső lencsefelületek sugarai meg egyeznek, közöttük a rendkívül vékony (kb. 0,001 mm) olajfilmlet a molekuláris erők tartják a helyén: ezek sokszorta erősebbek mint a gravitáció, ezért az olaj a lencsetagok közül nem tudna kifolyni az alkalmazott hermetikus szigetelés nélkül sem. Az olaj hatására a lencse belső felületein nem keletkezik fényvisszaverődés (hiszen a törésmutató nem változik, amikor a fény átlépi a belső felületeket) ezért a típus fényát-eresztés és a hullámfront minősége szempontjából is optimális: mindössze kettő üveg-levegő felülete van, ezeken egy modern, többrétegű antireflexiós bevonatot alkalmazva a teljes lencse fényáteresztése jóval 99% felett tartható. Ugyanezen okból a belső felületek a hullámfrontot sem tudják rontani, csupán a két külső felület járul hozzá a lencse végső hullámfrontjához: a belső felületek esetlegesen hibáit az alkalmazott olaj elfedi.

További előny, hogy a típus szinte teljesen érzéketlen a mechanikai hibákra. A légréses lencsék fokozott mechanikai érzékenysége pont a légrések következménye, azok hiánya viszont a problémakört elegánsan és hatékonyan megszünteti. A légrések felelősek továbbá a szellemképek megjelenéséért is, amelyek a hosszú expozícióval készített mély-ég felvételeken szellemképeket (korong vagy karika alakú színes foltokat) rajzolhatnak a fényesebb objektumok köré. Olajréses lencsék esetén ezek hiányoznak.

A csillagos ég alatt az olajrékes kivitel jó belső hővezetése is előny: míg a légréses triplett lencsék középső tagja csak lassan tud kihűlni a légrések alkotta hőszigetelő felületek között, a jó hővezetésű olajrétegek gyorsan és hatékonyan kivezetik a hőt a lencse felületére. Emiatt az optika gyorsabban lehűl, és jól követi az éjszaka során a környezet hőmérsékletének változását. Ez mindenképpen növeli a lencse használhatóságát, de ez az előny nagyobb méretben jelentősebb, 80 mm átmérő mellett a légréses lencsék esetén sem komoly probléma a lehűlés. Ez az előny tehát kisebb méret esetén nem döntő.

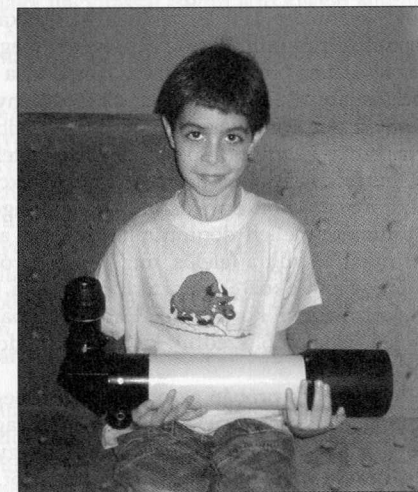


Három objektív (balról jobbra): 83/500 RR Achromat, GPU 80/525 és TMB 80/480

A légréseknek azonban vannak előnyeik is, nevezetesen hogy a fényerős lencsék esetén segítségükkel kismértékben csökkenthető a színhiba és korrigálható a lencse ún. ötödrendű szferikus aberrációja. Ez utóbbi tulajdonság a fontosabb, mert az ötödrendű szferikus aberráció a nyílászviszonnyal erősen nemlineárisan változik. Nagyon fényerős (f/5–f/5,5) optika építése esetén ez a hiba jelentősen csökkentené az olajrékes lencse definíciós fényességet és szétmosná az éles képet, ezért itt már az olajrés alkalmazása nem lenne előnyös, ebben a tartományban csak a légréses lencsék építése lehetséges. 80 mm átmérő és f/6 nyílászviszony felett azonban az aberráció hatása már gyakorlatilag lényegtelen, a számítógépes szimulációk szerint csupán  $\lambda/20$  alatti hibát okoz.

Az összes tulajdonság vizsgálata alapján úgy látszott, hogy az olajrékes alkalmazása ilyen kis méretben is előnyös, feltéve, hogy legalább f/6-os nyílászviszonyú lencsét építünk.

A tervezgetés közben azt is elhatároztuk, hogy a nagyobb lencsékhez rendelkezésre álló kész szerszámokat fogjuk ennek a lencsének az elkészítésekor is használni, legalábbis a kritikus, külső felületek esetén. Ennek figyelembevételével viszont a fókusz-távolságot csak két érték közül választhattuk: 470 mm és 525 mm voltak a lehetséges értékek. A választás itt könnyű volt: az 55 mm-rel hosszabb fókusz-távolság nem növelte jelentősen a távcső fizikai méretét, viszont a nagyobb elérhető nagyítást és az extrém alacsony optikai aberrációkat komoly előnynek éreztük. A kis lencse nevet is kapott: GPU 80/525-nek kereszteltük el. Minden kétszen volt, már csak az alapanyag hiányzott. Hamarosan az is feltűnt a horizonton, amikor egy közel 80 mm-es darabot kellett levágni egy fluoritlap végéből ahhoz,



A GPU 80/525-essel gyerekjáték észlelni...

hogy egy 140 mm-es lencse anyaga előálljon. Természetesen a vágási maradék sorsa azonnal eldőlt: a 80 mm-es lencsénk fluorit tagja lett belőle.

A lencse születése ezután igazán regénybe illő történet. A fluorit anyag darabolásakor hiba csúszott a számításokba, és a 83 mm átmérőre tervezett korong csak 80,5 mm átmérőjű lett a valóságban. Mivel nem akartuk a 80 mm hasznos átmérőt csökkenteni, úgy döntöttünk, hogy a triplett külső tagjai továbbra is 83 mm átmérőjűek maradnak, a középső tagot pedig a foglalatba épített három kis csavar segítségével fogjuk középre igazítani. Ez csak mechanikai probléma, optikai gondot szerencsére nem jelent. A sugárkúp ugyanis már a lencsébe belépéskor elkezd szűkülni, így mire a középső lencsetagot eléri, az átmérője jelentősen csökken. Emiatt a középső tag peremének a szerepe csak a mechanikai központosítás, de mi ezt a feladatot átruháztuk a három kis centralizáló csavarra.

A lencse külső tagjaihoz szükséges anyagra Csaba egy optikus ismerősének a raktárában járva véletlenül figyelt fel: meglátott egy üvegtömböt egy polcon, amelyre filctollal valaki pont az egyik általunk is használt üveg nevét írta rá. Úgy döntöttünk, megpróbáljuk a lencsét ebből a „talált” anyagból megépíteni. Mivel ez egy kb. 30 éves, még az NDK-ban gyártott üveg, várható volt, hogy valamennyire el fog térni a mai megfelelőjétől. Felkészültünk tehát arra, hogy a lencsét esetleg módosítani kell, ha elsőre nem működik megfelelően. Csaba ezért úgy építette meg a lencsét, hogy csak egy gyors polírozást adott a belső felületeknek, ami lehetővé tette a kipróbálást és a szükséges módosítások megtervezését.

A lencse az első kipróbáláskor szépen működött, egyedül a defokuszált képben látszott a Hold peremén egy kis színhiba, emellett egy igen enyhe szferikus alulkorrigáltság látszott a csillagteszten. A színhiba korrekciójához először megállapítottam, hogy mennyire kell leszűkíteni az optikát, hogy a kép színmentessé váljon, majd számítógépes szimuláció segítségével meghatároztam, hogy ugyanennek a hatásnak az eléréséhez (a 80 mm átmérő megtartása mellett) melyik görbületen és mennyit kell módosítani. Az áttervezés azt az eredményt adta, hogy az egyik belső görbület sugárának 2 mm-es növelésével lehet a színhibát megszüntetni. Csaba a görbület módosítása után készre polírozta a belső felületeket, majd a lencsét ismét összeraktuk.

A második próbán a lencse színkorrekció szempontjából már optimálisan működött, de mutatott egy kis alulkorrigáltságot, amit zavarónak találtunk, ezért annak eltüntetése mellett döntöttünk. (Ezért az aberrációért a 30 éves üveg kissé eltérő törésmutatója volt a felelős, míg az első próbán látott kis színhibát az üveg eltérő ún. Abbe-száma okozta). A szferikus hibát a lencse egyik külső felületének igen enyhe aszferizálásával korrigáltuk. Ehhez azonban már nem kellett a lencsét tagokra szedni, csak a foglalatból szedtük ki, hogy a módosítandó felülethez Csaba szabadon hozzáférjen.

A harmadik próbán az optika végül megmutatta, hogy mit is tud egy apokromát. Igaz, hogy a specifikáció nélküli üveganyag használata okozott egy kis plusz munkát, de a képminőség láttán Csabával teljes egyetértésben úgy ítéltük meg, hogy a lencse elkészítése így is megérte a befektetett időt.

Aki azóta a kis lencsét kipróbálta, elismerően nyilatkozott. A csillagteszten a defokuszált képek között nincs látható különbség, fókuszpontban és annak közelében a színhiba nem észlelhető sem a Holdon, sem a Vega megfigyelésekor (3 mm fókuszú okulárral, kb. 175x-ös nagyítás mellett). Az optika leképezése asztigmatizmustól és kómahibától mentes, a definíciós fényesség (olajrése lencséhez illően) igen magas.

Ennek jó példája, hogy az  $\epsilon$  Lyrae komponensei körül eddig még nem láttunk diffrakciós gyűrűt ezzel az optikával, azaz a legtöbb fényt a lencse az Airy-korongba preseli.

A kis átmérő ellenére a mélyég-objektumok is jól mutatnak a látómezőben, a Polaris Csillagvizsgáló teraszáról a Lyra-gyűrűsköd egy formás kis füstkarikának látszott, az M13 gömbhalmaz pedig szépen mutatta a csillagait.

A kis átmérő miatt a lencse kevés légköri zavarást szed össze a nyugtalan égboltról is, így a csillagok szinte minden éjjel éles kis fénypontoknak látszanak vele. Az apokromatikus leképezésből adódó kemény kontraszt a bolygók megfigyelésekor is példás teljesítményt ígér. Ezt azonban sajnos még nem volt alkalom kipróbálni, mivel a látványos bolygók mostanában elkerülték az éjszakai égboltot. Az eddigi tapasztalatok alapján azonban nincsenek kétségeink, hogy a lencse a bolygókon is szépen fog teljesíteni.

GYULAI PÁL

## Okulárteszt: az 5 mm-es Type 6 Nagler

Városi ég alatt távcsövező észlelők számára a határmagnitúdó (hmg) növelésének egyetlen útja a minél nagyobb nagyítás alkalmazása. Ezzel a kiterjedt égi háttér felületi fényessége látszólag lecsökken a pontszerű égitestekhez viszonyítva, azaz utóbbiak kontrasztja megnő, tehát könnyebben észrevehetjük a távcsövünk határmagnitúdójához közel eső halvány csillagokat. A nagy nagyítással együtt járó kisebb látómező viszont adott esetben lehetetlenné teszi a nagyobb szögtávolságra eső objektumok egyidejű észlelését, ami például változócsillagok megfigyelése esetén kényszerítő erő a csak mérsékelt nagyítások felé.

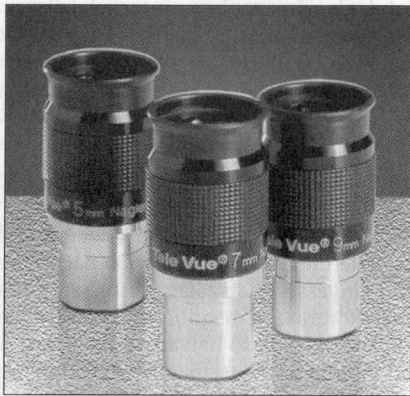
Sydney-i peremkerületi házunk kertjéből a 200/1200-as Dobson-távcsöveimmel észlelve holdmentes éjszakákon általában nagyobb erőfeszítések nélkül elérhető az inner sanctum tartomány, azaz a 14<sup>m</sup>0 és halványabb fényességek birodalma. Ehhez mindaddig egy 7 mm-es Vixen LV okulárt használtam, amivel 171-szeres a nagyítás, a látómező pedig kb. fél holdkorongnyi. Az utóbbi időben egyre jobban hiányoltam a nagyobb látómezőt hasonló vagy még nagyobb nagyítással, ezért elhatároztam, hogy kiegészítem a Dobsonnal kapott Plössl-okulárokból, egy Meade 10 mm-es orthóból és a Vixen LV-ből álló készletemet egy nagyobb látómezőt adó oklival. A témában nem különösebben tájékozottként a Mira-listán kértem tanácsokat, illetve az internetes honlapokat böngészgettem a kérdés kapcsán, különös tekintettel a változós fórumokra.

Érdekes módon a képalkotást, színtorzítást és látómezőket taglaló tesztek tucat-szám találhatóak, ám a határfényesség kérdését lényegében egyetlen írásban sem fejegették számszerűsíthető módon. Egyedül az AAVSO fórumán leltem a kérdéseimre egyöntetű választ adó leírásokra: mindenki a Televue Nagler-okulárjaira hivatkozott, mint a legjobb hmg-t adó optikákra. A megoldás nem olcsó (az ausztrál márkakereskedő 459 dollárért, azaz kb. 72 ezer forintnyiért adja darabját), ám elvileg egy életre szól, azaz ha tényleg olyan jó, akkor megéri – gondoltam a döntés meghozásakor. Alábbiakban az első tapasztalataimat foglalom össze, nem titkolva a különböző okulár típusokban felmutatott járatlanságomat. (Huygens, ortho, Erfle, Plössl, LV –

eddig csak ilyenek voltak a kezemben hosszú időn keresztül, így az alábbi összefoglaló végkövetkeztetése természetesen nagyon szubjektív.)

Egy 7 mm-es okulár birtokában, illetve a tipikus sydney-i légköri nyugodtság mellett egyértelmű volt az 5 mm-es Nagler választása. Az 1982-ben bevezetett, hét optikai tagból álló okulársorozat jelenleg a Type 6-os változatnál tart. 13, 11, 9, 7, 5, 3,5 és 2,5 mm-es fókusz távolságokkal kaphatók, pupillatávolságuk egyöntetűen 12 mm. Látómezejük 82 fokos, így 1200 mm-es fókusz, azaz 240x-es nagyítás mellett az 5 mm-es okulár elvben 20,5 ívperces látómezőt ad. 225 g-os tömegével különösebb távcsőkiegyensúlyozási problémákat sem okoz. Nagyjából ennyit tudtam összeszedni a vásárlás előtt, és izgatottam vártam az első derült estét az értékes optika megvételét követően.

Október 24-én este végre gyakorlat váltotta fel az elméletet. Közepes ég borult a városra, amit egy közeledő front fátyolfelhői tönkre is tettek három órával napnyugta után. Megérkezésük előtt kb. 4<sup>m</sup>5-s szabadszemes hmg mellett hasonlítottam össze a már meglévő okulárjaimat a készlet új és egyben legarisztokratikusabb tagjával. A tesztbe bevontam a 20 mm-es Plössl (60x-os nagyítás) és a 10 mm-es ortho (120x-os nagyítás) okulárt is, hogy számszerűsíthessem a nagyítással nyert hmg-javulást.



Nagler Type 6 okulárok a TeleVue honlapjáról ([www.televue.com](http://www.televue.com))

Elsőként a tényleges látómezőket mértem ki az égi egyenlítőől mindössze három fokkal északra található  $\delta$  Aql áthaladási idejével. A percben kifejezett mérési adatokat 15-tel beszorozva kaptam meg az 50 ívperc (20 mm), 27 ívperc (10 mm), 16 ívperc (7 mm) és 20 ívperc (5 mm) eredményeket. Utóbbi a látvány nélkül is letaglózó eredmény: 40%-kal nagyobb a nagyítás, mint az LV-vel, de még így is 25%-kal nagyobb a látómező. A betekintés pedig tényleg óriási élmény, szinte belebújhat az ember, akkora a látómező... A  $\delta$  Aql elegendően fényes volt ahhoz, hogy a látómezők peremén fellépő színi és leképezési hibákat jól megmutassa. Mint az várható volt, a Nagler képe messze szebb volt, mint bármelyik másik okuláré (ami persze elsődlegesen az utóbbiak minőségét tükrözi), egyedül a látómező legperemén jelent meg egy enyhe bíbor szellemkép a csillag mellett. Ettől eltekintve a kb. 2 ívmásodperces csillagkorong a Naglerben volt a legtisztább.

A határfényességet szubjektív és kevésbé szubjektív módon becsültem. Előbbi azt jelenti, hogy megnéztem és összehasonlítottam néhány látványos mélyég-objektumot a négy okulárral. Az R CrA csillagkeletkezési régióban nem csak négy markáns fényváltozású változócsillag, az R, T, S és TY CrA található, hanem az egész, kb. egy fokos területet beteríti egy halvány ködösség, kicsit távolabb pedig az NGC 6723 gömbhalmaz virít. Emellett az M22, M15 és 47 Tuc gömbhalmazok halvány csillagainak derengésére voltam kíváncsi. Az eredmény nem lepott meg: a nagyobb nagyítás ellenére is nagyobb látómezővel a Nagler messze a legpazarabb élményt nyújtotta a

tüzetesen szemügyre vett mélyegekről. Különösen az M22 és a 47 Tuc lágyan derengő háttércsillagai nyerték el tetszésemet, melyek közül érezhetően több látszott a Naglerben, mint az LV-ben.

A kevésbé szubjektív hmg-becsléshez három halvány változó, a ZAND típusú FN Sgr és a Cet két törpenóvája, a WW Cet és WX Cet összehasonlítóit (öh) kerestem fel. Az FN Sgr egy lassú kitörés leszálló ágán, a WW Cet éppen kitörésben, a WX Cet pedig minimumban volt látható (pontosabban legutóbbi nem látható). A 20 mm-es Plössl lényegében mindhárom változónál 13<sup>m</sup>0–13<sup>m</sup>2-t mutatott, a halványabb öh-k elveszték a fényes égi háttérben. A 10 mm-es ortho kb. fél magnitúdót hozott, a WX Cet 138-as (azaz 13<sup>m</sup>8 fényességű) öh-ja egészen jól látszott. A 7 mm-es LV-ben az FN Sgr 140-es öh-ja kicsit nehéz, de azért látszik, a WW Cet 136-osa és a WX Cet 138-asa könnyen észlelhető. Az 5 mm-es Naglerben az FN Sgr 140-es öh-ja folyamatosan látszik, a háttérben felvillanó csillagok az öh alapján extrapolálva 14<sup>m</sup>3–14<sup>m</sup>5 körüliek. A WW Cet 144-es, illetve a WX Cet 146-os öh-ja néha bevillan, de ekkorra már a seeing elkezdett romlani a közeledő felhőzet megérkezésével párhuzamosan.

Ez az egy este meggyőzött arról, hogy változós szemmel – de mélyeges szempontból is – egy Nagler beszerzése, ha anyagi lehetőségeink megengedik, kiváló műszerfejlesztést jelent. Azóta több alkalommal is észleltem vele, és talán nem meglepő, hogy a Vixen LV egyre ritkábban kerül az okulárkihuzatba. Nem szeretem a reklámok szövegét ismételni, de a Hold finom felszíni alakzatai az óriási látómezőben pontosan azt az „ürséta élményt” adják, mint amivel a csillagászati lapokban hirdetik ezt a nagy teljesítményű szemlencse-költeményt.

Egyetlen negatív pontot tudok megemlíteni, mégpedig a többi okulárral való parfokáltság teljes hiányát. Míg a tesztben szereplő okulárok többé-kevésbé nyugodtan cserélhetők, a kép a fókusz közelében marad, addig a Naglerrel teljesen ki kell tekinteni az okulárkihuzatot az éles képhez. Olcsóbb távcsöveknél akár azt is el tudom képzelni, hogy a végkitérésig csavart kihuzat sem elég, így a kellemetlen meglepetés (az okulárkihuzat megtoldásának szükségessége) nem zárható ki teljesen. Mindezzel együtt egy Nagler az okulárkihuzat dísze, az észlelő amatőrcsillagász éjszakai munkájának nagy hatékonyságú segítője.

KISS LÁSZLÓ

## Ifjúsági szakkör a Polarisban

Tájékoztatjuk Olvasóinkat, hogy a Polaris-szakkör foglalkozásai minden csütörtökön 18 órakor kezdődnek. A szakkör elméleti és gyakorlati foglalkozásaira a 15–19 éves fiatalok jelentkezését várjuk. A szakkört MCSE-tagok számára hirdetjük meg, az új szakkörösök a helyszínen rendezhetik tagdíjukat.

## Amatőrcsillagászok kézikönyve – harmadik kiadás!

536 o., 432 szöveggözi ábra + 9 o. színes melléklet. Ára 3000 Ft (tagoknak 2500 Ft). Kötetünk a színvonalas és rendszeres észlelőmunkához nyújt segítséget, sorra véve az amatőrcsillagászat hagyományos és újabb megfigyelési területeit a szabadszemes észlelésektől kezdve egészen az exobolygókig. Az alaposan átdolgozott kötet az MCSE-től rendelhető meg ([mcse@mcse.hu](mailto:mcse@mcse.hu)), illetve megvásárolható a Polaris Csillagvizsgálóban, a távcsöves bemutatók alkalmával (kedd, csütörtök, szombat esténként).



# Hold

## A Lacus Mortis

Több mint hat esztendeje annak, hogy először rajzoltam le a Hold „leghátborzongatóbb” részletét. Akkoriban még Tamásiban laktam, és a nyugodt kisvárosi lét lehetővé tette a rendszeres észlelések végzését. Egy szokványos, stresszmentes, szép tavaszi nap köszöntött rám 2000. május 9-én is. Keddi nap volt, rendes, unalmas hétköznap. Számomra mégsem volt az, mivel kora délutántól a Hold észlelésére készültem. A +20° deklinációjú és közel 32,5 látszó átmérőjű Hold jó légköri körülmények között ideális észlelési lehetőségeket nyújt, a finom, apró részletekre is kíváncsi amatőr számára. Szerencsére az időjárásra nem lehetett panasz, bár az észlelés alatt időnként felhőátvonulások nehezítették a munkámat. A nyugodtság azonban nagyon jó, legalább 8-as lehetett. A lerajzolni kívánt terület most a Lacus Mortis (Halál Tava), és a „tóban ülő” csodálatos Bürg-kráter volt. A Lacus Mortis a Hold északi félgömbjén található, a Mare Frigoris (Hidegség Tengere) és a Lacus Somniorum (Álmok Tava) között. A „tó” hatszög alakja már a legkisebb műszerekben is feltűnő. Ez nem csoda, hiszen átmérője 150 km, területe pedig 21 000 négyzetkilométer.

Annak idején – még az Apollo-program előtt – a holdkráterek keletkezését illetően két, egymásnak ellentmondó iskola létezett. A romantikusabb tábor képviselői szerint a Holdon található morfológiai alakzatok kialakításában elsősorban a belső erők voltak a főszerep. Szerintük a holdkráterek beomlott magmakamrájú, kialudt tűzhányók. A Hold mára már kihűlt égitest, de egykor iszonyatos vulkanikus tevékenység zajlott a felszínén. Ezen álláspont harcosai számos vizsgálatot végeztek, többek között a földi vulkánokat tanulmányozták és hasonlították össze a Hold krátereivel. (Prominens személyiség erről az oldalról Gilbert Fielder angol csillagász, de ezen az állásponton volt többek között Patrick Moore is. Hazánkban Hédervári Péter, a legnépszerűbb csillagászati ismeretterjesztő írónk vallotta ezt a nézetet.)

A vulkanizmus a sokszög alakú kráterekre (Ptolemaeus-kráter) és más rácsszerkezetet mutató vonalas szerkezetekre, mint például a Lacus Mortis, azonban nem adott kielégítő magyarázatot. Fielder az ilyen, úgynevezett hexagonális objektumoknak a létrejöttét a Hold belsejében folyó magmaáramlásoknak tulajdonította. Elméletében a kráterképződés több lépcsőből állt. Első lépés a Hold rácsrendszerének kialakulása. A rácsrendszer egymással párhuzamos, észak-dél, északkelet-délnyugat, északnyugat-délkelet irányú törésvonalak rendszere. A törések leggyakrabban hatszöget alkotnak, melyek mentén gyengeségi zónák alakulnak ki. A következő lépésben, a gyengeségi zónában önálló vulkánok jönnek létre, majd ezek összenőnek egymással. További lépés a belső terasz és sáncfalak, valamint a központi kúp kialakulása.

A másik tábor véleménye szerint – mely végül is mára általánosan elfogadottá vált – a Hold arculatát a becsapódó testek alakították. (Itt H. C. Urey, Ralph B. Baldwin és a közelmúltban elhunyt Eugene Shoemaker nevét kell említeni.) A fiatal Naprendszer

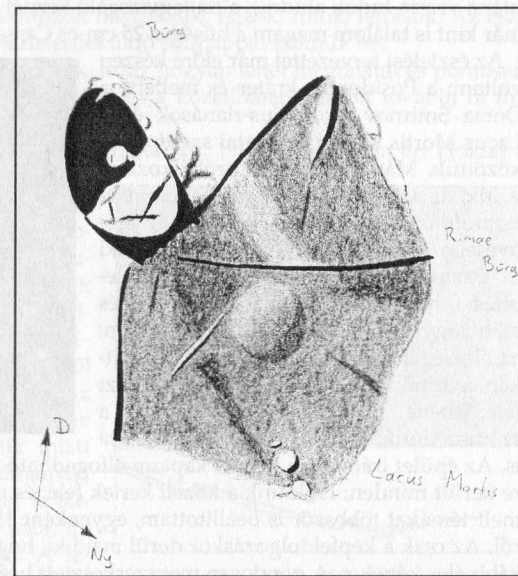
első 500 millió évében hatalmas kozmikus bombázásnak volt kitéve. A Holdon található kráterek nagyrészt ennek a korszaknak a lenyomatai. A becsapódások után a mélyből feltörő bazaltos láva öntötte el a hatalmas kráterek belsejét, létrehozva ezzel a medencéket. A rácsrendszerek kialakulásáért egyrészt a nagy medencéket létrehozó becsapódások által történt hatalmas robbanások, másrészt a Hold lassuló tengelyköri forgása következtében létrejövő lapultság csökkenése a felelős. A gyengeségi vonalak mentén a medencék megsüllyedtek.

A Lacus Mortis is valahogy így születhetett az akkor még igencsak fiatal Holdon. A rátelepedett 40 km-es Bürg egy igazi, klasszikus, központi csúcsos kráter, teraszos falakkal. Kora nem lehet túl magas, Baldwin, az ötfokozatú skáláján az I. osztályba, tehát a fiatalabbak közé sorolja. Csak érdekességképpen említeném meg, hogy ugyanez a kráter a vulkanista Habakov hétfokozatú fejlődési skáláján a IV. osztályba, a *Ptolemaeus* korszakba került.

E rövid kitérő után térjünk vissza az okulár mögé. Rajzomon csak a Bürg-kráter és a Lacus Mortis nyugati területe szerepel. Naplómbe a következő leírás került.

„A Lacus Mortisnak a Bürgtől nyugatra elterülő, nagyjából ötszög alakú részét rajzoltam le. A Bürg-kráter csodálatos látványt nyújt teraszos falszerkezetével és jól látható központi csúcsával. A kráter 50%-ban árnyékkal fedett. Sajnos a vonuló felhőzet időnként megnehezíti az észlelést, de a Bürg-rianás így is könnyedén látszik. A rianás a Bürg északi részétől indul ki, és ÉK-DNy irányban végighúzódik a Lacus Mortison. DNy felé kissé szélesedő sötét csíkként látszik, egyéb részletet nem mutat. A Lacus Mortis déli csücskéből, a rianásra merőlegesen indul egy markáns megjelenésű vetődés. A vetődés keleti felén a talaj kissé emelkedhet, mert enyhén világosabb árnyalatú, mint a síkság többi részén. Feltűnő még a rianástól északra, nagyjából a „tó közepén” fekvő domszerű alakzat is. A dóm igen nagy méretű, alakja lekerekített négyszög, tetőkaldera nem látszik. A dómtól keletre húzódó kráterlánc is viszonylag könnyen jön. Felbontásához a műszerem elégtelennek bizonyul, ezért inkább rianásnak tűnik. Hossza a dóm átmérőjével egyezik meg.”

Az észlelés kidolgozása után sajnálattal vettem tudomásul, hogy az említett dóm nem létezik. Egyetlen általam ismert térkép vagy katalógus sem említi a dómot a megadott helyen. Valószínű, hogy a talaj egyenetlenségét és az ebből fakadó árnyalati eltéréseket véltem annak. Mindenesetre a rajzomon szerepel, kissé talán el is túloztam.





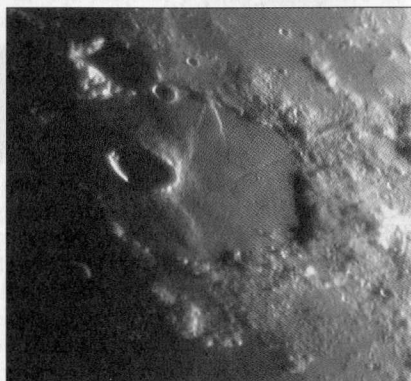
Hát igen! A rajzolás már csak ilyen szubjektív észlelési módszer. De nem a digitális technika. Ladányi Tamás barátom 2006. október 12-én, hajnalban örökítette meg webkamerával a most tárgyalt alakzatokat. A kép önmagáért beszél.

GÖRGEI ZOLTÁN

## A Lacus Mortis webkamerával

Éjjel háromkor ébresztett az óra, amely, csütörtök lévén, meglehetősen álmos másnapot, pontosabban aznapot jósolt. A Hold viszont magasan rója égi útját; 28 fokos deklinációja 72 fokos delelési magassággal társult, amely még a magamfajta „bagoly” életmódot követőknek is nyomós okot adott a koránkelésre. A hideg metsző (nem baj, majd kevésbé zajos lesz a kamera), a kakaó forró (direkt nem kávé, hátha még utána vissza tudok aludni), a csillagvizsgáló kéznél volt (elvégre ezért építettem) – és már kint is találok magam a hűség 25 cm-es Cassegrain mellett.

Az észlelési tervvel már előre készen voltam: a Posidonius-kráter és mellette a Dorsa Smirnov, a Plinius-rianások és a Lacus Mortis kisebb alakzatai szerepeltek közöttük. Már régebben is próbálkoztam velük, de azóta már sokat tapasztaltam az asztrofotózásban, és a múltkorinál igényesebb képek reményében vágtam neki az éjszakának. A rutinszerű műszertelepítési folyamatok után még jóval a delelés előtt vagyunk, ami meg is látszik a képen: az élességállítás nehézkes, amely csak ritkán feltűnő apró részletekkel társul. Ezt felerősítette, illetve tovább rontotta a szomszédunkban levő ház hőkibocsátása is.



Az épület irányában nem is kaptam elfogadható képet, de az idő múlásával helyére került minden; Holdunk a közeli kertek felé, és mind magasabbra került. A kiszemelt témákat többször is beállítottam, egyenként 1500 frame-et rögzítve mindegyikről. Az csak a képfeldolgozáskor derül majd ki, hogy melyik fájl tartalmazza a leginkább éles képeket. A gondosan megszerkesztett beállítások folyamán tudatosult bennem, hogy mégiscsak négy óra van, és ilyenkor mennyire fáradtnak kellene lennem, de mégsem voltam az; a helyzettel kiengesztelődve adtam át magam a fotózás örömeinek, a finom alakzatok megjelenése izgalmanak és a leendő szép kép sikerélményének. Egy rövid nyugodt időszak következett, amikor minden objektumról készítettem még egy avi fájl, és ekkor látszott a legtöbb részlet is a Lacus Mortisban: a Bürg-rianás magabiztosan hasítja ketté a tavat, amelyre még több kisebb rianás is csatlakozik északról és délről. A Bürg-kráter keleti fala épp a terminátoron van, amely markáns kontrasztot teremtett a képen. Kellemes meglepetésként szolgált a délre nyújtó Daniell-rianásrendszer, amely a vártnál konkrétan rajzolódott ki összefutó vonalaival.

LADÁNYI TAMÁS

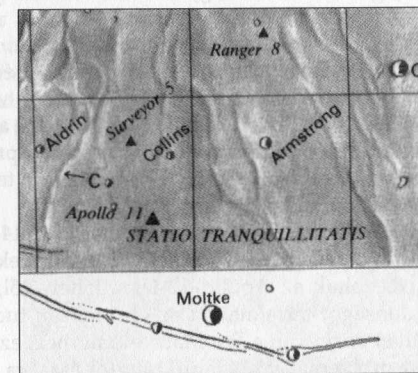
## Észleljünk leszállóhelyeket!

A Holdon nem csak különböző kráterek, rianások, dombok stb. találhatóak, hanem az emberi kíváncsiságot kielégíteni hivatott űreszközök is, melyek általában több kérdést vetettek fel, mint amennyit megválasztak. Ezeket az eszközöket a földi távcsövekkel természetesen nem figyelhetjük meg, de mégis érdekes lehet felderíteni azt a helyet, ahol egy emberi kéz által gyártott szonda először csapódott be a Holdba, először hajtott végre sikeresen sima leszállást, vagy ahol először taposta ember a Hold porát.

Ennek érdekében egy új programot szeretnénk indítani, melynek az a célja, hogy valamilyen formában megörökítsük a szondák vagy épp az Apollo űrhajók leszállóhelyeit, becsapódási helyeit. Az észlelések során igyekezzünk minél részletesebben rögzíteni a leszállóhelyek környezetét, és a lehető legpontosabban jelöljük be a helyüket. A szokásos észlelési módszereket használjuk: rajzok, fotók, leírások. Az észleléseket a vizuális ill. a digitális észlelésbeküldő adatlappal küldjük be.

Ebben a cikkben röviden összefoglaljuk, hogy hogyan lehet megtalálni és pontosan bejelölni az Apollo-sorozat hat holdkompja és a közelükben landolt további öt űrszonda pozícióját.

Az **Apollo-11** (0°5' É 23°5' K, **Mondatlas 35. oldal**). 1969. július 20-án ért Holdat a Mare Tranquillitatis déli részén. Ez volt az első emberes holdraszállás, ahol először Neil Armstrong tette meg azt a bizonyos kis lépést. A leszállóhelyet a Nyugalom Tengeréről Nyugalom Bázisának (Statio Tranquillitatis) nevezték el. A küldetés három tagjáról egy-egy 1–2 kilométeres krátert neveztek el a leszállóhelytől kb. egy fokkal északra. Nyugatra az Aldrin, középen a Collins, majd keletre az Armstrong található. Kis méretük miatt csak nagyon nyugodt légkörnél láthatóak, de olyankor még több apró kráter is látszik, melyeket a Mondatlas nem jelöl. Ez gondot okozhat az azonosításban. A leszállóhely körülbelül fél úton található a délebbre fekvő Rimae Hypatia és a három kráter között. A hely pontos bejelölésében segítségünkre lehet a Nyugalom Bázisa és az Aldrin-kráter között lévő két kisebb kráter. Az Aldrin- és a Collins-kráter között található a **Surveyor-5** leszállóhelye. A szonda 1967. szeptember 11-én landolt. Egy miniatűr kémiai labor volt a fedélzetén, mellyel megállapította, hogy a tenger felszíne bazaltot tartalmaz.

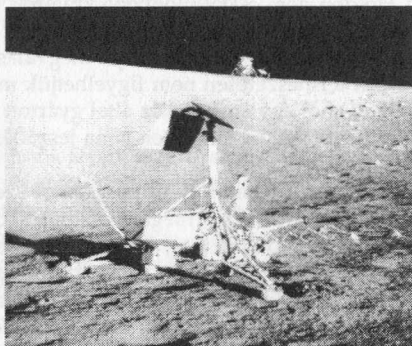


Az Apollo-11 leszállóhelyének vidéke – részlet a Mondatlasból. A három űrhajósról három kisebb krátert is elneveztek. A Statio Tranquillitatisről nem messze csapódott be a Ranger-8 1965-ben

Az Armstrong-krátertől pontosan északra található a **Ranger-8** becsapódási helye. A szonda 1965. február 20-án csapódott a Holdba. A több tévékamerával felszerelt szondát egyenesen a Holdba irányították, hogy a becsapódás előtti percekben minél

nagyobb felbontású felvételeket készítsen. A becsapódás helyének pontos bejelölésében sokat segíthet az északnyugatra lévő néhány kilométeres kráter.

Az **Apollo-12** (3° D 23,5 Ny, **Mondatlas 42. oldal**) 1969. november 19-én szállt le a két és fél évvel azelőtt simán landolt **Surveyor-3** közvetlen közelébe. A program célja az volt, hogy meglátogassanak egy korábban a Holdra küldött űreszközt ezzel bebizonyítva, hogy képesek a pontos leszállásra, és a szondáról visszahozott eszközök révén tanulmányozhassák az űr hosszú távú hatásait. A leszállóhelyet lényegesen nehezebb megtalálni, mint a Nyugalom Bázisának helyét, mivel alig van alakzat a közelben: a Mare Insularumban található. Célpontunk pontosan félúton a Lansberg-kráter központi csúcsa és a Fra Mauro A között helyezkedik el. A bejelöléshez sokat segíthet a leszállóhelytől kb. háromnegyed fokkal északnyugatra található Lansberg P-kráter.



A Surveyor-3, háttérben az Apollo-12 holdkompjával. A pontos leszállással sikerült bebizonyítani az asztronautáknak, hogy szinte bárhol képesek „letenni” a holdkompot

Bár sima leszállás lett volna a feladata, egy meghibásodás miatt 1965. május 12-én a Holdba csapódott **Luna-5** a Lansberg központi csúcsával és a Fra Mauro B-vel van egy vonalban. A becsapódás helye körülbelül egy kráterátmérőnyire található a Lansberg-től délkeletre, így ha megvan a vonal, bejelölése nem okozhat nagyobb problémát. Érdekesképpén megemlíthetjük, hogy a két leszállóhely között egy szinte teljesen lepusztult kráter található, melynek csak a falából látszik némi maradvány.

Az 1971. február 5-én landolt **Apollo-14** (3,5° D 17,5° Ny, **Mondatlas 42. oldal**) feladata a balsikerű Apollo-13 küldetésének megvalósítása volt. Bár csak 200 kilométerre voltak az Apollo-12 leszállóhelyétől, a Fra Mauro-kráter környezete rengeteg újdonságot tartalmazott az első igazán tudományos feladatokkal ellátott utazásnak. Mivel közel van a Fra Mauro-kráterhez, ezért helyzetének meghatározása nem okozhat problémát: az X jelű krátertől északra van egy kráterátmérőnyire. Nyugodt légkörnél a leszállás helyének pontos meghatározásában sokat segíthetnek a leszállóhelytől keletre illetve északra elhelyezkedő néhány kilométeres kráterek.

A Ranger-8-hoz hasonlóan a **Ranger-7-nek** (10,5° D 20,8° Ny, **Mondatlas 42. oldal**) is az volt a feladata, hogy a becsapódás során minél jobb felvételeket készítsen a Hold felszínéről. A becsapódásra 1964. július 31-én került sor, helyének meghatározása ebben az esetben sokkal nehezebb feladat, mint az előző űreszközöknél: nincs a közelben nagyobb kráter, csak több néhány kilométeres, de azok is távol helyezkednek el. A szonda valahol a Kuiper-kráter és a Mons Moro között csapódott be, de nem pontosan a két alakzatot összekötő vonalon. A becsapódáshelytől északra található egy kis jelölés nélküli kiemelkedés. Ezt megpillantva és a megfelelő irányokat és távolságokat eltalálva már pontosan be lehet jelölni a célpontot.

Az **Apollo-15** (26° É 3,5° K, **Mondatlas 22. oldal**) 1971. július 30-án landolt a Hold felszínén. Feladata az előző három expedíció tudományos munkájának folytatása

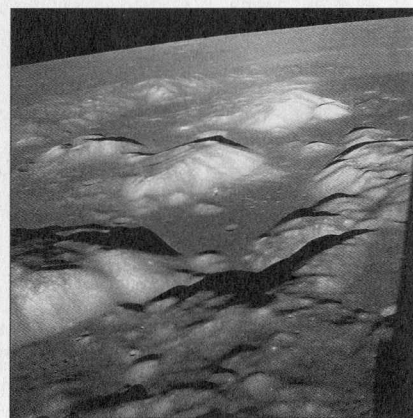
volt. Ekkor használták először a Pavlics Ferenc vezetésével tervezett holdautót. A leszállóhelyet a legkönnyebben a Rima Hadley és a Mons Hadley Delta segítségével találhatjuk meg – amellett van, ahol a rianás a legjobban megközelíti a hegyet. A megfigyelés időpontjának kiválasztásakor ügyeljünk arra, hogy a Montes Apenninus által vetett árnyékok ne fedjék el a leszállóhelyet: növekvő fázisnál, minél magasabb napállásnál végezzük a megfigyelést. Fogyó holdnál érdekes lehet elkapni azt a pillanatot, mikor a Montes Appenninustól keletre lévő részek már teljesen sötétben vannak, de a leszállóhely még látszik.

Az **Apollo-16** (9° D 15° K, **Mondatlas 45. oldal**) 1972. április 16-án szállt le a Mare Nectaristól nyugatra. A küldetés során több holdsetét is végrehajtottak, és egy kis szondát is kibocsátottak a keringő űrhajóból, mellyel a Hold mágneses terét és a napszél részecskéit tanulmányozták. A leszállás helyének megtalálása nem könnyű feladat, hiszen, hasonlóan a Ranger-7-hez, itt sincs a közelben jelentősebb, jól látható alakzat. A megtalálásnál a Lindsay- és a Dollond B-kráter mentén érdemes elindulni. A két kráter mentén a Lindsaytól elindulva egy nagy romkrátert találhatunk a B jelű krátertől délkeletre. A kráter peremének délkeleti részén szállt le a holdkomp.

Az Apollo-sorozat utolsó tagjaként az **Apollo-17** (20° É 30,8° K, **Mondatlas 25. oldal**) 1972. december 11-én szállt le a Holdra. Az út több szempontból is különlegesnek számított: ez volt az első holdexpedíció, ahol valóban egy tudós tehetette lábát a Hold felszínére, ez volt az első éjszakai indítás, és rekord mennyiségű kőzetmintát gyűjtötték össze. Az eredetileg az Apollo-20-ig tervezett sorozatot költségvetési okokból lerövidítették, ezért ez volt az utolsó emberes holdexpedíció. Az Apollo-17 leszállóhelyének megtalálása sem könnyű feladat. A legjobb, ha a Rima Littrow vagy a Vitruvis-kráter alapján indulunk el. Ezek alapján megtalálhatjuk a Chin-te-krátert és a Mons Vitruviust. A Ching-te-től keletre lévő kiemelkedést használva már könnyen azonosíthatjuk a leszállóhelyet.



Az Apollo-15 holdautója egy űrhajóssal a Hadley-rianás „partján”. A rianás amatőr-távcsövekkel is jól észlelhető



A Taurus-Littrow-régió az Apollo-17 parancsnoki egységéből fényképezve

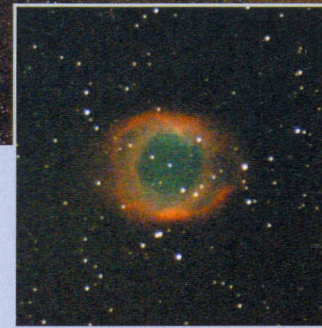
JAKABFI TAMÁS

## Képmelléklet

### Asztrofotók

E havi lapszámunk színes mellékletében az utóbbi hónapokban a mélyég rovathoz érkezett látványos felvételek közül válogatunk. A kiváló leképezésű távcsövek és a javuló minőségű digitális fényképezőgépek egyre több amatőrtársunkat csalják a csillagászati képrögzítés rögzös útjaira. A technika fejlődése azonban nem helyettesíti társaink lelkesedését, így a bemutatott képek mögött nem kevés befektetett munka rejtezik. Lapunk kis mérete miatt nehéz teljes mértékben visszaadni a megörökített objektumok szépségét, ezért javasoljuk mindenki számára az interneten publikált nagyfelbontású felvételeken való kalandozást.

1. A nyári Tejút Horváth Attila Róbert felvételén. A kép 9 db 5 perces expozíció átlaga.
2. Hingyi Gábor a nagy méretű, de sajnos alacsony deklinációjú planetárist, a Csigaködöt (NGC 7293) örököltette meg az Aquariusban. (2006.09.28.)
3. A Cepheusban látható ez a pompás objektum, sötét és reflexiós ködök kusza egyvelege, az NGC 7023. Éder Iván felvétele 2006.11.07-én készült (20x5 perc, 13 cm APO, Canon EOS 350D).
4. Szitkay Gábor és Éder Iván „koprodukciója” a Cassiopeia-beli NGC 281 jelű objektumot mutatja, amely Pac Man-köd néven is ismert, utalva a régi idők kedvelt számítógépes játékára. (155/1395-ös AstroPhysics refraktor, 25x10 perc expozíció, Canon EOS 300D, ISO 800)
5. A híres Lagúna-köd, az M8 a Sagittariusban Éder Iván digitális fotóján (2006.11.07., 20x5 perc, 13 cm APO, Canon EOS 350D).
6. A Cepheusban található az NGC 7380 jelű roppant látványos csillagkeletkezési vidék. Éder Iván képe 2006.11.07-én készült (20x5 perc, 13 cm APO, Canon EOS 350D).
7. Az NGC 6914 (emissziós- és reflexiós ködök keveréke) a Cygnusban (Éder Iván, 2006.11.07., 20x5 perc, 13 cm APO, Canon EOS 350D).
8. Tőlünk 7500 fényévre, a Cassiopeiában található az IC 1805 jelű emissziós köd, amely alakja után a Szív-köd néven is ismert (Éder Iván, 2006.11.07., 20x5 perc, 13 cm APO, Canon EOS 350D).
9. Az északi égbolt egyik kedvelt objektuma, az M13 jelű gömbhalmaz a Herculesben. Lázár József felvétele (13 cm APO, 4x4 perc, ISO 400, 2006.08.20.).
10. Nyílthalmaz jellegű ugyan, de valójában laza szerkezetű gömbhalmaz a Sagittában az M71 (Lázár József, 13 cm APO, 4x4 perc, ISO 400, 2006.08.22.).
11. Az Ophiuchus egyik látványos, de tőlünk ritkán fényképezett gömbhalmaz, a körülbelül 30 000 fényévre lévő kompakt M14 Lázár József felvételén (13 cm APO, 2x4 perc, ISO 400, 2006.08.22.).
12. A sűrű maggal rendelkező M15 a Pegasusban változócsillagokban bővelkedik, mindemellett több mint 100 km/s sebességgel közeledik felénk (Lázár József, 13 cm APO, 5x4 perc, ISO 400, 2006.08.22.).



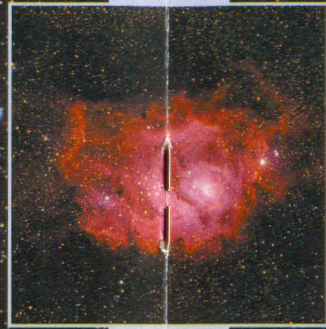
2



3



4



5



6



7



8



# Csillagfedések

## Plejádok-fedés szeptember 12-én

Mint arról a Meteor 2006/9-es számában beszámoltunk, idén ősszel a Hold többször elfedte a Plejádokat. A legkedvezőbb (értsd legkisebb holdfázis mellett) okkultációra szeptember 12-én került sor, ekkor országszerte derült időjárás mellett sokan észleltek. A digitális korszaknak hála nagyon sok fotó gyűlt össze, sajnos a klasszikus okkultáció-észlelés, azaz a csillagfedések időpontjainak mérése háttérbe szorult, pedig ilyen alkalmakkor akár tucatnyi időpontot lehetne feljegyezni. A pontosságra nagyon kell ügyelni, hiszen az egytized másodperc pontosságú méréseket lehet felhasználni.

Észlelő	Műszer
Balaton László (Budapest)	20 SC
Boromissza Ferenc (Kecskemét)	7,6 T
Dalos Endre (Paks)	25 T
Illés Elek (Pécs)	7,6 T
Keszthelyi Sándor (Pécs)	10 L
Kocsis István (Miskolc)	10x50 B
Makay Ágnes (Pécs)	7,6 T
Megyes István (Budapest)	fotó
Regéczi Ákos (Miskolc)	15,2 L
Szabó Sándor (Sopron)	34 T
Szarka Levente (Budapest)	20 SC
Szöllősi Attila (Kecskemét)	8 L
Táncos Zsolt (Miskolc)	15,2 L
Vámos Attila (Miskolc)	10x50 B
Dr. Zseli József (Nagyvenyim)	fotó

Szöllősi Attila jó szokásához híven már holdkeltekor észlelőhelyén volt, és megfigyelhette a Hold felbukkanását a horizont fölél. Az első percekben még a Plejádok legfényesebb csillagai sem látszottak a Hold mellett, nagyon páras volt az idő. Az első fedés az Alcyone belépése volt, amit 94x-es nagyítással figyelt meg a 80 ED APO-val, ezzel párhuzamosan Boromissza Ferenc a kis Newtonjával nézte az eseményt. Rendkívül erősen hullámzott a holdkorong pereme, nagyon nehéz volt követni a csillagot az utolsó másodpercekben a belépés előtt. Az idő előre haladtával egyre jobb lett a légkör nyugodtsága a Hold körül, egyre könnyebben lehetett látni a fedéseket. Egymás után jöttek az események, főleg a kilépéseket lehetett jól észlelni a Hold csökkenő fázisa miatt. Szöllősi Attila összesen 12 okkultációt mért meg.

Keszthelyi Sándort Pécsen a Mecsek vonulata tréfálta meg: a fedések többsége a holdkelte utáni 1–2 órában zajlott, az észleléshez jó északkeleti horizontú helyszín kellett volna. Mire a Hold előbukkant a hegy mögül, már „felette” ott virított a csillagalmaz teljes pompájában. Illés Elek és Makay Ágnes jobb helyszínt választott Pécsen: kis 76 mm-es Newton-távcsóval 11 csillag okkultációját mérték meg, közöttük a leghalványabb 7,5 magnitúdós volt, ami a fényes holdfázis mellett nem kis teljesítmény. Holdkelte után 36x-os nagyításnál a Hold mellett csak a legfényesebb csillagok látszottak, de sajnos a légkör ekkor még nagyon gyenge volt, remegett a kép, s az események közelsége nem engedte meg a nézelődést. Az Alcyone eltűnésekor a légköri remegés teljesen bizonytalanná tette a kontaktus időpontját. A Merope előbuk-

kanása már simán látszott, aztán eltűnt az Atlas és hamarosan a Pleione is. A többi csillag megfigyelése már magasabb holdállásnál, nyugodt légköri körülmények között történt.

A miskolci szakkörösök összesen 7 csillag fedését figyelték meg. Elsőként az Alcyone belépését tudták észlelni – binokulárral szemlélődő tagtársaink számára majd két perccel az előrejelzés előtt eltűnt a csillag. Ekkor a Hold már kiemelkedett a 15 fok magasságig látszó párából, és felgyorsultak az események: sorban jegyezték le a felbukkanó és eltűnő csillagokat. A kilépések megfigyelése általában könnyebben ment. Fél tizenegy körül a 15,2 cm-es refraktorral a Hold sötét oldalának körvonalait is ki lehetett venni. Előtte (az alacsony horizont feletti magasságnak és a rossz átlátásoságnak köszönhetően) erre nem volt esély.

Balaton László és Szarka Levente Budapest határában figyelte az eltűnő és előbukkanó csillagokat, de időpontokat nem jegyeztek fel. Dalos Endre 25 cm-es távcsővel a hét legfényesebb csillag okkultációját mérte. Szabó Sándor 34 cm-es távcsővel 9 magnitúdós csillagokat is könnyen látott a holdperem mellett. A légköri hullámzás miatt a csillagok feltűnése néhány tizedmásodpercesnek tűnt. A fedés után néhány órával (22:30 UT-kor) a Hold már annyira eltávolodott a Plejádoktól, hogy az Alcyone közvetlen látással is látható volt mellette, a Holdat kitarakva pedig 4–5 halmaztag látszott szabad szemmel.

## Merkúr-átvonulás november 9-én

A jelenség hazánkból nem volt észlelhető, a világ „túlsó felén” élő amatortársaink számára azonban kedvező volt a láthatósága. Sajnos Kiss László Sydney-ből a borult idő miatt semmit sem látott a jelenségből, azonban Virág Pál Kanadából zavartalan körülmények mellett észlelhetett. Az alábbiakban az ő beszámolóját idézzük:

„A helyszín: Vancouver Island, British Columbia, Kanada. A szép napos idő pont a tranzit előtt fél órával kezdett elromolni, ahogy nyugatról egy nagy felhőtömb takarta el a Napot. Nem maradt más hátra, mint kocsiba pattanni a családom nagy részével, és a naptávcsővel egyetemben útnak indulni. Kelet felé nem mehettünk, mert ott a tenger, de észak felé derültnek látszott az ég. Fél órai vezetés után valóban megláttuk a Napot, és az autópálya mellett kipakoltuk a naptávcsövet.

Mivel csak kevés időnk maradt a megfigyelésre, valamint a belépésről is lemaradtunk (a kilépés megfigyelése az újabb befelhősödés és a nyugaton tornyosuló hegyek miatt amúgy is reménytelennek látszott), nem nagyon lehetett érdemi munkát végezni. Annyit csak, hogy a bolygókorong meglepően szépen látszott, amiről a nagyobbik fiam jó pár képet készített. A 6 centis lencsével ellátott naptávcső nem igazán fotózásra termett – a vizuális észlelés/demonstrálás az erőssége –, ami a képek minőségén is látszik. Mindesetre egy szép napfolt egy csinos fáklyamezőben emelte a képek értékét.” A felvételt a belső borítón mutatjuk be.

SZABÓ SÁNDOR

Mind a Plejádok-fedésről, mind pedig a Merkúr-átvonulásról látványos galéria található az MCSE hírportálján (hitek.csillagaszat.hu). Az utóbbi jelenségről természetesen elsősorban külföldi észlelők képeiben gyönyörködhetünk. – A szerk.



## Változócsillagok

### Szupernóvák megfigyelése – hogyan tovább?

A szupernóva-robbanásokról számos cikk jelent meg már a Csillagászati évkönyv (Vinkó József és mtsai., 2001. 218–236.) és a Meteor hasábjain; a legutóbbi pedig a Fizikai Szemleiben (Vinkó József, 2006/7. szám). E rövid bevezető fejezet célja nem lehet az, hogy ezeket megközelítő részletességgel elemezze a csillagrobbanásokat, azonban a megfigyelések fontosságának szempontjából mégis szükséges, hogy röviden összegezzük a szupernóvák legfontosabb tulajdonságait.

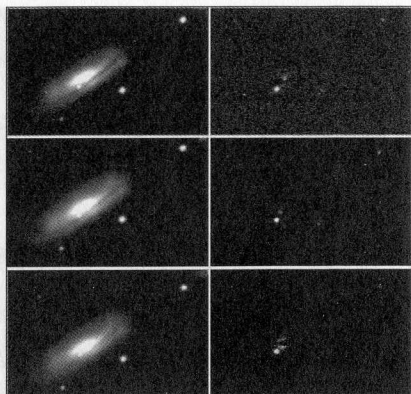
A szupernóvákat két nagy csoportra lehet osztani, melyek teljesen eltérő fizikai folyamatok eredményei. Az Ia típusú robbanások kettős rendszerben alakulnak ki. A folyamat első fázisában általában egy óriáságra fejlődött, általában nagyobb tömegű csillag ad át anyagot egy fősorozati társnak, majd az óriáscsillag végleg elveszíti légkörét. Így az eredeti rendszernél általában szorosabb kettős rendszer jön létre, mely egy fehér törpéből és egy fősorozati csillagból áll. Idővel az immár megnövelt tömegű, egyelőre fősorozati komponens is óriáscsillaggá válik, ekkor ismét anyagáramlás indul meg, most a már fehér törpe komponens felszínére. A fehér törpe tömege tehát növekszik, mígnem a kritikus tömeg elérése után a növekvő tömeg – növekvő nyomás hatására összeroppan. Ezt nagy és heves energiafelszabadulás kíséri, ami a csillagroncs nagy sebességű szétrepüléséhez vezet; a létrejövő radioaktív izotópok pedig látványos fénylésre készítenek a táguló csillaglégkört.

A II-es típusú szupernóvák magányos, nagy tömegű csillagok robbanásának eredményei. Az ilyen csillagok magjában a fúziós folyamatok végighaladnak a hidrogén–hélium fúzió, a hélium további (szén, nitrogén, oxigén) és a keletkezett elemek még további, szilíciumig vezető fúziójának állomásain. A korábbi fúziós folyamatok sem állnak le, hanem átadva a magbéli helyzetet az újabb folyamatnak, egyre kijjebb haladva, hagymahéj-szerkezet szerint fölépülve tovább zajlanak a csillagban. A magbéli utolsó folyamat a szilícium igen gyors fúziója vassá, ezt nem követheti további energiatermelő fúzió. Ekkor a csillag magja összeroppan, és neutroncsillaggá vagy fekete lyukká alakul; az Ia típusú robbanáshoz hasonló nagyságrendű energia szabadul föl, és bár a robbanás lefolyása eltér az Ia típustól, végeredményben hasonló okok miatt alakul ki a nagy sebességgel ledobódó és erősen fénylő légkör.

Az utóbbi időben a szupernóvák két okból kerültek az érdeklődés középpontjába. Egyrészt a heves robbanások az asztrofizika fontos vizsgálati területei („a szupernóva mint csillagrobbanás”), másrészt bizonyos kalibrációk után nagy hatótávolságú távolságmérés végezhető velük („a szupernóva mint standardizálható gyertya”). A szupernóvák nem standard gyertyák ugyan (mint korábban gondolták), viszont mind a fénygörbe halványodási üteme, mind a fényességmaximum színe, valamint bizonyos színképi jellemzők összefüggnek a legnagyobb fényességgel. Tehát ezek figyelembe vételével elvileg lehetséges pontos távolságmérés – bár a távolságmérés a z-

ruspontja, mint majdnem minden csillagászati távolságmérés esetén, más mérésekkel meghatározandó paraméter marad.

A II-es típusú szupernóvák is alkalmasak távolságmérésre, de más módszerekkel. A spektroszkópiai megfigyelés itt még fontosabb: a fotoszféra sebességéből következtetni lehet ugyanis annak méretére; a méretből és a hőmérsékletből együttesen az abszolút fényességre, mindezeket a látszó fényességgel összevetve pedig a távolságra. Sajnos a mérést sok hibaforrás torzíthatja, ám amennyiben mindezeket sikerül kiküszöbölni, elvileg geometriai távolságmérési módszert kapunk: tehát olyan módszert, ahol a zéruspont meghatározásának kérdése nem vetődik föl.

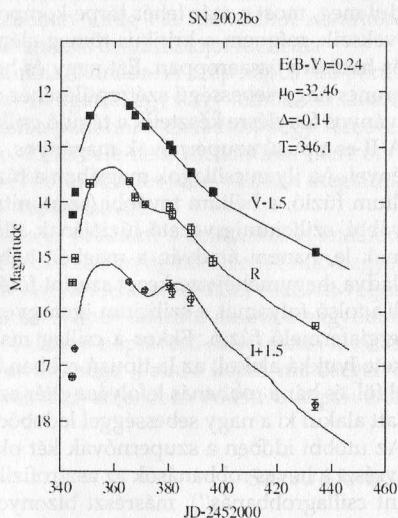


Az SN 2002bo Ia típusú szupernóva V, R, I képeken (föntről lefelé). Jobbra: a kitörés előtt készült kép levonása után pontosabban kimérhető az objektum (a Szegedi Csillagvizsgáló felvételei)

## Az amatőr megfigyelések szerepe 2006 előtt

A tradicionálisan amatőr megfigyelő eszköz a szem, a hagyományos amatőr megfigyelések a vizuális észlelések. Ezekre jellemző, hogy széles hullámhossztartományon „készülnek”, és az egyéni színérzékenység erősen befolyásolhatja az eredményt. Különösen igaz ez olyan objektumok esetében, mint például a szupernóvák is, amelyeknek a spektruma jelentősen eltér a csillagokétól, ráadásul még időben gyorsan változik is. Ennek ellenére fontos kiegészítői lehetnek a vizuális adatsorok a régebbi spektrális megfigyeléseknek, hiszen egyéb, pontosabb megfigyelés híján nagyjából tájékoztattak a fényességmaximum idejéről és a fénygörbe hozzávetőleges viselkedéséről. Hasonló megállapítást tehetünk a szűrő nélküli szupernóva-megfigyelések terén is, amelyek még egy évtizede is megjelentek egy szupernóva spektrális fejlődését vizsgáló szakcikkekben.

Ahogy később a csillagászat érdeklődése egyre erőteljesebben fordult a szuper-



Az SN 2002bo fénygörbéi. Az illesztett modell alapján meghatározható a távolság, a vörösödés és a maximális abszolút fényesség is

nóvák folyamatos lefedettségű többszín-fotometriája felé, a korábbi fénygörbék helyét kizárólagosan átvették a szűrőzött, kalibrált CCD-adatsorok. Viszont amint az élelmes amatőrök is beszerezték a megfelelő szűrőket, az adatsoraik újfent megjelentek a szakcikkekben. (Általában ehhez az is kellett, hogy az amatőr csillagászok jó kapcsolatban legyenek az adott kutatócsoporttal, tudjanak egymás munkájáról; vagy ennek hiányában a kutatócsoport szervezzen maga köré amatőr csillagászokból álló észlelőhálózatot – mindkettőre akadt példa.) Az amatőr csillagászok jeleskedtek a fényesebb szupernóvák fölfedezésében is, ahol a vizuális módszer és a CCD-kamera egymás mellett maradt versenyképes mind a mai napig.

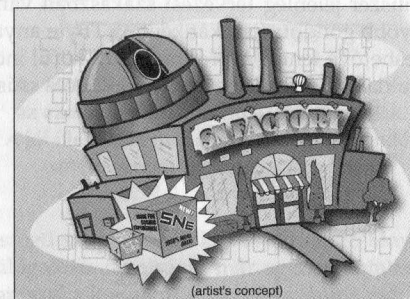
## Tervezett szupernóva-felmérések

A terület kiemelkedő fontossága miatt azonban napjainkban több, a közeljövőben pedig még több nagy hatékonyságú felmérést állítanak a szupernóvák megfigyelésének szolgálatába. Ezek (szubjektíve) legfontosabbjait tekintjük át röviden az alábbiakban. (Természetesen ennél jóval több szupernóva-megfigyelő hálózat létezik már napjainkban, most elsősorban a közeljövő nagy terveit legprogresszívebben valóra váltani akaró, égboltfelmérés jellegű programokból válogatunk.)

**Supernova Legacy Survey, SNLS.** 2003–2006 között működő megfigyelési program a Kanadai–Francia–Hawaii távcső (3,6 méter) közreműködésével. A megfigyelt terület összesen négy négyzetfok, amit négy látómezővel le lehet fedni. A felmérés határfényessége 24,5 magnitúdó, amivel 0,1–1,1 vöröseltolódású szupernóvákat lehet megfigyelni. A spektroszkópiai megfigyeléseket az ESO VLT, a Gemini és a Keck távcsövekkel végzik. A program eddig egyelőre csak mintegy 70 Ia típusú szupernóvából áll, válogatott mintát publikált a működés első évéből, de már 1000 fölött jár a megfigyelt szupernóvák száma. A tervezett 5 éves működés alatt végül több mint 2000 szupernóvára számítanak az SNLS vezetői, amiből 700 Ia típusú lesz.

**Nearby Supernova Factory.** Kiépítés alatt álló felmérés, amely jelenleg a NEAT távcső adataiban keres szupernóvákat, egyelőre szinte kísérleti jelleggel. A közeljövőben megfigyelő hálózat kiépítését tervezik a Hawaii-i Egyetem távcsövével (2,2 méter), a palomari 1,2 méteres Oschin Schmidt-távcsövével, valamint a Nickel 1 méteres és a McDonald 90 cm-es távcsövével. Kis távcsövekkel üzemelő, közeli (0,02 < z < 0,08) szupernóvákra specializálódott programról van tehát szó, amelynek határfényessége „csak” 21<sup>m</sup>. Viszont az egy éjszaka alatt megfigyelhető 500 négyzetfokos éterület miatt máris eredményes a program, csak a NEAT távcsövel 25 szupernóvát fedeznek föl havonta, amikből 10–15 darab Ia típusú.

**SDSS II.** A 2,5 méteres SDSS-távcsövel 2005–2007 szeptember–november időszakban az egyenlítő közelében húzódó, 120 négyzetfokos SDSS Dél nevű megfigyelési területet figyelik meg, szupernóvákat keresve. Mivel az SDSS „kettő az egyben” (fotometria+spektroszkópia) égboltfelmérés, az azonnali spektrális megfigyelés is

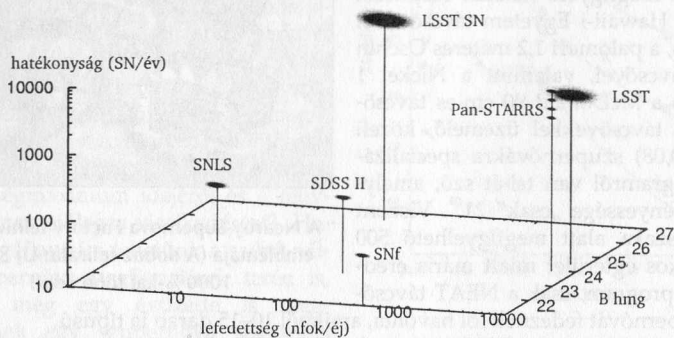


A Nearby Supernova Factory félhivatalos emblémája (A doboz felirata: Új SN-ek! 1000%-kal több adat!)

megoldható. Jelenleg közepesen távoli ( $0,1 < z < 0,3$ ) szupernóvák azonosítására alkalmas a program, 3 év alatt 200 szupernóvát remélnék tőle. Azonban a kutatást irányító fiatalok a folytatás céljára már megnyerték a világ legnagyobb távcsöveinek egy csoportját (pl. Keck 10 méter, HE 9,2 méter Texasban, Subaru 8,2 méter, W. Herschel 4,2 méter a Kanári-szigeteken, ARC 3,5 méter, valamint Hawaii-i Egyetem, NMSU, MDM, VATT, WIYN távcsövek), amelyek a későbbiekben hasonló megfigyelési stratégia szerint vehetnek majd részt a felmérés kiterjesztésében.

**Pan-STARRS.** A Hawaii-i Egyetem 4 darab 1,8 méteres távcsöve végzi majd a 2007–2010-es évek nagy optikai égboltfelmérését. A távcsövekre 1400 megapixeles kamerát szerelnek, műszerenként 3 négyzetfok megfigyelése válik lehetővé; üzemszerű működés esetén végül éjszakánként 5000 négyzetfokot figyelnek majd meg 24 magnitúdó fényességig. Ez azt jelenti, hogy az adott határfényességgel hetente végigmérik az egész látható eget! A távcsövek prototípusa a végső felállítási helytől nem messze, Mauiin már működik, az első megfigyelést 2006 júliusában végezték a műszerrel. A teljes hálózat kiépülése esetén évente 5000 szupernóva megfigyelését remélik a kutatók.

**LSST.** A következő évtized nagy égboltfelmérő-vállalkozása, a Large Synoptic Survey Telescope az SDSS és a Pan-STARRS tapasztalatai alapján készül, mintegy azok tökéletesített változataként. A főműszer egy 8,4 méteres, egytűkrű távcső lesz, amely 15 másodperc expozícióval 24,5 magnitúdóig örökíti meg az eget. A kamerafej emberméretű, 3500 megapixeles CCD-elrendezés lesz, a műszer látómezeje 10 négyzetfok. 6 színszűrővel folynak majd a megfigyelések, egy-egy égterület megtekintése után a műszer automatikusan a szomszédos égterület felé tekint majd, és újra indul a  $6 \times (15+2)$  másodperces megfigyelési program. Ilyen módon az egész eget nagyjából 3 naponta végigméri majd a műszer! Az adatok azonnal, tehát mindenféle technikai vagy tudományos késleltetés nélkül elérhetők lesznek a világhálón. (Így mindenki szinte úgy érezheti majd: „van egy nyolcméteres távcsövem a kert végében...”) A műszer jelenleg tervezési szakaszban van, az adatkezelés okozza egyelőre a legnagyobb gondot: éjszakánként 35 TByte anyagot kell éveken keresztül archiválni, és kereshetővé tenni! A program 2012 körül indul, ha az anyagi feltételek optimálisan alakulnak. Kedvezőtlen esetben 1–2 éves csúszásra természetesen számítani lehet.



A cikkben bemutatott szupernóva-programok hatékonysági jellemzői. (A korongok a használt műszer átmérőjével arányosak)

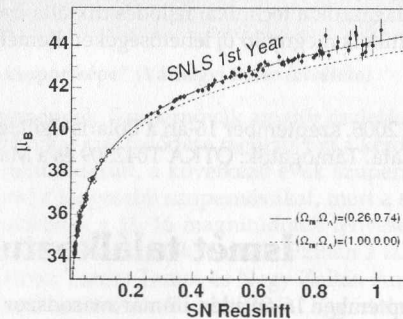
A várakozások szerint az LSST föl fogja fedezni a Földre veszélyes összes kisbolygót, a főövben lévő kisbolygókat 500 méter átmérőig, az RR Lyrae változócsillagokat 1,4 millió fényéven belül, a mira változókat 2,5 millió fényéven belül, évente fölfedez és kimér 3500 szupernóvát. A program egy töredékidejében 10–20 perces expozíciókkal galaxishalmazok irányába végeznek megfigyeléseket (5 látómező, 50 négyzetfok), amelynek eredményeképpen még 10 ezer szupernóva fölfedezése várható évente, az az évente egy nagyságrenddel több, mint 2006-ig összesen!

## Hogyan tovább?

A már aktív és tervezett szupernóva-programok alapján az észlelő amatőrcsillagász nem teljesen ok nélkül gondolhatja úgy, hogy „a jövőnek holdas fátyolában ijesztő képek réme” tűnt föl. A rém konkrétan azt jelenti, hogy azzal a hatalmas észlelés-mennyiséggel, ami legrosszabb esetben sem több, mint 5–6 év múlva várható, a jelenlegi amatőr műszerekkel egyáltalán nem lehet versenyezni. Nyilvánvaló, hogy itt majd az amatőrcsillagászatnak kell a „szakmához” alkalmazkodnia, vagyis (ismét) változtatni kell az észlelések eddigi stratégiáján. Erre az az 5–6 éves átmeneti időszak lenne a legalkalmasabb, amely még előttünk van a nagy változások előtt.

Az amatőr észlelések hasznosíthatóságának egyik reménysugara az, hogy az LSST előtt az égbolt legnagyobb részén nem lesz hetente egy megfigyelésnél sűrűbb időbeli lefedettség. Az LSST korszakában a mintavételezés mintegy 3 napos gyakoriságúvá válik, ami még mindig nem folyamatos megfigyelés. A másik lék az LSST-szerű megfigyelési stratégián az, hogy a dinamikai tartomány szélsőségeiben eltolódik a halvány objektumok felé: például a 14–15 magnitúdónál fényesebb objektumok nemes egyszerűséggel beégnék az LSST képein. Harmadrészt pedig, nyilvánvaló, hogy az LSST-szerű programok önmagukban nem tudják megoldani az Ia típusú szupernóvák kalibrációjával kapcsolatos gondokat, hiszen a legközelebbi, 15<sup>m</sup>-nál halványabb maximális fényességű szupernóvák kb. 40–80 millió fényévnél távolabb figyelhetők meg, ahol a szülőgalaxis távolságát már egyre pontatlánabbul lehet meghatározni. A közelebbi szupernóvák esetén, ahol még számos módszerrel meg lehet határozni a szülőgalaxis távolságát (és így remélhető, hogy némiképpen pontosabban is), épp a maximum környékét szalasztják majd el az automata égboltfelmérések, amely szakasz viszont a távolságmérés és a távoli szupernóvák kalibrációjának alfája és omegája lenne.

Tehát a jövő leghasznosabb megfigyelései a közeli, fényes szupernóvák részletes, pontosan kalibrált és időben folyamatosan lefedett idősorai lesznek. Ennek technikai feltételei, színszűrők beszerzése, pontos korrekciós képek készítése, körültekintő „standardozás”, transzformálás, elvileg ma is megvalósíthatók, bár alkalmazásuk az amatőrcsillagászati gyakorlatban még nem terjedt el. A CCD-kamerával dolgozó



Az SNLS első évének szupernóva-adatai és az azokra illesztett kozmológiai modellek. A jól illeszkedő modell kozmológiai állandói (sötét energia) és anyagot tartalmaz, 0,74:0,26 arányban



amatőröknek erre kellene koncentrálni az elkövetkező években, ha szeretnék, hogy adataikat néhány év múlva még mindig lehessen hasznosítani.

Egy másik lehetséges megfigyelési terület a szupernóva-vadászok számára nyílik meg: éppen kiemelkedő jelentőségük miatt nagyon fontos lenne, hogy sok nappal a maximum előtt fölfedezzék a közeli szupernóvákat. Ez a program gyakorlatilag a legközelebbi galaxisok napi rendszerességű végigmérését jelenti. Igaz, hogy nem várható igazán gazdag trófeagyűjtés ebből a programból, hiszen a számba vehető objektumok száma kb. évente kettő, viszont nem baj, ha akár száz független fel-fedezője van egy közeli szupernóvának, hiszen cserében pontosítani lehet az a típusú szupernóva abszolút fényességének kalibrációját. Harmadrészt pedig el lehetne gondolkodni annak lehetőségén, hogy a profi észlelőhálózatok korábban amatőr észlelőhálózatokkal hogyan lehetne megsokszorozni az észlelési programban részt vevő amatőr csillagászok hatékonyságát.

A legjobb mai amatőr csillagvizsgálók, a technikai lehetőségeket tekintve, versenyképesek lehetnek egy átlagos kisebb obszervatóriummal. Ez a CCD-kamerák alkalmazása előtt nem volt könnyen megvalósítható, ilyen szempontból tehát az elmúlt évtizedek fejlődése jelentősen megnövelte az amatőrök lehetőségeit. A kérdés az, hogy a jövőben folytatódni fog-e ez a folyamat, és ha igen, meddig bírják az amatőr-csillagászok a technikai fejlődés diktálta iramot, vagyis meddig tudják kihasználni az előttük is megnyíló új lehetőségeket. Remélhetőleg még elég sokáig.

SZABÓ M. GYULA

A 2006. szeptember 16-án a Polaris Csillagvizsgálóban elhangzott előadás írásos változata. Támogatók: OTKA T042509 és a Magyar Zoltán Felsőoktatási Közalapítvány.

## Ismét találkoztunk a Polarisban

Szeptember 16-án idén immár másodszor gyűltek össze a változóság iránt érdeklődők az óbudai Polaris Csillagvizsgálóban (sőt, az Arne Hendennel való találkozással együtt már harmadszor). A rendezvény apropóját a Julián Dátumban a rákövetkező héten bekövetkezett ezresváltás (illetve a rovatvezető Magyarországon tartózkodása) adta. A programot sikerült ismét változatos előadásokkal színesíteni, melyek jelentős része a változócsillagászathoz csak közvetetten kapcsolódott. A vendégkönyv tanúsága szerint kb. 50 fős közönség szerencsére jól bírta a gyűrdődést, amit az óránként tartott rövid szünetek nagyban elősegítettek.

Az első három előadást az akadémiai csillagászati kutatóintézet munkatársai tartották, ami a szakma és a nagyközönség kommunikációjának szép példáját adta.

Közülük elsőként Dr. Szeidl Béla tekintette át az IAU prágai közgyűlése kapcsán a Nemzetközi Csillagászati Unió történetét, szerepét és felépítését, külön kiemelve az IAU történetének magyar vonatkozásait. Utána Dr. Jurcsik Johanna a legmélyebb változós vizekbe vezette a közönséget, ugyanis a felújított és automatizált svábhegyi 60 cm-es távcsővel végzett változócsillagászati eredményekről tartott egy lendületes előadást. Talán meglepő, de a budai hegyekben akár évi 100–120 éjszakán lehet század magnitúdó pontosságú CCD fotometriai méréseket végezni, amelyek alapján az intézeti kutatócsoport a Blazskó-effektust mutató RR Lyrae-k területén világszínvonalú eredményeket tud felmutatni.

Rövid szünet után Dr. Szabados László két, hétszáztrillió mérföldes lépést hátrébb lépve a Tejútrendszer szerkezetével kapcsolatos új eredményekről beszélt. Az elmúlt években teljesedtek ki a Galaxis sokhullámhosszú felméréseinek eredményei, melyek alapján túlzás nélkül állíthatjuk, hogy egy új Tejútrendszer képe kezd kialakulni.



A szeptember 16-i találkozó „hivatalos csoportképe” (Várhegyi Péter felvétele)

Az „ebédszünet” után felpörögtek az események. Szupernóva amatőr észlelése – van-e értelme a csillagászati műszertechnikai mai fejlődése mellett? Ezt a kérdést járta körbe Dr. Szabó M. Gyula (SZTE), s mint kiderült, a következő évek szupernóva-dömpingje mellett is érdemes lesz követni a fényesebb szupernóvákat, mert a sok méteres távcsöveket használó programok számára a 15–16 magnitúdónál fényesebb csillagok már a CCD-kezelésbe vivő túl fényes objektumok lesznek. Ezután a találkozó legklasszikusabb amatőr előadását tartotta Tordai Tamás és Nagy Zoltán Antal, akik a Polarisból végzett exobolygóátvonulás-mérésekről beszéltek. Egyértelmű, hogy a század magnitúdós pontosság már amatőr eszközökkel is meglepően könnyen elérhető, akár fővárosi ég alól is.

Székely Péter (SZTE) idén négy hónapot Ausztráliában töltött a Magyar Állami Ösztöndíj Bizottság támogatásával. Előadásában az Angol-Ausztrál Teleszkóppal végzett spektroszkópiai megfigyeléseiről beszélt, melyekkel öt déli gömbhalmaz 2 fokos környezetében összesen 10 800 csillag sebességét mérte meg. A cél a gömbhalmazokból „elkóborolt” csillagok megkeresése volt, mellékeredményként pedig meghatározható a halmazok összetétele. Ezt ellenpontozta Dr. Hegedűs Tibor (BKKMÓ CSKI), aki visszatért a klasszikus változócsillagászathoz, azon belül is a fedési kettőscsillagok méréseihez. CCD kamerás amatőrök a szakma által is nagyra értékelt munkát végezhetnek – jó lenne látni a hazai közösségben is az ez irányú érdeklődés fel-támasztását.

A napot Kiss László és Szalai Tamás előadásai zárták, melyek a félszabályos vörös szuperóriások fénygörbe-analízisétől a TW Hya fiatal csillag színképi változékonyságig terjedtek. A jó hangulatú, az interneten is közvetített találkozó összességében rendkívül sikeres volt, melyet az időjárás rosszra fordulásának köszönhetően nem tudtunk esti észlelésekkel lezárni.



# Kettőscsillagok

Augusztus, szeptember és október hónapokban kilenc amatőr 69 megfigyelését kaptuk meg, amire összességében azt mondhatjuk, hogy jó minőségű, igényes észlelések születtek mind vizuális, mind fotografikus téren. Hazánk csillagvizsgálói szép számmal képviseltetik magukat a témában (Corvus, Polaris, Szendrői, Castor); a fixen felállított nagyobb átmérőjű műs-

Észlelő	Észl.	Műszer
Berente Béla (Kocsér)	2	23 Y
Görgei Zoltán (Budapest)	10	20 L
Kocsis Antal (Királyszentistván)	2	23 L
Ladányi Tamás (Veszprém)	12	25 C
Papp Sándor (Kecskemét)	15	24,4 T
Schné Attila (Gyulafirátót)	15	23 L
Stickel János (Szentendre)	6	20 L
Ij. Szendrői Gábor (Gencsapáti)	2	35,5 T
Tóth Zoltán (Fertőszentmiklós)	5	50,8 T

rek kétségkívül hatékony eszközei lehetnek a kettősözésnek. Különösen örvedetes a közelmúltban üzembe helyezett két nagy refraktor (20 és 23 cm-es) kihasználtsága, amelyekkel számos, felbontási határ közelében levő észlelés is született.

Szép képet kaptunk a gencsapáti magán-csillagvizsgálóból a nyár híres kettőséről, az  $\epsilon^{1,2}$  Lyrae-ről, amelyen mindkét komponens duplának látszik.

01191+8052 STT 28 AB	1847 1991 41 321 292	0,6 0,9 7,55 8,75
01191+8052 STTA 14 AB-C	1875 2001 21 26 26 130,9 127,6	7,56 6,69
01191+8052 BU 1359 CD	1908 1999 2 156 155 66,5 70,0	7,17 11,64

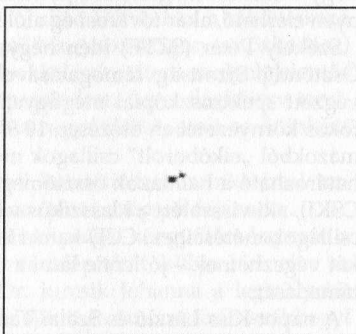
**Görgei (20 L, 412x):** Korongnyi réssel bontott, eltérő fényességű kettős.  $S=1''$ ,  $PA=280^\circ$ ,  $DM=1,5$ . A főcsillag fehér színű.

**Kocsis (23 L, 306x):** Egy kicsit fényesebb csillag látszik északra a látómezőben. Az STT 28 AB a nyugodtabb légköri pillanatokban kis rés-sel bontott, kissé eltérő fényű pár. A fényesség-eltérés a komponensek között  $1^m0-1^m5$  körül lehet.  $PA=300^\circ$ .

**Ladányi (25 C, ATK 1 HS CCD mérés):**  $S=0,86$  (szórás= $0,41$ ),  $PA=296,19$  (szórás= $0,46$ ).

**Papp (24,4 T, 70x):** Az AB-C nagyon nyílt, napsárga és sárgásfehér, kissé eltérő csillagokból, egymástól  $2''$ -re,  $PA=30^\circ$ -kal. **133x:** Az AB lefűződő, aranysárga pár. **198x:** Érintkező korongos kép, kissé eltérő komponensekkel,  $PA=280^\circ-285^\circ$ . A CD nyílt, eltérő pár,  $PA=145^\circ$ .

**Schné (23 L, 262x):** Megnyúltság látszik. **367x:** Korongnyi réssel bontott jelentős fényesség-



23 cm-es refraktor, Philips ToU Pro webkamera, f/20 fényerőnél

eltérésű kettős.  $PA=300^\circ$ -ra látszik a társ jóval halványabb Airy-korongja. Jó nyugodtságnál közepesen nehéz kettős.

**Stickel (20 L, Canon EOS 300D, 10 s):** Érdekes megjelenésű komplex rendszer, melyet egy halvány Burnham-tag „fűszerez”. Nem mindenki szereti az ilyen nyílt párokat, de én szívesen látom őket. Az AB kettőssége ezzel a fókusszal biztosan negatív, és jobb nyugodtság is szükséges lenne, ha valaki mégis kísérletezni kezdene a felbontással. A C komponens nagyon nyílt, az AB-nél valamivel fényesebb csillag. Egyáltalán nem látszik összetartozónak, kíváncsi lennék, mi alapján katalogizálták kettősként. Látható még egy halvány, széles D tag is, kb. 4-5 magnitúdó eltéréssel. A pozíciószög adatok kissé eltérnek a WDS-től, a szeparációk jól egyeznek. A képről kimért paraméterek:

AB:	$m1=7,5$		
AB-C:	$m2=7,0$	$PA=26,7^\circ$	$S=127,5''$
AB-D:	$m2=11,5$	$PA=155,8^\circ$	$S=69,6''$

**Tóth (50,8 T, 409x):** Nincs igazán kettős jellege a C és D tagokkal. A B csak a nyugodtabb légköri pillanatokban jön; nyugat felé látszik a kb.  $1''$ -es társ. Két 16 magnitúdós csillag is van  $PA=40^\circ$ -ra  $1'$  távolságban. 20 cm-es blendével eltérő párként látszik. 8 és 9 magnitúdós csillagok  $1''$ -re  $PA=275^\circ$ -kal.  $DM(AC)=1,5$ ,  $S(AC)=3'$ ,  $PA(AC)=10$ ,  $DM(AD)=4$ ,  $S(AD)=1,5$ ,  $PA(AD)=40$ .

00028+8017 STF3051	1832 2000 30 24 24 16,5 16,7 7,74 9,47
--------------------	--

**Görgei (20 L, 62x):** Szélesen bontott, eltérő fényességű pár. A sárgás főcsillagtól  $25^\circ$  irányban látszik a közel 2 nagyságrenddel halványabb kísérő. A szeparáció értéke közel  $20''$ .

**Papp (24,4 T, 70x):** Nyílt, eltérő pár, sárgásfehér és sárga komponensekkel,  $PA=25^\circ$ .  $2''$ -re 9,5–10 magnitúdós csillag látszik  $PA=10^\circ$  irányban.

**Stickel (20 L, Canon EOS 300D, 10 s):** Klasszikus megjelenésű, igen szemrevaló Struve-objektum, viszonylag szegény csillagkörnyezetben. Akár kalibrációs kettős is lehetne, paraméterei nemigen változtak az elmúlt évszázad alatt. Standard szélességű, eltérő pár, a főcsillag a fotón fehér, a társ sárga. Ez az a típus, amely szinte bármilyen távcsővel észlelhető. A becült paraméterek kissé eltérnek a WDS-től: a PA értéke kerekítve két fokkal, a szeparáció  $0,3$  ívmásodperccel. Lehet, hogy a kamera elmozdult egy kicsit? A képről kimért paraméterek:

A:	$m1=8,0$		
B:	$m2=9,5$	$PA=26,0^\circ$	$S=17,0''$

**Tóth (50,8 T, 123x):** Nagyon könnyű kettős, sárgásfehér főcsillaggal és kék kísérővel. A 10 magnitúdós társ  $PA=25$  fokra látható, kb.  $18''$ -re. Nagyobb nagyításokkal kezd jellegtelenné válni.

00093+7943 STF 2	1828 2003 99 343 19 0,8 0,8 6,68 6,89
------------------	---------------------------------------

**Görgei (20 L, 412x):** A rendkívül nyugodt légkörnek köszönhetően fantasztikus látvány! Fél korongnyi réssel bontott, zöldes színű, közel azonos fényességű, nagyon szoros pár.  $PA=10^\circ$ .

**Ladányi (25 C, ATK 1 HS CCD mérés):** A képen a kettősség látszik, de a szorosság miatt nem mérhető.

**Papp (24,4 T, 133x):** Lefűződő aransárga korongok, egyenlőnek tünnek, PA= 20°. Egy 12 magnitúdós csillag látszik 30"-re PA= 180° felé.

**Schné (23 L, 204x):** Hajszálnyi réssel bontja nyugtalan légkörnél. 267x: Réssel bontja, PA= 10°. Nem nehéz, de a nyugtalan légkör miatt várni kell, amíg összeáll a diffrakciós kép. Egyenlően fényes csillagok.

**Tóth (15 T, 409x):** Megnyúlt, néha nyolcas alakú kép. Az 1'-re levő 12<sup>m</sup>-s csillag elég halványnak tűnik. 50,8 T, 273x: Meglepődtem, hogy ilyen egyszerűen bontja ezt a 0,9–1"-es párt. Az apertúrát leszűkítve 20 cm-es központi kitarakás nélküli távcsőre nagyon szép, pontszerű csillagok fogadnak hajszálnyi réssel bontva. PA= 15°.

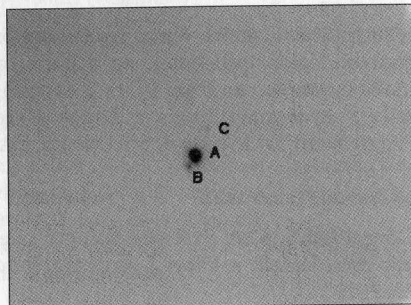
540 év periódusú, nagy inklinációjú és excentricitású binary rendszer.

01070+8005 FOX	3 AB	1915 2000	3 148 150	4,2	4,2 10,0	12,6
01070+8005 WAK	10 AC	1971 1971	1 327 327	7,2	7,2 9,4	12,9

**Ladányi (25 C, ATK 1 HS CCD mérés):** S= 4"03, PA= 149°78. A C komponens a képen látszik, de nem mérhető.

**Papp (24,4 T, 70x):** Egy észak-déli csillagív északi végén található. 133x: Elfordított látással érezhetőnek tünik a 12<sup>m</sup>5–12<sup>m</sup>6-s társ a fehér 10<sup>m</sup>-s főcsillag mellett, PA= 140°–145°. A 13<sup>m</sup>-s C komponens a látáshatáron van, biztos észlelése kontrollt igényelne.

**Tóth (50,8 T, 164x):** Nagyon rossz az átlátszóság, de a 3,5"-re levő B társ látható, a 7"-re jelzett C sejtethető. 273x: Biztos látvány. Szép, hogy épp ellenkező irányban látszanak az igen fényes főcsillagtól a kísérők. Igen nehéznek mondható a rendszer. 409x: A 10<sup>m</sup>-s főcsillagtól jobban eltávolodtak a komponensek, így könnyebb a bontás. PA= 150° és 345°.



25 C, f/14,2, ATK 1 HS CCD

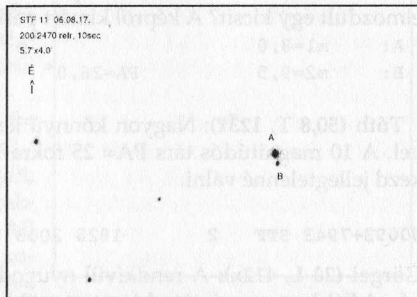
00152+7801 STF	11	1831 2000	18 192 193	8,0	8,0 8,48	10,14
----------------	----	-----------	------------	-----	----------	-------

**Görgei (20 L, 62x):** Már szépen bontja. 205x: A kényelmesebb szemlézés miatt váltottam erre a nagyításra. Nagyon eltérő fényességű, standard szögtávolságú pár sárga főcsillaggal és vöröses kísérővel. PA= 195°.

**Ladányi (25 C, ATK 1 HS CCD mérés):** S= 8"15, PA= 193°0.

**Papp (24,4 T, 70x):** Standard, eltérő pár, napsárga és mélysárga komponensekkel, PA= 195°.

**Stickel (20 L, Canon EOS 300D, 10 s):** A képen a kettőst nem középre állítottam, így láthatóvá vált a keleti oldal néhány



200/2470 refraktor, 10 s expozíció, Canon EOS 300D

10–11 magnitúdós csillaga is. Standard szélességű, eltérő pár. A főcsillag a képen vöröses árnyalatú, a társ sárga.

A képről kimért paraméterek:

A: m1=8,5

B: m2=10,0

PA=193,3°

S=8,2"

22478-0414 STF2944 AB 1782 2002 99 244 296 4,4 2,0 7,30 7,68

22478-0414 STF2944 AC 1821 2001 99 162 90 56,9 58,5 7,30 8,58

22478-0414 STF2944 AD 1921 1921 1 342 342 201,1 201,1 6,8

**Berente (23 Y, 270x):** Csodaszép kettős-, illetve hármascillag! Szoros, eltérő fényű kettős aransárga csillagokkal PA 290°-ra. Fényes kékesfehér C társ PA 90°-ra.

**Papp (24,4 T, 133x):** Alig eltérő, aransárga pár, 2"-es szögtávolsággal, PA= 120/300, könnyen bontva. A C komponens 8,9–9,0 magnitúdós feltűnő csillag, 30"-re, PA= 90° felé.

LADÁNYI TAMÁS

## MCSE-tagtoborzó 2007

### Belépési nyilatkozat

Kérem felvételemet a Magyar Csillagászati Egyesületbe rendes tagként 2007-re  
(a tagdíj összege 5800 Ft, illetmény: Meteor csillagászati évkönyv 2007 és az MCSE Meteor c. havi folyóirata)

Név: .....

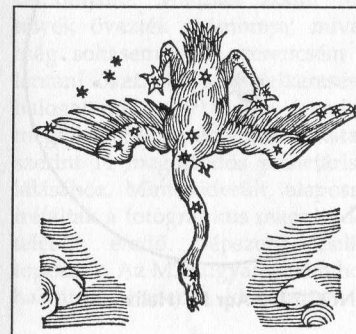
Cím: .....

Szül. dátum: ..... év ..... hó ..... nap

Telefonszám: ..... E-mail: .....

A tagdíjat az MCSE címére (1461 Budapest, Pf. 219.)  
kérjük feladni rózsaszín postautalványon!

M2006/12.



Minden kedves Olvasónknak  
kellemes karácsonyi ünnepeket  
és boldog új évet  
kívánunk!

A Cygnus csillagkép a P Cygni változócsillaggal  
(N betű jelöli). Illusztráció Johannes Kepler Stella  
Nova című művéből (1606)



# Mély-ég objektumok

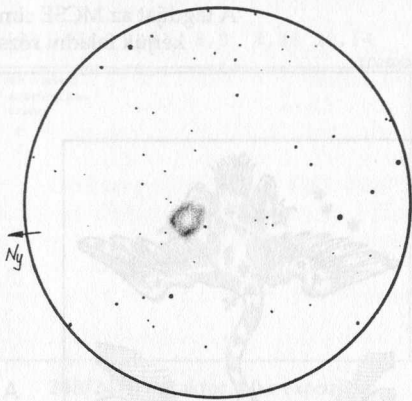
## Mélyég kalendárium I.

Egy teljes év során született, jobbra rajzos megfigyeléseim sorát beszéli el ez a kétrészes cikk, mely azonban észlelési ajánlatként is felfogható, és nem titkolt célja a kistávcsöves mélyég-megfigyelések, valamint a rajzos észlelési forma népszerűsítése. Októbertől októberig haladva, évszokról évszakra mutatom be az adott időszak látványosságai közül az általam kiragadott célpontokat. Könnyű és nehéz objektumok, binoklis és nagy távcsöves célpontok is szerepelnek köztük.

Különös véletlen vezetett a cikk elkészültéhez: 2005 és 2006 októbere között végzett mély-ég észleléseimet nemrégiben egyben küldtem be rovatvezetőnknek. Nem volt ugyanis egyszerű feladat a felhalmozódott, különféle okok miatt kidolgozatlanul maradt rajzok végső elkészítése. Hosszas unszolása szeptember végén elérte célját: 19 db észleléssel jelentkeztem nála. Ekkor állt elő az ötlettel, írjam meg ezeket külön „rovatban”. A kétrészes cikkben a fenti 19 rajz mellé felsorakoztatom az idén októberben született alkotásokat is. Így összesen 26 rajzos és 7 szöveges észlelés alapján vágok bele egy év élményeinek felelevenítésébe.

### Őszi vizeken

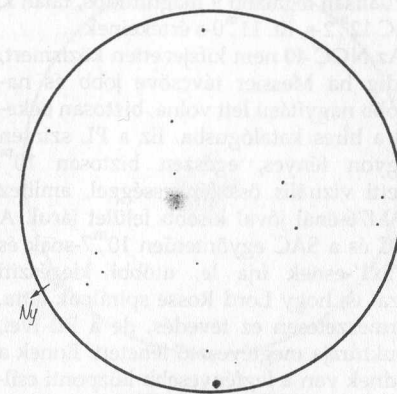
Nehéz dolga van az észlelőnek, ha az őszi ég déli fertályának „vizes” csillagképei között keres magának célpontot. Magukkal a kiválasztott objektumokkal minden stimmel – csupán zömmel –20 fok alatti deklinációjuk nem túl barátságos. Épp ezért, bármennyire is az ég legfényesebb planetáris köde az NGC 7293 (Helix-köd), nekem is csupán három alkalommal sikerült megpillantanom. A maga nemében páratlan objektum, amely teljes pompájában csupán fényszennyezettségtől mentes, sötét és átlátszó égbolton mutatja meg magát – de akkor nagyon... Egy ilyen éjszaka volt 2005. október 29-e a szegedi helyi csoport mórahalmi észlelőbázisán. A hely mintegy 20 km-re van Szegedtől nyugatra, épp ezért kellően sötét eget, jó panorámát biztosít. Még párás égen is sok minden észlelhető innen, de egy jobb átlátszóságú este „megvadítja” a helyet. A jelzett napon épp a Helix környékét pásztáztam 114/500-as reflektorommal,



NGC 7293 Aqr PL (Helix-köd)

20x-os nagyítással. Hamarosan beúszott a látómezőbe egy közepes méretű (mondjuk a Dumbbell átmérőjének négyszeresét elérő), meglehetősen fényes ködfolt – ez lenne az? Természetesen az volt. A 15'-es, kissé szögletes planetáris a fotókról ismert részleteket mutatta – persze közel sem olyan felbontásban, de már annak is örültem, hogy ott volt a lyuk a „fánk” közepén. A katalógusok által olyan nehéz objektumként leírt Helix, saját tapasztalataim szerint kis nagyításokkal dolgozva az őszi esték nagyon is kellemes célpontja. A legszebbnek 10 cm-es refraktorban, 30x-os nagyítással, OIII szűrőn keresztül láttam idén október 18-án. Épp ezért a ködszűrőt mindenképp ajánlom a megfigyeléshez, de feltétlenül nem szükséges hozzá.

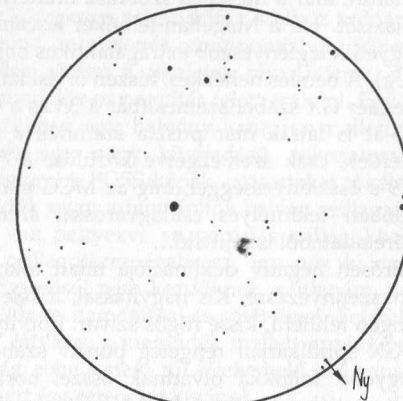
A sikeren felbuzdulva további „csillag-tetekem” nyomába eredtem. Következő célpontom a Cet háta mellett úszkáló NGC 246 volt, melyet már régen kiszemeltem magamnak. 1998 nyara óta szerettem volna nagyobb távcsővel is szemügyre venni – akkor az 5 cm-es Turiszttaal is előbújt a kisújszállási éjszakában. A GSC és a SAC egyöntetűen 4'-esnek írja le, és a Guide 7.0 ehhez azt is hozzáteszi, hogy 8 magnitúdós. A távcsőbe pillantva reálisnak tűntek ezek az értékek, igaz, a méretét 5'-nek becsültem. Kerek, homogén foltja még nagy távcsövekkel felvett fotókon sem büszkélkedhet sok részlettel, mégis különös megjelenést kölcsönöz neki az a 3-4 csillag, amely pontosan a felületére vetül.



NGC 246 Cet PL

Így a felületes szemléltetésben egy alig bontott, ködös nyílthalmaz képzetét kelti. Ekként is katalogizálták először, az NGC-ben ma is benne van megjegyzésként a négy csillag. Ezek közül három valóban feltűnő már kis távcsövekkel is, lévén 11<sup>m</sup> körüliek.

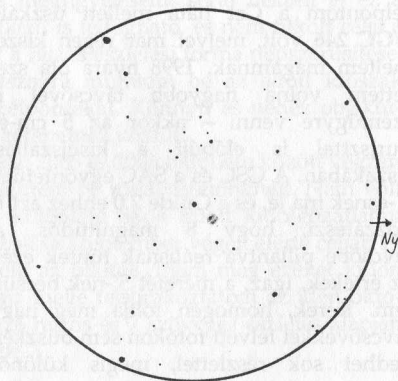
A déli óceánból levegővétel erejéig felbukkanva a „világtengely” pólusa környékén körbeforgó Perseus és Cepheus csillagképek felé fordítottam távcsővem, ahol a híres M76 és NGC 40 voltak célpontjaim. Mindkét ködöt nagy rejtélyek övezték számomra, mivel előtte még sohasem volt szerencsém megpillantani őket. Az M76 felkeresését azért halogattam, mert nem rendelkezem megfelelő csillagtérképpel a katalógusok szerint 11 magnitúdós planetáris megtalálásához. Mint kiderült, alaposan megtérfáltak a fotografikus magnitúdók átvételéből eredő népszerű csillagászati toposzok. Az M76 ugyanis nem hogy nem halvány, hanem kifejezetten fényes,



M76 Per PL

ragyogó, izzó kis folt (2,5x1') a Perseus egy kissé kihalt szegletében. Bipoláris jellege már 20x-os nagyítással szembetűnő, 50x-essel remek látványt nyújt az M27-nél sokkal kifejezettebb „homokóra” alakkal. Néhány folt és kondenzáció is érzékelhető a felületén, sőt, a fotókról olyan jól ismert 8-as alakú haló kezdeti része is kirajzolódik kicsiny műszerem látómezejében. Ezt a halót a nyugati oldalon a két ködgomoly pereméről kiinduló ívek sejtetik, keleten viszont a közepéről indul el egy lepelszerű fénylés. Nagyon sejtelmes látvány. Legjobb, ha 15 cm vagy afeletti, kiváló leképezésű műszerrel észleljük 70–100x-os körüli nagyítással – lebilincselő élményben lesz részünk. Megéri felkeresni kis műszerekkel is, hiszen saját becsléseim szerint vizuálisan legalább 9 magnitúdós, talán kissé fényesebb. Ne adjunk hitelt a GSC és a SAC 12<sup>m</sup>2-s, ill. 11<sup>m</sup>0-s értékeinek...

Az NGC 40 nem kifejezetten közismert, pedig ha Messier távcsöve jobb és nagyobb nagyítású lett volna, biztosan bekerül a híres katalógusba. Ez a PL szintén nagyon fényes, egészen biztosan 10<sup>m</sup> feletti vizuális összfényességgel, amihez az M76-énál jóval kisebb felület járul. A GSC és a SAC egyöntetűen 10<sup>m</sup>7-snek és 0,75x1'-esnek írja le, utóbbi kiegészíti azzal is, hogy Lord Rosse spirálnak látta. Természetesen ez tévedés, de a PL ívei, struktúrája megtévesztő lehetett. Ennek a ködnek van a legfényesebb központi csillaga, bármekkora műszerrel megpillantható. Két, közel szimmetrikusan elhelyezkedő kifli alakú köd-ív egy ovális teret zár közre, a fényesebb (EK-i) ívdarab belső oldalához tapadva ott világít a 11<sup>m</sup>-s szülőégitest.

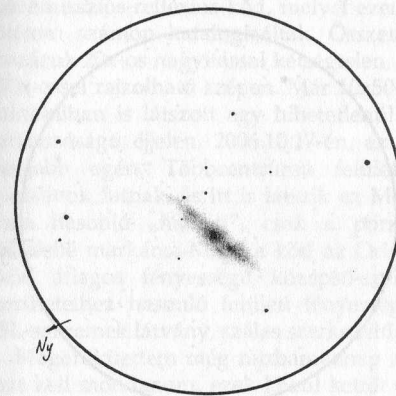


NGC 40 Cep PL

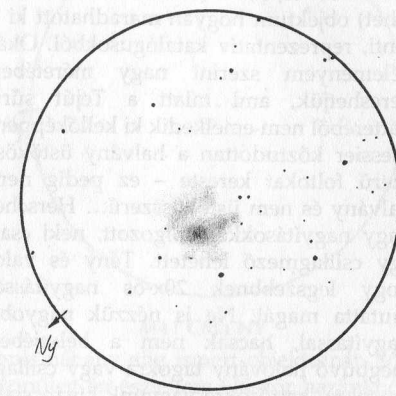
Újra alábukva a negatív deklinációjú vidékek zűrzavaros égi vizeibe, a Cet és a Scl határára, már a mesebeli szobrász műhelyében találjuk az égbolt egyik legfényesebb galaxisát. Ha a Magellán-felhőket leszámítjuk, az NGC 253 az ég harmadik vagy negyedik legfényesebb extragalaktikus objektuma (az M31, M33 és talán az M81 előzi meg). A becslés nehézkes, hiszen óriási látszó távolságra vannak egymástól. A három Messier GX szabadszemes (bár a 33 és a 81 nagyon nehéz), és úgy tudom, az NGC 253-at is látták már pusztán szemmel a zenit tájékán! A katalógusadatok nagyon eltérőek, csak szemezgetve közülük: a PGC-ben 27-es nagytengely van megadva 7<sup>m</sup>9-s összfényességgel, míg az MCG már kerekén 7,0 magnitúdósának említi. Hogy valóban tekintélyes csillagvárossal állunk szemben, az ESO/Uppsala 32'x7'-es méretadatából is sejthető...

Erősen negatív deklinációja miatt fokozottan érzékeny a légkör állapotára és a fényszennyezésre. Kis nagyítással, tökéletesen koromfekete égen egy majdnem homogén felületű, kissé rögszivar. Épp ilyennek látszik a POSS lemezein is, ugyanis a GX spirálkarjait rengeteg porsáv szabdalja fel. Közepes műszerekkel a csomók nagyobb foltokká olvadnak össze, borzasztóan inhomogénné, lerajzolhatatlanná változtatják a látványt. Utóbbi történt velem is Mórahalmon, a húsz perces szemlélődés EL-sal 4, méretében és megjelenésében erősen eltérő csomót eredményezett a

nem kifejezetten sűrű mag mellett. Nagyon halványan mintha a spirálstruktúrát sejtette volna a látvány, de ezt kijelenteni merész lenne. 20x6 ívpercesnek láttam, ami a teljes GX kétharmada, tehát minden további próbálkozás hasznos, komoly esélyeim vannak újabb részletek megpillantására. Mivel láttam már 5 cm-es Turisztal is, méghozzá rögszinek, kijelenthetem, hogy az NGC 253 esetében a legfőbb akadály nem a műszer, hanem az ég: a legsötétebb éjeken bármekkora távcsövel felejtethetlen látvány. Egy 15 cm-es műszerrel, 50–70x-es nagyítással spirálkarokra is bontható.



NGC 253 Scl GX



IC 1613 Cet GX

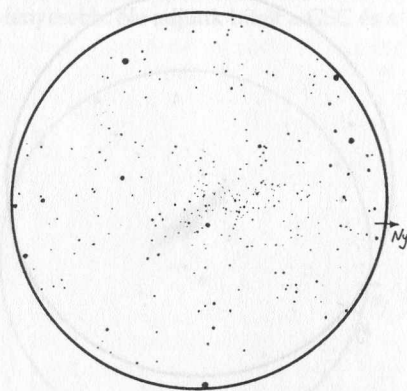
Továbbra is a galaktikus térben maradva, a Cet északi fertályán, közel a Psc határához találjuk az IC 1613 galaxist. Pontosabban találja az, akinek a szeme rááll a halvány, nagy kiterjedésű objektumok megfigyelésére. Ez a közeli csillagváros a Magellán-felhőkhöz hasonló, de azoknál kisebb luminozitású törpe irreguláris galaxis, a Lokális Halmaz tagja. A PGC 9,9 magnitúdós és 15 ívperces adata nem sok jót sejtet, de a valóság azért nem ilyen borzalmas. Egy közepesen nehéz diffúz ködhez tudnám leginkább hasonlítani, mind fényesség, mind megjelenés szempontjából. 50x-es nagyítással vált számomra az égi háttér elég sötétté a részletek rajzolásához, de valójában ezt az objektumot nem nagyon szabad 30x-os nagyítás felett észlelni. Egy 7 magnitúdós csillag közelében 15'x10'-es területen egy halvány centrum mellett 6 teljesen szabálytalan foltot lokalizáltam, és egy nagy kiterjedésű, fokozatosan halványuló halót is megfigyeltem a déli oldalon. A POSS képek a látottakat tökéletesen megerősítik, de a „rövid” integrációs idők miatt a fenti foltok helyén csillagsűrűsödéseket látni, a déli „haló” pedig tele van pettyezve szuperóriás csillagokkal, melyek eloszlása teljesen szabályos. Igazi csillagdíszes égabrosz, így néz ki egy közeli, teljesen felbontott extragalaxis. Megfigyelését nem kezdőknek ajánlanám, de így is minimum 15 centis távcsövet igényel 30x-os nagyítással és sötét égen. Fel kell készülni, hogy nem lesz soha „egybefüggő” látvány, a magvidék mellett apránként kell azonosítani a sűrűsödéseket. Aki belevág ebbe a nem túl lélekiemelő, de annál izgalmasabb feladatba, annak nagyon sok sikert és szerencsét kívánok.

A Cetben volt még egy kis célpontom, az NGC 157 jelű galaxis, mely egy lapjáról látszó spirál. Egy normál, 10 magnitúdós foltocska, 4 ívperces, ami egyezik a

katalógusadatokkal. Kissé inhomogén, magvidéke fél ívperces és fényes. Igazából teljesen jellegtelen, olyan galaxis, melyből tizenkettő egy tucat, de viszonylag fényes, ezért megkeresése nem ütközhet nehézségbe. Talán érdemes 20-30 cm-es vagy nagyobb Dobsonokkal nagy nagyítással megnézni, hátha mutat valami struktúrát.

Őszi fejezetemet a Cassiopeiában terpeszkedő **Collinder 463** nyílthalmazzal zárom. A Tejút sávjában megszokottak a nagy és fényes halmazok, és ezek többsége Messier vagy NGC számot visel. Épp ezért érthetetlen, hogy ez a szabadszemes, a GSC szerint 36'-es, 5<sup>m</sup>,7-s (ekkora méretnél ez ugyebár igen bizonytalan, jóval fényesebb is lehet) objektum hogyan maradhatott ki a fenti, reprezentatív katalógusokból. Okát véleményem szerint nagy méretében kereshetjük, ami miatt a Tejút sűrű háttéréből nem emelkedik ki kellőképpen. Messier köztudottan a halvány üstökös-szerű foltokat kereste – ez pedig nem halvány és nem üstököszerű... Herschel nagy nagyításokkal dolgozott, neki csak egy csillagmező lehetett. Tény és való, hogy legszebbnek 20x-os nagyítással mutatta magát. Ne is nézzük nagyobb nagyítással, hacsak nem a belsejében megbúvó halovány tagokra vagy csillaglánckokra, kettősökre vagyunk kíváncsiak.

Így a legszebb a kontraszt: nagyon is sűrű és szép halmaz ez, mintegy 50-100 taggal (becsülni lehet, ember legyen viszont a talpán, aki megszámlolja...), 45'-60'-es, elnyúlt folt. Saját, kissé szubjektív leírásom szerint „vonagló” – amit a csillaglánckok kuszaságára értek. A tejutas látómezőt 20x-os nagyítással lerajzolni nem gyerekjáték, mintegy 2-300 csillag került rá a végleges rajzra, melynek elkészítése és kidolgozása is 1-1 órát igényelt. A halmaztagok 7-8 magnitúdótól 11 magnitúdóig látszanak, tökéletesen felbontott az objektum. Véleményem szerint egy 8 cm-es lencsével, 15-20x-os nagyítással ideális, de binoklival is felkereshető.



Collinder 463 Cas NY

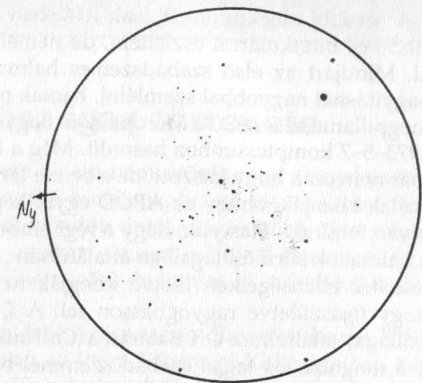
## A téli eget fokokban mérők

Talán meglepő ez az alcímválasztás, hiszen melyik eget nem fokokban szokták mérni? Itt nem is a szokásos csillagászati szögmérésre utalok, hanem a téli mély-egek szokatlan nagy kiterjedésére, ami a Perseus-ág (a Tejút spirálkarja) hozzánk való közelségével magyarázható. Épp emiatt hemzseg a szabadszemes halmazoktól és diffúz ködöktől. Az előző részhez képest jóval több objektumról fog itt szó esni, de zömükről csak leírást készítettem, az elkövetkező téli feladata lesz a rajzolásuk.

Egy klasszikussal kezdem, melyet még idén márciusban figyeltem meg, estefelé, delelése idején. Az **M41** nyílthalmaz nem csak a Canis Maior, hanem az egész téli ég egyik legszebb halmaza. 4,5 magnitúdós összfényességéhez 38'-es kiterjedést említ a SAC, legfényesebb csillagai 8 magnitúdósak. Mindaz, amit a Collinder 463-nál elmondtam, itt is érvényes: ne használjunk 30x-osnál nagyobb nagyítást! Rajzom ugyan 50x-essel készült, de ez már nagyon széthúzza. Több tucatnyi bontott

halmaztag mellett rapszodikusan csomósodó, szemcsés, grízes ködösség utal a felbontatlan halvány tagokra. Ha teljesen fel szeretnénk bontani, akkor egy kiváló leképezésű, 10-15 cm-es távcsövet használjunk sötét égen, 30-50x-es nagyítással, lehetőleg nagy (1-1,5 fok) látómezővel. Leghalványabb csillagai ugyanis csupán 13 magnitúdósak.

Az **NGC 1973-1975-1977** ködkomplexum már keményebb dió az Orion-köd felett 45'-re. Négy-öt fényes csillagot övez az emissziós-reflexiós köd, melyet ezen a három számon katalogizáltak. Összetartozásuk 20x-os nagyítással kétségtelen, de 50x-essel rajzolható szépen. Már 10x50-es binokliban is látszott egy hihetetlenül jó átlátszóságú éjjelen, 2006.10.17-én, az év legjobb égen. Többcentrumú felületén porsávok futnak, és itt is látszik az M42-höz hasonló „halszáj”, csak a porsáv kevésbé markáns. Maga a köd az Orion-köd átlagos fényességű középső-szélső területeihez hasonló felületi fényességű, EL-sal remek látvány, szális szerkezetű.



M41 CMa NY

Megörökítettem még rajzban aznap a Puppis néhány alig ismert objektumát. Sőt, azt kell mondanom, ezek közül kettőt valószínűleg én észleltem először hazánkban, méghozzá -36 és -32 fokos deklinációjuk miatt. Döbbenetes, hogy a CMA déli felében és a Puppisban mennyi fényes nyílthalmaz található. Van itt egy gömbhalmaz is, az **NGC 2298**, mely hét fok húsz perc „magasan” delel, 2 fokkal a háztetők felett (észlelőhelyem a kiváló déli horizontú albérletem erkélye volt, a mérsékelt fényszennyezett, csendes szegedi Alsóvárosban). A maga 9,2 magnitúdójával és 6',8-es méretével nem nevezhető hatalmasnak, de megmutatta magát: 4'-5'-es folt (tehát majdnem a teljes GH-t láttam – ennyit az átlátszóságról...), a fényessége nem becsülhető, de szinte bizonyos, hogy fényesebb 9,0 magnitúdónál.

Mintegy 10 fokkal keletre és 4 fokkal magasabban találjuk az **NGC 2439** nyílthalmazt. Ez már klasszikus látvány, szép Tejutas, sűrű LM-vel, pár fényesebb csillagot övező, kissé grízes derengéssel. Mérete 6'-7' lehet, alakja háromszögletű, egy igen fényes, vöröses narancsszínű előtérscillag vetül rá, mely történetesen az R Puppis felszabályos változó – sajnos csak 0<sup>m</sup>,2-s amplitúdóval. A halmaztagok közül 5-6 látható felbontva. Fényes kis halmaz, a GSC 6<sup>m</sup>,9-t és 10'-et ad meg. Jó déli horizont és remek átlátszóság esetén bármekkora távcsőhöz ajánlanám, minimum 50x-es nagyítással. Az erre felé látszó több fokos nyílthalmazok (elsősorban Collinder halmazok) megfigyelését idén télen tervezem.

Ezek után felüldés a szemnek az **M93** nyílthalmaz „alig” -23 fokon fénylő foltja, még mindig a Puppisban. Katalógusadatai szerint 6<sup>m</sup>,2-s, 22'-es, az NGC leírás külön kiemeli az „ék” alakú középpontot. Tényleg nem hétköznapi megjelenésű: binokliban egy elliptikus, aszimmetrikus alakzat, amelynek a centruma a „jobb felső” sarkába csúszott. 50x-es nagyítással jórészt csillagokra bomlik ez a roppant sűrű halmaz. Rajzolni csaknem lehetetlen, a csillagkörnyezet is dús. A fényes tagok sűrűsödése jelenti a fent említett elcsúszott központot, a halvány tagok egy kelet felé elnyúló

„uszályt” alkotnak, ez legjobban binokliban tanulmányozható. A centrális területen a csillaglancok kibogozhatatlanul egymásba fonódó fűrtjei két fejjel lefelé álló liliomot mintáznak, melyeknek a szárára merőlegesen egy tömör, vízszintes, elnyúlt csomósodás fénylik. Sajnos a rajzzal sietnem kellett, mert a szürkület miatt egyre romlott a látvány... Az M93 a téli esték egyik sztárja, sajnos jó déli horizontot igényel ez is.

A további objektumokat csak leírásban említem, rajz nem készült, nagy részüket 10x50-es binokulárral észleltem, de némelyik szabad szemmel sokkal jobban nézett ki. Mindjárt az első szabadszemes halmaz maga a **Plejádok (M45)**. Vétek 30x-os nagyításnál nagyobb szemlélni, hacsak nem a **Merope-köd** és a többi reflexiós köd megpillantása a cél. A Merope-köd nagyon könnyű objektum, körülbelül az NGC 1973–5–7 komplexumhoz hasonlít. Még a binokliban is feltűnt, de 20x-os nagyítással már nem csak hogy látszott, de a benne lévő sűrűsödés is felismerhető volt. Ezt kusza szálak alkotják, ahogy az APOD egyik képén látható. A **Hyadok** halmazával együtt olyan feltűnő a Fiastyúk, hogy a régi emberek naptárcsillagoknak használták őket, és a halmazok sűrű csillagaiban általánosan „hálókat” láttak, melyekkel a mitikus hősök leterítik ellenségeiket, illetve kifogják az újhódat a mélység túlvilági óceánjából, hogy újjászülette ragyoghasson fel. A  $\zeta$  Tau mellett (a Bika alsó szarvának vég-csillaga) találjuk az Ori határán a **Collinder 65-öt**, melynek 3–4 fokon szétszóródott 4–5 magnitudós tagjai szabad szemmel bontottan látszanak. Ehhez még a 10x50-es binokli is sok! A **Nagy Orion-köd (M42–43)** ezzel a műszerrel 1,5 fok kiterjedésű, főleg nyugati irányba nyúlik el. Kísérletképp az **IC 434** felé fordítottam a binoklit, mely a Lófej-köd háttérobjektuma. Nagyon nehéz derengésként, de egyértelműen látszott, 3 fok hosszúságban! Körülbelül ekkor kezdtem nagyon komolyan venni ezt a csodálatos átlátszóságú őszi-téli éjszakát (10.17.). Minden pillanatban új és új csodák, a régi objektumok teljesen más színben tűnnek fel, máskor alig derengő vagy soha nem látott alakzatok egyértelműen *ott vannak* a LM-ben egész kis távcsővel is. Számomra a legérdekesebb a Cma és a Pup határán látszó, 20 fok széles égi „íj” megpillantása volt (ókori keleti csillagkép), mely a horizonttal nagyjából párhuzamosan áll, és nyílveesszőjével a Sziust célozza.

Miután felocsúdtam első döbbenetemből és kigyönyörködtem magam, kihoztam a Sky Atlas, és elkezdtem becserkészni a **Monoceros** diffúz ködeit. A Rozetta-köd (NGC 2244 NY+DF) meg se kottyant, 2 fokos szabálytalan, de nagyjából körszerű folt, közepén a halmazal... A Karácsonyfa-halmaz (NGC 2264 NY+DF) ködössége már nehezebb feladat, de ez is megmutatta magát. Ehhez a ködhöz még jobb ég kell! Talán majd egyszer, egy hideg téli éjjelen, Mórahalmon, OIII szűrővel... Ezek a nyílthalmazok egyébként kis, kontrasztos foltokként szabad szemmel is látszanak. Az Orion övéhez visszatérve az NGC 2023 DF is látszik, bár ezt már többször is láttam, rajzoltam binoklival. A nézelődés után kezdtem rajzolni a Puppis halmazait, ezek eredményét fentebb vázoltam. Két rajz közti rövid szünetben nekiláttam megszámolni a szabadszemes halmazokat a téli Tejútban. 16-ig jutottam, aztán elvesztem a tejútfoltok között. Közben szépen felkelt a 22%-os fázisú Hold. A diffúz ködök, nyílthalmazok zavartalanul ragyogtak tovább a horizontig érő, inhomogén, porsávos Tejútban...

Kívánom, hogy a remek átlátszóságú téli esteiken, az Olvasó egén is ilyen szépen ragyogjanak ezek a fantasztikus mélyég-objektumok!

SÁNTA GÁBOR

„uszályt” alkotnak, ez legjobban binokliban tanulmányozható. A centrális területen a csillaglancok kibogozhatatlanul egymásba fonódó fűrtjei két fejjel lefelé álló liliomot mintáznak, melyeknek a szárára merőlegesen egy tömör, vízszintes, elnyúlt csomósodás fénylik. Sajnos a rajzzal sietnem kellett, mert a szürkület miatt egyre romlott a látvány... Az M93 a téli esték egyik sztárja, sajnos jó déli horizontot igényel ez is.



## Egy budai csillagász igaz története

A rágalom a gyilkosnál is gyilkosabb méreg: hatása nem szűnik meg a rágalmazott halálával, olykor minden akadály nélkül tovább burjánzik, hiszen aki védhetné magát, már eltávozott. Amikor, akár az üvegből kiömlött tinta, a rágalom mindent elfed, nehéz újra megtalálni, felfedezni mögötte az igazi embert, az igazi értékeivel. Így történt ez a mi tehetséges, túlságosan érzékeny lelkű és naivan jó szándékú budai csillagászzunkkal, Pasquich Jánossal is.

**Korai évek.** Zeng város egyházközségének bejegyzése szerint Pasquich Jánost 1754. január 3-án keresztelték meg. Felsőbb iskoláit az itteni Főhercegi Kollégiumban végezte, ahol teológiát és héber nyelvet tanult. Tanulmányait Grazban folytatta, itt 1775. jún. 10-én belépett a papi rendbe. 1781–84 között filozófiai doktorátusának megvédésére készült, ebben az időszakban jelentek meg első matematikai és csillagászati tárgyú cikkei. Első könyvét 1781-ben jelentette meg Compendaria Euthymetriae címen.

**Pasquich első tartózkodása Pest-Budán.** 1784-ben Grazból Pest-Budára költözött és adjunktusa lett a Pesti Egyetem Matematikai Tanszékének. Hogy elméleti csillagászati tanulmányait megfigyelői munka végzésével is kiegészítse, 1786-ban a Budai Csillagvizsgálóban vállalt másodcsillagász állást.

Matematikai tanulmányainak elmélyítése végett 1786 decemberében Jénán és Lipszén keresztül Göttingenbe utazott, ahol sikerült megismerkednie olyan kiválóságokkal mint Johann Gustav Karsten, Abraham Kästner, Georg Christopher Lichtenberg. Az utóbbi kettő Bolyai Farkasnak volt szeretve tisztelt tanára. Pesti kollégái is megbecsülték, és 1788-ban kinevezték a Pesti Egyetem Felső Matematika tanszéke professzorának. Ezt a tisztséget 1797-ig töltötte be. Egyik legkedvesebb tanítványa a tragikus körülmények közt fiatalon meghalt tehetséges matematikus és csillagász – a Lipszky-féle atlasz egyik megalkotója – Bogdanich Imre Dániel volt.

Professzorsága idején Pasquich több jelentős művet alkotott, Az „Unterricht in der mathematischen Analysis und Maschinenlehre” 1791–1798 között három kötetben jelent meg Lipszénben. 1791-ben egy másik könyve is napvilágot látott ebben a városban „Unterricht in der Differential und Integralrechnung” címen.

**Pasquich vándorlásra kényszerül.** Pasquich 1797-ben nyugdíjaztatását kérte az egyetemtől, és elhagyta Magyarországot. Egy ideig Bécsben tartózkodott, de vélt és valódi üldözöttil ott sem érezte magát biztonságban. Ennek legfőbb oka az lehetett, hogy közeli barátságot tartott azokkal a pesti professzorokkal, akiknek a jakobinus összeesküvés leverése után, szabadkőműves múltuk miatt meggyűlt a bajuk a bécsi udvarral.

Lipszénben, abban a városban, ahol több könyve is megjelent, végre megtalálta az annyira óhajtott nyugalmat. Itt a csillagvizsgálóban dolgozott. Ebben az intézményben találkozott honfitársával, a seebergi csillagvizsgáló igazgatójával, Zách János Fe-

rencsel, aki meghívta maga mellé újdonsült barátját. 1801/1802-ben másfél évet töltöttek el együtt ebben a maga korában igen korszerűnek tartott, Gotha melletti obszervatóriumban.

**Zách és Pasquich ambivalens kapcsolata.** Ha lehet két szélsőségesen különböző természetű tudóst elképzelni, akkor ők bizonyára azok voltak. Zách igen céltudatos volt, erős fizikummal rendelkezett és vas idegzettel. Katonaviselt emberként jól bírta az éjszakai munkát, és a hideg időben a szabadban végzett méréseket. Olyan ember volt, aki mindig tudja, mit miért tesz. Pasquich ezzel szemben túlságosan érzékeny lelkű örökké szorongó férfi volt, tele félelemmel és bizonytalansággal. Nehezen viselte a számára terhes papi hivatást. Nagy vonzalmat érzett a gyengébb nem iránt, ezért ki szeretett volna lépni a papi rendből, és meg szeretett volna nőszülni. Ennek érdekében át szeretett volna térni az evangélikus hitre. De nem volt mersze hozzá. Ezekről a problémáiról egyedül barátjának, Schedius Lajos pesti professzor barátjának tett vallomást 1799. április 19-én hozzá küldött levelében.

Záchot valószínűleg idegesítették Pasquich búbanatos ömlengései, ugyanakkor őszintén sajnálta is őt. Tisztelte barátját tehetségéért, alapos és korszerű matematikai tudásáért. A volt pesti professzor nyitott volt minden új szellemi érték befogadására. Nagy általános műveltséggel rendelkezett, szerette az irodalmat és a filozófiát. Mindezekből következően igen élvezetes társalgó lehetett, akiben méltó szellemi partnert talált a seebergi csillagász. Nemcsak természetük különbözősége okozott időnként feszültséget köztük. Zách féltékeny volt „a finom lelkű, bánatos, de zseniális tudósra”, akinek lelkét a gothai uralkodó felesége, Charlotte Amalie hercegnő is nagy figyelemmel és gyengédséggel „ápolta”.

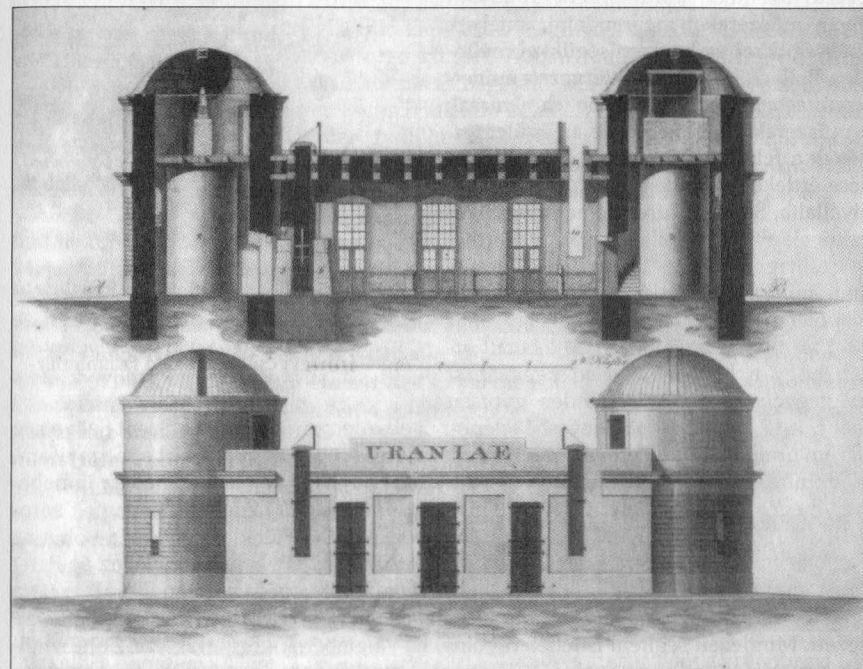
**Pasquich visszatér Magyarországra.** Csillagászkunk 1802-ben azzal az elhatározással hagyta el Seeberget, hogy csak ideiglenesen tér vissza Pest-Budára, azzal a céllal, hogy gyötrő reumás fájdalmaitól a budai fürdők áldásos hatása által megszabaduljon. Zách így kommentálta 1802 áprilisában Schedius Lajoshoz írt levelében Pasquich távozását: „Pasquich és Bürg elhagyott engem. Az előbbi sehoh sem talál magának pihenőhelyet és nyugalmat, csak majd a sírban. Amikor megkérdeztem tőle, hová távozik, azt felelte nekem, maga sem tudja”.

Hazatérése után Pasquich mégis a maradás mellett döntött. Erről az elhatározásáról néhány évvel később egy röpíratában így vallott: „1802 nyarán több évi távollét után meglátogattam pesti barátaimat, hogy meglehetősen rossz egészségi állapotomra köztük gyógyírra leljek... Amikor egy nap munkám végeztével felejthetetlen barátom, az egész világon jól ismert botanikus Kitaibel Pál társaságában sétáltam a Duna partján, és a Budai Várra felnézve megláttam az ősi csillagvizsgálót, felkiáltottam. »Sorsom meg van pecsételve«, és másnap beadtam egy kérvényt a Nádor Főlségéhez”. (Szomorú véletlene a sorsnak, hogy Pasquichot legkedvesebb tanítványának a nem sokkal korábban elhunyt Bogdanich Dánielnek megüresedett helyére vették fel a budai obszervatóriumban.)

Kérvényében Pasquich azt is közölte a nádorral, maradásához az is hozzájárult, hogy pest-budai barátai nagy örömmel fogadták őt megérkezése alkalmával. A csillagvizsgálóban való ténykedését ahhoz a feltételhez kötötte, hogy a nádor biztosítja számára a lehetőséget: hogy megreformálhassa a hazai csillagászatot.

József nádor, Magyarország akkori helytartója, aki valóban szívében viselte az országot, de különösen Pest-Buda dolgát, és széppé és gazdaggá akarta tenni székhelyét, ráállt az alkura. Pasquich a nádor felszólítására rendszeresen tartott természettudományi

előadásokat a nádori udvar hölgyeinek. Ezek a télesteri beszélgetések 1818-ban könyvformában is megjelentek „Grundriss gemeinfasslicher Vorlesungen über einige der vorzüglichsten Gegenstände des Natur-Schauplatzes” címen. Ez a 703 oldalas mű ennek az időszaknak legkorszerűbb matematikai, fizikai és csillagászati ismeretét tartalmazza. A szerző ezt a művét a nádor anyósának, a fiatalon meghalt Hermina főhercegnő anyjának és két lányának ajánlta. Bevezetőjében Jerome Joseph de Lalande-ra hivatkozik, aki szerint a hölgyek gyakran a férfiaknál is fogékonyabbak a szellemi értékek befogadására. Bolyai Farkas Gausshoz küldött egyik levelében, melyben fiának továbbtanulásáról van szó ezt írta: „...ajánlották, küldeném Pasquich budai csillagászhoz, aki a császár testvéreinek, a nádornak bizalmasa”.



A gellérthegyi csillagvizsgáló tervrajza

**Pasquich János csillagvizsgáló-építési tervei.** Pasquich Jánost 1806-ban nevezték ki a budai Várban működő obszervatórium igazgatójának. Ezt a feladatot azzal a feltétellel vállalta el, hogy egy, az eddiginél alkalmasabb helyen vadonatúj csillagvizsgálót építhet fel Pest-Budán. A nádornak megtetszett az az ötlet, hogy a város központi helyén, a Gellérthegy tetején új, pompás létesítménnyel emeljék székhelyének szépségét.



Míg Európa-szerte a napóleoni harcok elviselhetetlenné tették a mindennapi életet, Magyarországon átmenetileg békésebb idők járták. 1809-ben az is bebizonyosodott, hogy a magyar uralkodó osztály nem dőlt be a francia császár ígéreteinek.

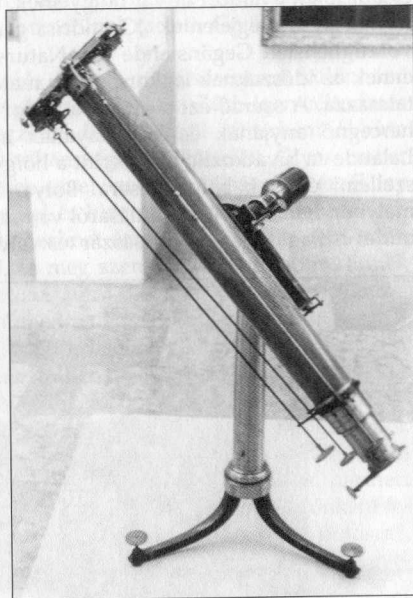
1806-ban Pasquich Münchenbe utazott, hogy az ottani Reichenbach–Fraunhofer–Utschneider-féle csillagászati műszereket gyártó üzemben körülnézzen. Itt kívánt olyan műszereket megrendelni, amelyek szépségükkel és korszerűségükkel méltóak a Pollack Mihály által tervezett épület-együtteshez. Georg Reichenbach nemcsak a műszerek elkészítését, de az épület tervének a felállítandó műszerek jó elhelyezése érdekében szükséges átdolgozását is elvállalta. Sajnos a híres német műszerkészítőnek el kellett halasztania a gellérthegyi csillagdával kapcsolatos foglalatosságait, mivel ő tüzértisztként részt vett a Napóleon elleni háborúban. Így már 1813 volt, mire egyáltalán szó lehetett arról, hogy a hegyen az első kapavágást megtegyék. Utána már minden gyorsan ment. 1815-ben egy többé-kevésbé felépült új obszervatórium várta a Szent Szövetség három uralkodóját, a porosz királyt, az osztrák császárt és az orosz cárt a megnyitóra.

**Szomorú események, szerencsétlen történések a hegy tetején.** Sajnos az ünnepélyes megnyitóval kezdetét vette az elhibázott döntések és fájdalmas kudarcok sorozata a gellérthegyi csillagvizsgáló történetében. Mintha valaki megátkozta volna az épületet és a benne élőket egyaránt. A bajok azzal kezdődtek, hogy mivel az épület rohammunkában fejezték be (hogy kész legyen az ünnepélyes megnyitóra), ezért a szigetelés itt-ott elmaradt. A drága műszereken rövidesen vékony rozsdaréteg keletkezett. Mindezen segíteni is lehetett volna, ha az emberek közt, akik ezeket használták, egyetértés uralkodott volna.

Pasquich, aki egész életében betegeskedett, 61 éves volt, mire felépült a gellérthegyi csillagvizsgáló. Fiatal és egészséges társra vágyott, tehetséges és jól képzett csillagászra, akivel együtt sikeresen igazgathatná ezt a szemrevaló új intézményt.

A Göttingeni Csillagvizsgáló igazgatójához, a híres matematikushoz, Carl Friedrich Gausshoz fordult tanácsért ebben az ügyben, őmellette a tehetséges csillagászok egész kis csapata cseperedett fel. Ő a nagy reményekre jogosító ifjú Johann Franz Enckét ajánlotta Pasquich mellé társigazgatónak. Évekig leveleztek ez ügyben. Pasquich végül szégyenszemre hoppon maradt. A bécsi hivatalosok nem akarták, hogy egy protestáns német csillagász kerüljön erre a szép posztra.

Végül a bécsi udvar ajánlásával Joseph Littrow osztrák csillagász jött Budára. Ő évek óta a Kazáni Csillagvizsgálóban dolgozott. Ez az obszervatórium épp akkor vált



A gellérthegyi csillagvizsgáló Fraunhofer-féle heliométere

a tűz martalékává, amikor Pasquich Budára hívó levelét Littrow kézbe vette. El lehet képzelni, mennyire örült ennek a meghívásnak – ahogy ezt egy későbbi hálálkodó levelében meg is írta a budai csillagásznak. Az ezután egyébként teljesen érthetetlennek tűnő gellérthegyi kriminek éppen a Littrowot ért váratlan öröm lett a legfőbb oka. Littrow ugyanis nemcsak Budára írt levelet, de barátjának, Bodenak is Berlinbe. Ebben nagy boldogon közölte barátjával, hogy őt Budára hívták igazgatónak, mert Pasquich öreg és beteg és alkalmatlan a csillagászati megfigyelések végzésére. Egész biztos, hogy a meghívó levélben a *társigazgató* szó szerepelt, és az sem volt benne, hogy az újdonsült intézmény vezetője többé ne akarna csillagászati munkát végezni. Bode Littrow levelét leköszölte az *Astronomisches Jahrbuch*-ban, amely Budára is rendszeresen járt. Amikor Littrow – Pasquich anyagi támogatásával – családostul megérkezett Budára, a csillagvizsgáló kapujában meghívója fogadta, kezében lobogtatva a Berlini Évkönyv szóban forgó kötetét. Abban reménykedett, hogy Littrow legalább elnézést fog kérni. De az osztrák csillagásztól semmi sem volt távolabb, mint az ilyen szerepek és jelenetek. Pasquich állandó békülési kísérletei csak olajként táplálták a tüzet. Littrow egyszerűen gyűlölte az öreget, és ott ártott neki, ahol tudott. Ezekhez az akcióhoz buzgó segítőtársat talált egy harmadik személyben, Kmeth Dánielben, aki ugyancsak mély sebeket őrzött magában, amelyeket főnökétől kapott.

Kmeth korábban évekig dolgozott a budai csillagdában segédcsillagászként. Matematikatanár, gyakorlott észlelő volt, és nem értette, hogy miért keres maga mellé igazgatótársat, és majdani utódot felettese, amikor itt van ő, aki a legalkalmasabb volna erre a feladatra. Pasquich jóindulattal viseltetett Kmeth iránt, gondoskodott arról is, hogy a neki járó jutalmakat mindig megkapja, és nem fogta fel, hogy ez a Kalibán módjára engedelmessé költő beosztott mélységes gyűlöletet érez iránta.

Littrow már az első percben felismerte a jó segítőtársat Kmethben, észlelő munkájában és Pasquich elleni akcióiban egyaránt. Littrow sorozatosan küldte feljegyzéseit a hatóságoknak, ezekben részletesen leírta a főnöke által szerinte elkövetett szakmai és gazdasági hibákat, Pasquich pedig hónapokat töltött el azzal, hogy saját költségén kiadott röplapjaiban magát tisztára mossa az őt ért vádak alól. Egy idő után aztán már mindenkinek elege lett a civakodó budai csillagászból, ennek eredménye az volt, hogy a város egyre kevesebb pénzt juttatott a csillagvizsgáló fenntartására. Littrow legcsúnyább ármánykodása az volt, amikor feljelentette Pasquichot amiatt, hogy igazgatói címet használ, amikor leveleit aláírja, anélkül, hogy ennek használatára írásbeli engedélye volna.

1820-ban Littrowot bécsi igazgatónak nevezték ki. Pasquich Kmethet is elbocsátotta, miután meggyőződött arról, hogy Littrowval együtt mesterkedett ellene. Kmeth a



Távcsöves szemlélődés a gellérthegyi csillagvizsgáló mellől. Az asztralra állított teleszkóp mellett minden bizonnyal Pasquichot ábrázolta Petrich András 1819-ben (részlet)

kassai piarista iskola matematikánára lett. Pasquich boldogan írta Schumachernek, az Astronomische Nachrichten szerkesztőjének, hogy békés új években reménykedik.

**Pasquich súlyos megrágalmazása.** Pedig az igazi botrány, amely „Pasquich Affair” néven került be a csillagászat történetébe, csak ezután következett. A Kassára úzött Kmeth összefogott az újdonsült bécsi igazgatóval, és az utóbbi felbíztaására egy rágalmozó cikket jelentetett meg Pasquich ellen a Correspondance Astronomique c. folyóirat 9. (1824) kötetében, amelyben a volt budai csillagász hamisítással vádolta meg régi felettesét. Az ürügy erre egy, az Astronomische Nachrichtenben (Bd 2. No 2. 1823) megjelent üstökös-megfigyelési anyag volt. Kmeth szerint a budai csillagvizsgáló műszerei éppen Pasquich hanyagsága miatt olyan rossz állapotban voltak abban az időben, amikor ez a bizonyos üstökös megjelent, hogy azokkal Pasquich, aki különben sem volt kiváló észlelő, használható eredményeket nem produkálhatott, ezért az AN-be elküldött anyag nem lehetett más, mint mások észlelési eredményeinek eltulajdonítása.

Ez az alantas gyanúsítás felháborította a német csillagászokat: Friedrich Wilhelm Bessel, Heinrich Wilhelm Olbers, Johann Franz Encke, Heinrich Christian Schumacher összefogtak Pasquich védelmében, és Gauss irányításával „Ehrenrettung Pasquich's” címen egy cikkgyűjteményt jelentettek meg, amelyben bebizonyították Pasquich ártatlanságát ebben a kínos ügyben. Schumachernek, a lap szerkesztőjének még Littrowból is sikerült egy fanyalogva megírt önkritikát kicsikarni. A kínos ügy Zách János Ferencre is rossz fényt vetett, aki ezt a valóban ocsmány hangú Kmeth-cikket lapjában megjelentette. Zách Littrowval közeli jó viszonyban volt, Kmethben pedig talán piarista volta miatt is megbízott.

Ez az ostoba történet végül is mindenkinek csak bajt okozott. Kmeth az Ehrenrettung megjelenése után egy évre meg is halt. Pasquich most már valóban öreg és beteg lett, és alkalmatlan minden tudományos munkára. 1824-ben új igazgató került a gellérthegyi csillagvizsgáló élére: Tittel Péter Pál. Az ő kinevezése úgy történt, hogy Pasquichot elfelejtették felmenteni, így ők még egy évig közösen igazgatták az intézményt szép egyetértésben.

## Epilógus

Pasquich János 1826-ban hagyta el Budát, hogy oda többé valóban ne térjen vissza. Bécsben halt meg 1829-ben. Idén ünnepeltük születésének 250. évfordulóját.

Alkotása, a gellérthegyi obszervatórium, 1849-ben megsérült, a forradalom bukása után osztrák katonai parancsra földig rombolták. Ez a szépséges, de rövid életű intézmény mégiscsak elvitte hírünket Európába, ha csak néhány évre is. Könyveit, melyek jelentős része Pasquich adományaként került a hajdani obszervatórium könyvtárába, ma is épségben őrizzük. A maga korában jelentős szakkönyvei sajnos nem kerültek bele a magyar tudományos élet vérkeringésébe, ennek elsősorban nyelvi akadályai voltak. Akkor írt latinul és németül, amikor már magyar nyelvű tan-könyveink is voltak. Végrendeletében 8000 aranykoronát hagyott a Pesti Egyetemre, amelynek kamataiból fiatal tehetséges diákokat jutalmaztak.

Nagyon jó lenne, ha egyszer valaki ezeket a könyveket, amelyek nagyobb könyvtárainkban hiánytalanul megvannak, azzal a céllal venné kézbe, hogy a késői utódoknak számot adna a benne mind ez ideig lappangó értékekről.

VARGHA DOMOKOSNÉ

## Karászi István (1959–2006)

Karászi István 1959. december 5-én született Karcagon. Itt járt általános és középiskolába és egy helyi tanárnő csillagászati szakkörébe. A csillagászat és az alföldi csillagos ég szépsége már korán megragadta. Édesapja segítségével 1975. február végére készítette el 150/1700 mm-es tükrös távcsövet. „Máris nagyon sok örömet szerzett nekem és ismerőseimnek. Különösen a Jupiter és a Szaturnusz, valamint a csillagalmazok tetszettek nagyon. A Holdról már felvételeket is készítettem.” írta Kulin Györgynek, aki a fényképes beszámolót a Föld és Égben közölte. Fél év múlva öt karcagi áll öt tükrös távcső mellett. (Ez a felvétel illusztrálja a hetvenes évek távcsőépítését az Amatőr csillagászok kézikönyve legújabb kiadásában is, a 86. oldalon.) 1977-ben már tucatnyi karcagi csoportosul egy 200/2000 mm-es Newton-reflektor körül, amelyet segítségükre a helyi tsz-tagok társadalmi munkában készítettek. Karcag mellett Kisújszállás, Kunmadaras és Kunhegyes csillagászati életét tervezték fellendíteni.

Karcagon további csillagászat iránti érdeklődőket szervezett be. Kezdetben a városi Déryné Művelődési Központ csillagászati szakköréként, majd Altair Klub néven, az általa megszervezett és vezetett baráti társaságuk sok tagja készített távcsövet. A lelkes csoportot a csillagászati megfigyelések végzésére és azok beküldésére buzdította. Mélyég, kettőscsillag, üstökös, változó, csillagfedési, asztrometeorológiai és asztrofotózási irányba ösztönözte az észlelőmunkát. Maga készítette tükrös távcsöveivel 1975 nyarától végzett amatőrcsillagászati megfigyeléseket. Mélyég- és kettőscsillag-észleléseit rendszeresen küldte az Albireóba. Megfigyelései alapján a lap egyik leg-szorgalmasabb közreműködője volt egy évtizeden át.

1976. február 7-én kezdett változócsillagokat figyelni. „KAI” szorgos munkával, az ezt követő hat és fél év alatt 1119 fénybecslést végzett 163 változóról. Bekapcsolódott a hazai megfigyelések feldolgozásába is. 1976 júliusától az Albireo havi változócsillag rovatának egy részét készítette: a szabálytalan és RV Tauri típusú változók adatait dolgozta fel. Egyik első cikke „Az R Scuti 1976-ban” címmel jelent meg 1977-ben. 1977-ben az RV Tauri és az AC Her fényváltozását ismertette. Nagyobb tanulmánya a V Canum Venaticorum csillag 1974–1978 közötti fényváltozását értékelte. Amikor 1979-től a változócsillagok témaköre a Meteorban folytatódott, Karászi István a lap változós rovatába küldte (az órá eső „szabálytalan, RV Tauri és feltételezett változók” rész) rendszeres feldolgozásait 1984-ig.

Szorgalmas mélyég-megfigyeléseinek elismeréseként Szentmártoni Béla 1977 augusztusában megbízta az Albireo mélyég rovatának gondozásával. A kísérletinek szánt havi rovatot 1977 szeptemberétől 1978 augusztusáig készítette. 1978-ban, az 1971-óta felgyülemlett több ezer hazai mélyég- és kettőscsillag-észlelés feldolgozásában és az anyag füzetekben történő közreadásában Karászi István is tevékenyen részt vett. 1980-ban a Cygnus c. lapban folytatta a mélyég rovatot.

Az országos amatőrcsillagászati táborok egyik első rendezvényeinek Karcag adott helyet. 1976. július 24–31-ig a közeli Berekfürdőn a Cygnus '76, majd 1977. július 10–20-ig Karcagon a Cygnus '77 tábor házigazdája az Altair Klub és Karászi István volt. Sikerült észleléscentrikus összejövetelt tartani: a nappali előadások és az éjszakai

ténykedések is a távcsöves megfigyelésekről szóltak. Később, más helyeken rendezett észlelőtáboroknak is aktív résztvevője volt.

A Meteornál még egy rovat vezetését vállalta: 1981 januártól a fogyatkozások és csillagfedések témájának adatait gyűjtötte, dolgozta fel és szerkesztette rovattá. Neve és címe hat évig szerepelt a lap belső borítóján. A lap szerkesztőségi értekezletein, alkatilag hallgatólag és szerény, ám pontos és megbízható munkatársat ismerhettünk személyében. Ő „vezényelte le” – előrejelzéseivel, útmutatásaival és feldolgozásaival az 1981. november 17-i Vénusz–Nunki fedést, az 1982. január 9-i holdfogyatkozást, az 1982. december 15-i napfogyatkozást, a három Jupiter-fedést 1983-ban, az 1984. május 30-i napfogyatkozást, az 1984. november 8-i, 1985. május 4-i, 1985. október 28-i, 1986. október 17-i holdfogyatkozásokat és az 1986. november 13-i Merkúr-átvonulást. Az okkultációs rovatot egészen 1986 decemberéig, utódja: Szabó Sándor bekapcsolódásáig folytatta.

1983-ban végezte el az egri tanárképző főiskolát, majd 1986-ban szerzett a szegedi tudományegyetemen egyetemi diplomát. Szakdolgozatának címe méltó amatőr csillagászati életművéhez: „Változócsillagok megfigyelése és ennek eredményei amatőr eszközökkel”. Természetesen egri állomáshelye csillagásztörténeti tanulmányra ösztönözte. „Az egri csillagda története” címmel 1991-ben jelent meg írása az Eszterházy Károly Tanárképző Főiskola közleményei című kötetben.

A Csillagászat Baráti Köre 1980-ban elnökségi tagjává választotta, amely tisztséget 1986-ig töltötte be. 1986-ban egyike volt azoknak, akik elkezdték az ELTE által szervezett hat féléves csillagászati tanfolyamot, hogy ott 1989-ben csillagászati-ismeretterjesztő diplomát kapjanak.

Földrajz tanárként tanított Hort, Gyöngyös, Eger, Aszód iskoláiban. Főiskolai adjunktusként az Eszterházy Károly Tanárképző Főiskola földrajz tanszékén a leendő tanárokat oktatta csillagászatra, planetológiára, térképészetre. Publikációi földrajzi, földtani, környezetvédelmi, idegenforgalmi jellegűek voltak.

Karászi István 1990-ben, az újjáalakult MCSE tagja lett (tagsági igazolványának száma 286). Bár fiatalkori amatőr csillagászati megfigyelési aktivitása csökkent, a csillagászatához nem lett hűtlen. Oktatta a földrajzhoz kapcsolódó csillagászatot. Diákjait, tanártársait szívesen tájékoztatta a csillagászat alapjairól, érdekességeiről. Az Alföld sok városában tartott csillagászati előadást, még az elmúlt években is. Az Egerben létrehozott Hell Miksa Csillagászati Közhasznú Egyesület által szervezett bemutatókon is sokszor részt vett és segítette a csillagos ég megismertetését a nagyközönséggel.

Természetesen 1999. augusztus 11-én is a totalitás sávjában volt. 2003. május 31-én hajnalban is figyelte és fényképezte a kifliként kelő Napot. Általában is szerette a természetet. Járt a környező, főleg az erdélyi hegyeket. Kirándulásai alkalmával is terjesztette a csillagászati ismereteket. Csupán a 47-dik évében járt 2006-ban, amikor családjával Dubrovnikban nyaralt. Július 26-án váratlanul rosszul lett, és már nem tért többé magához.

Emlékét győzelettel őrizzük!

KESZTHELYI SÁNDOR

## Kiállítás Kulin Györgyről és az MCSE-ről

A Polaris Csillagvizsgáló földszinti helyiségében kiállítással emlékezünk Kulin Györgyre és a hatvan évvel ezelőtt megalakult MCSE-re. A régi és a mai amatőr csillagászok tevékenységét bemutató kiadványokat, dokumentumokat, távcsöveket tekinthetnek meg az érdeklődők.

Hatvan éve, 1946. november 11-én alakult meg a Magyar Csillagászati Egyesület (MCSE). Az MCSE megálmodója és legfőbb hajtómotorja volt Kulin György, aki nélkül nem csak a régi és a mai MCSE, de a huszadik század amatőr csillagász mozgalma sem képzelhető el. A nagy hatású tudomány népszerűsítőre és az MCSE első két és fél évére emlékezünk a kiállítás első felében. Fényképekkel, dokumentumokkal, korabeli kiadványokkal idézzük meg Kulin György és az akkor induló Egyesület szellemét. A ma már ritkaságnak számító kiadványokba bele is lapozhatnak az érdeklődők, és betekinhetnek az MCSE egykori tagnyilvántartásába is, melyben híres tudósok, művészek nevét is felfedezhetjük. (Az eredeti tagnyilvántartó kartonok mindmáig megmaradtak!) A közelmúlt amatőr csillagászatát idézik a kiállított távcsövek, melyek a 60-as, 70-es évek mozgalmát jellemezték. A Kulin által indított mozgalom ugyanis nem szűnt meg az MCSE 1949-es beolvasztásakor, hanem még inkább kiteljesedett – ez azonban már inkább a Csillagászat Baráti Köre 1963-as indulásához köthető.

A kiállítóterem „egén” a kulini életmű talán leghangsúlyosabb eszközét, egy Galilei-féle távcsövet is felfedezhetünk. Az egyszerű kis eszközt a Halley-üstökös 1910-es és 1986-as visszatéréseire utaló egykori kiadványok fogják közre, és az utóbbi tíz év két fényes üstököse, a Hyakutake és a Hale-Bopp „viszi át” a kulini gondolatot a harmadik évezredbe...

1989-ben alakult újjá Kulin „legkedvesebb gyermeke”, a Magyar Csillagászati Egyesület. A kiállítás második fele az újjáalakulás óta eltelt időszakot mutatja be, ugyancsak sok dokumentummal, az elmúlt 17 évben megjelent kiadványok sokaságával. Az MCSE adja ki a Meteort és a Csillagászati évkönyvet, hazánk legnagyobb múltú csillagászati periodikáit. Az elmúlt időszakot tablókön is bemutatjuk, elsősorban az érdekesebb csillagászati jelenségeken keresztül. Fényes üstökösök, fogyatkozások, mindenekelőtt az 1999-es teljes napfogyatkozás emlékképeit villantjuk fel. Az érdeklődők belelapozhatnak az utóbbi évek napilapjaiba is, melyekben az MCSE-vel és tevékenységével kapcsolatos híreket olvashatják újra. Egyesületünk jól ismert kiadványai mellett itt kapott helyet régi kedves tagtársunk, Farkas László Csillagok a lelkemben c. „asztrófotós kötete”, melyben a Kulin Györgyhez fűződő barátságáról és a mozgalommal kapcsolatos élményekről is olvashatunk.

Az Amatőr csillagászok jellegzetes eszközei: binokulár és a korszakra jellemző távcsövek idézik fel az MCSE közelmúltját. Mindennapi „használati tárgyai” is helyet kaptak itt, pl. legelső, még 1990-ben vásárolt Telementorunk, vagy a Karsai Gábor által készített tábori napóra. A kiállítást idei digitális asztrófotókkal zárjuk.

A Kulin György és a Magyar Csillagászati Egyesület c. kiállítás megtekinthető az óbudai Polaris Csillagvizsgáló kiállító helyiségében kedden, szerdán, csütörtökön és szombaton 18–22 óra között. Amatőr csillagász csoportok, szakkörök számára ettől eltérő időpontban is megtekinthető, egyeztetés alapján.

MCSE



## Apróhirdetések

Tájékoztatjuk Olvasóinkat, hogy a hirdetések elektronikus levélben fogadjuk, a meteor@mcse.hu címen.

**ELADÓ** 1 db JMI gyártmányú NGC micro-MAX típusú kéttengelyes koordináta-kijelző, a hozzá tartozó jeladókkal (4000-es) együtt. Felszerelhető ekvatoriális és azimutális mechanikákra is, így Dobson-távcsőre is. Pici méret, 9 V-os elemről működik, Messier-katalógus van benne (30 000 Ft). 1 db használt Vixen LV 7 mm-es (31,7 mm) okulár (12 000 Ft), 1db alig használt Vixen LV 50 mm-es (50,8 mm) okulár (25 000 Ft). 1 db még nem használt Vixen GA-4 (24,5 mm) állítható szállemez vezetőfej a hozzávaló 3x-os Barlow-taggal, fényerő-szabályozós megvilágítással (35 000 Ft). Továbbá a következő 31,7 mm-es szűrők: 1 db használatlan Celestron #93608 Polarizing Filter Set (két szűrő a hozzávaló tartóval (6000 Ft)). 1 db alig használt Orion SkyGlow UltraBlock szűrő (8000 Ft). A használt termékek optikai épék. Tel: (20) 414-8431

**ELADÓ** Gemini G-40 Observatory széria Coordinator 2000-rel, szuper stabil fa teodolit, 80/600 ED apokromát, 3x apo barlow, Zeiss (31,7) zenitprizma, 2" zenittükör, Meade SWA 14,8 mm okulár (68°), LER-UW (62") 9 mm-es okulár, 50 mm-es ragasztott lencse menetes foglalatban, 8x50-es kereső tartólábbal, 4,5/200 M 42-es tele tökéletes állapotban. Tel: (20) 946-4474

**ELADÓ** csillagászati kupola, 2,5 m átmérőjű, csonkolt ikozaéder (futball-labda) kialakítással, széles ajtóval zárható kupolaresszel. Anyaga UV-álló KPE, fehér műgyanta borítással, így súlya csak kb. 120 kg, azaz faépületre is telepíthető, és akár kézzel is mozgatható! Ára 200 E Ft, töredéke a hasonló méretű hagyományos fém-, illetve a nyugati műanyag kupolákénak! Mádai Attila, E-mail: a.madai@t-online.hu, tel.: (20) 260 8461

**ELADÓ** 203/1213-as Intes-tükör, λ/6-os. Irányár: 300 000 Ft. Tel.: (52) 208-035

**KERESEK** csillagászati távcsövet, ingyensen. Rédei József, 5660 Csanádapáca, Rákóczi út 88., tel.: (30) 233-7785

**ELADÓ** Gemini G-40 Observatory széria Coordinator 2000-rel, szuper stabil fa teodolit, 80/600 ED apokromát, 3x apo barlow, Zeiss (31,7) zenitprizma, 2" zenittükör, Meade SWA 14,8 mm okulár (68°), LER-UW (62") 9 mm-es okulár, 50 mm-es ragasztott lencse menetes foglalatban, 8x50-es kereső tartólábbal, 4,5/200 M42-es tele tökéletes állapotban. Tel: (20) 946-4474

**AKI SZERETI A CSILLAGÁSZATOT** és a számítástechnikát, az kérem, írja meg az alábbi címre, mit számít ki a következő 12 soros Assembly program?! START: LEA BX, FIELD MOV CX,8 MOV AX,4 MOV [BX],AX ADD AX,3 HUOK: INC BX INC BX MOV [BX],AX SAL AX,1 SUB AX,4 LOOP HUOK END Tudomásom szerint ez a világ legrövidebb csillagászati szoftvere. benko.miklos@dpg.hu

**ELADÓ** 250/1390-es főtükör (Unioptik) hozzá való segédtükörrel, 1-1 darab 6 mm, 10 mm, 15 mm okulárok. Erdei József 06-30-3780157, E-mail: joska33@freemail.hu, árak megegyezés szerint.

**ELADÓK** a Meteor csillagászati évkönyv korábbi kötetei (1994-től napjainkig). További információ az Évkönyv honlapján: evkonyv.mcse.hu

## meteor

**A 2007. januári szám tervezett tartalmából**

- Interjú Bakos Gáspárral, a legnagyobb exobolygó felfedezőjével
- Már megint egy magyar? (a fiatal magyar kutatók „megszállják” a Harvardot)
- Észlelések és asztrófotók a Swan-üstökösről
- „PST-turbó” – hogyan hozhatunk ki még többet ebből a kis naptávcsőből?
- Észlelési élményem (pályázati felhívás)
- A csillagászat hírei
- Észlelések



# Jelenségnaptár

2007. január (JD 2 454 102–132)

## A bolygók láthatósága

**Merkur.** 7-én jut felső együttállásba a Nappal, január utolsó hetében azonban már megfigyelhető este a nyugati látóhatár fölött.

**Vénusz.** Napnyugta után feltűnően látszik a nyugati látóhatár fölött. A hó elején másfél órával, a végén két órával nyugszik a Nap után. Fényessége – 3<sup>m</sup>,7, látszó átmérője 10", fázisa 0,96–0,93 között csökken.

**Mars.** A hajnali szürkületben kereshető a délkeleti látóhatár fölött az Ophiuchus, majd a Sagittarius csillagképben. Másfél órával kel a Nap előtt. Fényessége 1<sup>m</sup>,5, látszó átmérője 3",9-ről 4",2-re nő.

**Jupiter.** Hajnalban kel, az Ophiuchus csillagképben látható. Fényessége –1<sup>m</sup>,8, látszó átmérője 33".

**Szaturnusz.** Az esti órákban kel, az éjszaka nagy részében látható a Leo csillagképben. Fényessége 0<sup>m</sup>,1, látszó átmérője 20".

**Uránusz, Neptunusz.** Sötétedés után még megfigyelhetők. Az Uránusz az Aquarius, a Neptunusz a Capricornus csillagképben látható.

## Holdfázisok

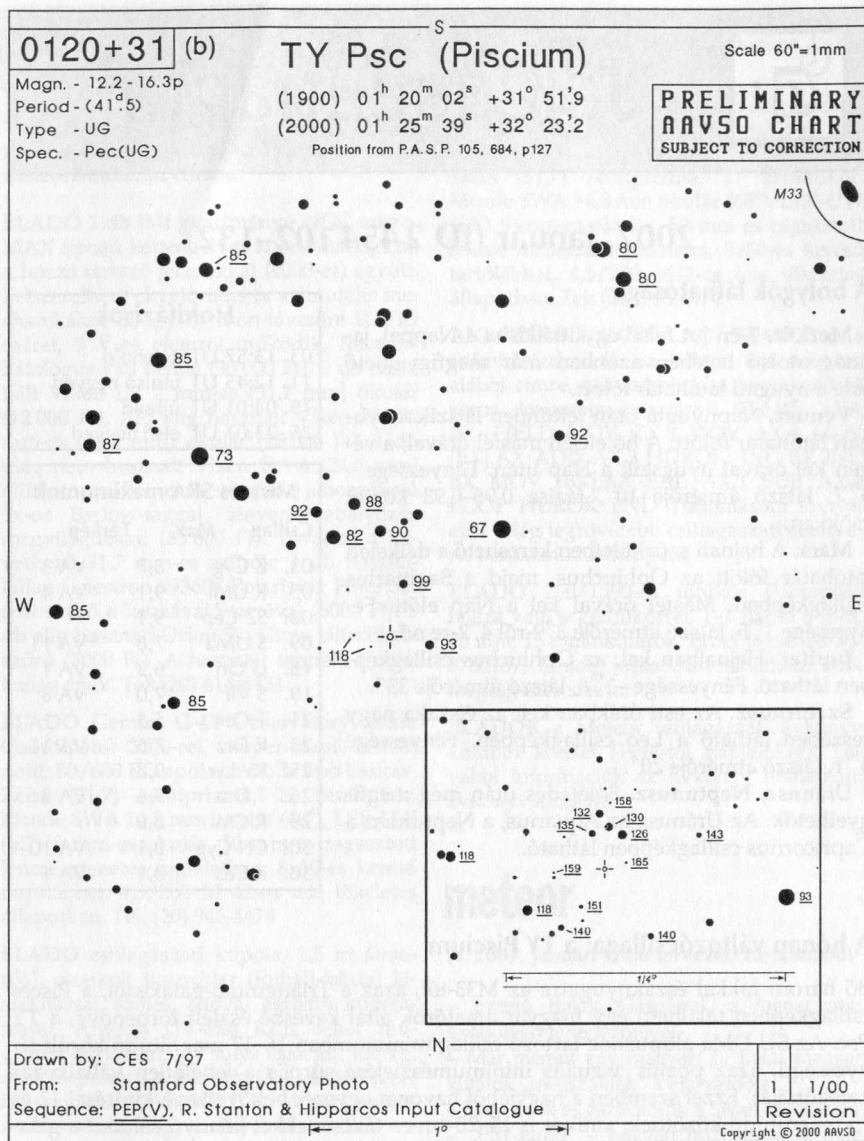
03. 13:57 UT telehold  
11. 12:45 UT utolsó negyed  
19. 04:01 UT újhold  
25. 23:01 UT első negyed

## Mira és SRA maximumok

Csillag	Max.	Térkép
03. Z Cyg	8,7	VA 3
05. R UMi	9,1	VA 4
08? SZ Cep	9,1	
09. S UMa	7,8	VA 11
18. U Ori	6,3	VA 1
19. S Vir	7,0	VA 8
21. T Cen	5,5	
23. R Dra	7,6	VA 11
25. RY Lyr	9,8	
26. T Dra	9,6	VA 3
29. R CMi	8,0	
30? CN Cyg	8,1	VA 10
30. X Cas	10,1	VA 1

## A hónap változócsillaga: a TY Piscium

Bő három fokkal északnyugatra az M33-tól, azaz a Triangulum-galaxistól, a Pisces csillagképben található egy magyar amatőrök által kevésbé észlelt törpenóva, a TY Psc. Az SU UMa altípushoz tartozó csillag minimumban 16–17 magnitúdó körüli fényességű, azaz pozitív vizuális minimumészlelése súrolja a lehetetlen vállalkozás kategóriáját. Ezzel szemben a nagyjából havonta egyszer bekövetkező kitérései 12 és 13 magnitúdó közöttiek, amikor is 15–20 cm-es távcsövekkel könnyű célpont a galaxis „árnyékában”. A kitérések fényessége az SU UMa-változókhöz hasonlóan erőteljesen ingadozik, s a 12 magnitúdós szuperkitérések akár másfél-két hétig is eltarthatnak. Hosszú távú viselkedése természetesen teljességgel előrejelezhetetlen, így érdemes minden derült éjjel felkeresni. (KsI)



### Mélyég-ajánlat

Nyílthalmaz: A Perseus–Auriga–Camelopardalis csillagképek határvidékén található a különböző megjelenésű NGC 1496, 1513, 1528 és az 1545 jelű objektum. Galaxis: Az

NGC 499, NGC 507 és az IC 1685 halvány csillagvárosok triója a  $\beta$  Andromedae és az M33 között félúton, a Pisces legészakibb peremén. Diffúz köd: Szintén a fentebb említett hármas határon bukkanhatunk az NGC 1491 jelű ködre. Planetáris köd: IC 289 a Cassiopeia keleti végén. (Spe)

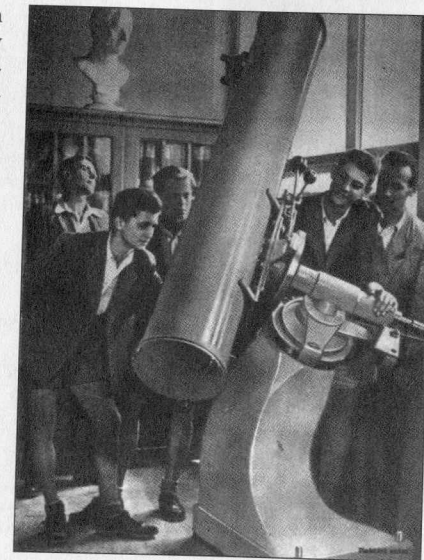
### Meteoros észlelési ajánlat

Egyetlen jelentős meteorrajt sem lehet kedvező körülmények között megfigyelni január hónap folyamán. A Quadrantidák idején, január elején telehold lesz. Január közepétől a csökkenő fázisú Hold mellett a Coma–Leo–Virgo komplexum tagjai lesznek megfigyelhetők egészen február elejéig. Az egész évben aktív Antihelion (ANT) radiáns halvány meteorokat produkál, melyek főleg teleszkopikusan figyelhetők meg. A radiáns nagy, összetett és diffúz, mely a Rák csillagképen vonul át az Oroszlán felé. A maximum január 17-én esedékes, amikor is a ZHR 3-4 körül alakul. Újhold 19-én lesz.

GyL

### Egy év – egy kép: a „Könyves” távcsöve

Az újpesti Könyves Kálmán Gimnázium 1950 és 1954 között volt Kulin György „száműzetésének” helyszíne. A „Könyves” egykori diákjai máig szeretettel emlékeznek vissza egykori tanárukra, aki a gimnáziumban sem hazudtolta meg magát: kezdeményezésére kapott csillagvizsgálót a nagy múltú oktatási intézmény. A 25 cm-es főtükröt maga csiszolta, a műszer mechanikai részei pedig Orgoványi János irányításával készültek. Az alkatrészeket a Fémipari Technikumban munkálták meg, a különleges formájú, vasbetonból készült távcsőoszlopot pedig az iskola folyosóján öntötték formába. Az intézmény tetejére 4 m átmérőjű kupola került, a csillagvizsgálót 1956. június 24-én avatták fel. Nem sokáig használhatták, mivel novemberben, a forradalom harcaiban a gimnázium épülete és a kupola is súlyosan megrongálódott.



A mellékelt felvételt – melyen a Könyves diákjai állják körül az iskolai távcsövet – Mátis András bocsátotta rendelkezésünkre.

A Könyves Kálmán Gimnázium csillagvizsgálója 2001-ben felvette Kulin György nevét.

(Mzs)

## Programajánlat

### Polaris Csillagvizsgáló



Távcsöves bemutatók a Polaris Csillagvizsgálóban minden kedden, csütörtökön és szombaton 18 órától (Budapest, III. ker., Laborc u. 2/c.). A belépődíj felnőtteknek 400 Ft, diákoknak és nyugdíjasoknak 250 Ft, MCSE-tagok számára ingyenes.

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

**A csütörtökönként 18 órától ifjúsági csillagászati szakkörünk (15–19 éves korosztály) foglalkozása,** folyamatos jelentkezéssel.

**Szombatonként 20 órától:** gyakorlati tanácsadás kezdő távcsütulajdonosoknak. Tagjaink a Polaris-terazon is észlelhetnek saját távcsöveikkel.

**Kulin György és a Magyar Csillagászati Egyesület.** A kiállítás a Polaris földszinti helyiségében tekinthető meg a távcsöves bemutatók alkalmával. Csoportok ettől eltérő időpontban is látogathatják.

**A Polaris honlapja** (aktuális programokkal): <http://polaris.mcse.hu>, tel.: (70) 548-9124

#### GYERMEKCSOPORTOK FIGYELMÉBE

Iskolai- és gyermekcsoportok számára előre egyeztetett időpontban és témában **előadást és távcsöves bemutatót** tartunk a Polaris Csillagvizsgálóban, 400 Ft/fő részvételi díj ellenében. (Napközben Nap-bemutató PST-vel, Herschel-prizmával, este az aktuális látványos függvényében távcsöves bemutató.) A részvétel kísérő tanárok számára díjtalan.

#### ELŐADÁS-SOROZATOK A POLARISBAN

Keddi sorozatunk várhatóan február elején indul újra.

Szerdánként 19 órától Dávid Gyula előadás-sorozata **Az Univerzum története** – a Nagy Bummtól az értelemig és tovább címmel.

A pontos program a Polaris Csillagvizsgáló honlapján megtalálható: [polaris.mcse.hu](http://polaris.mcse.hu)

#### HELYI CSOPORTJAINK PROGRAMJAIBÓL

**Baja:** A Bácskai Csoport minden pénteken 18 órától éjfélig tartja foglalkozásait a Tóth Kálmán u. 19. sz. alatti csillagvizsgálóban.

**Dunaújváros:** Péntekenként 16:00–20:00 között összejövetelek a Munkás Művelődési Központban.

**Esztergom:** A Bajor Ágost Művelődési Ház és Kultúrmozgóban (Bajcsy Zs. u. 4.) minden szerdán 18 órakor találkoznak a tagok.

**Győr:** Foglalkozások péntekenként, páros héten napnyugtától bemutató a csillagvizsgálóban, páratlan héten szakkör 18:00-tól a Bartók Béla Megyei Művelődési Központban. A csillagvizsgáló címe: Egyetem tér 1.

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

**Kaposvár:** Kéthetente hétfőnként 18 órától foglalkozások a TIT Dózsa György úti 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:** A helyi csoport találkozója minden pénteken 19 órától a Dr. Szabó Gyula Csillagvizsgálóban (Dorottya u. 1.).

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

**Pécs:** A Civil Közösségek Házában (Szent István tér 17.) minden hétfőn 18 órakor találkoznak a helyi MCSE-tagok.

**Szeged:** Felvilágosítás Székely Péternél, tel.: (62) 544-359, e-mail: [pierre@physx.u-szeged.hu](mailto:pierre@physx.u-szeged.hu)

**Zalaegerszeg:** Felvilágosítás Csizmadia Szilárdnál, tel.: (70) 283-5752

Leitzhungaria

Professzionális

Spektívek



Digitális analóg  
fényképezőgépek



Lézeres  
Távolságmérők



Óriásbinokulárok



Éjjellátók



Keresőtávcsövek

Csillagászati teleszkópok



Szűrők, kiegészítők



CELESTRON



TAL-1 Mizar 10 × 6 550Ft.

TAL-125R 10 × 15 900Ft.

Celestron C6 S OTA 10 × 16 900Ft.

0% THM

\* nem minősül ajánlattételnek, bankunk az egyedi elbírálás jogát fenntartja



termékek képviselője Közép-Kelet Európában

Bemutatóterem: 1075 Budapest. Madách I. u. 13-14.

E-mail: [absz@leitz-hungaria.hu](mailto:absz@leitz-hungaria.hu) Tel.: 20/ 96 59 171 Fax: (1) 268 95 21