



Részlet a  
Sas-ködből

meteor

2005/7-8  
július-augusztus



Új csillagvizsgáló Hegyhátsálon

# 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](mailto:meteor@mcse.hu)

Honlapjaink: <http://www.mcse.hu>

A Meteor bibliográfiája:

<http://www.mcse.hu/meteor>

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 2005-re  
(nem tagok számára) 5290 Ft

Egy szám ára: 450 Ft

Kiadványunkat az MCSE tagjai  
illetményként kapják!

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

Felelős kiadó: az MCSE elnöke

Az egyesületi tagság formái (2005)

- rendes tagsági díj (közületek számára is!) (illetmény: Meteor + Meteor csill. évkönyv 2005) 5200 Ft
- rendes tagsági díj szomszédos országok 6500 Ft
- nem szomszédos országok 9500 Ft
- örökös tagdíj 130 000 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 Alapprogram



NEMZETI KULTURÁLIS ÖRÖKSÉG  
MINISZTERIUMA

Mlog Kft.

## Tartalom

Új professzionális távcső	
Hegyhátsálon	3
Az Űrteleszkóp űrodüsszeiája	8
Fizika a csillagászatban – csillagászat a fizikában	12
GMT: a 25 méteres óriás	20
Mit tud az EQ6-os mechanika?	27
Három túratávcső – kompromisszumok nélkül	32
Csillagászati hírek	38
Észlelési élményem	47
Csillagászat történet	
Sic transit gloria mundi	105
MCSE-hírek	121
Jelenségnaptár	128
Képmelléklet	136

### Megfigyelések

Csillagfedések	
Két Antares-fedés	52
Szabadszemes jelenségek	
Állatövífény-észlelések	54
Üstökösök	
Észlelések (január–március)	57
Kilenc év, ötven üstökös I.	66
Meteorok	
A Perseidák 2004-ben	75
Változócsillagok	
Észlelések (április–május)	83
Változócsillag Szakcsoportunk 2004-ben	87
Kettőscsillagok	
Észlelések (március–május)	91
Mély-ég objektumok	
Észlelések	96
Elhanyagolt szépségek V.	102

XXXV. évfolyam, 7–8. (349–350.) szám  
Lapzárta: június 18.

Címlapunkon: Részlet a Sas-ködből  
(M16). Illusztráció Az Űrteleszkóp  
űrodüsszeiája c. cikkünkhöz (HST-fotó)

## ROVATVEZETŐINK

### NAP

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

### HOLD

Kocsis Antal  
8195 Királyszentistván, Deák F. u. 20.  
Tel.: (30) 997-2112, E-mail: kocsisan@vnet.hu

### BOLYGÓK

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

### ÜSTÖKÖSÖK

Sárnecky Krisztián  
1193 Budapest, Vécsey u. 10., X/28.  
Tel.: (20) 227-2410, 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, Jázmin u. 8.  
Tel.: (99) 332-548, E-mail: szasan@axelero.hu

### KETTŐCSILLAGOK

Schné Attila  
8412 Gyulafrátót, Kastély u. 13.  
E-mail: yolo@chello.hu

### VÁLTOZÓCSILLAGOK

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

### MÉLY-ÉG OBJEKTUMOK

Szabó M. Gyula és Székely Péter  
6723 Szeged, Súlyom u. 1/a.  
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

Rózsa Ferenc  
2600 Vác, Törökhegyi u. 8., I/3.  
Tel.: (30) 202-9558, E-mail: rozsika@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!** A megfigyeléseket közvetlenül rovatvezetőinkhez kérjük küldeni elektronikus vagy hagyományos formában.

### 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 nyílthalmaz  
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  
L lencses távcső (refraktor)  
M monokulár  
MC Makszutov-Cassegrain-távcső  
SC Schmidt-Cassegrain-távcső  
T Newton-reflektor  
Y Yolo-távcső  
F fotóobjektív  
sz szabadszemes észlelés

### Hirdetési díjaink

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

**Nonprofit jellegű csillagászati hirdetéseket** (találkozó, táborok, pályázati felhívások) díjtanulandóan közöljük.

**Tagjaink és előfizetőink apróhirdetéseit** – legfeljebb 10 sor terjedelemben – díjtanulandóan 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.

# Új professzionális távcső Hegyhátsálon

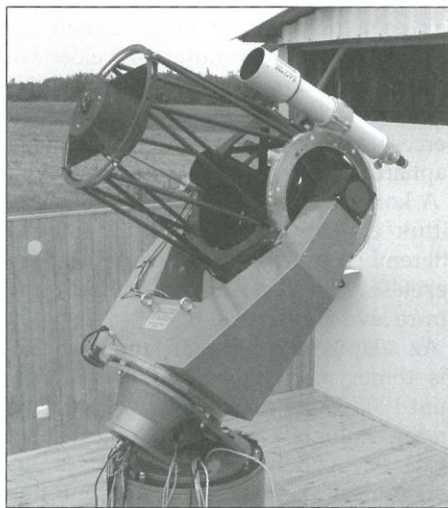
A 2002. november 10-én létrehozott Hegyháti Csillagvizsgáló Alapítvány fő célja egy alapítványi csillagvizsgáló megépítése és működtetése. 2003. szeptember 6-án ünnepélyes keretek között leraktuk a megálmodott épület alapkövét. Terveink szerint 2008-ra a több mint 180 négyzetméter alapterületű, 5 méter átmérőjű kupolával rendelkező csillagászati obszervatórium fog megépülni Hegyhátsálon. Miközben ténylegesen építgettük az alapokat, húztuk fel a lábazatot, minduntalan egy kényes kérdés került előtérbe. Ha elkészül a létesítmény, honnan teremtjük elő egy professzionális, minimum 50 cm átmérőjű teleszkóp finanszírozási alapjait. Ilyen átmérőben a nagy optikai cégek 10 millió forintos nagyságrendben gondolkodnak.

Szerencsénkre 2004-ben a VÁTI Kht. által kiírt PHARE CBC pályázaton sikeresen szerepeltünk, és a szlovén–magyar csillagászati együttműködés keretében 44 ezer eurót nyert a Hegyháti Csillagvizsgáló Alapítvány. Ezen összeg jelentős részéből tudtuk finanszírozni egy európai viszonylatban is jelentős csillagászati teleszkóp beszerzését.

Kezdetekben egy 50 cm-es Hypergraph rendszerű asztrográfban gondolkodtunk, de az árakat tanulmányozva lemondtunk róla. Tanulmányoztuk még a Celestron 50 cm-es új  $f/8$ -as asztrográfját, valamint a LOMO 50-es Ritchey–Crétien-optikáját. A szoros, alig egy éves üzembe helyezési határidőt ezek a cégek nem tudták vállalni. A teleszkóp elkészítését végül közbeszerzés útján a Gemini Bt. vállalta. Az optikai elemeket a nagyhírű Marcon optikai cég készítette el.

Elvárásaink szigorúak voltak. Az optika 50 cm átmérőjű, Ritchey–Crétien rendszerű legyen. A rendszer fényereje ne legyen kisebb, mint  $f/8$ . Az optikák anyaga Pyrex. Pontosság:  $\lambda/4$  csúcs-

völgy hiba. A tubus rácsos nyitott szerkezetű, motoros fókuszálóval (Robofocus), a mechanika villás szerelésű legyen. A rezgéselnyelés 5% alatti 1 másodpercen belül. Maximum 2 ívmásodperc periodikus hiba/csigafordulat. A műszer alkalmas kell hogy legyen robot üzemmódban való működésre, legyen elektronikus periodikushiba-korrekció, valós idejű refrakció-korrekció, pozíció megőrzési képesség kikapcsolt állapotban stb. A teleszkóp minden tekintetben 21. századi színvonalon álljon. A műszerre minimum 5 év garanciát kértünk.



Az új 50 cm-es hegyhátsáli teleszkóp

Az épülő csillagvizsgálónál fordult a kocka. Távcső lesz, de hova helyezük el? Hogy az üzembe helyezési határidőt tartani tudjuk, 2004 végén nekiláttunk egy kisebb, letolható tetejű csillagvizsgáló építéséhez. A hosszú tél dacára az 5x8 méteres csillagvizsgáló elkészült, és benne a távcső üzembe helyezése is megtörtént.

Az építmény 40 négyzetméter alapterületű fémváz, kívül acél Lindab, belül fa borítással. A tetőszerkezetet 2 db 1500 kg terhelhetőségű vontató motor mozgatja. Az építményen belül egy 3x4 méteres fűthető, hőszigetelt szoba található, mely többek között a távcsövet vezérlő számítógépeknek is otthont ad. Az építési költségeket szponzorok és társadalmi munkások hathatós támogatásával az alapítvány finanszírozta.

Lassan, de biztosan elérkezett 2005. május 28-a, mely az alapítvány életében mindenképpen jelentős mérföldkő: felavattuk az új létesítményt!

Az esemény előtt a körmendi városháza dísztermében 11 csillagvizsgáló és csillagászati intézmény tartott egymásnak és a mintegy 80 főnyi amatőr- és szakcsillagásznak bemutatkozó előadást. A magyar, osztrák, szlovén, szlovák intézmények képviselői, vezetői a 15–20 perces „villámelőadások” alapján képet kaphattak egymás tevékenységéről.

A konferencián résztvevőket vendégül láttuk egy ebédre a körmendi Korona étteremben majd a helyi polgárörtség felvezetésével a kocsikaraván elindult a 6 km-re lévő Hegyhátsálra.

Az alapítvány birtokán mintegy 250 fős tömeg várt bennünket, ebből több mint 100 fő amatőrcsillagász volt, akik az ország különböző részéből érkeztek az avatásra. A helyi polgármester és országgyűlési képviselőink köszöntötték az egybegyűlteket. Tuboly Vince és jómagam bemutatuk az alapítványt és a csillagvizsgálót. Dán András elmondta a távcső elkészítésének történetét, majd az alapítvány alapító tagjai, kuratóriumi tagjai, valamint Molnár Lajos, Hegyhátsál polgármestere közösen átvágták az ünnepi nemzeti színű szalagot. Takács László plébános áldása után a nagyközönség birtokba vette az új létesítményt.

A hivatalos avatás után baráti beszélgetések keretében konzultáltunk az új

műszerrel végezhető csillagászati észlelésekről, jövőbeni terveinkről, miközben Farkasréti György amatőrcsillagász csillagászati ihletésű zenei kompozícióit hallgathattuk élőben. Akik megvárták az est beálltát, belenézhetek az új műszerbe. Természetesen „klasszikusokat” nézegettünk. Az M57 központi csillaga azonnal jött közvetlen látással, 400x-os nagyítással.



A Hegyháti Csillagvizsgáló épülete

Ennek a műszernek az értéke igazából a CCD-észleléseknél fog megmutatkozni. Elindítottuk egy kamera beszerzését, melynek érzékelő felülete 24x24 mm. Addig ideiglenesen saját FLI CM9 kameránk lesz rá felszerelve.

Mindenkit szeretettel várunk a Hegyháti Csillagvizsgálóban észlelésre, előzetes egyeztetés után. Az MCSE tagjai térítésmentesen használhatják az új műszert.

Természetesen alapítványunk szívesen fogad el adományokat, támogatást, hiszen egy ilyen műszernek jelentős a fenntartási, üzemeltetési költsége.

**HORVÁTH TIBOR–TUBOLY VINCE**

Az új távcsőről és a Hegyháti Csillagvizsgáló Alapítványról a következő honlapon olvashatók információk:

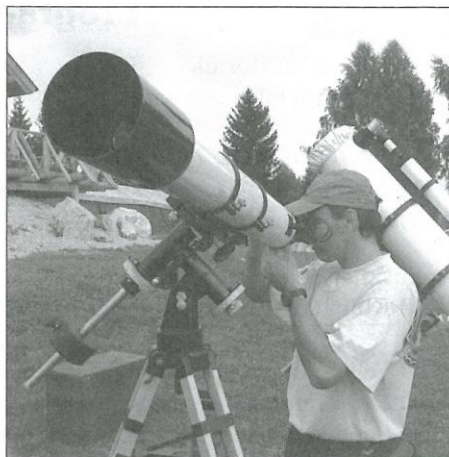
[www.observatory.hu](http://www.observatory.hu)

# Meteor '05

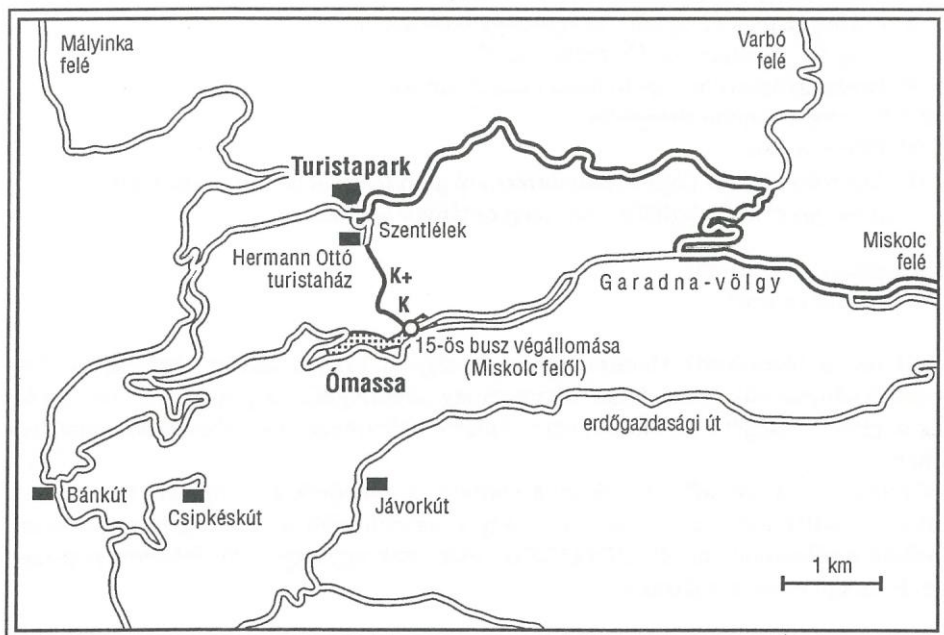
## Távcsöves Találkozó

**Szentlélek, Turistapark,  
augusztus 4–7.**

A rendezvénynek a 700 m tengerszint feletti magasságban található szentléleki Turistapark ad otthont (a Lillafüred-Bánkút műút mellett). Az autóval jól megközelíthető észlelőhelyen minden amatőrcsillagászt várunk egy kiadós közös észlelésre, távcsőtesztelésre, tapasztalatcserére, a távcsövekkel, az amatőrcsillagászattal foglalkozó előadásokra – minden korosztályból.



Az év legnagyobb amatőrcsillagász rendezvényén lehetőséget nyújtunk a távcső-építő amatőrök és a távcsöves vállalkozások bemutatkozására épp úgy, mint az észlelési eredmények megismertetésére, az ígéretes megfigyelőprogramok meghirdetésére. Az MCSE-fórumon megvitathatjuk a mozgalom ügyes-bajos dolgait. A találkozón szeretnénk minél több hazai készítésű asztrofotót bemutatni (akár hagyományos, akár digitális formában), továbbá lehetőséget nyújtani az érdekes távcsőépítési megoldások megismertetésére. Idén is levettünk néhány érdekes filmdokumentumot, melyek mozgalmunk alapítója, Kulin György tevékenységéhez kapcsolódnak.



# Programelőzetes

## Augusztus 4., csütörtök

Érkezés: déltől folyamatosan

### 18:00 TÁBORNYITÓ, TÁJÉKOZTATÓK

19:30 Szentlélektől Szentlélekig: Az amatőrmozgalom egy éve (Mizser Attila)

20:00 Tábori mozi

## Augusztus 5., péntek

10:00 Kulin György és a távcsőépítő mozgalom (Mizser Attila)

10:30 A csillagászat a médiában (Orha Zoltán)

15:00 Felkészülés a napfogyatkozásokra (Kereszturi Ákos–Szabó Sándor)

16:00 Deep Impact – egy becsapódás eredményei (Sárneckzy Krisztián)

16:30 Sima leszállás a Titan felszínére (Kereszturi Ákos)

17:00 Újabb észlelések a Corona Borealis Obszervatóriumban (Kereszty Zsolt)

18:00 A Szendrői magán-csillagvizsgáló munkájáról (Szendrői Gábor)

20:00 Tábori mozi

## Augusztus 6., szombat

10:00 Távcsöves fórum (levezető: Mizser Attila)

11:00 MCSE-fórum (levezető: Hegedüs Tibor)

12:00 Új csillagvizsgáló Hegyhátsálon (Horváth Tibor)

14:30 Csoportkép

15:00 Asztrobazár – Csillagászati Javak Vására

16:30 A miskolci Fényi Gyula Csillagvizsgáló (Jaczkó Imre)

17:15 A BART robottávcső (Hegedüs Tibor)

18:30 Távcsőgyártás a mesés Keleten (Szabó Sándor)

20:00 25 éves a magyar űrrepülés

20:00 Tábori mozi

21:00 Asztrofotó-show (kérjük amatőrtársainkat, hozzák el bemutatásra szánt anyagaikat akár digitális, akár hagyományos formában!)

## Augusztus 7., vasárnap

10:00-tól Hazautazás.

**Mit tud a távcsöved?** Határmagnitúdó-vizsgálat Kovács István vezetésével. Tapasztalt változócsillag-észlelőnk vállalja, hogy „bevizsgálja” a jelentkezők távcsövének határfényességét a szentléleki égen. Előzetes jelentkezés a kovihome@freemail.hu címen.

**Kié lehet ez a távcső?** – tesz fel a kérdést az amatőrök a szentléleki táborokon. Érdemes „kitáblázni” a távcsöveket, vagyis legfontosabb műszaki paramétereiket, továbbá a tulajdonos nevét, elérhetőségét akár csak egy egyszerű, fóliázott papírlapon is kiragasztani a műszerre.



## Hasznos tudnivalók

**Részvételi díjak:** napi háromszori étkezéssel, turistaházi szállással 14 000 Ft, tagoknak 11 000 Ft (hálózsákat hozni kell!), saját sátorban, napi háromszori étkezéssel 10 500 Ft, tagoknak 9000 Ft, saját sátor étkezés nélkül 2700 Ft/fő (tagoknak 1400 Ft/fő). Azok, akik nem kérnek étkezést, a helyszínen is befizethetik a részvételi díjat. Autó: egységesen 250 Ft/nap. Jelentkezés és további információk: Mizser Attila, tel. (70) 548-9124, E-mail: mcse@mcse.hu

**MCSE-buszok.** Gyalogosan érkező tagtársaink utazásának megkönnyítésére *augusztus 4-én* a Miskolc Tiszai Pu.-tól különbusszal visszük fel a résztvevőket. A különjárat 13:15-kor indul a pályaudvar elől. Az *augusztus 7-i hazautazást* ugyancsak különjáratral segítjük. A különjárat 10:00-kor indul a táborból. Különjáratunk díjtalanul igénybe vehető.

**Parkolás.** Az észlelőréten nem szabad parkolni – a hely a távcsöveknek és a sátraknak kell! Kérjük, vedd figyelembe a szervezők utasításait parkolási kérdésben (is)!

**Ivóvíz, fürdés.** A vízellátás jobb, mint Ágasváron, de Szentléleken sincs vezetékes víz, a Turistaparkot forrás látja el, ezért itt se folyasd a vizet feleslegesen! Tisztálkodásra a turistaszállás vizes helyiségeiben van lehetőség. A melegvíz-ellátáshoz szükséges zsetonok Franci kocsmájában kaphatók, kérjük azonban, hogy senki se vásárolja fel a zsetonokat – amint az néha-néha előfordul...

**Áram.** 220 V-os hálózat áll rendelkezésre – a szükséges hosszabbítókat, elosztókat mindenki hozza magával.

**Háziállatok, kullancsok.** Szentlélekre ne hozz kutyát – négylábú barátainknak nem az erdőben van a helyük. Kullancsveszély a Bükkben is van, mint minden hegységünkben. A kullancs szakszerű eltávolításáról gondoskodunk – reméljük, nem lesz rá szükség.

**Észlelőlámpa.** Alkonyat után használj tompított, vörös fényű zseblámpát. Az erős fényű reflektorok zavarják a megfigyeléseket! Az észlelőréten csak valóban indokolt esetben használj erős fényt, használata előtt figyelmeztess a többieket.

**Távcsövek.** A csillagászati távcső nagy értékű műszer. Más távcsövet csak akkor használj, ha a tulajdonos engedélyezte. Ne csak a saját távcsövedre vigyázz – a másokéra is. A távcsövek épsége érdekében mindennemű labdajáték vagy bármely, a távcsöveket veszélyeztető, az észleléseket vagy mások pihenését zavaró cselekmény tilos!

**Árusítás.** A kereskedelmi tevékenységeket kérjük a szombat délutáni asztrobazár időszakára korlátozni (15:00–16:30).

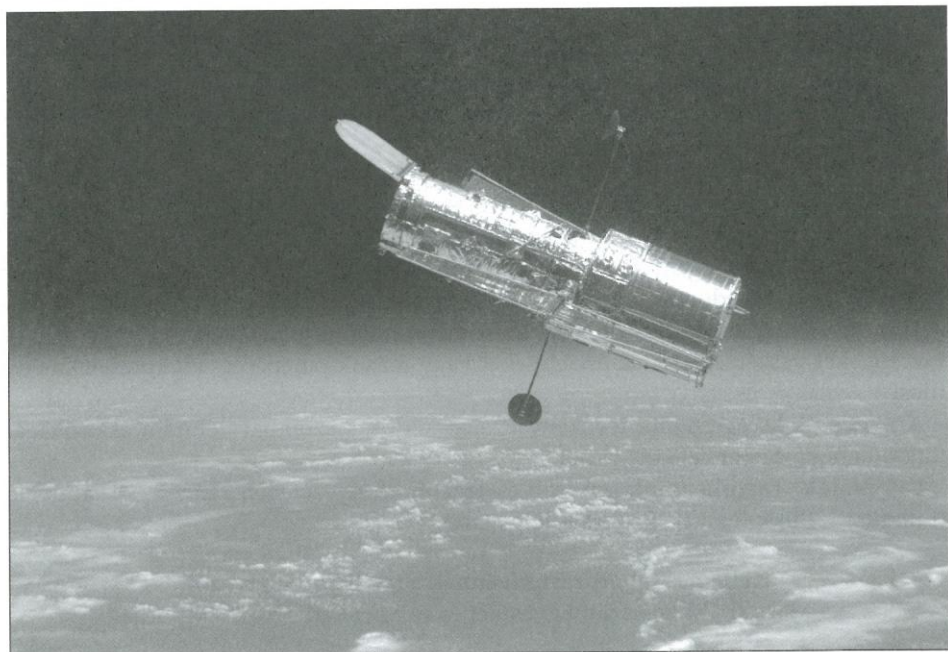
**Látnivalók.** Táborhelyünk szűkebb és tágabb környezetében rengeteg a látnivaló (Lillafüred, Bükk-fennsík, Szalajka-völgy stb.).

**Kellemes táborozást kívánnak a találkozó szervezői:  
a Magyar Csillagászati Egyesület és az MCSE Miskolci Csoportja**

## Az Űrteleszkóp űrodüsszeiája

1990. április 24-én új ablak nyílt az Univerzumra: pályára állt a HST (Hubble Space Telescope), azaz a Hubble Űrtávcső. De először az ablak nem volt olyan jó, mint amire a csillagászok számítottak. A hajszál vastagságának ezred részének megfelelő hiba csúszott a főtükör felületébe. Ez a kicsinynek tűnő hiba oly mértékben lerontotta a távcső optika leképezését, hogy felvételeinek minősége nem érte el a földfelszíni társaiét sem. 1993 decemberéig kellett várni arra, hogy a kezdeti kudarc után a tényleges elvárásoknak megfelelő képet kapjunk a csillagvilág csodáiról. Az űrrepülőgép első szervizútja alkalmával helyezték el azt a korrekciós optikát, amely kijavította a csorbát. Elkezdődhetett a csillagászok és az érdeklődők képzeletbeli utazása a Kosmosz mélyére.

De először menjünk még tovább vissza az időben: az 1960-as évtized végére. Az első képzeletbeli űrodüsszeiát ugyanis akkor mutatták be. Az első filmművészeti és csillagászati szempontból is kiváló fantasztikus film, Stanley Kubrick és Arthur C. Clarke munkája, sok tekintetben megelőzte korát. Igaz, a 2001 Űrodüsszeia sok álma nem valósult meg 2001-re, de képi világában sok olyat mutatott, amire 1969-ben még nem számítottak talán a csillagászok sem. Fellelőztam a Sky and Telescope korabeli számait. Láthattunk már akkor is szép galaxis- és planetárisköd-felvételeket – de csak fekete-fehérben. A címlapon lévő színes képek egy-egy hold- vagy napfogyatkozás felvételein kívül inkább csak csillagvizsgálók vagy éppen a kék sármány (a csillagok alapján tájékozódó



Az Űrtávcső – a felvétel az 1999-es „szervizelés” idején készült

költözőmadár) fotói voltak. Az Ūrodüsszeiában az alkotók képzelete egészítette ki színes, szélesvásznú csodára azt, amit akkor láthattunk a Világegyetemből. Érdemes a film pár kockáját ismét megnéznünk. Többször teszteltem hallgatóságot, vajon megtalálják-e a kakukktojást a HST-képek közé illesztett filmkockákban – az esetek jó részében sikerült becsapnom még a beavatottakat is. Az Ūrteleszkóp beváltotta az Ūrodüsszeia egyes elképzeléseit. A HST tudományos felfedezésein kívül ez az, ami jelentőssé tette a Föld körül keringő távcső működését. Többek szerint nagyon sok amerikaiinak a HST-képek hasonlót jelentenek az amerikai technika sikerei kapcsán, mint hajdanán a holdutazás adott.



Mint egy gyorsan haladó keskeny hajó kellett hullámok, olyan látványt nyújt a Nagy Orion-ködben található szerkezet. A fiatal csillagot, az LL Ori-t körülvevő fejhullámot két csillagközi „gázfolyam” (a gyors csillagszél és az Orion-köd közepéből „elpárolgó” lassú gáz) ütközése hozta létre

A HST 15 év alatt közel 750 000 felvételt készített. A 15 év elenyészik a Világegyetem manapság becsült 13,7 milliárd éves korához képest – de épp ehhez a korbecsléshez jelentősen hozzájárultak a

#### A HST főbb adatai

pályaperiódus: 97 perc  
 hossz: 13,2 m  
 maximális átmérő: 4,2 m  
 tömeg: 11.110 kg  
 teleszkóp: Ritchey–Chrétien–Cassegrain  
 főtükör átmérője: 2,4 m  
 segédükör átmérője: 0,3 m  
 effektív fókusztávolság: 57,6 m  
 felbontóképesség (500 nm-en): 0,043  
 iránytartás pontossága: 0,012

HST felvételei. A Világegyetem tágulásának mérése az egyik legfőbb kutatási területe a HST-nek – amire a névadásból is következtethetünk: Edwin Hubble volt az, aki először bizonyította számszerűen az Univerzum tágulását. A HST megerősítette a nagy tömegű fekete lyukak jelenlétét galaxisok centrumában, csillagkörülű porkorongokat – bolygóbölcsőket – fedezett fel; meghatározta egy másik naprendszer bolygójának légköri összetételét, és alapvető adatokkal szolgáltatott a „sötét energia” vizsgálatához. Folytathatnánk a felsorolást, egész lapunkat megtölthetnénk az Ūrteleszkóp tudományos felfedezéseinek rövidke összefoglalói közül is csak a fontosabbakkal – több mint 4000 tudományos publikáció jelent meg közel 4000 csillagász közreműködésével a HST eredményeiből.

A legtöbb embert nem a tudomány, hanem a HST képi világa fogta meg – nem véletlenül. A jelen cikkben is erre helyezük a hangsúlyt. A HST története folyamán mindig is fontosnak tartották, hogy az Ūrtávcső eredményei a nagyközönség számára is emészthető formában jelenjenek meg. Ennek az egyik legjobb módja a vizuális lehetőségek kihasználása. Nemcsak csillagászati és tudományos ismeretterjesztő, hanem időnként még bulvár magazinok címlapján vagy akár rockzenei CD borítóján is megjelentek csillagkeletkezési területek, planetáris

ködök és más objektumok színes felvételei. Külön alkotógárda alakult a HST képeinek grafikai munkáira. A Hubble Örökség Csoport (Hubble Heritage Team) szerepe már nem a tudományos információ archiválása, hanem a képek esztétikai szempontból is magas szintű megjelenítése.

Tudományos célra az egyes szűrőkkel készített fekete-fehér képeket használják, és a képpontok intenzitása egyértelműen a mért intenzitásokkal arányos. Eddig a pontig a képfeldolgozásban csak a szükséges kalibrációs lépéseket végzik el. A tudományos értékű információ jelentősen csorbulna, ha valaki egy fotófeldolgozó programmal szíjítgetné ezeket az ábrákat. Ezek a felvételek azonban csak nyers képek a nagyközönségnek szánt és a demonstrációs színes fotók elkészítéséhez. Ebben a folyamatban már megváltoznak a szürkeárnyalatos képek belső viszonyai is. A jobb és szebb képek érdekében javítanak a kontraszton, egyes esetekben csökkentik a zajt, vagy éppen mesterségesen élesítenek a részleteken. Ezután kombinálják a különböző felvételeket színes képekké.

Hogy megismerjük a HST-képek színeinek valódi világát, tisztában kell lennünk az alapvető színkeverési ismeretekkel. Három jól megválasztott szín keverésével a szem számára látható árnyalatok jelentős része visszaadható. Additív színkeverés esetén a három összetevő színre viszonylag jó választás a vörös, a zöld és a kék. Ezt a három színt használja a televízió és a számítógépes monitor. A digitális fényképezőgépek érzékelői is e három színnek megfelelő színképtartományban érzékenyek. Fontos különbség van a képrögzítés és a monitorok három színe között. A színek megjelenítéséhez elegendő három monokromatikus fényforrás, pl. a vörös komponenshez használhatnánk a hidrogén 656 nm-es  $H\alpha$  vonalát. Póruł járnánk

viszont, ha a képkészítéshez is csak keskeny, csak a színeképvonalakat átengedő szűrőket használnánk. Ebben az esetben a szírványt lefényképezve csak három keskeny ívet kapnánk a három színben. A „civil” fényképezésben ennek megfelelően széles sávú szűrőket használnak – hasonlóan ahhoz, ahogy a szem maga is működik. A valódi színek visszaadásához a három színszűrőnek minél inkább közelíteni kell a szemben lévő csapocskák idegvégződéseinek színerzékenységéhez.

A Hubble Űrtávcső közel színhelyes felvételeinek jó része sem a szemhez illesztett, hanem a csillagászatban definiált B V I (kék, vizuális = sárgászöld és infravörös) szűrőkkel készült. A BVI  $\rightarrow$  RGB leképezés megfelelő súlyozással viszonylag elfogadható színhűséget eredményez. A képek között persze nagyon sok más szűrőkombináció is előfordul, sok esetben a kép elkészítésekor a színek hullámhossz szerinti sorrendjét sem tartották meg. A legtöbb híres HST-felvétel azonban keskenysávú színeképvonal-szűrők segítségével készült. A legsűrűbben használt vonalak a  $H\alpha$ -n kívül az ionizált nitrogén 658 nm-es, a kétszeresen ionizált oxigén 502 és 505 nm-es, valamint az ionizált kén 673 nm-es vonalai. Az így készült felvételek esetében színhűségről nem beszélhetünk – de nem is ez a cél! A színeképvonalak keskeny sávjában készült felvételek olyan részleteket mutatnak a ködök belsejében, amiket a szélessávú szűrők nem adnak vissza. Ennek fő oka az, hogy egy színeképvonalban készült kép esetén mindössze egy elem meghatározott hőmérséklettartományú eloszlását látjuk. A különböző hullámhosszakon készült felvételek ráadásul fontos fizikai információt is hordoznak a leképezett objektumról. Általában a nagyon közeli színű színeképvonalakban is nagyon eltérő szerkezetet találunk, azonos objektum esetén is. Ha

ezeket a képeket a hullámhossznak megfelelő színekkel kevernék össze, akkor ezek a különbségek eltűnnének, és nagy valószínűséggel a képek részletei is megszűnlenek az összeadást.

Nincs más lehetőség, mint az eltérő szűrőkkel készített képeket önkényesen hozzárendelni alapszínekhez. Amennyiben három különböző szűrkeárnyalatos képünk van, a legegyszerűbb eljárás, ha azokat egyenként a színes képek piros, zöld és kék csatornájának feleltetjük meg. Ezzel persze még nem adtuk meg egyértelműen az eljárást, hiszen sok kombináció lehetséges. Három szűrke képből hat különböző színes képet készíthetünk ezzel a módszerrel. Közülük egyiket sem lehet objektív, tudományos módszerekkel előtérbe hozni, nem marad más, mint esztétikai szempontból választani a kombinációkból. A képmel-lékletben az IC4406 planetáris köd eltérő módon színezett változatait mutatjuk be (a nyers képek az oxigén, a hidrogén és a nitrogén 502, 656 és 658 nm-es színekép-vonalaiiban készültek). Az első kép színei felelnek meg a publikált ábra színvilágának. Érdekes megemlíteni, hogy a NGC 6543 jelű Macskaszem-ködről két eltérő színezésű változatot is készítettek – az újabb az elterjedtebben használt színvilágot használja, de a korábban készült felvételek alapján piros-zöld domináns képet is találunk.

A hamis színezésű HST-képek többségének van egy jellegzetes színvilága. Vajon miért pont ez a színezés volt kedves a képek készítőjének? A kérdésre egy fiatal művészettörténész érdekes választ adott. Elizabeth Kessler hosszú időt töltött el a Hubble Örökség Csoport munkatársaival, hogy megismerkedjen a HST-képek készítésének folyamatával. Egyértelmű rokonságot talált a Hubble Űrteleszkóp posztterei és a 19. századi

amerikai romantikus tájképfestmények színvilága között. Talán a képek elkészítésénél az esztétikai szempontok ebből a hasonlóságból erednek. A HST-képek követik a romantikus tájképek tradícióit: illeszkednek abba a népszerű és ismerős elképzelésbe, ami definiálja azt a képet, amilyennek természeti környezetünket látni szeretnénk. A 19. századi művészek az amerikai nyugat tájainak monumentális csodáit akarták megmutatni az embereknek, és ezt teszik a HST képei az egész Világegyetemmel. A HST-képek művészi igényességű megalkotása a nyers felvételekből nagyban hozzájárult azok nagy sikeréhez.

Mindezekben rejlik a Hubble Űrteleszkóp nagyszerűsége. A tudományos eredmények is bőségesen beváltották a HST-hez fűzött reményeket, de ennél sokkal többel kamatoztatta a befektetést. Emberek millióinak életébe csempészte be, ha csak pillanatokra is, az Univerzum szépségét. „Űrutazásra” indulhattunk olyan vidékekre, amik korábban csak kevesek képzeletében léteztek. A képzelet sok esetben további életet is adott a képeknek – azok esztétikai értéke jóvoltából kortárs művészetek múzeumaiban is helyet kaptak egyes felvételek, de ballet előadás is született, ahol a háttérrel vagy éppen a táncosok megvilágítását az égi ködök HST-fotói jelentették. Sorolhatnánk a HST ihlette művészeti alkotásokat a grafikusok számítógépes montázsaival módosított képeivel. A HST űrodüsszeiája már majdnem beteljesült. Kubrick és Clarke filmjében a művészi képzelet vihett el a nem létező távoli vidékekre. Ma a megfigyelő csillagászat csúcstechnikája kalauzol el művészi szinten a létező Világegyetem tájaira. Ismét eljőhet a képzelet ideje...

KOLLÁTH ZOLTÁN

# Fizika a csillagászatban

## - csillagászat a fizikában

2005 a fizika nemzetközi éveként vonul be a tudománytörténetbe, amihez Einstein halálának 50., illetve három nagy hatású tanulmánya megjelenésének 100. évfordulója adta az apropót. 1905 Einstein nagy éve volt, ugyanis ekkor fogalmazta meg a fotonhipotézist (a fény kis energiakvantumok, azaz fotonok árama), leírt egy fontos kísérleti tesztet a hőelmélettel kapcsolatban, illetve megalkotta a speciális relativitáselméletet. Erre emlékezve rendezvények, előadások, egyéb akciók százait tartják világszerte, melyek fő célja a fizika népszerűsítése minél szélesebb körben. A legtöbb ember számára az iskolai élmények legsötétebbjei közé tartoznak a fizikaórák, és a fizika nemzetközi éve ezt szeretné kicsit más megvilágításba helyezni. Hiszen éppen a 20. századi fizika legszebb eredményei teszik lehetővé a mai technikai fejlődést, ami kétségkívül soha nem látott módon változtatta meg életünket. Vitathatatlanul megvannak a fejlődés árnyoldalai is, azonban nem szabad elfelejteni, hogy pl. a környezetvédelemmel és az energiahordozók véges készleteivel kapcsolatos problémák jelentős részét szintén a fizikai kutatások fogják megoldani. Éppen ezért a fizika fontosságát nem lehet eléggé hangsúlyozni, s talán az idei év rendezvényei ezt jobban tudatosítják mind a döntéshozók, mind a közvélemény előtt.

Jelen cikk célja szintén köthető a fizika nemzetközi évéhez. Bár általában nem szokás emlegetni (talán mert magától érthetődőnek tartjuk?), a csillagászati kutatások alapvetően fizikai problémák megoldására irányulnak. Például a csillagok, a csillagközi anyag, a csillagfejlődés végállapotainak tanulmányozása mind-mind az anyag szélsőséges körül-

mények (hőmérséklet, nyomás, sűrűség, sugárzási viszonyok) között mutatott viselkedését kutatja, még ha általában nagyon áttételesen is. A távoli galaxisok, galaxishalmazok elméleti és megfigyelési vizsgálata az egész Univerzum kialakulásával és sorsával kapcsolatosak, amit az anyag legnagyobb léptéken mutatott viselkedése, illetve a korai állapotok szélsőséges körülményei határoznak meg. Természetesen a tudomány mai képviselői általában apró részproblémák megoldásával foglalkoznak, és néha nehéz belátni, hogyan kapcsolódnak a különböző szakterületek részkérdései a tényleges fizikai problémákhoz. Cikkünk célja olyan csillagászati eredmények bemutatása, melyeknél kristálytisztán látható az egész fizikára gyakorolt hatás. Mivel a Meteor véges oldalszáma erősen korlátozza a lehetőségeket, ezért a teljességre való törekvés ezúttal sem volt célunk.

Válogatásunk alapját a fizikai Nobel-díjak adják. 1901, a Wilhelm Conrad Röntgennek adott első fizikai Nobel-díj óta 7 évben díjazott csillagászathoz kötődő kutatókat a Nobel Alapítvány (ebben nem szerepel Victor Hess osztrák fizikus, aki 1936-ban a kozmikus sugarak felfedezéséért kapott megosztott Nobel-díjat a pozitront felfedező Carl Andersonnal). Nem vitás, hogy a Nobel-díj a legnagyobb tudományos elismerések egyike, és bár éppen a csillagászatban találunk több vitatott díjazást (l. később), a fizikai Nobel-díjat kapott asztrofizikusok fényes csillagként ragyognak mind a csillagászat, mind a fizika egén. (A Nobel-díj a csillagászat esetében csak az utóbbi 40 évben vált mérvadóvá, mivel a díj alapításakor Nobel külön kizárta a matematikusokat és a csillagászokat a

díjazható tudósok közül. A legenda szerint erre feleségének egy prominens matematikus-csillagászhoz fűződő viszonya adott okot...)

Végül még egy szóhasználattal kapcsolatos megjegyzés. Mind az angol, mind a magyar szaknyelvben ismeretes a csillagászat (astronomy) és az asztrofizika (astrophysics) megkülönböztetése. A csillagászati szakkikkek jelentékeny hányada leíró jellegű, ami a belátott Univerzumban található objektumok rendkívül nagy számából adódik. Pontos megfigyelések végzése, majd az abból kinyerhető fizikai információk értelmezése magában sok szakismeretet igénylő folyamat, melyben azonban igen ritkán merülnek fel alapvetően új fizikai problémák. A csillagászat ilyen értelmezésével párhuzamosan szokás megkülönböztetni az asztrofizikát, mint az égitestek jellemzőit kialakító fizikai törvények, összefüggések, folyamatok kutatását, ami éppúgy felhasználhatja a precíz megfigyeléseket, mint a leíró jellegű vizsgálatok, ám mégis jellemzőbben elméleti módszerekkel következtet új jelenségekre. A szerző véleménye szerint a sokszor szembeállított értelmezés létjogosultsága legalábbis megkérdőjelezhető. Nincsenek éles határok sem a megfigyelési és az elméleti kutatások, sem az égitestekről folyamatokra, illetve a folyamatokról égitestekre következtető vizsgálatok között – egyik sem szakadhat el teljesen a másiktól.

## A csillagok energiatermelése

A Nobel Alapítvány csillagászzal kapcsolatos ellenérzéseit Hans Bethe német származású amerikai fizikus törte meg, aki 1967-ben a magreakciók elméletéhez való hozzájárulásáért, különös tekintettel pedig a csillagok energiatermelésére vonatkozó felfedezéseiért kapott fizikai Nobel-díjat. Mint általában, ebben az esetben sem siették el a döntést: a díjjal

jutalmazott kutatásait Bethe Amerikába való kivándorlása után közvetlenül, 1935 és 1938 között végezte el, amikor az atom- és magfizika legnagyobb felfedezéseit kora asztrofizikai tudásával egyesítve magyarázatot adott a Nap, majd később a nagyobb tömegű csillagok energiatermelésére.



*H. A. Bethe*

Egészen a II. világháborút megelőző időszakig a csillagászat egyik legnagyobb kérdése az volt, hogy honnan származik a Nap által kisugárzott felfoghatatlan mennyiségű energia. Kelvin és Helmholtz, a 19. századi fizika nagy alakjai még úgy gondolták, hogy a Nap folyamatosan zsugorodik, és a közben hőenergiává alakuló gravitációs helyzeti energia fedezi sugárzását. Az elképzelés elvben jó (pl. ma már tudjuk, hogy a Jupiter saját belső hőtermelését ténylegesen ez hajtja), azonban a Nap mai méretét és energiatermelését figyelembe véve alig néhány millió évig működhetne. A 20.

század elején sokasodtak a geológiai bizonyítékok a Föld sok nagyságrenddel hosszabb életkorára, majd a radioaktív kormeghatározási módszerek felfedezése rámutatott arra, hogy Földünk viszonylag háborítatlan múltja több milliárd évre nyúlik vissza. Azaz a Nap sugárzása is legalább több milliárd éves időskálán állandó, vagyis a Kelvin–Helmholtz-féle gravitációs kontrakciót ki lehetett zárni a lehetséges magyarázatok közül.

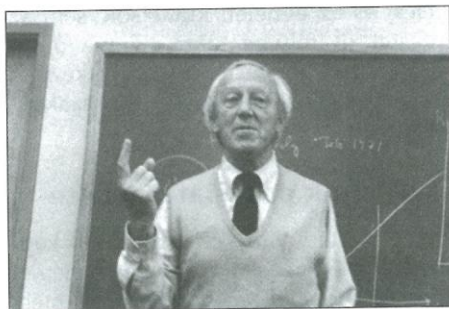
Hans Bethe 1938-ban került kapcsolatba a Nap energiatermelésével, amikor Carl von Weizsäcker feltételezte, hogy két proton deutérium-maggá egyesülhet, miközben felszabadul egy pozitron és egy neutrínó. George Gamow, Teller Ede, majd Charles Critchfield (Gamow tanítványa) munkái nyomán jutott el Bethe a proton-proton ciklus felfedezéséig, amely során több közbülső lépésen keresztül a hidrogén atommagok héliummá fuzionálnak, miközben tetemes energia és több neutrínó szabadul fel (ezek detektálása lesz később a közvetlen kísérleti bizonyíték a csillagok magjában lezajló fúziós folyamatokra). Szintén Bethe nevéhez fűződik a CNO-ciklus felfedezése, ami a Napnál nagyobb tömegű (azaz magasabb központi hőmérsékletű) csillagokban jut fontos szerephez. A hatlépéses CNO-ciklusban különböző szén-, nitrogén- és oxigénizotópok vesznek részt, és bonyolult összjátékuk a magfizika legszebb törvényeit mind megidézi.

Bethe 1938 tavaszán dolgozta ki nagy jelentőségű munkáit, és érdekes módon, csillagászati problémákkal a rákövetkező 40 évben nem is foglalkozott. 1967-ben, a fizikai Nobel-díj rövid időre felkeltette asztrofizikai érdeklődését, ám tényleges csillagászati kutatásokat csak nyugdíjazása után végzett, amikor a II-es típusú szupernóvák robbanásai kezdtek érdekelni. A csillagok energiatermelésében végzett munkái ma már a középiskolai

tankönyvekben is szerepelnek, ami ma-gában jelzi eredményeinek alapvető jelentőségét. Idén márciusban, 98 évesen hunyt el.

## MHD és a plazmák viselkedése

Három évvel Bethe Nobel-díja után ismét csillagászati vonatkozású kutatások kapták a fizikus világ legnagyobb elismerését. Hasonlóan Bethe-hez, Hannes Alfvén svéd fizikus eredményei is három évtizeddel később vezettek a díjhoz. Miközben a világ éppen készülődött a második világhégesre, az önmagát elektromérnöknek tekintő Alfvén olyan jelenségek magyarázatán törte a fejét, mint a sarki fény, a mágneses viharok, valamint a földmágneses térben lezajló plazmakölcsönhatások. 1942-ben a Nature-ben publikálta először a magneto-hidrodinamikai (MHD) hullámok léte-re vonatkozó elméletét, ami forradalmasította a bolygóközi tér és a napszél fizikáját. Az elmélet általánosítása fontos következtetésekkel járt a csillagképződés és a csillagközi anyag mágneses tereire vonatkozóan, ugyanakkor formalizmusát a plazmafizika megalapozására is felhasználták.



Hannes Alfvén (1908-1995)

Alfvén eredményeinek alkalmazása vezetett el többek között a Van Allen-féle sugárzási zónák értelmezéséhez és a

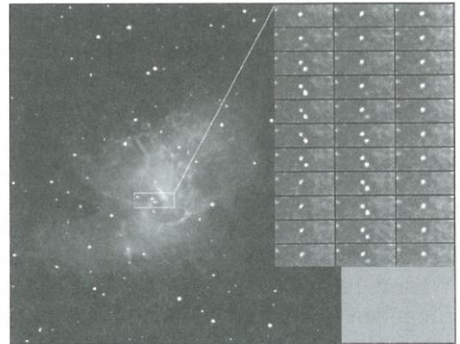


földmágneses tér változásainak magyarázatához a mágneses viharok során; szintén alapvető volt hozzájárulása a magnetoszférák elméletéhez, az üstökös-csovák és a Naprendszer kialakulásához. A napszél által szállított mágneses tér, valamint a töltött részecskékkel való kölcsönhatások mind Alfvén munkáiból kiindulva érthetők meg. 1970-ben Louis Néel-lel megosztva kapott Nobel-díjat, az indoklás szerint a magnetohidrodinamikában folytatott alapvető munkásságáért és felfedezéseiért, melyeket a plazmafizika különböző területein lehetett gyümölcsözően felhasználni (Néel a szilárdtestfizikában alkotott maradandót). Alfvén elméleteit a legnehezebb egyetemi asztrofizika-előadások szokták teljes mélységükben tárgyalni, ugyanakkor alkalmazásukkal szinte minden nap találkozunk.

## Pulzárak és a rádiócsillagászat

Sir Martin Ryle és Anthony Hewish brit tudósok voltak az első „igazi” csillagászok fizikai Nobel-díjjal. Mindketten rádiócsillagászati kutatásokért kaptak megosztott Nobel-díjat 1974-ben. Közülük Ryle az 1950-es években úttörő munkát végzett a rádiócsillagászat megalapozásában, illetve az apertúraszintézis néven ismert interferometriai módszer kidolgozásában, míg Hewish a pulzárak felfedezésében játszott kulcsfontosságú szerepet. Ne feledjük, hogy a rádiótechnika a katonai alkalmazásoknak köszönhetően rendkívüli módon fellendült a II. világháború alatt. Ennek egyfajta folyamánya, hogy a legelső égi rádióforrás, a Tejútrendszer magjának felfedezése (Karl Jansky, 1931) után szűk két évtizeddel lendületes fejlődés kezdődött a látható fény tartományán kívül eső csillagászati sugárforrások kutatásában. Martin Ryle 1946-ban kezdte a rádióéeg feltérképezését, aminek során 1965-ig már kb. ötezer rádióforrást azonosított és

katalogizált. Az apertúra-szintézis módszerével már 1946-ban kísérletezett, de a technika csak jó tíz évvel később forrott ki. A módszer lényege, hogy egymástól nagy távolságra levő rádiótávcsövek jeleit összekombinálva megnövelhető a mérések szögfelbontása, mégpedig annyira, mintha egyetlen nagy rádiótávcsövel mérték volna, aminek átmérője a legtávolabbi antennák távolsága. Mind a mai napig ez az elve az akár több kontinensre szétszórta rádiótávcsövek egyidejű felhasználásának, és ennek köszönhető az is, hogy noha a rádiósugárzás hullámhossza több nagyságrenddel nagyobb a látható fényénél, mégis a rádiócsillagászatban értek el először ezred ívmásodperces szögfelbontást. Ezzel pedig lehetővé vált olyan egzotikus objektumok megértése, mint pl. a rádiógalaxisok magjából kilövellő anyagsugarak forrásai.



**A pulzárak optikai tartományban is változtatják fényességüket. Képünkön a Rák-köd**

Anthony Hewish Nobel-díja egyike a legellentmondásosabb történeteknek. Maga a díjazott eredmény, a pulzárak felfedezése, az egyik legnagyobb hatású asztrofizikai felismerés. A mindmáig csak közvetetten kimutatott fekete lyukak után a rádiótartományban pulzáraként megfigyelhető gyorsan forgó neutroncsillagok jelentik az anyag legszelső-

ségesebb megjelenési formáját. 10–20 km átmérőjű, ugyanakkor 1–1,5 naptömegű parányi égítetek, sűrűségük az atommagéhoz hasonlítható! Szupererős mágneses tereik gerjesztik a megfigyelt rádiósugárzást, és tulajdonságaik mindmáig elbűvölik a csillagászokat és részecskefizikusokat. Hewish szerepe azért ellentmondásos, mert 1967-ben tanítványa, Jocelyn Bell vette először észre azt a furcsán ismétlődő égi rádióforrást, amit ma az első pulzárként tartunk számon. Magát a felfedezést egy ötszerős Nature-cikkben jelentették be, melynek Hewish az első, Bell pedig a második szerzője. Ennek ellenére az 1974-es díjból Bell kimaradt, ami sokak tiltakozását kiváltotta. Ettől függetlenül a szupernóva-robbanásokat túlélő neutroncsillagok mára szintén tankönyvi anyaggá, kutatásuk pedig népes gárdát vonzó szakterületté vált.

## A kozmikus háttérsugárzás

Ma már kevesen kételkednek abban, hogy a táguló Univerzum története egy nagy sűrűségű és igen forró korai állapottal kezdődött. Az Ősrobbanás elméletének bizonyítékai között a legelőkelőbb helyen áll a mikrohullámú kozmikus háttérsugárzás, amit minden irányból közel azonos erősségű „rádiózajként” fedezett fel Arno Penzias és Robert Wilson 1964–65 során. Ez a közel irányfüggetlen (izotrop) sugárzás a hajdani forró állapot maradványaként tölti ki a világegyetemet, és hullámhosszfüggő energiaeloszlása szinte tökéletesen követi a fizikában feketetest-sugár-zásként ismert Planck-görbét. A háttérsugárzás spektruma 2,725 K abszolút hőmérsékletű feketetest spektrumával egyezik meg, ami tökéletesen megmagyarázható az Ősrobbanás után kb. 400 ezer évvel bekövetkező rekombinációval, amikor a gyorsan hűlő és táguló Univerzum kb. 3000 K-es hőmérsékleten átlátszóvá vált az elektromágneses sugárzás számára.

Penzias és Wilson egyáltalán nem ilyen horderejű felfedezésre készültek 1965-ben. Ők csak tesztelni szerettek volna egy új, 6 m-es rádióantennát, amivel műholdakról kapott rádióvisszhangokat kívántak detektálni. 7,35 cm-es hullámhosszon megmagyarázhatatlan és kiküszöbölhetetlen zajt találtak, ami ráadásul az égi irányoktól független volt. Aprólékos ellenőrzéssel meggyőződtek róla, hogy sem földi, sem ismert égi rádióforrás nem okozhatta a mért jelet. Aztán Penzias teljesen véletlenül szerzett tudomást arról, hogy Robert Dicke, Jim Peebles és David Wilkinson egy még publikálatlan tanulmányban az Ősrobbanás maradványsugárzásának lehetséges detektálásáról értekeztek. Felismerve méréseik jelentőségét, felvették a kapcsolatot Dicke csoportjával, majd egyidőben küldték be tanulmányaikat az *Astrophysical Journal* folyóirathoz. Az 1965. júliusi számban egymás után jelent meg a két cikk, az elsőben Dicke és munkatársai a kozmikus mikrohullámú háttérsugárzás jelentőségéről és következményeiről értekeznek, a másodikban pedig Penzias és Wilson mérési eredményei szerepelnek, szűk másfél oldalban. A Nobel Alapítvány 1978-ban Penziaszt és Wilsont tüntette ki a felfedezésért.

## Csillagszerkezet és az elemek keletkezése az Univerzumban

1983-ban ismét két asztrofizikus jelent meg a stockholmi díjátadó ünnepségen. Mindkettő a 20. századi csillagászat nagy alakja: Subramanyan Chandrasekhar a csillagszerkezetet és -fejlődést befolyásoló fizikai folyamatok elméleti vizsgálataiért, Willam Fowler pedig az Univerzum kémiai fejlődését meghatározó nukleáris reakciók kísérleti és elméleti tanulmányozásáért részesült a kitüntetésben.

Chandrasekhar nevéről általában a fehér törpék Chandrasekhar-féle határtö-

mege jut az eszünkbe; munkássága azonban sokkal szélesebb volt, tan-könyvszerző alapmunkáin asztrofizikusok generációi nőttek fel. Pályafutása elején, az 1930-as években, a csillagok szerkezete, valamint a fehér törpék elmélete érdekelte. 1938 és 1943 között átváltott a csillagdinamikára és a Brownmozgás elméletére. Utána 1950-ig a sugárzásterjedés elméletével, benne a csillaglégkörök fizikájával foglalkozott. 1952 és 1961 között a hidrodinamika és hidromágneses stabilitások jeleztek folyamatosan változó érdeklődését, míg 1961-68 során az ellipszoidális testek egyensúlyi stabilitását tanulmányozta. Az 1962 és 1971 közötti évtized az általános relativitáselméletben és a relativisztikus asztrofizikában való elmélyülést hozta, míg a fekete lyukak matematikai elmélete 1974 és 1983 között kötötte le.

A fehér törpék szerkezetéről és maximális tömegéről 1931-ben publikált három tanulmányt, melyek egyikében kétoldalas levezetéssel megadta a tisztán fizikai törvényekből leszámítható Chandrasekhar-féle határtömeget (az első változatban 0,91 naptömeget, amit későbbi pontosabb – ám elvben semmiben nem különböző – számítások 1,4 naptömeg körüli értékre tesznek). A gravitációt és kvantumfizikát „összeházasító” elméletet és következményeit azóta megfigyelések százai igazolták, miközben a fehér törpéket, ezeket a Föld méretű, ám durván naptömegű égitesteket sikerült a csillagfejlődési végállapotok között értelmezni.

William Fowler az 1950-es években végzett alapvető fontosságú munkát a kémiai elemek keletkezésével kapcsolatban. A Burbidge-házaspárral és Fred Hoyle-lal együtt publikálta alapmunkáját 1957-ben, amiben a csillagokban zajló nukleoszintézist írták le. A 103 oldalas tanulmány részleteiben megmagyarázza, hogy a különböző csillagok kémiai ösz-

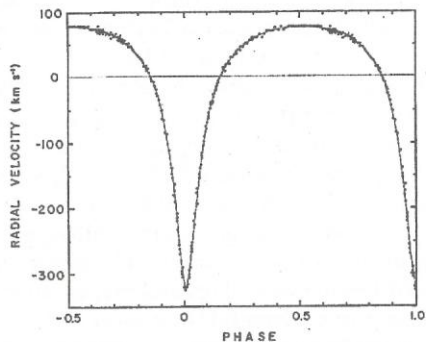
szetételét milyen fúziós reakciókkal lehet modellezni; arra is kitérnek, hogy a legkönnyebb elemeket kivéve (lítium, berillium és bór) a csillagokban zajló magreakciók választ adnak a csillagászati környezetünkben tapasztalható anyagi összetételre. Amikor 1983-ban megkapta a Nobel-díjat, sokan meglepődtek, hogy Fred Hoyle kimaradt belőle, hiszen maga Fowler is elismerte egy önéletrajzi írásában Hoyle fontos szerepét.

## Gravitációs hullámok és egy kettőspulzár

1993-ban újra a rádiócsillagászat és a pulzárak kerültek előtérbe, ezúttal Russell Hulse és Joseph Taylor kitüntetésével. A két amerikai csillagász még az 1970-es évek közepén fedezte fel a PSR 1513+16 jelű pulzár periódusának periodikus modulációit. Megfigyeléseik alapján a pulzár átlagosan 0,059 másodperces periódusa kb. 8 órás modulációt mutatott: a gyorsan forgó neutroncsillag pulzusai először kicsit hamarabb érkeznek, majd később kicsit lemaradnak, és mindez szigorúan ismétlődő módon történik. A jelenség magyarázata a pulzár kettősége: egy láthatatlan, nagy tömegű kísérő objektummal alkotott közös tömegközéppont körül kering, és amikor a pálya Földhöz közelebbi oldalán jár, pulzusai hamarabb érnek ide, mint amikor a pálya távolabbi oldalán jár. A mellékelt ábrán a pulzár látóirányú sebességének változásait látjuk, Hulse és Taylor eredeti mérései alapján rekonstruálva.

A felfedezés jelentősége akkor vált nyilvánvalóvá, amikor kiderült, hogy a másik objektum is egy neutroncsillag, és a nagy tömegű objektumok szoros pályán keringése pár év alatt kimutathatóvá teszik a relativisztikus effektusokat. Öt évvel a felfedezés után, 1979-ben jelentették be, hogy megtalálták a gravitációs hullámok kisugárzásával történő

energiavesztés első jeleit: a PSR 1913+16 keringési periódusa kimutathatóan megrövidült. A rákövetkező évtized precíz mérései igazolták, hogy a pályaperiódus csökkenése tökéletesen egyezik az általános relativitáselméleten alapuló jóslattal. Miként a klasszikus elektrodinamikában a gyorsuló töltések elektromágneses hullámokat sugároznak, úgy a gyorsuló tömegek is gravitációs hullámokat sugároznak, melyek az einsteini téridő apró fodraiként elszállítják a kettős rendszer összenergiájának egy részét. Emiatt a két neutroncsillag közelebb kerül egymáshoz, keringési periódusuk pedig lecsökken.



**A PSR 1913+16 kettős neutroncsillag pulzárként megfigyelt komponensének látóirányúsebesség-változásai a 8 órás keringés alatt**

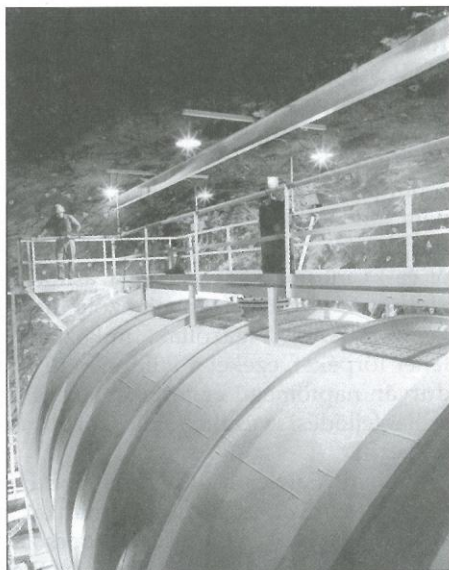
Érdeemes megjegyezni, hogy Hulse és Taylor felfedezése volt mindaddig az egyetlen eset, amikor relativitáselmélettel kapcsolatos eredményt díjaztak a Nobel-bizottságban (maga Einstein a fotoeffektus magyarázatáért kapta a díjat 1921-ben).

## Röntgensugarak és neutrínók

Ez ideig az utolsó, csillagászzal kapcsolatos Nobel-díjat 2002-ben osztották ki, amikor Raymond Davis és Masatoshi

Koshiba a kozmikus neutrínók detektálásáért, illetve Riccardo Giacconi a röntgensugárzó égitestek kutatásában végzett munkásságáért kapott nemzetközi elismerést. Mindhárman úttörő szerepet játszottak az Univerzumra nyíló ablak tágabbra nyitásában, hiszen mind a neutrínók, mind a röntgensugárzás korábban ismeretlen jelenségekre vetettek új fényt.

A neutrínók parányi részecskék, melyek a normális anyaggal nagyon gyengén lépnek kölcsönhatásba. A Nap belsejében zajló fúziós reakciók nagy mennyiségben termelnek neutrínókat, amelyek azonban akadálytalanul haladnak át a bolygókon, csillagokon. Raymond Davis 30 év munkájával és egy 600 tonnás folyadék-detektorral összesen kb. 2000 neutrínót detektált a Napból, ami az első közvetlen kísérleti bizonyíték



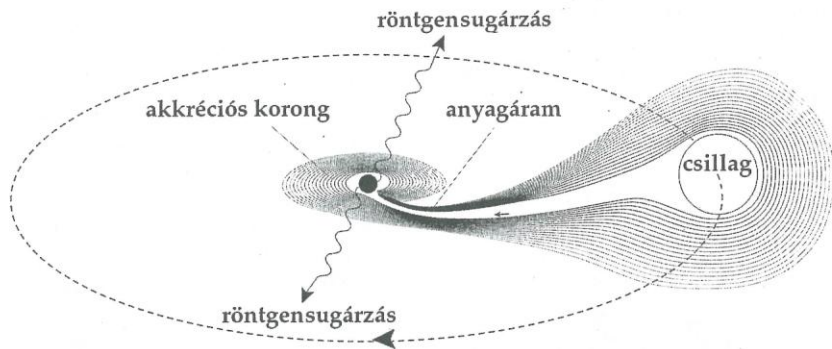
**Raymond Davis földalatti neutrínó-detektorában 615 tonna perklór-etilén található. Havonta néhány alkalommal egy-egy neutrínó kölcsönhat egy klór atommaggal, amely átalakul argonná**

az ott zajló fúziós reakciókra. Masatoshi Koshiha a Kamiokande neutrínó-detektor létrehozásában játszott kulcs-szerepet, amivel nemcsak igazolta Davis eredményeit, hanem 1987-ban detektálta az SN 1987A-t, a Nagy Magellán-felhőben felrobbant szupernóvát is. Az 1990-es évek második felében Koshiha továbbfejlesztette az érzékelőt, és 1996-tól a Super-Kamiokande kísérlet keretein belül vadászik a kozmikus neutrínókra. Ezzel sikerült igazolnia a neutrínó-oszcillációk létét, azaz azt, hogy a különböző típusú neutrínók képesek egymásba átalakulni (ami miatt Davis sokkal kevesebb Nap-neutrínót érzékelt, mint az elméleti jóslatok).

sekharról elnevezett Chandra röntgen-műhold.

Ma már tudjuk: a Tejútrendszerünkben felfedezett röntgenforrások többsége szoros kettőscsillag, melyben egy kompakt csillag (fehér törpe, neutroncsillag, fekete lyuk) egy anyagbefogási korongon keresztül anyagot szív el kísérőjétől. A magas hőmérsékletre felmelegedő gáz erős röntgenforrásként tündököl a röntgen-égbolton. Hasonló folyamatok keltik a távoli galaxismagok röntgensugárzását is, azaz nehéz lenne túlbecsülni a röntgensugárzás megalapozásának jelentőségét.

Izgalmas utazás végigkövetni a csillagászat és a fizika 20. századi kölcsönha-



Röntgensugárzó kölcsönható kettőscsillag modellje

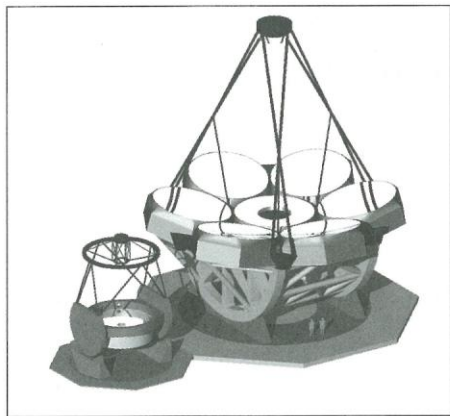
Riccardo Giacconi 1959-ben került a röntgensugárászatot megalapozó pályájára. Rakétakísérletekkel juttattak röntgendetektorokat a földi magaslégkörbe, és így fedezték fel az első Naprendszeren kívüli röntgenforrást, a Scorpius X-1-et. 1970-ben Giacconi vezette a Kenyából pályára állított UHURU röntgenműhold programját, majd 1978-ban az Einstein X-ray Observatory tervezését irányította. Szintén Giacconi kezdeményezte egy nagy szögfelbontású röntgentávcső űrbe telepítését, ami az 1979-es javaslat után 20 évvel került Föld körüli pályára: ez lett a Chandra-

tásait. A fenti áttekintés csak a leglátványosabb eredményekre térhetett ki, ám ezek mellett is nagyon sok szálon zajlik az együtt haladás. Leggyakrabban a kozmológusok és részecskefizikusok közös érdeklődését szokás emlegetni, de természetesen meglepő új eredmények bármikor szülehetnek más területeken is. Éppen ezért a fizika említésekor ne csak a kínos iskolai feladatmegoldások, hanem az Univerzum felfedezésének szépségei is jussanak eszünkbe – mindannyian jobban járunk.

KISS LÁSZLÓ

# GMT: a 25 méteres óriás

A 21. században talán elsőként megvalósuló óriástávcső neve, a GMT sajnos nem a Gigantikus Magyar Távcső rövidítése. A *Giant Magellan Telescope* több tudományos intézet és egyetem összefogásával útjára indult terv (partnerek: Carnegie Observatories, Harvard University, Smithsonian Astrophysical Observatory, Massachusetts Institute of Technology, University of Arizona, University of Michigan, University of Texas), ami várhatóan 2015–2020 között fog megvalósulni. S hogy mit is takar a GMT? Előljáróban csak annyit, hogy 7 db, egyenként 8,4 méteres tükörből álló, virágsziromszerű mozaik alkotja a főoptikát, ami felbontóképesség tekintetében 27, fénygyűjtő képesség tekintetében 22 méternek felel meg.



A GMT mellett eltörpül a 6,5 méteres Magellan-távcső

A több intézet együttműködésére nem csak a terv technikailag igen komplex és merész mivolta, hanem a becsült 500 millió dolláros fejlesztési és kivitelezési költségét tekintve is szükség van. De mit is lehet építeni félmilliárd dollárból? Hogyan? És miért jó ez? Ezekre szeretnék

válaszolni az alábbiakban, a cikk második részében pedig bemutatom a technikai részleteket, s szintén ott térek ki az adaptív optikai kérdésekre, amelyek nélkülözhetetlenek egy ekkora távcsőszoronyeteg működtetésében.

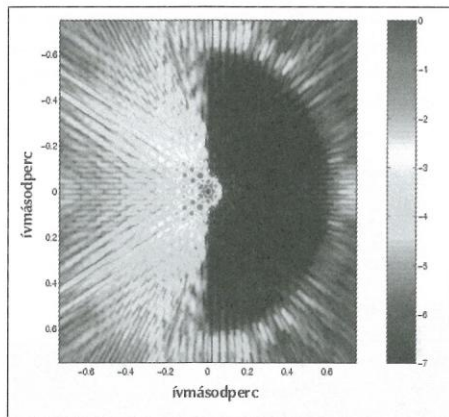
## Mire jó egy óriástávcső?

A következőkben vázlatos összefoglalót szeretnék adni azokról a tudományos kérdésekről, amelyek megválaszolásában a GMT fontos szerepet játszhat.

### I. Exobolygók detektálása és jellemzése

*Közvetlen leképezés:* Nemrégiben több hír is megjelent, miszerint Naprendszeren kívüli bolygó képét rögzítették. Valójában ez igen merész állítás, hiszen egyetlen kép alapján semmi nem mondható a pályáról, s a két, egymáshoz közel látszó égitest fizikai kapcsolatáról sem. Egy kettős rendszer barna törpéje pedig relatíve fényes egy bolygóhoz képest. Az igazán érdekes és kihívást jelentő planéták az 1–10 jupitertömeg, 0,05–3 Cs.E. pályasugár-tartományba esnek, ezek megfigyelése fedheti fel a már tucatnyi ismert 2–20 jupitertömegű, 5–40 Cs.E. pályasugarú bolygók fejlődésének, kialakulásának, összetételének titkait. Ehhez 0,05–5 ívmásodperc látszó szögtávolságon belül tízmilliószoros intenzitáskülönbségű források egyidejű detektálása szükséges, ami nemcsak nagy távcsőátmérőt, de extrém adaptív optikai technológiát is követel. (Ezen eljárás során a főtükrök különböző pontjairól érkező fény fázisát módosítják, s így a diffrakciós kép – aminek alakja torzult az ismert Airy-koronghoz képest a szegmentált főtükör miatt – egy részét teljesen el lehet sötétíteni, ami esélyt adhat a

csillaghoz nagyon közeli és halvány objektumok megpillantására.)



A GMT-vel vizsgálható lesz csillagok közvetlen (tized ívmásodperces) környezete

*Protoplanetáris korongok struktúrája és dinamikája:* Térbeli feloldású spektroszkópiával a bolygók bölcsőjeként szolgáló korongok szerkezete, azokban megjelenő sűrűsödések, gyűrűk, esetlegesen vízjégben gazdagabb zónák mutathatóak ki. A század ívmásodperces feloldóképesség a közel infravörösben 1–2 Cs.E. méretű fizikai struktúrák kimutatását tenné lehetővé a közeli csillagkeletkezési régiókban.

*Kis tömegű csillagok körüli bolygók kimutatása radiális sebesség változásából:* mint az talán már jól ismert, egy csillag körül keringő bolygó magát a központi csillagot is keringésre készíti a közös tömegközéppont körül, ami a csillag színképvonalaiknak periodikus eltolódását eredményezi a Doppler-effektus miatt. A jövő óriástávcsöveivel 13–14 magnitúdós csillagok esetében 2–3 m/s sebességmérési pontosság lesz elérhető, ami nagyságrendekkel növeli meg az ezen technikával jelenleg vizsgálható csillag szá-

mát, valamint kiterjeszti a detektálási küszöböt a Föld méretű bolygók felé.

**II. Kuiper-objektumok populációjának vizsgálata.** A külső Naprendszer apró égitestjei szolgálnak a legtöbb információval a Napot létrehozó felhő dinamikai és kémiai tulajdonságairól. Jelenleg ezen égitestek a legnagyobb távcsövek számára elérhetők, ha képrögzítésről van szó, spektrumok felvétele azonban csak nagyon kis feloldással és limitált jel/zaj viszonyok mellett lehetséges. Egy GMT méretű távcsövel a színkép – és ezáltal a kémiai összetétel – nagy számú Kuiper-objektum esetében lesz vizsgálható.

**III. Csillagkeletkezés.** Mennyi és milyen tömegű csillag alakul ki egy olyan felhőben, mint pl. az Orion-köd? Az ezt leíró kezdeti tömegfüggvény a galaktikus csillagászat egyik legnagyobb nyitott kérdése. Jelenlegi műszereink előtt rejtve maradnak a kis tömegű csillagok, nem tudjuk pontosan, mekkora is a barna törpék aránya egy csillagkeletkezési régióban. Ezen kérdés remélt megválaszolása a Tejútrendszer, a galaxisok fejlődéséről, a sötét anyagról alkotott (egyelőre igen halvány, mondhatni sötét) képünkre nagy hatással lehet.

**IV. A galaktikus halo csillagainak összetétele.** A 2MASS és az SDSS programok hatalmas adatbázisait nagy léptékű struktúrák után kutatva többen is elemezték – nem eredménytelenül. A Tejútrendszer halvány kísérőkkel, törpegalaxisokkal, csillagáramlatokkal „gyarapodott” az elmúlt években. A már bekebelezett, s a még galaktikus kannibalizmus előtt álló törpegalaxisok, a halo csillagai túl halványak a jelenlegi óriástávcsövek számára, hogy nagyfelbontású spektrumot készíthessünk számos csillagról, ami segíthet felfedni ezen galaktikus komponensek eredetét, fejlődéstörténetét.

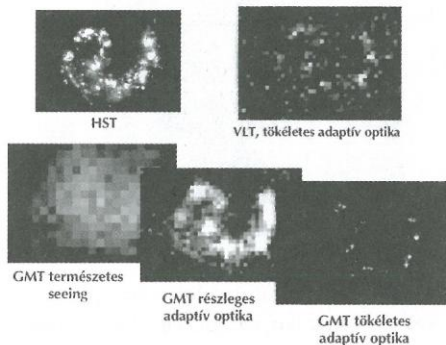
V. Fekete lyukak kémiája közepes vöröseltolódásnál. Az aktív galaxisok szinte felkínálják a fekete lyukak, s az abba behulló anyag vizsgálatát. A hatalmas távolságokban lévő objektumok térbeli feloldásához, az akkréció szerkezetének, dinamikájának megismeréséhez nagy felbontás (nagy átmérő és adaptív optika) és nagy fénygyűjtő képesség szükséges, hogy térbeli feloldású spektrumokat tudjunk készíteni.

VI. Nagy vöröseltolódású szupernóvák. A robbanó csillagok szolgálhatják a kulcsot a sötét anyag és az Univerzum tágulásának titkaihoz. Egy 20–30 méteres távcső nemcsak a megfigyelhető tartományt tolja ki térben és ezáltal időben, esetleg véglegesen eldöntve a kérdést, miszerint régebben is ugyanolyan gyorsan tágult-e a Világegyetem, mint ma, hanem lehetőséget ad a közeli szupernóvák pontosabb megértéséhez is. A galaxisok spektruma ugyanis elkerülhetetlenül összerosódik a robbanó csillagéval, egy érzékeny, nagy térbeli feloldású spektroszkóp azonban könnyen mintavételezheti a szupernóva közvetlen környezetét is, aminek jele így szeparálható.

VII. Galaxisok fejlődése. Ezen kérdés egy galaxis kémiai összetételét, dinamikai viselkedését, csillagkeletkezési történetét, a jelenlegi csillagpopulációk tulajdonságait vizsgálva fejthető ki. Azonban egy galaxis csak egy pillanatfelvétel egy komplex rendszerről, az evolúció megértéséhez Hubble-típus és időbeli, azaz vöröseltolódás szerinti alosztályokat kell vizsgálni, csoportonként több száz taggal, hogy a statisztikus módszerek valós képet adjanak. Egy homogén minta megfigyelése, a szükséges adatok kinyerése óriástávcsövekért, adaptív optikáért, térbeli feloldású spektroszkópiáért kiált.

VIII. A galaxisközi anyag fejlődése. Azt tudjuk, hogy a galaxisok közötti tér nem üres, galaxishalmazokban forró gáz nyomait már kimutatták korábban. De

hogyan kerül oda ez az anyag, mi fűti azt fel? Távoli,  $z > 6$  vöröseltolódású kvazárok megfigyelése során a kvazár és a köztünk lévő térről kaphatunk információt, hiszen a fény magában hordozza a lenyomatát mindazon térrészeknek, amelyeken áthalad.



A Csápok galaxispár a HST-vel, ill. a VLT/GMT-vel nézve – utóbbiak esetében képzeletben 50-szer messzebbre helyezve a galaxist

IX. Az első galaxisok kialakulása. Az Univerzum legtávolabbi objektumait dektálni nem elég ahhoz, hogy megérthessük fizikájukat. A nagy vöröseltolódás miatt a közeli infravörös tartományban végzett spektroszkópiai megfigyelések szükségesek az érdemi munkához.

Mint a fentiekben látszik, nemcsak a nagy távcsőátmérő a fontos, hanem sok esetben a nagy feloldóképesség is, ami adaptív optikát, annak is ma még nem létező, extrém változatát követeli meg. Az amatőr körökben jól ismert mondás: „az okulár a távcsöved fele” az óriástávcsövekre is igaz. Persze kis módosítással, hiszen itt szó sincs okulárról, hanem az annak „szerepét” és fizikai helyét betöltő műszerekről. Jelen írás második részét mégiscsak a távcsőre, és az adaptív optikára korlátozom, a műszerekről, mint pl.



a spektrográfok különböző válfajairól a tervek szerint 2006-os Csillagászati évkönyvben található majd információt az Olvasó.

## Megerí?!

Mekkora tudományos értéke lesz? Mennyibe kerül? A hidegháború idején – elsősorban az űrkutatás területén – a fenti kérdések nemigen merültek fel. A „mi csináljuk meg elsőként – kerül amibe kerül” filozófia azonban már a múlt, a mai gazdasági, politikai viszonyok mást diktálnak. Talán többen türelmetlenül ugranák át ezeket a sorokat, hogy a „tényleges” GMT-ről olvassanak, nézzék meg a lenyűgöző méreteket tükröző ábrákat. Azonban mégiscsak szükségét érzem annak, hogy röviden ezt az oldalát is megvilágítsam kissé egy távcső születésének.

A nagy műszerfejlesztési programokban ma már általánosan követett elv az, amit a NASA vezetett be, miszerint a programot több fázisra bontják. Ezen szervezési egységek olyan természetes töréspontokat definiálnak, amik lehetőséget adnak a felülvizsgálatra és döntéshozatalra, miszerint biztonsággal folytatható-e a program, újra kell-e gondolni bizonyos elemeket, vagy meg kell szakítani a programot, mert az nem kivitelezhető az anyagi/technikai keretek között. Ezen fázisok az alábbiak:

*A1 – koncepció-tanulmányok.* Ezek célja az, hogy feltárja és válaszolja a tudományos és megvalósítási ötleteket. Az eredmény ezen fázis végén egy tiszta tudományos célkitűzés: milyen területek kutatására használható a műszer, és ezen célok eléréséhez milyen paramétereknek kell minimálisan megfelelni a műszernek ideális esetben.

*A2 – előzetes analízis.* A tudományos érvek további mérlegelése, finomítása, rangsorolása, melyek a legfontosabbak és azok ténylegesen elérhetőek-e a fel-

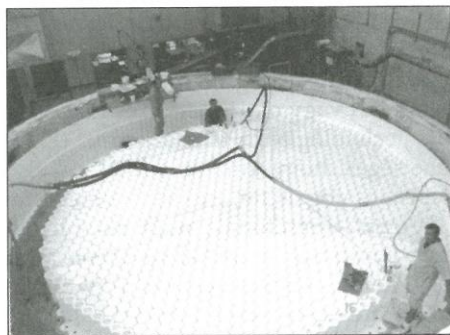
használható idő- és technikai keretek között. Ennek megítéléséhez szükség van több megvalósítási elképzelés vázlatos kidolgozására, s egy vagy két tervezet részletkebe menő vizsgálatára a célokat lefedtető csillagászok és a megvalósítást tervező mérnökök, a technológiát biztosító ipari szakemberek együttes bevonásával.

*B – a program definiálása.* Ezen fázisban az előzetes analízis során legjobbnak ítélt megközelítést olyan részletekbe menően ki kell dolgozni, hogy hiteles értékelés születhessen a program létjogosultságáról, ami alatt annak a költség-, technológia- és időbeli korlátait értjük. Ezen fázis végén már nem lehetnek olyan pontok, amiknél a terv még nem rutinszerű, hanem teszt vagy csak a tervezés fázisában álló technológiákra támaszkodik. (Ezért lehetséges, hogy amikor a HST az első képeket rögzítette, akkor detektorai „réginek” számítottak, mert a földi obszervatóriumok a sokkal rövidebb átfutású idejű műszerfejlesztési programjainak eredményeként már sokkalta nagyobb, érzékenyebb CCD-detektorokat használtak.) Épp nemrégiben lehettem tanúja egy találkozáson, ahol a GMT infravörös spektrográfjának lehetséges változatai közül kiválasztottak egyet, és nem azt, amelyik a legjobb optikai teljesítményt nyújtotta, hanem azt, amelyik az infravörös CCD-detektorokat gyártó cégek ígérete szerint egy éven belül el tudnak látni detektorokkal. Ez esetben tehát bizonyos technológia többet engedett volna (optika), azonban kompromisszumot kellett kötni a lassabban fejlődő detektor-technikával.

Érdekes,  $1/x$  függés figyelhető meg az ezen fázisra elköltött pénz és a program idő- és pénzbeli túlfutása között. Ha spórolnak ezen tervezési fázison, a program terméke nagy valószínűséggel a határidők leteltével és több technikai komp-

romisszummával készül el, ha egyáltalán elkészül.

C – *tervezés*. Egyszerűen fogalmazva ekkor készülnek el a tervrajzok végleges formában, amelyek alapján a műszert megépítik. A kritikus elemeket, eljárásokat élethű modelleken, prototípusokon próbálják ki, hogy meggyőződjenek azok alkalmazásának létjogosultságáról, biztonságáról. Bármiféle eltérés a definiált tervektől csak finomítás lehet, kísérleti eredményekkel, tényekkel alátámasztva; alapvető változtatások nem történhetnek a terven.



Készítik a GMT első tükrének öntőformáját

D – *kivitelezés*. E fázis során megépül a műszer, s tudományos szakemberek részvételével tesztek során bebizonyosodik, hogy teljesíti-e a vele szemben támasztott követelményeket. Ezzel párhuzamosan részletes dokumentációnak kell születnie a működtetés és karbantartás biztosítására. Erre a célra személyzetet kell kijelölni, betanítani, akik asszisztálnak a későbbi megfigyelések során.

E – *működés*. A rendszeres észlelések megkezdésével működésbe lép a műszer. Ez alatt karbantartási munkálatok, valamint az újabb technológiák alkalmazása, beépítése történhet meg, amennyiben lehetőség van, azok implementálására a rendszerben annak működését hosszabb távon nem megzavarva, s a tudó-

mányos adatok minőségét érdemben javítva.

A GMT program 2005 során lép át a C fázisba. Ennek talán legkézzelfoghatóbb jele az, hogy 2005 júliusában kiöntik az első 8,4 méteres tükröszegmenst, amelynek öntőformája ezen sorok írásakor már majdnem készen áll.

## Költségbecslés

Mennyibe is kerül egy ilyen óriás tervezése, kivitelezése? Hogyan lehet ezt megbecsülni? A részletes tervek elkészítésekor már árajánlatokat lehet összegezni, azonban az A fázisban csak az eddigi távcsőépítési programok tapasztalataira lehet támaszkodni. Ez azonban szolgál egy kis kockázattal. Az 1980-as évekig az átmérő 2,6-ik hatványa szerint nőttek a költségek, vagyis az átmérő kétszeresére növelése 6-szorosára növelte a költségeket. Ezen törvényszerűséget követve azonban a Palomar-hegyi 5 méteres távcső költségeit alapul véve egy 8–10 méteres műszer megfizethetetlen lett volna 10 évvel ezelőtt, de legalábbis nem érte volna meg. Szerencsére azonban egy sor technikai újításnak köszönhetően a költségek nagymértékben csökkenthetőek voltak:

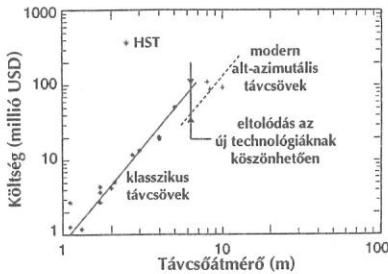
- az aszférikus felületek csiszolását lehetővé tevő technikák nagyobb fényerejű, ezáltal rövidebb, kisebb kupolában előfűző távcsövek készítését engedik meg;

- a jobb vezérlési eljárások és a számítógép vezérelte optikai munkálatok a tükrökészítést a fekete mágától a szinte teljesen előre jelezhető és felmérhető munkafolyamatokhoz sorolta át;

- a tükrök új generációja (méhsejt szerkezetű könnyítés, vékony, aktívan kontrollált alakú tükrök) tovább csökkentették a mechanikával szembeni követelményeket;

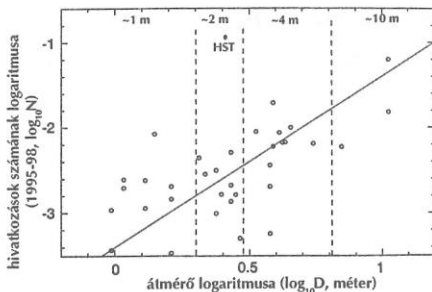
- a számítógép-vezérelt azimutális mechanikák redukálták az ormótlanul nagy

patkóvillás szerelések méretét és tömegét stb.



A távcsövek átmérője és ára közötti összefüggés

Ezek az újítások azonban nem redukálták jelentősen a kitevőt az említett költségnövekedési empirikus törvényben, inkább csak zéruspontját tolták el. Az ezredfordulón egy 2-, 4- és 8 méteres távcső elkészítése (beleértve a kupolát és kiszolgáló épületeket) 5, 18 illetve 80 millió dollárba került. Mivel azonban inkább a 8 méteres osztályba tartozó műszerek épültek, kevés a tapasztalat ahhoz, hogy a következő méret-generáció költségeit megbecsüljük. Ugyanakkor valószínű, hogy a 20–30 méteres távcsövek terveinek megvalósulása olyan időskálán fog lezajlani, melynek során a költségeket jelentősen (az előbb említett, s az ábrán is látható mértékben) csök-



A tudományos hivatkozások száma a távcsőátmérő függvényében

kentő technikai újítások nem kerülnek bevezetésre. Már csak azért sem, mert mint említettük, a tervezési fázisban – ahová a GMT hamarosan belép – már nem lehetnek nem megvalósult technológára alapuló pontok a programban. Mindezek alapján a GMT várható költsége félmilliárd dollár, vagyis 5 db 10-es Keck-távcső költségével egyenértékű.

## Teljesítőképeség-becslés

Hogyan lehet lemérni, hogy mekkora haszna lesz egy új távcsőnek? A tudományos életben ma elsősorban a publikációk és hivatkozások számát tekintik ezen mércének. Több obszervatórium szerkeszti a listáját és tartja napra készen azon tudományos publikációknak, amelyekben az adott csillagvizsgáló műszereit használták a közölt/feldolgozott adatok gyűjtésére. Azonban nem minden tudományos program mérhető össze, ezért inkább a rangosabb folyóiratokban megjelent publikációk száma, de még inkább az azokra más cikkekben történt hivatkozások száma az, ami reális összehasonlítási alapot teremt. Utolsó ábránkról az olvasható le, hogy a távcsőátmérő és a hivatkozások száma egyenes arányban van: minél nagyobb egy műszer, annál többen hivatkoznak annak eredményeire. Mivel azonban az átmérővel nem négyzetes, hanem még meredekebb hatvány szerint nőnek a költségek, ezért az „egységnyi tudomány per egységnyi költség” mércével nézve a kisebb távcsövek még kicsit jobban is állnak a tudományos versenyben. Persze ez nem jelenti azt, hogy nincs szükség nagyobb műszerekre. Inkább csak azt mutatja, hogy az új, nézeteket átformáló, nagy kérdéseket megválaszoló tudományos megfigyelések nagyobb távcsövekkel készülnek inkább, amikből kevés van, s azok használati ideje a csillagászat sok részterülete között megoszlik. A hosszabb távú, lassabban eredményt hozó

	Rossz időjárás	technikai problémák	kalibráció, fejlesztés	észlelés alatti veszteség	tudományos munka
Keck I	16	4	11	26	43
VLT	12	2	5	15	63
Gemini	20	3	10	15	52
CFHT	16	5	11	15	53
HST	-	2	5	50	43

megfigyelések a nagyobb számban elérhető, kisebb távcsövekkel folyik tovább, ezzel párhuzamosan. A HST persze messze kiugrik ebből a diagramból, de nem is helyénvaló egy 3 milliárd dolláros űrtávcsövet összemérni földi társaival.

Újabb megközelítés a technikai oldal: a rendelkezésre álló megfigyelési idő mekkora hányadát töltik a műszerrel ténylegesen az égboltot megfigyelve? Er-

ről néhány jelenleg is működő nagy távcsőre, a fenti táblázat ad tájékoztatást (az értékek százalékban értendők). Természetesen ezt a kihasználtsági tényezőt nem lehet előre megmondani, azonban nagyon fontos és objektív jellemzője egy műszer értékének, minőségének.

FŰRÉSZ GÁBOR

## MCSE-tagtoborzó 2005

Kérjük tagjainkat, hogy – mint eddig is – hívják fel a csillagászat iránt érdeklődő ismerőseik figyelmét az MCSE-re. Nem csupán új tagokat várunk, hanem régi amatőröket is, akik korábban már kapcsolatba kerültek az MCSE-vel, de különféle okok miatt – elköltözés, anyagi okok – „lemorzsolódtak”, és már nem fizetnek tagdíjat (2005-re 5200 Ft). Tagfelvételt minden kedden tartunk a Polaris Csillagvizsgálóban, 18 órától, az MCSE-ügyelet keretében. Tagdíjak fizethetők postai úton, rózsaszín postautalványon, az MCSE postacímére (1461 Budapest, Pf. 219.), vagy banki átutalással, bankszámla számunk: 62900177-16700448 (feltétlenül tüntessék fel a közlemény rovatban teljes címüket)!

Örömmel küldenénk befizetési csekkeket és MCSE-tájékoztatókat mindazoknak, akik részt vennének tagtoborzó akciónkban.

### Belépési nyilatkozat

Kérem felvételemet a Magyar Csillagászati Egyesületbe rendes tagként 2005-re  
(a tagdíj összege 5200 Ft, illetmény: Meteor csillagászati évkönyv 2005 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!

## Mit tud az EQ6-os mechanika?

A neves külföldi cégek csúcsmínőségű csillagászati termékei sajnos rendkívül drágák, ezért a legtöbb hazai amatőr számára a kedvezőbb árú és általában jó minőséget képviselő hazai, vagy az árverseny nyerteseinek tekinthető, de nagyobb minőségi szórást mutató távolkeleti távcsövek, kiegészítők beszerzése jelent megoldást távcsőparkuk fejlesztésében. Itthon, nem is olyan régen, még nem volt széles méretválaszték a sorozatban gyártott parallaktikus szerelésű mechanikákból, hiszen vagy a kis, 7–8 kg teherbírású – főleg keleti gyártású – vagy a 30 kg fölötti terhelhetőségű, leginkább fix telepítéshez ideális hazai gyártmányok voltak elérhető áron beszerezhetőek. Ha azonban távcsövünk tömege elérte a 10 kg-ot, és mi mégis egy kompakt, óragépes és hordozható tengelykeresztre vágytunk, mely stabilan tartja pl. a 15–20 centis Newtonunkat, mélyen a pénztárcánkba kellett nyúlnunk. Megoldást jelenthettek ekkor a Vixen Atlux, Losmady G8, G11, Takahashi EM200, Astrophysics 4–600E stb. modelljei, ezek azonban mérge drágák és szinte beszerezhetetlenek voltak.

Így volt ez egészen 2001 végéig, amikor is a távolkeleti távcsőipar előrukkolt a HEQ5–EQ6 modellekkel, melyek – véleményem szerint – azóta is hiánypótló szerepet töltenek be, legalábbis a hazai piacon. Nem mondanám olcsónak őket, de ár/érték szempontból mindenképp előkelő helyet foglalnak el a ranglétrán. A felépítésük nagyjából ugyanaz, lényegi különbség köztük szinte csak a méretben van. A HEQ5-re – tubushossztól függően – 12 kg, az EQ6-ra pedig 25 kg maximális hasznos teherbírást adnak meg az internetes források. Igazán csemegének talán az utóbbi számít, teherbírásából és kompakt felépítéséből kifolyólag. Mivel még épp a hor-

dozható kategóriába tartozik és egyéb paraméterei is megfeleltek, ezért én ezt választottam.

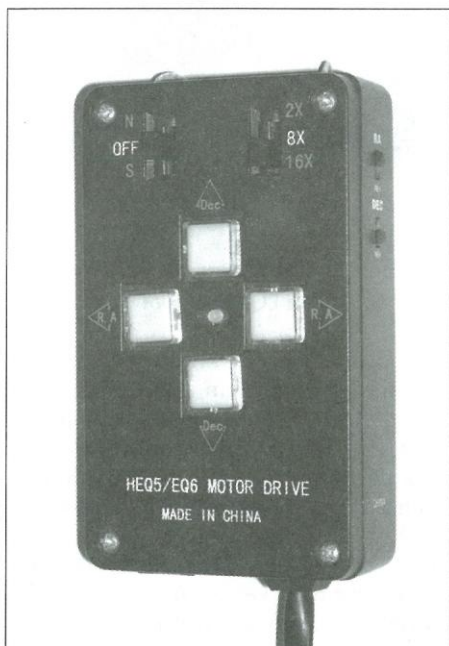


Az EQ6 profilból

A hordozhatóság kritériuma persze nagyon szubjektív. Van, aki számára egy 2–3 kg-ot nem meghaladó fotóállvány jelenti ezt, amit hátizsákban egy kisebb binokulárral vagy valamilyen kisrefraktorral könnyedén a háttára vehet, úgy, hogy még egyéb holminak is marad bőven hely. Mások esetleg az „egy ember még képes elmozdítani” kategóriát is mobilnak tekintik. Ezeket a típusokat a „még éppen hordozható, de inkább nem viszem sehová” jelzővel is lehetne illetni. Az EQ6 nem tartozik egyik csoportba sem.

Ez a mechanika leginkább autós kitelepüléshez ideális. Feje kompakt, egy átlagos kocsiiban az első ülés mögé/alá fektetve befér. Könnyűnek éppen nem mondanám, de jó fogást biztosító formája miatt, 16 kg-os tömege ellenére nem tűnik nagyon nehéznek, még egy kimerítő éjszaka utáni elpakolásakor is elviselhető. Megnyugtató, hogy a motorok,

csigák, fogaskerekek teljesen burkoltak, ezért semmit sem tudunk akaratlanul letépni, megnyomni, elgörbíteni szállítás közben, sőt a lecsapódó pára sem teszi idő előtt tönkre a kényes alkatrészeket. Külön említést érdemel, hogy az ellensúlytengely teljesen betolható a deklinációs tengely belsejébe, így nem felejtjük otthon, nincs vele gond. A háromláb betolható és természetesen össze is csukható.



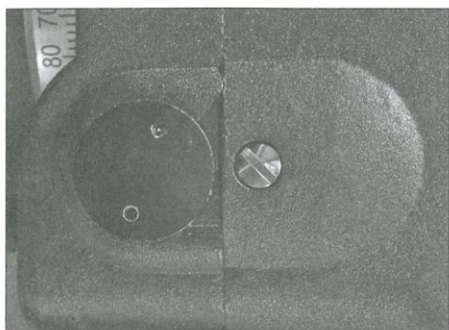
**A mechanika távirányítója. Az óragép és a kéttengelyű finommozgatás szériatartozék**

Mit kapunk a pénzünkért? Alaptartozékként jár a masszív láb, a pólustávcső, az elemtartó, két 5,1 kg-os ellensúly és egy fecskéfarkas rögzítő sín. Nem kell súlyos tízezreket fizetnünk pusztán az óragépért, hiszen a kézivezérlő és a kéttengelyű finommozgatás is az alapkitétel részét képezi.

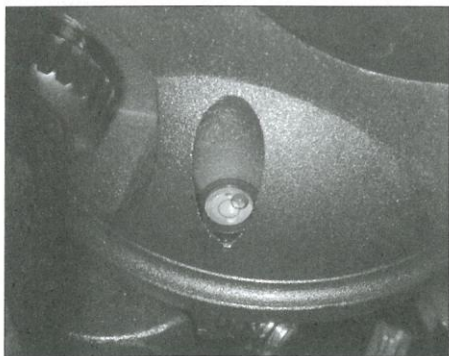
A mechanika acél, alumínium és réz alkatrészekből épül fel, műanyag csak a vezérlőben és az elemtartóban található. A tengelyek golyós és kúpgörgős csapágyakon gördülnek, ami jelentős minőségbeli előrelépés a régebbi – és persze olcsóbb – modellek csúszócsapágyaihoz képest. Ezáltal masszívabb, nagyobb terhet bír, és várhatóan hosszabb élettartamú lesz tengelykeresztünk. Kicsit megrémültem, amikor észrevettem, hogy az alumínium öntvényből készült fecskéfarkas rögzítő platformot mindössze három, 120 fokként elhelyezett hernyócsavar tartja a mechanikán. Ennek ellenére semmi gond nincs vele, stabilan tartja a távcsövet, amit a fecskéfarkas sínen keresztül két kézi csavarral rögzíthetünk. Mindenesetre be kell vallani, nincs túlbiztosítva ez a rész. A mechanika lelke, a csigaorsó – mely nagy teherviselő alkatrész is – a bevezető modellekben még rézből készült, így azok sérülékenyebbek és gyorsabban kopnak, mint a mostani mechanikák csigái, melyek már sokkal erősebbek, mivel acélból készülnek. A holtjáték minimalizálása miatt fontos, hogy minden finoman állítható, gondolok itt elsősorban a 180 fogú réz csigakerék-csigaorsó és a csigaorsó-motor csatlakozó fogaskerekének kapcsolódásaira. Utóbbit egy kis krómzott csavar alatt elrejtett furaton keresztül ellenőrizhetjük.

A mechanika vitathatatlanul legelőnyösebb tulajdonsága a stabilitás. Az elvi 25 kg-os maximális terhelhetőség természetesen csak irányadó, nagyon sok múlik a távcsőátmérőn és főleg a tubushosszon. Egyáltalán nem mindegy, hogy pl. egy 15 kilós 150/2250-es refraktort vagy egy ugyanilyen tömegű, 25 centis Cassegraint teszünk rá. Valószínűleg a refraktor – hosszú tubusa miatt – sokkal instabilabban fog ülni a mechanikán. Az a tapasztalatom, hogy egy 1 m hosszú, 13 centis lencsés távcsövet és asztrofotós

felszerelését – melyek együtt 15 kg-ot nyomnak – játszi könnyedséggel elbír, még szeles időben is meglepően merev marad a szerkezet. Vizuálisan még extrém nagy nagyításoknál is minimális remegés mellett lehet fókuszálni, ami nagyon hamar lecsillapodik. A 7,5 kg-os acél háromláb rendkívül merev, persze teljesen kihúzott állapotában már észrevehető némi stabilitás-csökkenés. Egy könnyebbre épített 25 cm-es f/5-f/6-os Newtont is minden bizonnyal még jól megtart a mechanika.



Balra a krómozott csavar, jobbra pedig az általa rejtett ellenőrző furat



Az EQ6 libellája

A pólustávcsövet nagy kupak védelme alatt helyezték el, ezért nem sérülékeny, nehezen állítódik el. Ráadásul az újabb

modelleket már változtatható fényerejű megvilágítással is ellátták, így sokkal emberibb lett a pólusra állás művelete – három kéz helyett már kettő is elég hozzá. Vízszintező libella is megtalálható a jelenlegi változatban, amellyel valamelyest pontosabban lehet a felállítást elvégezni.

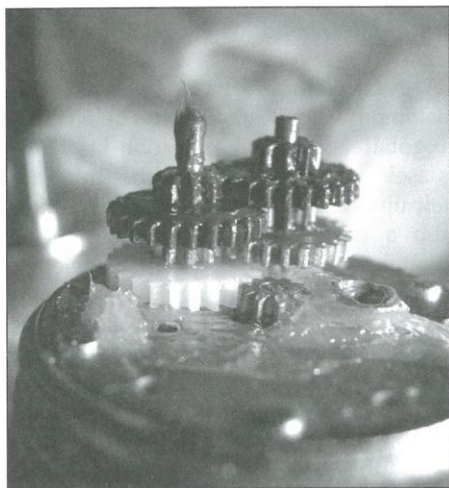
A gyári elemtartó használatát nem javasolom, mivel többek között a bele való 8 db góliátelelem árából akár több kis 12 V-os zselés akkumulátort is vehetünk, melyek újratölthetőek, így sokkal takarékosabb a használatuk. Persze kaphatóak góliátelelem méretű, újratölthető telepek is, de ezek nagyon drágák. Az óragép pontosan követ, vizuális célra és webkamerázáshoz nagyon jól megfelel. Kicsit kellemetlen, hogy a fék berögzítésekor akár 10–20 ívperccel is arrébb mehet a látómező közepére beállított objektumunk. Ilyenkor, ha finoman korrigálnunk kell, csak a távirányító gombjai állnak rendelkezésünkre (2x, 8x, 16x sebesség), mivel kézi finommozgatás sajnos nincs a mechanikán. Ha azonban a kézivezérlő és a táp csatlakoztatva van, ez nem probléma. Minden negatívuma ellenére kényelmesen használható, rendkívül masszív és – úgy gondolom – hordozható mechanika az EQ6.

## Az EQ6 asztrófotós szemmel

Abban az esetben, ha ilyen mechanikával szeretnénk fotózni, érdemes szem előtt tartanunk néhány dolgot.

A periodikus hiba minden egyes példánynál más, internetes és egyéb források alapján jellemzően a  $\pm 15''$  és  $\pm 40''$  értékek között változik. Egy periódus 8 perc, ami a 180 fogú csigakerékből következik. A léptetőmotorokra épített 1:132-es lassító áttétel sok kis fogaskereket tartalmaz, amelyek sok kis véletlenszerű hibát produkálnak a követésben, és miattuk a periodikus hiba csak nagyságrendileg periodikus. Vezetetlen ké-

pek készítéséhez (felbontástól függően) csak kisebb sikerrel használhatjuk, sok bemozdult képtől kímélhetjük meg magunkat, ha vezetünk fotózás közben.



A léptetőmotorokra szerelt áttételrendszer felelős a véletlenszerű hibák többségéért

Ha RA-ban korrigálunk, minden gombnyomásnál jellegzetes kattánás hallatszik a mechanikából. Ez egy relé, ami a léptetőmotorban található kis áramfelvételű tekercekről vált át a nagy áramfelvételűekre. Erre azért van szükség, mert az óragép működéséhez kisebb teljesítmény is elég, mint a gyorsabb mozgatáshoz. Így alapjáraton csak 170 mA a motorok áramfelvétele, szemben a finommozgatáskor átfolyó 500 mA-rel. Ez a kapcsolgatás azonban azt eredményezi, hogy néhány tized másodpercre megáll óragépünk, és ezért egy rövid gombnyomás adott esetben pont az ellenkező irányba korrigálja a távcsövet, mint azt szeretnénk. Ha pedig 3–4 ívmásodpercen belüli vezetést kíván meg készülő asztrofotónk, a 2x-es sebesség nem engedi meg a hosszú gombnyomásokat.

Ehhez bizony jól jönne egy még finomabb korrekciós lehetőség.

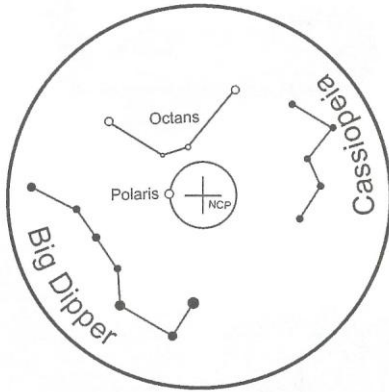
Deklinációban a pólusra állás hibáját, illetve a refrakciót kell korrigálnunk. Itt a 2x-es csillagsebesség kétszer olyan gyorsnak tűnik, mint RA-ban, hiszen a motorok álló helyzetbe képest indulnak el ekkora sebességgel. Egy rövid gombnyomás is körülbelül 3–4 ívmásodperces elmozdulást (3–4 lépés) eredményez, ami persze sok, hiszen mi csak maximum 1"–2"-et szeretnénk korrigálni. Kis gyakorlattal azonban ezek a hiányosságok valamilyen szinten leküzdhetőek: megtanulható a vezetés. Ugyanakkor elképzelhető, hogy egy egyszerű autoguider már nem képes erre, és sokkal pontatlanabban fog vezetni, mint azt szeretnénk. Még mielőtt bárki elkeseredne, hozzáteszem, hogy hazánkban több vezérlést már átalakítottak, amellyel a bosszantó hibák jórészt teljesen kiküszöböltek. Ez a szoftveres frissítés elérhető áron megvásárolható.

Előfordulhat, hogy tökéletes pólusraállásnál is tapasztalunk némi hibát a deklinációs tengelyen. Ez a hiba hol az északi, hol a déli irányba mozdítja el a távcsövünket. Mintha rosszul álltunk volna pólusra, csak a mozgás iránya folyamatosan változik, úgy 5–7 perces periódusokban 2–3 ívmásodperces amplitúdóval. Ha ezt korrigálni akarjuk, külön kellemetlenséget okoz a sok áttétel miatti 1–2 másodperces (esetleg hosszabb idejű) deklinációs holtjáték. Minden irányváltásnál ezt a kését át kell tekerni, és aztán időben el kell engedni a gombot, nehogy túlmenjen a vezetocsillag. Jó reflexek kellene hozzá... Ez a deklinációs periodikus hiba nem feltétlenül jelentkezik minden példánynál, de ahol igen, elképzelhető, hogy a csapágyszorítás pontos beállításával mérsékelhető vagy meg is szüntethető.



## Pólusraállítás

Először is be kell jusztírozniuk pólustávcsövünket, vagyis párhuzamosítani kell a szállemez közepét a mechanika forgástengelyével. Ezt három kis hernyócsavarral tehetjük meg, melyek a pólustávcső oldalában foglalnak helyet. Ezt elég csak egyszer megtenni, azonban néha nem árt ellenőrizni.



A pólustávcső szállemeze

Az újabb modellek pólustávcsöveiben kis ábrák jelölik a Cassiopeia és a Big Dipper (Nagy Medve) csillagképek irányát. (Az Octans csillagképben található négy csillag jelölése a déli féltekéről nyújt segítséget.)

Ahhoz, hogy pontosan póluson legyenünk, először úgy kell elforgatni a tengelykeresztet, hogy az ábrák a megfelelő irányba essenek, majd ekkor lehet a jelölt karikába állítani a Polarist. Ezek az irányok azonban a szállemez segítségével nem határozhatók meg pontosan, ezért hosszú expozíciójú fotózáshoz másik módszert javaslok, ami a következő: Nézzük meg valamely csillagászati programban a Sarkcsillag aznapi delelésének időpontját. Forgassuk úgy a tengelykeresztet, hogy a Polaris helye épp deleljen, vagyis a pólustávcsőbe nézve pontosan

függőlegesen lefelé helyezkedjen el az égi pólushoz képest – amit egy kereszt jelöl a LM közepén. Ekkor állítsuk be az osztott körön a delelés időpontját, rögzítsük, majd forgassuk át úgy a mechanikát, hogy az osztottkörön a jelenlegi idő legyen olvasható. Két számozás van, az északi féltekéről ehhez a felsőt használjuk. A lényeg az, hogy a delelés óta eltelt (vagy esetleg a delelésig hátralévő) időnek megfelelő óraszöggel kell elforgatni a tengelyt a helyes irányba. Ha ez kész, a megfelelő csavarokkal már be is állíthatjuk a Sarkcsillagot a kis karika közepére. Ezzel a módszerrel kellően pontos pólusra állás végezhető el, akár több mint egy órás expozíciós idejű asztrofotók készítéséhez is.

Összességében elmondhatom, hogy egy remek mechanikával van dolgunk, mely rendkívül stabil, és melyet némi idő és kis pénz ráfordításával asztrofotós célra is kiválóan alkalmassá tehetünk. A Synta már piacra dobta a Go-to verziót is (Sky-Scan), melyben a mechanika új motorokat, áttételeket kapott, s az automatikus objektumkeresésen (Go-to) kívül nagyon sok hasznos funkcióval látták el a vezérlést. Ezek közé tartozik pl. a holtjáték-kompenzáció, periodikushibakorrekció, és a nagyon finom korrekciós sebességek. A vezérlés kapható javító – „upgrade” – készletként is, így a meglévő mechanikákat csere nélkül lehet majd átalakítani. Kíváncsian várom, hogy hogyan fog működni ezzel az új vezérléssel!

ÉDER IVÁN

## Internet-ajánlat

Éder Iván honlapja: [eder.csillagaszat.hu](http://eder.csillagaszat.hu)

## Három túratávcső – kompromisszumok nélkül

A legtöbb amatőr a települések fényburájára alatt él, számukra jó megoldás lehet a kicsi, kompakt, hordozható utazótávcső. A nagy fényerejű, és emiatt nagy látómezejű, ugyanakkor pengeéles képet adó kis apokromatikus refraktorok a legjobb utazótávcsövek. Egyetlen, aligha elhanyagolható hátrányuk a magas ár.

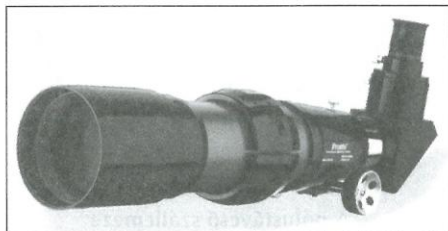
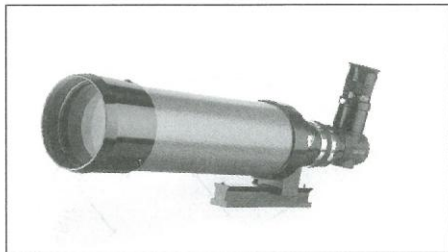
A következőkben szereplő refraktorok a japán, ill. amerikai gyártású apo távcsövek között is az ún. „prémium”, vagyis az első osztályú kategóriába tartoznak. Optikai és mechanikai minőségükkel szemben ezért nagyon kritikus elvárások fogalmazódnak meg.

Az érdekesség kedvéért összehasonlítotam néhány 70–80 mm-es átméretartományba eső apo refraktort egy klasszikus és közismerten tökéletes Zeiss 80 mm-es félapokromáttal és egy kommersz, kínai gyártmányú, „mezei” akromáttal – utánanévezve a dolognak, hogy az apokromátok mennyiben érik meg a három-négyszeres árkülönbözetet egy hagyományos refraktorhoz viszonyítva.

### A három műszer

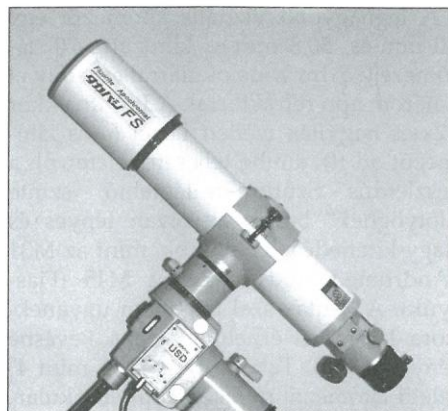
A TeleVue 70/480-as refraktorának lelke egy kéttagú ED lencsét tartalmazó objektív (ED = extra-low dispersion, azaz alacsony színi hibájú). A TeleVue két változatban gyártja a műszert. A Ranger egy alig 1 kg-os, abszolút hordozható darab, a súlyos Pronto pedig rendkívül mutatós műszer, még szabadíszként is megállja a helyét. E két változat a TeleVue bestsellere. Az okulárjairól és hordozható apo refraktorairól ismert céget a NASA egyik vezető optikusa, Al Nagler alapította. Műszereiről nem állítható, hogy olcsók lennének – a két 70

mm-es kis távcső ára az USA-ban csaknem 1000 dollár, és mindkettő amerikai gyártású.



A 74/480-as TeleVue Ranger (fent) és Pronto (lent) verziója

A Takahashi fluorit távcsöveinek második legkisebb darabja a 78/630-as FS-refraktor. A japán cég évtizedek óta a távcsőpiac elit márkája, éppen fluorit-refraktorai és precíz mechanikai alapozták meg hírnevét. Referencia minőségű távcsöveivel szemben természetesen nagyok az elvárások. Az FS objektív kéttagú, amelynek frontlencséje kalcium-fluorit lencsetag, rendkívül hatásos antireflexiós bevonattal ellátva. Ez a legkisebb színi hibájú a létező üvegyanyagok közül, és csak különleges, nagyon körülményes védőgázás technológiával lehet polírozni (kémiai vízerzékenysége miatt). Az FS a kéttagú objektívek között a legjobb képalkotásúnak számít.



**A 78/630-as Takahashi nagyon komoly műszer – nagyon komoly mechanikán**

A minőségi fényképezőgépeiről ismert japán *Pentax* a világ legdrágább távcsöveit készíti (a szintén japán *Goto* mellett). A *Pentax* apo refraktorai ún. fotovizuális távcsövek, amelyek tervezésekor nem csak a vizuális megfigyelés, hanem a fotózás szempontjait is messzemenően figyelembe vették. A 75/500-as háromtagú (egy SD, super low dispersion) lencsével szerelt tubus a legkisebb *Pentax* apo. A kis tubuson már messziről látszik, hogy mechanikai kivitele ugyanolyan páratlanul igényes, mint a jóval nagyobb *Pentax*-refraktoroké.

## **Mechanikai kivitel**

A *TeleVue Ranger* mindössze 1,2 kg-os súlyával messze a legkönnyebb a három távcső közül. Egy ilyen könnyű kis műszert fotóállványról is jól használhatunk. Az már más kérdés, hogy százszoros nagyítás fölött némi türelem és gyakorlat kell a fotóállványról való észleléshez. A *Ranger* egyszerűen, de szépen kidolgozott műszer, 31,7 mm-es fókuszálóval. Csillagászati megfigyeléseken kívül természet-megfigyelésre és fotóobjektívként is kitűnően bevált. A *Pronto* a nehézsú-

lyú verzió, súlya 3 kg. Exkluzív távcső, az biztos – ez egyébként az összes *TeleVue* apo refraktorra jellemző. A tubus a gyönyörű kidolgozás, a finom részletek és roppant robusztus kialakítás harmóniája. Talán túlságosan is robusztus, a gyártó – amerikai módra – kissé tékozlóan bánik az anyaggal. Lenyűgöző a műszer hatalmas, 50,8 mm-es fókuszálója, amely még teljesen kilazított állapotban is kotyogásmentes. Egy szó mint száz: ez az örökkévalóság távcsöve.

Számomra szimpatikusabb elképzeléseket követ a *Takahashi*. A japán műszer csak ott vastos, ahol feltétlenül szükséges: az objektívfoglatat, a tubusgyűrű és a fókuszáló tájékán. A *Pronto*-nál sokkal természetesebb műszer szintén „csak” 3 kg súlyú. A 78/630-as *Takahashi* tekintélyesebb műszer a többinél. Közepes nagytásokig még egy masszív fotóállvány is elbírja, de teljes körű használatához már elkél egy kisebb mechanika. A tubus kidolgozása japánosan finom és precíz. A zöld számokkal és betűkkel gravírozott objektívfoglatat, benne a rendkívül mélykék bevonattal védett objektívvel, lenyűgöző mestermű, ránézésre komoly elvárásokat támaszt az optikával szemben. Csupán két apró szépséghibát fedeztem fel: a harmatsapka nem tolható hátra, így a tubus a kellenél is hosszabb, és az egyébként kitűnő fogasléces fókuszáló parányit kotyog. Ettől eltekintve rendkívül átgondolt távcső ez! A kicsiny tubusban 5 peremblende gondoskodik a nappali használatnál a lehető legnagyobb kontrasztról. Az óriási fókuszáló a 6x4,5 mm-es formátumú fotózáshoz is elegendő méretű.

Átmérőjéhez képest a *Pentax* a legdrágább. A 75/500-as refraktor a hátraható harmatsapkától a hatalmas fókuszálóig hibátlan konstrukció. Összetolt állapotban alig 40 cm hosszú! 2,2 kg-os súlyával akár fotóállványon is használható. Véleményem szerint ez a legszebb

tubus – és nem csak a három itt bemutatott műszer között. A hibátlan kidolgozás, a funkcionalitás és egy egyedi, archaikus stílus kiváló ötvözete.



Hingyi Gábor 75/500-as Pentax-refractora a Polaris teraszán, a Vénusz-átvonulás észlelésekor

## Optikai jellemzők: a nagy látómező

A nagy látómező az apo távcsövek legfőbb erőssége. A Tejút nagy kiterjedésű részletei, a gázködök, a nyílthalmazok csak többfokos látómezőben érvényesülnek igazán. A nagy látómező önmagában nem elég – az apo refraktorok azonban a látómező peremén is viszonylag jó leképezésűek. Egy fényerős,  $f/5$ -ös Newton-távcső látómezeje is nagy, ám a kómahiba a látómező külső vidékein sokszorosa egy átlagos apo refraktorénak.

A legnagyobb vizuális látómezőt egy 40 mm-es, 50,8 mm-es kihuzatú,  $70^\circ$  látómezejű extra wide okulárral érhetjük el a három apo refraktorral. A Pronto ekkor 12x-es nagyítás mellett közel  $6^\circ$ -os látómezőt ad (!), amibe teljesen belefér pl. a részletdús Scutum-csillagfelhő, szinte „löttyögnek” benne az olyan fényes és nagy kiterjedésű célpontok, mint az M31 (Andromeda-köd) vagy az M45 (Fiaszttyúk). A Pentax-szal majdnem ugyanekkor a látómező érhető el, de a kevésbé fényerős ( $f/8$ ) Takahashi is több mint  $4^\circ$  feletti látómezőt nyújt az említett okulárral. Fenomenális élményt nyújt a fényes és nagy nyílthalmazokról, a Tejútban rejtőző emissziós ködökről, kiváltképp a Sagittarius csillagkép területén barangolva.

Persze ilyen kis nagyítás csak sötét, vidéki égen használható ki. A kiterjedt mély-ég objektumokhoz 20–50x-es nagyítástartomány a legmegfelelőbb. A kompaktabb nyílthalmazok és a gömbthalmazok felbontásához azonban nagyobb nagyítás szükséges, gyakran 100x-os feletti – ezek azok az objektumok, amelyek közepesen fényszennyezett településekről is élvezetesesek. Nagyon jó körülmények között a  $13^m$ -s vizuális határfényesség gond nélkül elérhető még a legkisebb, 70-mm-es TeleVue-refraktorral is. A Lyra halvány gömbhalmaza, az M56 néhány,  $13^m_0$ – $13^m_5$ -s, fényesebb csillaga láthatóvá válik a távcsővel, ami igazán lelkesítő élmény. A fényes gömbthalmazok sok csillagot mutatnak (M13, M22, M4, M10, M92). A legnagyobb, és optikailag szinte tökéletes Takahashival a rekordgyanús  $14^m$ -s határt is elértem sötét ég észlelőhelyről.

Ezek az apo-k a legnagyobb örömet a mély-ég objektumok megfigyelésénél szerzik: de nem a fénygyűjtés, hanem a nagy látómező és a pengeéles leképezés kombinációjával. E műszerek további erőssége a nagy látómezejű asztro-

fotózás. Az optikailag legegyszerűbb Tele Vue 70/480-as ED-lencséje szinte torzítatlan képet ad kisfilmes formátumban (24x36 mm). A másik két műszer a közepes formátumú fotózás (45x60 mm) esetén is nagyon szép képet ad, sőt, a Pentax 6x7 cm-es méretű fényképezésre is alkalmas. Középfomátumban a Takahashival a kép szélén csak kissé oválisak a csillagnyomok. Ez a csekély hiba orvosolható a gyártó által kínált fókuszreduktorral, amely korigálja a kómahibát, miközben f/8-ról f/6-ra növeli a fényerőt.

A Pentaxnál nincs szükség korrektorra, mivel a fényerős háromtagú objektív olyan hibátlanul rajzol, hogy a legnagyobb filmformátumban sem látszanak torzulások! Az interferometrikus mérések szerint az optikai tengelytől 2,5 cm-re (5x5 cm-es területen) a leképezés definíciós fényessége 84%-os, azaz diffrakcióhatárolt – szemléletesen kifejezve: a csillagkorongok alig-alig torzulnak.

Erre a tényre utal a Pentax, amikor fotovizuálisan korigált távcsőként jellemzi műszerét, e szempontból a Pentax a legjobb az összes apo közül.

## Optikai minőség: színi hiba

Az érdeklődők leggyakoribb kérdése az apo refraktorokkal kapcsolatban az, hogy mennyire korigálják a színi hibát. Ez természetes is, de mindjárt az elején el kell oszlatni egy közkeletű tévhitet. A színi hiba a refraktorok legjobban látható hibája, de korántsem a legfontosabb. Az ok az emberi szem fiziológiájában keresendő. Szemünk egy viszonylag szűk tartományra érzékeny „műszer”. A sárgászöld fényre négyszer-öttször érzékenyebb, mint a kékre vagy a vörösre. (Ez nem véletlen, hiszen földi világunk színét meghatározó Nap spektrális sugárzásához alkalmazkodtunk.) Az apo refraktorok, de még a hosszú fókuszú refraktorok is közel tökéletesre vannak kor-

rigálva a sárgás-zöldes tartományban. A színi hiba (a pontos fókuszpont térbeli „elvándorlása”) csupán a kék és a vörös tartományban számottevő, amelyre szemünk meglehetősen érzéketlen, ezért a kontrasztszökkenés – legalább is vizuálisan – csekély mértékű. Összefoglalva: a színezés igen szembetűnő hiba, de a kontrasztszökkenésben jóval kevésbé számít, mint pl. a hullámfronthiba, amely csak az extra- ill. intrafokális képen nyilvánvaló. Ezért van az, hogy egy jó minőségű, de észrevehetően színező f/15-ös Fraunhofer-akromát egészen kontrasztos képet képes adni.

Egy f/15-ös Fraunhofer-akromátnál a fókuszpont „vándorlása” a mm-es tartományban a fókusz-távolság kétezred része (f/2000). Egy Zeiss félapokromatikus objektívénél ez az érték még kisebb (f/10-es fényerőnél is f/2900). A fényerős ED dublett objektíveknél (f/6–f/8) a színi eltérés tovább csökken, f/4000–f/5000 közötti. A tesztben szereplő fluorit objektív (Takahashi FS) ezeknél is csekélyebb eltérést ad (f/10000). A mai legjobb fluorit triplet objektívek f/16000-et tudnak. Ennél jobbra már nem is érdemes törekedni, hiszen a színi hiba f/10000 értéknél gyakorlatilag észrevehetetlenné válik pontos fókuszálás esetén, a kontrasztszökkenés vizuálisan 2% alatti lesz.

A három apo gyakorlati próbája jól mutatja mindezt. A Pronto a legtöbb égi objektumról színhelyes képet ad. Csupán nagyobb nagytávnál tűnik elő a bolygók, a fényes kék és fehér csillagok körül egy halvány, kékeslila haló. A fényerős TeleVue dublett kissé jobban korigált színi hibára, mint a Zeiss 80/840-es AS félapokromátja (hozzá kell tenni, hogy ez utóbbi sem színez a bolygóknál zavaró mértékben).

A háromtagú, de nagyon fényerős Pentax tripletnek a gyakorlatban már elhanyagolható a színi hibája. Csupán a Vénusz és a legfényesebb, kék vagy fehér

csillagok körül tűnik elő némi lilás színárnyalat. A Takahashi még az ilyen ragyogó célpontoknál sem mutat színi hibát, igaz, ez a legkevésbé fényerős a három vizsgált távcső közül. Utóbbinál az extra- és intrafokális csillagképeken csak minimális színeltéréseket lehet látni – ez mutatja a legjobban a színkorrigáltság nagyon magas szintjét.

## Optikai pontosság: hullámfronthiba

A színi hibánál jóval fontosabb tényező a leképezésben (pl. a kontrasztviszonyok terén) az objektívek reális optikai minősége. Egzakt eredményt csak interferometrikus méréstől várhatunk, amely pontosan megadja az objektív szférikus aberrációjának mértékét (P–V, ún. hullámfronthibáját, vagy az átlagos négyzetes eltérést, az RMS-t). Ezek az értékek megadják az optika definíciós fényességének (DF) százalékarányát. A szférikus aberráció mértékére meglepően jó tapasztalati becslés tehető egy pofonegyszerű extra–intrafokális teszttel, ha pontos tesztbrákkal rendelkezünk. Az ég alatt sárgászöld színszűrővel érdemes elvégezni a csillagtesztet, amely hullámtartományra az apo-k legjobban korrigáltak. Csekély mértékben a fény hullámhosszától is függ a gömbi eltérés (szferokromatizmus). Ez érzékelhető volt, de nehezen, ha a sárgászöld „természetes” csillagteszt után lézeres vörös (HeNe) fényrel vizsgáltam a refraktorok leképezését. A kollimátorként szolgáló 125/1000-es Goto Newton-reflektorral (utóbbi interferometrikus méréssel is tökéletes,  $\lambda/20$ -nál is jobb hullámfronthibájú optika). Az extra–intrafokális teszt egy rendkívül érzékeny vizsgálat, hiszen itt már  $\lambda/10$  hullámfronthiba (97%-os definíciós fényesség) jól érzékelhető eltérésként jelentkezik. A TeleVue kis refraktora közel megegyező csillagkép

adott a fókusz mindkét oldalán. A 70/480-as dublett hullámfronthibája  $\lambda/8$ -nál is kissé jobbnak tűnt. Ez 95–97%-os definíciós fényességet jelent, közel a tökéletheshez. A Pentax kissé elmaradt ettől, valószínűleg a bonyolultabb – három optikai tagból álló – felépítése miatt. A szférikus aberráció észrevehető, de valószínűleg csekély mértékű. A 75/500-as SDH tripletekkel készült német interferometrikus mérések rendre 94–97% közötti definíciós fényességeket mértek, ami bőven a „prémium” minőségben belül van ( $\lambda/6$ , 90%). A Takahashinál a gyártó legalább 97%-os definíciós fényességet garantál a nagyobb méretű f/8-as FS objektívekre is. A kis objektív túlteljesíti ezt a szintet is: az extra- és intrafokális kép szinte teljesen megegyező, a belső diffrakciós gyűrűk élesek és szépen határoltak, nagyon „selymes” polírozásra utalva. A kis fluorit objektív az egyik legjobb optika, amit valaha is láttam.

A tájékozódást szolgáló további két objektív érdekes eredményt ad. A német precizitással készült 80/840-es félapokromát sárgászöld fényben csaknem olyan hibátlan, mint a japán objektív (vörös HeNe lézerefényben kissé elmarad tőle). Nem hiába, ez igazi Zeiss! A kínai tömegtermelés produktuma, a 90/900-as objektív határozottan túlkorrigált, kb.  $\lambda/6$  körüli. Tegyük hozzá, hogy egy kommersz távcsőnél ez jó értéknek számít.

A fentiek után nem meglepő, hogy a három kis apo gyönyörű képet ad a kettőscsillagokról. Az elméleti felbontás (1,5–1,7) nem gond egyikkel sem egyenlő kettősök esetén. A „duplán dupla”  $\epsilon$  Lyrae komponensei jó félkorongnyi réssel bomlik (2,2 és 2,8) 150–200-szoros nagyításokat alkalmazva. Jóval kritikussabb a  $\delta$  Cygni esete. A 3<sup>m</sup> eltérésű, 2,5 szög távolságú, egyenlőtlen pár nagyon érzékeny az optikai minőségre. A hal-

vány, 6<sup>m</sup>-s kísérő nem könnyű, de biztosan látszik a Prontóval 150x-ös nagyítás fölött. A Pentax-szal problémamentes már 125x-ossal is. A 78 mm-es Takahashi egy rendkívül jó, 7 mm-es Pentax ED ortho okulárral is mutatja (90x). Hozzá kell tenni, hogy ilyen kis nagyítással sok, jóval nagyobb műszer sem képes erre a teljesítményre.

## A bolygók: a kontraszt világa

Ilyen kis átmérőjű műszerektől nem várhatunk csodákat a fénygyűjtés terén, de a bolygók az átmérőt „meghazudtolóan” jól látszanak. A pengeéles leképezés és a légköri nyugtalanságra „érzéketlen” kis átmérő miatt sok örömet tud okozni a Nap, a Hold és a részletdús bolygók (Jupiter, Szaturnusz, Mars) esetében. Még a legkisebb, a 70 mm-es Pronto is sok részletet mutat a Jupiteren, a két fősávban sok részlet rajzolható. A bolygó a legtöbbet a 100–150x-es nagyítástartományban mutatja. A Holdnál és a fényes kettőscsillagoknál a 200x-os nagyítás is érdemben használható, ez azért nem rossz egy 70 mm-es lencsétől... A Pentax a Jupiterről még komolyabb képet ad: a fősávokon kívül a kisebb sávoknak (NPR, SPR) is előtűnnek a részleteik. A 78 mm-es Takahashi egy újabb szintet képvisel. Szinte hihetetlen, mennyi részlet látszik ezzel a kis távcsővel. Nyugodt légkörnél a nagyítás akár 200x-os fölé is zavarható a képminőség jelentős romlása nélkül. Ezzel a műszerrel az alacsony kontrasztú Szaturnuszon is előtűnik néhány halvány sáv, és a bolygó négy holdját lehet kivenni, méghozzá elővárosi égen.

A Jupiterről a Pentax kb. olyan képet ad, mint a 80/840-es Zeiss, csak még esztétikusabbat (teljesen színhelyeset). A Takahashi viszont a részletek tekintetében nemcsak a német objektívet, hanem a „jóval nagyobb” kommersz kínai 90

mm-es akromátot is könnyedén maga mögé utasítja.

## Összegzés: melyik jobb?

Egyik sem, illetve mindegyik a maga nemében. A Pronto roppant attraktív, masszív távcső. Igazi amerikai. Kicsi és közepes nagyításokkal gyönyörű látványt ad a mély-ég objektumokról, de nagyon pontos optikájának köszönhetően a nagyobb nagyítások világába is elmerészkedhetünk vele. Az ED dublett természetesen kissé színez a bolygókon, de tegyük hozzá, egy 70 mm-es távcső amúgy sem elsősorban a komoly bolygóészlelésre való. Olcsóbb változata, a Ranger 1 kg-os súlyával pillekönnyű, szép utazótávcső egy kicsi fotóállvánnyal kiegészítve.

A Pentax ideális utazótávcső. Viszonylag könnyű, és nagyon rövid. Mechanikai kidolgozása és hagyományos „Pentax-stílusa” egyedülálló. Óriási és hibátlan látómezőt produkál, és nagyobb nagyításnál sem okoz hiányérzetet, hiszen f/6,7-nél szinte nem mutat színi hibát a kontrasztos bolygókon. Az asztrofotózást ambicionálóknak a Nr. 1. minden apokromát közül. Nem csoda, hogy méregdrága.

A Takahashi mechanikailag kifinomult, szép műszer. A többieknél jóval nagyobb. Határeset az igazi utazótávcsövek és a csillagászati tubusok között. Optikailag annyira jó, hogy csak egyetlen ehhez fogható apo optikával volt eddig dolgom, egy 80/640-es Vixen fluorittal. (Pedig használtam már rengeteg más apo refraktort is: TMB-t, AstroPhysics-et, Ariest, Vixen ED-t...) A bolygóknál egészen „nagyításvészes” élményt kelt. Ehhez még hozzá jön a vizuálisan jól korrigált, akár 4° méretű látómező. Kétségtelen, hogy ez sem olcsó műszer. De melyik jó műszer az?

BABCSÁN GÁBOR



# Csillagászati hírek

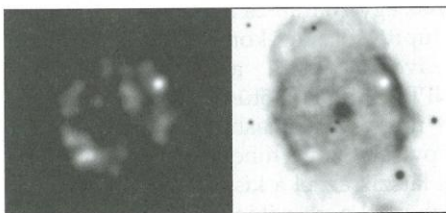
## Halmaz „veszélyes” helyen

A Tejútrendszer centrumához korábban ismert legközelebbi halmazt két évvel ezelőtt találták meg, amely a központi szuper-nagy tömegű fekete lyuktól mindössze 0,7 fényévre helyezkedik el. Ez azért magyarázható nehezen, mert a központi fekete lyuk által kifejett gravitációs hatásnak idővel szét kellene szórnia a tagjait. Akkor a jelenséget azzal magyarázták, hogy a halmaz messzebb alakulhatott ki, és csak nemrég sodródott a centrumba, emellett egy fekete lyuk is lehet a csillagcsoportban és az segít egybetartani a halmazt. Jessica Lu (University of California, Los Angeles) és kollégái a Keck I teleszkóppal egy, a centrumhoz még közelebbi csillagcsoportra akadtak nemrég. Utóbbi a központi fekete lyuktól mindössze 0,26 fényévre található, kora pedig csak 10 millió év körüli. A jelek szerint nincs olyan láthatatlan fekete lyuk a csoportban, amelyik összetartaná a tagokat. A fiatal kor arra utal, hogy nem keletkezhetett nagyon messze a centrumtól, különben ennyi idő alatt nem juthatott volna jelenlegi helyére. Felmerült, hogy a fekete lyukhoz ennyire közel talán mégis lehetséges a csillagkeletkezés – bár jelenlegi ismereteink szerint ez igen valószínűtlen. (*New Scientist* 2005.05.15. – Kru)

## Nap típusú csillagok halála

Az NGC 40 a Cepheus csillagképben, 3000 fényév távolságban lévő fiatal planetáris köd. Joel Kastner (Rochester Institute of Technology) és Rodolfo Montez

(University of Rochester) a Chandra röntgenteleszkóppal vizsgálták az objektumot. A ködösség anyagának nagyobb részét a központi fehér törpe közel 50 ezer fokos hőmérsékletre hevíti. A néhány kiválasztott szűk hullámhossztartományban végzett mérések alapján a köd legforróbb részei egymillió foknál is melegebbek. A centrumban elhelyezkedő fehér törpéről közel 900 km/s sebességgel kiáramló anyag a korábban kidobott gázzal ütközve forrosítja fel azt, és hozza létre az extrém forró régiókat. Az ilyen forró zónák csak a planetáris ködök fejlődésének kezdetén jellemzők, később a fehér törpe elektromágneses sugárzásának fűtőhatása a domináns, és az nem képes ilyen forró régiókat létrehozni.



A mellékelt felvételen balra az erős röntgensugárzó forró régiók, jobbra az optikai tartományban megörökített alacsonyabb hőmérsékletű részei láthatók a ködnek (NASA/CXC/RIT/Kastner és Montez, valamint az NSF/AURA/NOAO/WIYN nyomán). A szakemberek korábbi megfigyelésekkel több planetáris ködnél kimutatták, hogy a röntgen- és infravörös sugárzás maximuma térben közelítőleg átfedi egymást. Ez a fentiekhez hasonló régiókból származhat, ahol



a köd fejlődésének kezdeti fázisában rendkívül forró a por. A becslések alapján a Tejútrendszerben évente közel egy új planetáris köd keletkezik, amely átlagosan egy naptömegnyi anyagot juttat vissza a csillagközi térbe. (*Chandra PR 2005.06.06. – Kru*)

## Gravitációshullám kettőstől

Az RX J0806.3+1527 egy 1600 fényév távolságban lévő röntgenforrás. A látható tartományban készült megfigyelések alapján évek óta ismert volt, hogy a rendszer két, egymáshoz közel keringő fehér törpéből áll. A páros tagjai mindössze 80 ezer km-re, azaz a Föld–Hold távolság ötödére keringenek egymás körül, 5,36 percnként megkerülve egymást. Tod Strohmayer (NASA/Goddard Space Flight Center) és kollégái a Chandra röntgenteleszkóppal vizsgálták a párost. Eredményeik szerint a keringési periódus évente 1,2 milliomod másodperccel növekszik, amely alapján a két objektum óránként kb. 2,5 cm-rel kerül közelebb egymáshoz. Az általános relativitáselmélet értelmében a gravitációs hullámok formájában kisugárzott energia révén mozgási energiát veszít a rendszer, ezért közelednek a tagok egymás felé. A páros a jelenleg ismert legrövidebb keringési idejű rendszer, amely elméletileg az egyik legerősebb gravitációshullám-forrás lehet a közelben. A kérdéses hullámokat a jelenleg üzemelő LIGO (Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory) segítségével még nem sikerült észlelni, azonban a tervezett Föld körüli LISA (Laser Interferometer Space Antenna) rendszerrel sikeresen lehetne megfigyelni.

A gravitációs hullámok detektálása a jelenleg elfogadott fizikai elméleteink igazolása mellett egyéb területeken is segíthet, pl. egy, a milliszekundumos pulzárokkal kapcsolatos jelenség magyarázatában. Eszerint az eddig ismert,

mintegy száz milliszekundumos pulzár egyikének forgási periódusa sem haladja meg a 641 fordulatot másodpercenként. Deepthi Chakrabarty (MIT) modelljei alapján ennél gyorsabb pörgés sem szakítaná szét az objektumokat, mégsem gyorsulnak a kritikus érték fölé. Elképzelhető, hogy a gravitációs hullámokkal kisugárzott energia okozza ezt a felső határt, ami a kérdéses érték közelében egyre erősebben lassítja a pulzárak forgását. (*Chandra PR 05-136 – Kru*)

## Anyagsugár barna törpétől

A születő és a környezetükből anyagot gyűjtő protocsillagok közül soknál figyeltek meg anyagkilövelléseket. Most első alkalommal sikerült hasonlót egy barna törpénél is észlelni. A  $\rho$  Ophiuchi 102 jelű égitest egy 400 fényévre lévő csillagkeletkezési régió tagja. Tömege kb. 60-szorosa a Jupiterének, anyagbefogási korongja révén évente kb.  $10^{-9}$  naptömegeggel hízik. Emma Whelan (Dublin Institute for Advanced Studies) és kollégái az ESO 8 méteres Kueyen teleszkópjára rögzített, az ultraibolya és a vizuális tartományban dolgozó Echelle spektrográffal (UVES) 2003 májusában 450 és 680 nm közötti hullámhosszakon rögzítették a színképét. Ebben az egyszerűen ionizált oxigén vonalai kékeltozódást, nagyságrendileg 45 km/s sebességű közeledő mozgást mutattak, ami egy felénk mutató anyagkilövellésre utal. Elméleti megfontolások alapján hasonló sebesség várható egy barna törpe által létrehozott anyagkilövellés esetén. Ugyanakkor a vöröseltolódást mutató komponens (tehát az ellenkező irányba mutató, azaz tőlünk távolodó anyagsugár) nem jelentkezett. Az ellenkező irányú kilövellés a fiatal, T Tauri csillagoknál sem mindig mutatkozik, ott azt a protoplanetáris korong takarja el. A  $\rho$  Oph 102 esetében az objektum sugárzásában jelentkező infravörös többlet is a korong jelenlétére utal.

Ezek szerint barna törpék is produkálhatnak anyagkilövelléseket – nem kizárt, hogy még a Jupiter típusú bolygók keletkezésekor is jelentkezik hasonló, bár utóbbira egyelőre nem utal megfigyelés. (*Nature.com* 2005.06.02. – Kru)

## Óriási fler

A GALEX (Galaxy Evolution Explorer) űrobszervatórium 2003 óta vizsgálja az égboltot az ultraibolya tartományban, elsősorban távoli galaxisokat tanulmányozva, a születésük utáni heves időszak megértése céljából. 2004. április 24-én a GJ 3685A jelű vörös törpénél egy igen erős felfénylést észlelt. Az objektum ultraibolya sugárzása rövid idő alatt a korábban jellemző érték közel tízezerszeresére emelkedett. A jelenséget egy hatalmas, a Napnál megfigyelteknél milliószor nagyobb energiájú fler hozhatta létre. Ez volt a csillagoknál eddig észlelt legnagyobb ultraibolya felfénylés. Általánosságban elmondható, hogy a berendezés az eredetileg vártnál sokkal gyakrabban és több objektumnál figyelt meg átmeneti felfényléseket, eddig 84 ilyen rögzített flercsillagoknál, kettősöknél és törpe nóváknál ultraibolya tartományban, emellett gyakran rögzít a látómezőjén áthaladó űrszemetek nyomait is. A műszer sajátossága, hogy rendkívül jó, közel ezred másodperces időfelbontásra képes, így rendkívül pontosan lehet rekonstruálni az ehhez hasonló kitérősek lefutását. (*physorg.com* 2005.06.01. – Kru)

## Üstökösök: „ál-exobolygók”?

A gyorsan fejlődő technológia miatt a közeljövőben valószínűleg egyre több, a Naprendszeren kívüli bolygót sikerült majd megpillantanunk. Elméleti megfontolások alapján elképzelhető, hogy más csillagok körüli üstökösök megteveszhetnek minket, bizonyos körülmények között ugyanis exobolygókra emlé-

keztetnek. Egy Naprendszeren kívüli üstökös, ha az általunk megszokott jeges égitestekre hasonlít, néhány km-es sötét objektum lehet. Megpillantására nincs remény, kivéve ha kiterjedt kómát és csóvát növeszt. M. Jura (University of California, Los Angeles) azt modellezte, miként festene egy nagy és távoli üstökös a jövőbeli, exobolygókat kereső műszerekkel vizsgálva. Míg a Naprendszerben vándorló kométák elkülönítése a bolygóktól nem okoz problémát, nagy távolságban már más a helyzet. A kutató számításai szerint ha például a Hale-Bopp-üstököst egy távoli csillag köré helyeznénk abban az állapotban, ahogy 1997-es napközelsége idején látszott, már más a helyzet. Utóbbi esetben a róla visszavert fény miatt a Földnél közel kétszer fényesebb lenne a távolból nézve. Messziről egy üstökös nem feltétlenül látszik kiterjedtnak, mert csak a legfényesebb területét figyelhetnénk meg. Ugyanakkor a kométák gyorsan változó égitestek, egy újabb megfigyelés során elképzelhető, hogy az objektum megjelenése már különbözne az előzőtől. A légkörrel bíró planétákat pedig az atmoszféra segítségével lehet majd egyértelműen elválasztani az „ál-exobolygóktól”. Mindez az ESA által tervezett Darwin űrteleszkóp esetében érdekes, amely a csillagok körüli belső vidéket fogja tanulmányozni. Reméljük, hogy a Föld típusú bolygókon kívül egy-egy üstököst is sikerült majd megörökítenie. (*New Scientist.com* 2005.06.06. – Kru)

## Láthatunk-e fotoszintézist?

A Földön kívüli, de a földihez hasonló életformák megfigyelése, illetve kimutatása távcsövek segítségével rendkívül nehéz lehet. Egy égitest légkörében lévő oxigén, metán és vízgőz könnyen megfigyelhető összetevő, azonban élet nélkül is megjelenhetnek. Roger Knacke (Pennsylvania State University) vizsgálatai

alapján jobb lehetőségeket kínál az infravörös tartomány, legalábbis a fotoszintetizáló élőlények nyomainak keresésére. Bolygónkon a fotoszintetizáló növények és mikrobák az infravörös tartományba eső hullámhosszak jelentős részét visszaverik, így védekeznek a túlmelegedés ellen. A kutató modelljével azt közelítette, hogy milyen visszavert színeképet kapnánk egy olyan bolygóról, amelynek felszínét óriási mennyiségben borítanák egyszerű, a földihez és egymáshoz hasonló fotoszintetizáló élőlények. Ilyen algák, baktériumok és egyéb, jórészt a napfényt használó élőlények teríthették be a Föld felszínét fejlődésének nagy részében: 3,5-től mintegy 0,6 milliárd évvel ezelőttig. A földtörténetnek tehát 80–85%-ában bolygónkat (erősen leegyszerűsítve) fotoszintetizáló mikrobák alkotta biomassza fedte – ezek spektrális nyoma pedig elméletileg kimutatható lenne távcsöves megfigyelésekkel. A számítások szerint ideális esetben egy ilyen planéta által visszavert közeli infravörös sugárzás mindössze néhány százalékkal lenne erősebb, mint egy hasonló, de élettelen bolygóé. Ezt a kis mennyiséget a közeli égitesteknél elméletileg el lehet különíteni a kb. 10 év múlva induló TPF (Terrestrial Planet Finder) űrteleszkóppal, amely kifejezetten Föld típusú égitestekre fog vadászni a közeli csillagok körül. A berendezés a 30 fényévnél közelebb lévő bolygókat sikeresen detektálhatja, így összesen kb. 200 jelölttel számolhatunk, amelyeknél kipróbálható a fenti módszer. Mindez azonban csak elméleti modell, ami abból indul ki, hogy a földihez hasonló biológiai fejlődés más bolygón is jellemző lehet. (*NewScientist.com* 2005.05.27. – *Kru*)

## Abiogén metán a Marson?

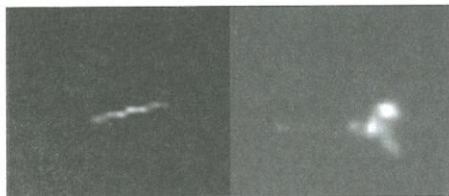
Phil Christensen (Arizona State University) és munkatársai a Mars Odyssey szonda megfigyelési alapján a Syrtis

Major vulkán lejtőjének összetételét vizsgálták. Elemzéseik szerint a tűzhányó oldalán mintegy 113 ezer km<sup>2</sup>-es területen olivinben gazdag láva borítja a felszínt. Ez az ásvány gyakori a bazaltos lávákban, és korábban is több helyen figyelték már meg, de csak kisebb kiterjedésben. Az olivinnel kapcsolatban komoly probléma, hogy ha vízzel érintkezik, könnyen elbomlik, azaz ha valóban volt víz a vörös bolygó felszínén, akkor sok olivin nem lehetne rajta, hacsak nem volt jelen valamilyen ma még ismeretlen tényező, ami megakadályozta a mállását. Az új megfigyelés alapján sokkal elterjedtebb lehet a kérdéses ásvány, mint azt korábban gondoltuk, ez pedig nem kedvez a felszíni víz jelenlétét favorizáló elméleteknek. Az elmúlt évtizedekben jelentkező dilemma, amely szerint némely jelek az egykori vízre, míg mások annak hiányára utalnak, továbbra is fennáll. Legutóbb az Opportunity és a Spirit akadt egykori felszíni víz nyomaira az idős kőzetekben – ugyanakkor a bolygó körül keringő szondák kémiai térképezései egyre több olivint mutatnak, amely a vizes környezetet nem élné túl. A fenti szakemberek is azt az elgondolást részesítik előnyben, amely szerint a Mars felszínén csak ritkán és rövid ideig volt folyékony víz. A sok olivin a metán kérdéskörét is új nézőpontba helyezi. Ha a felszín alatt is olyan gyakori az olivin, mint a felszínen, a feltételezett mélységi vízzel reakcióba lépve elmállik és könnyen létrehozhatja a légkörben megfigyelt metánmennyiséget. Utóbbi létrejöttéhez tehát elméletben nincs feltétlenül szükség élettevékenységre. (*NewScientist.com* 2005.06.03. – *Kru*)

## Szokatlan fotók a Marsról

Április 20-án a Mars Global Surveyor megörökítette egyik „kollégáját”, a Mars Express. A bal oldali képet egy 250 és egy 370 km távolságból rögzített fotó

kombinálásával készítették. Bár az űreszközök egymáshoz viszonyított mozgása miatt a kép elkenődött, jól látható a Mars Express 15 m hosszú napelemtáblája. Ez volt az első alkalom, amikor egy másik bolygó körül keringő űrszonda örökítette meg a szintén a bolygó körül mozgó társát.

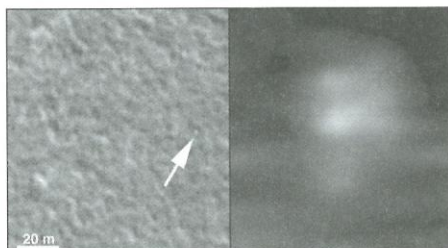


A Mars Express (balra) és a Mars Odyssey (jobbra) a Mars Global Surveyor felvételein

Az MGS április 21-én a Mars Odyssey szonda közelében is elhaladt. Mindkét berendezés közel kör alakú poláris pályán mozog, az MGS útvonala nem sokkal a Mars Odyssey-é felett húzódik. A két szonda ideális esetben 15 km-re is megközelítheti egymást, amit újabb fotózásra használtak a szakemberek. A közel 5 méteres Mars Odyssey-en jól látható a berendezés hosszú karja, amely a spektrométert tartja, a jobbra fent lévő fényes folt a parabolaantenna, a szonda testétől jobbra lefelé nyúló pedig a napelemtábla. (MGS MOC2-1096)

Az MGS a vörös bolygóra korábban leszállt berendezéseket is eredményesen fotózza. A program tudományos haszna: a magasból többet megtudhatunk az egyes leszállóhelyek környékéről, és így jobban értelmezhetjük a helyszíni vizsgálatokat, közelképeket. A Mars Orbiter Camera speciális cPROTO üzemmódjában 0,5 m körüli felbontóképességet produkál. Eddig a Spirit és az Opportunity marsjárókat és azok leszállóegységét (MER-2, -1), a Mars Pathfindert, a Mars Polar Landert és a Viking-1-et sikerült megörökíteni. A lista újabb felvétellel

bővült, melyen a Viking-2 ismerhető fel. A Viking-2 megtalálása azért is komoly siker, mert közel 30 évig csak néhány km-es hibával ismertük csak helyzetét. Emellett a felszíni panorámaképeken alig látszottak olyan, a környezetüktől elütő részletek, amelyek alapján könnyű lett volna egy térképen bejelölni a helyzetét. Képünk bal oldalán nyíl mutatja a szondát, jobbra pedig, kinagyítva, a leszállóegység háromszög alakja is sejthető. (MGS MOC2-1082 – Kru)



A Gusev-kráterben landolt Spirit marsjáró 2004. március 7-én egy vékony fénycsíkot örökített meg a Mars éjszakai egén. Akkor a szakemberek még úgy gondolták, a járműnek az 1970-es évek óta a bolygó körül keringő Viking-2 keringő egységét sikerült megörökítenie. Azóta a haladási irány és a fénymenet újabb vizsgálata rámutatott, hogy feltehetőleg nem az űrszondát látta el a berendezés. A fénycsík valószínűleg egy meteor nyoma, amelynek pályáját durva közelítéssel Franck Selsis (Centre de Recherche Astronomique de Lyon) számította ki. Eredményei alapján elképzelhető, hogy a Wiseman-Skiff-üstököshöz tartozó részecske váltotta ki a jelenséget. A megfigyelés idején a radiáns kb. 14 fokkal volt a horizont felett, a Cepheus csillagképben. A meteorikus részecskét szülő égítést kiléte azonban egyelőre elég bizonytalan. A Marson a meteorok a ritkább légkör miatt alacsonyabban villannak fel, azaz kevesebb hullócsillag tűnik fel a zenit környékén és több a látóhatár-

hoz közel. A kérdéses meteor a Spirittől 200–300 km-re villanhatott fel. (marsdaily.com 2005.06.01. – Kru)

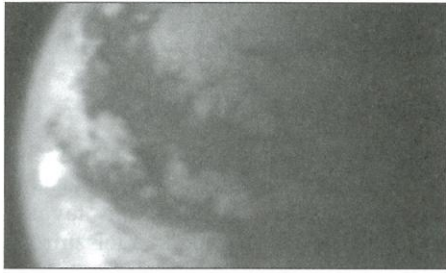
## Egy befogott üreges hold

A Galileo űrszonda 2002. november 5-én mindössze 224 km-re haladt el az Amalthea mellett. A közelítés célja, hogy az ekkor bekövetkező pályaváltozás alapján a korábbinál pontosabban sikerüljön meghatározni a hold tömegét, és mérete ismeretében a sűrűségét. Sajnos az élete végén járó szondával az elhaladás során megszakadt a rádiókapcsolat. A kapott adatok első feldolgozása nyomán a szakemberek arra következtettek, hogy a hold sűrűsége a vízjégénél is kisebb lehet. Az újabb és pontosabb elemzések nyomán ma az Amalthea tömegét  $2,08 \cdot 10^{15}$  tonnára teszik, amely  $2,4$  millió  $\text{km}^3$ -es térfogatát tekintve  $850 \text{ kg/m}^3$  átlagos sűrűséget ad. Az utóbbi érték közel 92%-a a vízjég sűrűségének. Az eredmény 11%-os hibát tartalmazhat, azaz a hold elméletileg akár kicsivel sűrűbb is lehet a vízjégnél. John Anderson (JPL) és kollegáinak modelljei szerint a fenti közepek sűrűség, valamint az elnyúlt ( $250 \times 146 \times 128$  km-es) alak együttesen arra utal, hogy a hold nem olvadt meg, hanem valószínűleg egymáshoz tapadó jéges törmelékből áll. Ez egybeesik az üreges belső szerkezetre utaló mérésekkel. Kiszámították, hogy a hold centrumában uralkodó nyomás éppen alatta van annak az értéknek, ami a vízjégtömböket megolvasztaná. További érdekesség, hogy a Jupiter felhői felett mindössze 181 ezer km-re keringve születésekor olyan meleg környezetben lehetett, hogy belsőjében nem sok jég maradhatott meg. Az égitest talán máshol alakult ki. Az Amalthea valószínűleg befogott objektum, vagy inkább kívülről érkezett üstökösanyag vagy kisbolygó töredékeiből összeállt, úgynevezett kozmikus kőrákás szerkezetű hold, amely élete során több-

ször is széttörhetett, majd újra összeállt. (NewScientist.com 2005.05.26. – Kru)

## Tavak helyett vulkánok

Az elmúlt évek során általánosan elterjedt az elképzelés, amely szerint a Titan légkörében lévő metán folyékony tavakból és tengerekből párolog ki a felszínről. Néhány földi radarmegfigyelés ezt alátámasztotta, ugyanakkor sok nem tudta megerősíteni. A Cassini-szonda radaros észlelései szintén nem utaltak tavak és óceánok léteire. Ugyanakkor a Huygens leszállóegység fotóin tengerpartokra, szigetekre emlékeztető képződmények mutatkoztak, és a légköri metán koncentrációja a felszínhez közeledve emelkedett, ami felszíni forrásra utal. Mind a szénhidrogén tavak, óceánok léte mellett, mind azok ellen sok érv gyűlt tehát össze. A Cassini-szonda 2004. október 26-án 1200 km-re haladt el a Titan mellett, mialatt vizuális és infravörös térképező spektrométerével a holdat tanulmányozta. A megfigyelések alapján úgy tűnik, nincsenek tavak és tengerek a hold felszínén, legalábbis a korábban feltételezett kiterjedt formában. Bár lehetőséget teljesen nem zárhatjuk ki, valószínűbb inkább, hogy a metán lassan szivárog a mélyből talán a földi talajvízhez hasonlóan járja át a Titan repedezett vízjég szikláit. A vulkánok is bocsáthatnak ki metánt, utóbbiakból egy kb. 30 km átmérőjűt sikerült azonosítani a holdon. A kerekded dóm tetején lévő mélyedés vulkáni kürtő vagy kaldera lehet, lejtőjén pedig lávafolyásokra emlékeztető képződmények kanyarognak. A fentiek fényében valószínűbb, hogy a légköri metán vulkáni vagy más tevékenység nyomán jut a felszínre, nem pedig kiterjedt tavakból, tengerekből párolog ki. A Huygens által azonosított kanyargó folyóvölgyek talán egy átmeneti nedves időszakban keletkeztek a közelmúltban. (nature.com 2005.06.06. – Kru)



A kiterjedt és világos Xanadu nevű területől délnyugatra is érdekes képződmény mutatkozott. A hold közelében 2004 decemberében és 2005 februárjában elhaladt szonda vizuális és infravörös térképező spektrométere mindkét alkalommal rögzített egy foltot, amely helyét és megjelenését tekintve hónapos időskálán is stabilnak mutatkozott. A kb. 550 km átmérőjű, íves, félkör alakú, enyhén vörös terület a környezeténél világosabb, a mérések alapján talán valamivel melegebb is lehet. A feltételezések szerint becsapódás vagy kriovulkáni tevékenység nyomán a felszínre jutott friss víz-ammonia lávát látunk, ami a környezeténél erősebben veri vissza a Nap fényét. Míg a hold felszínének nagy részén a jég kicsit sötétebb a belekeveredett szerves vegyületek miatt, lehet, hogy itt sokkal tisztább és ezért világosabb az anyag. Ugyanakkor az is elképzelhető, hogy sűrű felhők hozzák létre a világos foltot, amelyek valamilyen felszínhez kapcsolódó folyamat vagy jelenség (pl. magas hegy, vulkáni kigőzölgés) nyomán képződnek. Az első felvételeken még egy nagyméretű becsapódásos kráter peremének nézték a képződményt, de ebben ma már nem biztosak a szakemberek. Talán a július 2-ára tervezett Titan-közéltetés segít a kérdés megválaszolásában. Akkor a szonda a kérdéses terület felett éjszaka fog elrepülni, és ha ekkor is melegeknek mutatkozik a vidék, az egyértelműen belső eredetű aktivitásra utal. (*Spaceflightnow* 2005.05.25. – Kru)

## A Naprendszer határán

A Voyager-1 és -2 1977-ben startolt az óriásbolygók vizsgálatára. Feladatukat teljesítve üzemképesek maradtak, és felmerült a lehetősége, hogy működésképes állapotban elérik a Naprendszer határát jelző heliopauzát, majd kilépnek a csillagközi térbe. A heliopauza igen bonyolult szerkezetű térség, amelyben a napszél találkozik a csillagközi anyaggal. Még a találkozó előtt a napszél lassulni kezd, és egy lökeshullámfront keletkezik, mögötte a lassuló napszél egy kaotikus áramlással jellemzett zónát alkot. A határok természetesen nem élesek, ezért csak hosszú észlelési sorozat után lehetett kimondani: a Voyager-1 belépett az átmeneti tartományba, a csillagközi térbe vezető határzónába. Utóbbit 2004. december 16. körül lépte át a Naptól 94 Cs.E.-re, azóta már az átmeneti régióban utazik. Itt a napszél sebessége néhány 100 km/s-ról a szuperszonikus érték alá csökken. A részecskék feltorlódnak és a napszél hőmérséklete egymillió fok fölé emelkedik. A változás első jeleit már 2002-ben lehetett sejteni, akkor azonban még nem mutatkozott a mágneses térerőnek az átmeneti régióra jellemző növekedése – amit most már egyértelmű volt. A Voyager-1 kb. 10 év múlva átlépi a heliopauzát, a Naprendszer külső határát. Ezután olyan régióban fog haladni, ahol már csillagközi anyag veszi körül, de az itt található égitestek (a Kuiper-öv és az Oort-felhő üstökösmagjai) fizikailag még a Nap körül keringenek. Elméleti megfontolások alapján a lökeshullámfront maga sietett a szonda elé, amint a csökkenő napaktivitással párhuzamosan zsugorodott az elmúlt években. A Naptól jelenleg kb. 76 Cs.E. távolságban járó Voyager-2 a következő 3–5 évben szintén keresztezni fogja a lökeshullámfrontot. (*Spaceflightnow.com* 2005.05.24. – Kru)

# Országos Tudományos Diákköri Konferencia az ELTE-n

Felsőoktatási intézmények közötti rangos találkozó az Országos Tudományos Diákköri Tanács (OTDT) kétévente megrendezett konferenciája, az Országos Tudományos Diákköri Konferencia (OTDK). A konferenciára olyan hallgatók jelentkezhetnek, akik valamilyen önálló tudományos munkát végeztek, majd azt dolgozatban foglalták össze. A dolgozat anyagát először egy intézményen belüli, házi konferencián meghallgatják, majd elbírálják és beküldik az OTDT központjába, ahol újabb – kedvező – szakmai elbírálás után a szerző meghívást kap az országos konferenciára. Az OTDK 16 szekcióból áll (Állami- és Jogtudományi, Biológiai, Hadtudományi stb. szekció), a szekcióüléseket különböző városokban rendezik. A XXVII. konferencia Fizika, Földtudományok és Matematika (FiFöMa) szekciónak az ELTE Lágymányosi campusa adott otthont, Budapesten, március 21-e és 23-a között.

Vardői utamat (lásd: Meteor 2004/9. és 2004/10.) „Hell Miksa és Sajnovics János nyomában” címmel foglaltam össze és adtam be TDK dolgozatnak. A munka elbírálása után meghívást kaptam a konferenciára, amin több mint 200 tudományos dolgozat vett részt.

A konferencia első napján, március 21-én délelőtt volt a regisztráció, majd az ebédet követően azonnal elkezdődtek a meghallgatások, többek között a csillagászati témájú dolgozatokkal. A csillagászaton belül „Nagyenergiájú asztrofizika és a Naprendszer” illetve „Csillagászat (csillagok és csillaghalmazok)” tagozatban folytak az előadások. A zsűri tagjai között láthattunk több neves kutatót, például Dr. Balázs Lajost (CSKI, elnök), Szatmáry Károlyt (SZTE), Hegedüs Tibort (PhD, Bajai Obszervatórium), Dr. Jankovics Istvánt (Gothard Obszervatórium, elnök) valamint külföldről Prof. von Fáy-Siebenbürgen Róbertet (Sheffield-i Egyetem) és Prof. Vincze Istvánt (Belgrádi Egyetem). A hallgatók soraiban ismert szakemberek tűntek fel, többek között Illés Erzsébet, aki az egyik előadó konzulense volt.

A kutatási munka bemutatása minden előadó számára 20 perc, ebből 15 percet kell beszélni a dolgozat témájáról, a maradék 5 percben pedig a zsűri és a közönség tehet fel kérdéseket az elhangzottakkal kapcsolatban. A benyújtott téma értékelésénél jelentős szempont, ha az előadó a feltett kérdésekre hibátlanul válaszol, és a témában egyértelmű jártasságot tanúsít.

A fiatal előadók munkájukhoz saját méréseket is végeztek. Számítógépes összehasonlító és elemző munkákon kívül volt, aki külföldi távcsövek, intézetek vagy műholdak méréseit használta fel. Páran a piszkéstetői 90/60/180 cm-es Schmidt- vagy az ugyanott található 50 cm-es Cassegrain-távcsővel végeztek méréseket.

A konferencia aznap egy baráti összejevetellel zárult, majd másnap reggel 9 órakor folytatódtak az ülések, többek között azzal a tagozattal, melyben dolgozatomat bemutattam. A tagozat „Tudománytörténet és természeti értékeink” nevet viselte, a 2005-ös OTDK egyik legtöbb dolgozatát tartalmazó tagozatának számított. A zsűri tagjai voltak: Dr. Kubassek János (MFM, elnök), Dr. Schiller Róbert (MTA AEKI), Imecs Zoltán (BBTE, Kolozsvár). A tagozat előadásaira Bartha Lajos (MCSE) és Dr. Péntek Kálmán (BDF-TTFK, Szombathely) is velem tartott, akik vardői utamhoz, illetve az elkészült dolgozathoz nélkülözhetetlen szakmai segítséget nyújtottak mint konzulensek. (Harmadik konzulensem – aki nem tudott jelen lenni – Vértess Ernő ny.

főtanácsos, a szombathelyi Gothard AmatőrCsillagászati Egyesület elnöke). Az elhangzott előadások térképészeti és kultúrtörténeti témákat is érintettek, majd egy rövid szünet után került sor saját előadásomra. A dolgozat bemutatása után hosszas (5 perc helyett majdnem félórás) beszélgetés alakult ki a jelenlévők és a zsűritagok között.

#### A „Nagyenergiájú asztrofizika és a Naprendszer” tagozat előadásai:

- A Vénusz (*Áshin László és Zoltáni Csaba*)
- Repedésrendszerek eredete és vizsgálata az óriásbolygók holdjain (*Bogdán Ákos*)
- Koronalyuk katalógusok (*Krista Larisza Diana*)
- Kereszt-korrelációs módszerek alkalmazása gravitációs hullám-kitörések kutatásában (*Bartos Imre és Raffai Péter*)
- Gammakitörések fénygörbéinek vizsgálata (*Varga Balázs*)
- Gammafelvillanások: BATSE folytonos adatok (*Veres Péter*)

#### A „Csillagászat (csillagok és csillaghalmazok)” tagozat előadásai:

- Hol keletkeznek a Naphoz hasonló tömegű csillagok? A galaxismodellek próbája az eddigi legnagyobb felmérés alapján (*Ács Barbara és Klagyivik Péter*)
- Van-e frekvencia és amplitúdó változás a HR 4047 Delta Scuti típusú csillagban? (*Csorba Katalin*)
- Beágyazott csillaghalmazok feltérképezése a közeli infravörös tartományban (*Gáspár András és Makai Zoltán*)
- UX Orionis típusú fiatal csillagok infravörös változékonysága az ISO mérései alapján (*Juhász Attila*)
- II. típusú cefeida csillagok légkörének kinematikája (*Jurkovity Mónika*)
- W UMa típusú csillagok vizsgálata fénygörbemegoldások alapján (*Klagyivik Péter*)
- Az NGC 189 és az IC 1434 nyílthalmazok fotometriai vizsgálata (*Makai Zoltán*)

Kellemes meglepetésként ért, hogy Kubassek János szintén járt Vardøben, továbbá egy másik korábbi magyar expedíció tagja – Bottlik Zsolt – is részt vett az előadáson. Mindketten az 1980-as években jártak a szigeten (1984 és 1989). Zsolt expedíciója különleges esemény volt. Három társával (Szigetvári Zsolt, Dávid Zoltán, Györki Károly) kerékpárral tették meg az utat Helsinkitől a Lappföldön át egészen a szigetig. A kis csapat Vardø város fennállásának 200 éves évfordulójára érkezett a szigetre 1989-ben. Az akkor magukkal hozott négy nyelvű emléktáblát a sziget múzeumának (Lushaugen Múzeum) Hell és Sajnovics szobájában őrzik. A négy fiatalember hazafelé, egészen Koppenhágáig, azt az utat követte, melyen Hell és Sajnovics egykoron utazott.

A konferencia aznap egy állófogadással és koncerttel zárult, majd másnap délelőtt egy eredményhirdetés következett, melyben a zsűrik szigorú pontozása alapján díjakat osztottak ki a konferencia tagozataiban. Dolgozatom első helyezést kapott, ami baráti és szakmai segítség nélkül nem jöhetett volna létre. Segítőimnek ezúton is köszönetet mondok.

MITRE ZOLTÁN  
ylos@ncm.hu

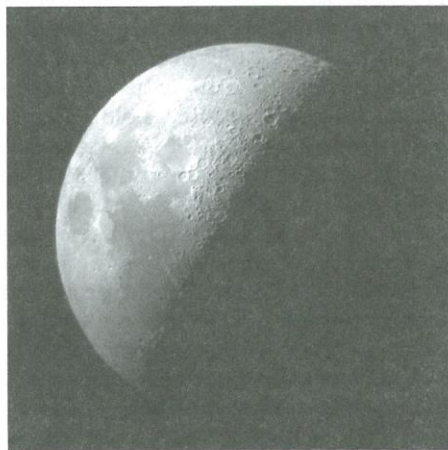


A 2004 után idén is kiírtuk észlelési témakörű cikkpályázatunkat. Észlelési területként a Holdat javasoltuk pályázóinknak – a legközelebbi és legkönnyebben megfigyelhető égitestet. A beérkezett írásokat Bartha Lajos, Kereszturi Ákos és Kiss László bírálta el, a következő eredménnyel: I. Gurubi Gina Tímea: Első élményem az égitestek világában, II. Bezák Tibor: Észlelési élményem, III. Nagy Zsófia: A csillagos ég üzenete! Gratulálunk a nyerteseknek, egyben további jó észlelőmunkát kívánunk minden pályázónknak!

### Első élményem az égitestek világában

A Földhöz legközelebb lévő égitest a Hold. Sokszor gyönyörködhetünk látványában, a nap szinte bármely szakában, szabad szemmel is. Rengeteg kráter található rajta (talán ettől ilyen érdekes), amelyeket meteorok becsapódásai hoztak létre.

Életem első csillagászati megfigyelését sosem felejttem el. 2004 karácsonyára boldog tulajdonosa lettem egy Celestron teleszkópnak. Sokáig nem tudtam használni, mert nem volt kedvező az időjárás. Ezért nagyon elszomorodtam. De 2005. április 16-ára szép, derűs éjszakánk lett. Milliónyi csillag volt látható a mély és sötét égbolton. Megérte ennyit várakozni. Belenéztem a távcsövembe, és akkor éreztem először, hogy egy végtelen univerzumban vagyok. Több órán keresztül kint voltam a DNy felé néző erkélyünkön, és csak kémleltem a dagadó Holdat. Gyönyörűen látszottak a krátere. Megpróbáltam képeket készíteni róla, egy Canon G1-es digitális fényképezőgéppel. Eleinte nem nagyon sikerült, mert még nem éreztem rá a technikájára. Finomítanom kellett az élesség beállításán is. Utána már mesés fotókat tudtam készíteni.



Első holdfelvételeim egyike

S ezzel még nem ért végett kalandos éjszakám. Észrevettem, hogy valami fényesen ragyog az égen. A távcső végét az égitest felé irányítottam. Belenézek az okulárba és mit látok: a Szaturnuszt. Tisztán kivehető volt a gyűrűrendszere. Nem hittem a szememnek, ezért megnéztem a Celestia (égboltkémlő) programomban, hogy valóban nem tévedek-e: azon a helyen tényleg a Szaturnuszt láttam. Fantasztikus élmény volt. De nem csak ez jelentette az estém fénypontját. Egy másik égitestet is megfigyeltem: a Jupitert. Négy holdját (Io, Europa, Callisto, Ganymedes) is észleltem. Úgy éreztem, hogy valóban érdekes és lenyűgöző hobbit választottam.

Másnap, amikor letöltöttem a Holdról készült képeket, összehasonlítottam a holdtérképemmel és észrevettem, hogy a legtöbb kráternek nevet adtak. Utánanéztem, hogy kikről, mikről nevezték el ezeket.

Régen sok olyan magyar csillagász élt, akik neve mára feledésbe merült. Talán ezek közül az emberek közül is kiemelkedik Weinek László. Budán született 1848. február 13-án. Felsőbb tanulmányait 18 éves korában Bécsben kezdte, ahol fizikát, matematikát és csillagászatot tanult. Sokat foglalkozott a fényképezéssel is. 1873-ban bevásárolták a Vénuszátvonulás-expedíció Előkészítő Bizottságába. Így került Kerguelen szigetére az átvonulást megfigyelni. Ottani kutatásainak elismeréseként 1877-ben a Magyar Tudományos Akadémia tagjává választották. Sajnos Magyarországon nem kapott támogatást munkájához, ezért a lipcsei csillagvizsgáló obszervátora lett. Később Prágában kezdett el a Hold megfigyelésével foglalkozni. Részletes és pontos rajzokat készített a holdfelszínről. Kidolgozta a holdfényképek és holdrajzok együttes felhasználásával készített holdtérképezés módszerét, s így 1897-ben kiadta nagy holdatlaszát. Prágában hunyt el 1913. november 14-én. Tiszteletére Fauth 1936-ban elnevezett róla egy krátert: a Weinek-kráter.



A Weinek-kráter

A Weinek-kráter adatai

Átmérő	30 km
Szélességi fok	27,5 D
Hosszúsági fok	37° K
Környeged	D-K-i
Magasság	3400 m

A mai csillagászok számára is nagy segítséget nyújt ez a holdatlasz. Emlékszem, nekem is milyen jól jött, amikor az 5 mm-es okulárral készült holdfotómon megkerestem a Weinek-krátert. Könnyen kiigazodtam rajta. Mindent be tudtam azonosítani.

Remélem, ha én is elismert csillagász leszek, egyszer majd rólam is elneveznek egy krátert, mely örökre megőrzi emlékemet...

GURUBI GINA TÍMEA

## Észlelési élményem

A téli szünetben, pár nappal karácsony előtt már mindenkinek a „Hull a pelyhes” csilingel a fülében. Így volt ez velem is, december 21-én, mígnem Pete Laci este felhívott, hogy van-e kedvem felmenni a kupolába. Pár órája mentek el a felhők, szépen virított a már erős fázisban lévő Hold. Kedvem, mint fellelkesült amatőrcsillagásznak, természetesen volt, és az ég is jónak ígérkezett. Győr fénykupolája a városközponttól való közelség ellenére nem volt virító, de a szokásos alapállapota megvolt. Ami rendkívüli estét sugallt, hogy a csillagok alig láthatóan vibráltak! Lacival nem lakunk messze egymástól, és a Győri Egyetemi Bemutató Csillagvizsgáló sincs messze, így gyalog mentünk. Éreztük, hogy a harmadik réteg ruhára ráférhetett volna egy negyedik is, de szép téli éjszaka volt.

A Széchenyi István Egyetem kollégiumának (aminek tetején van a kupola) portáján átvettük a kulcsokat, aláírtuk a papírokat és felmentünk. Amikor az 50 éves öreg távcsövet ráfordítottuk a Holdra, az valami egészen meglepő volt. Az optika nem öregszik ki, ha karbantartják, ma is megmutatja, mit tud egy jó 30 centis tükör, ha jó légkör társul a megfigyeléshez. Most megmutatta! Még nem láttam ilyennek a Holdat, ennyi részletet, krátert, hegycsúcsot, kanyonokat még soha nem mutatott meg nekem. Mindketten elhűltünk, de nyomban felmelegedtünk a látványtól. Órákig tartó túrázás következett olyan 200x és 500x nagyítást váltogatva a kráterek és kanyonok mentén, de a kép a légkör miatt alig rezsent, csak az óragép pontatlansága miatt szaladt ide-oda. Ez megengedhető, ha egy ötven éves szerkezetre tekintünk, amit a mai napig használnak, ugyanakkor bosszantó, ha az ember fotózni szeretne vele.

A Copernicus-kráter lenyűgöző volt, apró kráterek, csuszamlások a kráter falán, a nagy becsapódás által kivetett anyagrögök, porsávok hatalmas mennyiségben. A holdi „tengerek” se simának látszottak, mintha homokkal szórták volna be, itt-ott néhány szikladarabbal és apró kráterrel. A Clavius-kráter peremén sorakozó többi kráter; a vulkanikusan elsimított kráterbelsőn is új kráterek törik meg a felszín síkságát, mutatva, hogy a Hold felszíne dinamikusan, állandóan változott, és a mai napig kisebb-nagyobb becsapódások formálnak „új sebeket a Hold arcán”. Laci sorozatosan fotózta



A Copernicus-kráter 2004. december 21-én

okulárban a látványt, de az én fényképezőgépet sajnos nem erre találták ki, nem látott bele rendesen a szűkre szabott látómezejű okulárokba, így nem tudtam sikeres képeket készíteni. Unszólásomra ezért éjfél tájt elmentünk hozzánk.

Itthon még több nagyon apró vonás és „homokszem” látszott, a korábban tapasztalt részlet-áradat mellett. Nekem is lettek jól sikerült fotóim, melyeket a megszokott összeállítással készítettem el: a 250/1000-es Schmidt-Newtonnal és nagy szemlencsés Plössl-okulárjaimmal. Laci is jól járt: szép képei lettek neki is, jóval nagyobb látómezővel és kényelmesebb munkával, mint az egyetemen. Át-át fordítottuk a távcsövet a Szaturnuszra is, de az nem mutatott annyival több részletet a korábbi észlelésekhez viszonyítva, mint a Hold, ezért ismét visszatértünk égi kísérőnkre. A holdfényes éjszaka ellenére megnéztük a nagy Orion-ködöt is, ami feltehetően a tiszta idő miatt ekkor is szép szálas szerkezetet mutatott a „bajszaival”.

Nagyjából két óraker azután Laci elment haza, mert neki 4 óraker kezdődött a munkaidő. Nem irigylem ilyenkor. A távcső ezalatt a 2 óra alatt szépen lejegesedett, sajnos elfelejtettem rátenni a párasapkát, lehet, hogy segített volna az odavilágító utcai lámpán is, azóta jobban figyelek erre.

Kétség nem fér hozzá, nem a legmegfelelőbb időpont volt mélyezésre, de Holdra azóta is csak egy hasonló eget sikerült kifognom.

Ez az alkalom 2005. március 21-én érkezett el. Szintén Pete Laci segített hozzá, amikor megkérdezte, nem megyek-e fel a kupolába, bemutatót tart egy osztálynak. „Törzsvendégek”, a fizikatanárunk hozza őket nagyjából kéthavonta. Másnap még is-

kola volt, de „majd időben hazajövök, úgyis régen távcsöveztem már” elgondolásból elmentem. Ami a korán hazamenést illeti, éjjel 11 órára hazaértem, de ismét kárpótolta a látvány a fáradságot, ismét nagyon jó légköri viszonyok mellett csodálkozhattunk rá a Hold megunthatatlanul részletgazdag látványára. Talán a Hubble Ultra Deep Field-hez tudnám hasonlítani (Meteor 2004/9.). Órákig nézi az ember, de mindig talál új részletet. És ennek most nem csak mi ketten lehettünk tanúi, Pércsy Kornél (Pete Laci, Kornél és én rendszeresen hármásban megyünk fel a kupolába) is jelen volt mint bemutató, és az iskolai csoport is láthatta, milyen szép a távcsőben látott kép.

Így, amatőr csillagász szinten, a magam örömeire, kedvére nézem és fényképezem az eget távcsővel és anélkül, családom lelkes támogatásával. Más amatőr csillagász ismerőseimmel, barátaimmal is észlelgetünk közösen. A látvány szépsége hajt, és hogy még több érdeklődőt megnyerjünk ennek a szép hobbinak.

BEZÁK TIBOR

## A csillagos ég üzenete

*„Az embereknek nem ugyanazt jelentik a csillagaik. Akik úton járnak, azoknak vezetőül szolgálnak a csillagok. Másoknak nem egyebek csöppnyi kis fényeknél. Ismét mások, a tudósok számára problémák. ... A csillagok viszont mind-mind hallgatnak.”*

*Antoine De Saint-Exupery: A kis herceg*

Közeledett az éjszaka, és az ég ragyogónak ígérkezett nemrég vásárolt – és előtte még csak keveset, Miskolc fénykupolája alatt tesztelt – 150/750-es Skywatcher Newton-távcsővem kipróbálására. Bár a szentléleki Távcsöves Találkozóon felvonultatott műszerek színes kavalkádjának csupán jelentéktelen – ám metálkék színe miatt a napfényben annál fényesebben csillogó – eleme volt a távcsővem, mégis izgatottan vártam, hogy a Vénusz, a Hold, a Jupiter és a Mars után mélyég-objektumokon is tesztelhessem. A nap hátralevő része – bár néhány felhő is átvonult felettünk, kétségessé téve az esti programot – számomra a Messier-album lázas lapozgatásával telt, és az észlelés idejének közeledtével egyre hosszabb lett a tervezett objektumok listája. Az esti előadások után az előadásátrát elhagyva az első utam a távcsővemhez vezetett, bár csak nehezen szántam rá magam, hogy belekezdjek a tervezett lista észlelésébe, hiszen olyan lehengerlő volt a látvány, hogy valósággal mágnesként vonzotta a tekintetemet a sok homályos és szürke városi észlelés után. A Tejút sávja fényes diadalívként hidalta át az ég gömbjét, és e dicsfényről csak az időnként felvillanó meteorok vonták el az ember tekintetét. Bár a horizonton Miskolc – szülővárosom, de fényei néha sok bosszúságot okoznak – fénykupolája is baljósan derengett, a távcsővem még nem tapasztalt ilyen jó eget.

Elsőként a 2,2 millió fényévre, a Lokális Csoport tagjaként hozzánk óránként 5000 km-rel közelebb kerülő Andromeda-köd (M31) került a látómezőmbe, melynek derengő korongja cseppet sem emlékeztetett egy baljóslatot tükröző, intő jelként fénylő és a Tejútrendszer néhány milliárd év múlva bekövetkező végét jelentő rémképre. Mielőtt az okulárba pillantottam, a szabad szemmel is kivehető, kb. 4<sup>m</sup>-s objektumra

nézve az jutott eszembe, hogy Al-Szufi is ugyanezt látta 964-ben. Mindkét kísérőgalaxisát, az M110 és az M32 jelű törpe elliptikus galaxisokat is felfedeztem a távcsövem látómezejében. (Soha nem felejttem el azokat az ágasvári észleléseket, amikor az Andromeda-köd belövése volt gyorsulási versenyünk tárgya, és egyesek a végére teljesen tökélyre fejlesztették – a rekord kb. 4 másodperc volt...)

Ezután a kb. 12 millió fényév távolságra levő M81 jelű spirálgalaxis és az M82 irreguláris galaxis látványos kettősét kerestem fel. Olyan gondolatok villantak fel ekkor, hogy milyen lehetett, amikor még sokkal közelebb helyezkedhettek el egymáshoz, és az M82 alakja az M81 gravitációs hatására eltorzult és szabálytalanná vált.

A galaxisoktól a planetáris ködök felé irányítottam a távcsövem. A Lyra csillagképben fényes ékköként ragyogó – persze nem szabad szemmel, hiszen a fényessége  $8^m,9$  – Gyűrűs-köd (M57) és a Dumbbell-köd (M27) az amatőrök kedvenc mélygécélpontjai közé tartoznak. Gothard Jenőt is hasonló vonzalom vihette rá a köd behatóbb tanulmányozására, amely a központi kék törpecsillag felfedezéséhez is elvezette. Mikor ezeket a planetáris ködöket észleltem, előttem is a látványos jelenség mögött húzódó probléma lebegett – hogy keletkezésük elmélete még mindig nem teljes, térbeli alakjukra pedig több modell is van... A Lyra-köd alakját toroidnak gondolják.

A gömbhalmazok sem maradhattak el, a legtöbb ugyanis olyan fényes, hogy még kis távcsővel is nagy élményt jelent. A Herculesben lévő M13 és M92, az M71 (Sagitta) és az M15 (Pegasus) is a célpontjaim voltak. Az M13 felé 1974-ben rádióüzenetet küldtek. Bár mindig is foglalkoztatott a távolság-meghatározás problémája és az Univerzum mérete, azért félelmetes belegondolni, hogy az esetleges M13-gömbhalmazbeli intelligenciának még majdnem 25 ezer évet kell várnia, hogy érzékelhesse...

A Plejádok (M45) esetében leginkább a távolsága, illetve a pontos adat megméréseért folytatott harc az, ami egy (leendő) csillagász fejében lejátszódik, még ha csak 15 cm-es tükrös távcsővel is szemléli a halmazt. Bár „pontos adatban” nincs hiány... A helyes érték azonban vagy 118 pc (a Hipparcos mérései alapján), vagy 138 pc (földi távolságmérési eljárások, pl. trigonometrikus parallaxis, csillagáram parallaxis, fősorozati illesztés...) körül lehet. Észleléseim során a Plejádokon kívül még az M29, M36, M37, M38 és az M103 jelű nyílthalmazokat is felkerestem távcsövemmel.

A lista még korántsem ért véget, ami többek között annak is köszönhető, hogy nem csak a 15 cm-es távcsövemmel, hanem sokkal nagyobb műszerekkel (pl. egy 30 cm-es átmérőjű Dobsonnal) is lehetőségem volt aznap éjjel észlelni. A hajnal közeledtével felragyogott előttünk a Vénusz, minden távcsövet maga felé fordítva, illetve a szűrőlemben még kivehető volt az Orion-köd diffúz szerkezete is. Reggel a dermesztő augusztusi hideg ébresztett a mezőn a hajnali meteorozás után, ami már korábban is sok észlelésemnek vetett véget... A pillanatnyi kábulat után azonban az éjszaka észlelt égbolt képével folytathattam a házban félbehagyott alvásomat...

A 2004–2005-ös év valóban sok csodálatos, csillagászati szempontból is értékes pillanatot tartogatott az érdeklődők számára. Írhattam volna a Vénusz-átvonulás tömegeket a távcsövekhez vonzó különlegességéről, leírhattam volna, milyen volt újra átélni a holdfogyatkozás megunhatatlan élményét, vagy a rengeteg, meteorozással töltött óra extatikus hangulatát, én mégis úgy érzem, hogy ez olyan élmény volt, amit valóban soha nem felejték majd el.

NAGY ZSÓFIA



# Csillagfedések

## Két Antares-fedés

2005 elején a Hold kétszer is elfedte az Antarest ( $\alpha$  Scorpii). Mivel egyike a négy 1 magnitúdós csillagnak, amit a Hold elfedhet, nappal és telihold idején is láthatnánk Hold általi fedését. Déli deklinációja miatt azonban a négy csillag közül a legkevesebbet tartózkodik horizontunk felett, így fedése viszonylag ritka. Pedig a tűzvörösén szikrázó csillag csodás látvány a szürke holdfelszín mellett. A megfigyelés legnagyobb ellensége szokásosan a kis horizont feletti magasság, fontos a megfelelő észlelőhely kiválasztása. Fedése viszont nagyon érdekes is lehet, hiszen az Antares tájkettőscsillag, bár erre februárban nem készültek észlelőink, s a lépcsőzetes fedés megpetésként hatott.

### 2005. február 4.

A hajnali fedésre 30%-os csökkenő holdfázisnál került sor, a belépés a világos oldalon Budapesten 4:06 UT-re, a kilépés 4:49 UT-re volt előrejelezve 11, illetve 14 fokos horizont feletti magasságnál. Szerencsére a napokig tartó borultság után derült ég várta a hideggel megbirkózó hajnali észlelőket.

Szöllősi Attila részletes beszámolót küldött megfigyeléséről, melyet egy 50/540-es kisrefraktorral végzett. *A távcsöveket ráállítottam a Holdra és rögtön megpillantottam mellette az Antarest. Nagyon nyugtalan volt a kép, sokan fűtöttek a szomszédban, a felfelé áramló meleg levegő "megtáncoltatta" a Holdat. Szabad szemel sajnos már nem látszott ekkor az Antares. A fedés várható időpontja előtt már nem tekintettem sehova, koncentráltam a belépésre. A belépés 04:06:58 UT-kor ( $\pm 1$  s) történt, 54x nagyítást használva. A fedés időpontja egy kicsit bizonytalan volt, mert miután a stoppert elindítottam, mintha még egy pillanatra mintha feltűnt volna a csillag, de akkor csak a hullámzó légkörnek véltem.*

*A kilépés várható ideje előtt nem sokkal újra visszatértem a távcsövemhez. Megint keresni kellett egy helyet, ahol a faágak nem zavartak. A Hold hamuszürke fénye jól látható volt a távcsőben, így nagyon megkönnyítette a kilépés helyének a megtalálását. A kilépés a várható helyen megtörtént, a stopperrel nagyon jól elkaptam a pillanatot. Egy pillanatra még eszembe is villant, hogy milyen halvány ez az Antares, amikor a „kilépés” után 2,5–3 másodperccel az addig halvány csillag fényessége hirtelen ugrászerűen megnövekedett.*

*EZ AZ ANTARES! Ekkor már rögtön belém hasított a felismerés: az Antares kettőscsillag! A társa, ha jól emlékszem, kb. 5 magnitúdós. Én először a halvány Antares kísérőt láttam kibukkanni, utána viszont a főcsillag lépett ki a Hold mögül. Az Antares kísérőjének kilépése 04:50:02 UT-kor ( $\pm 1$  s) történt. Ezután viszont már egyértelmű volt számomra a belépésnél tapasztalt bizonytalanság: a kísérő csillag okozta! A kilépés után 15 másodperccel, még mindig kicsit megzavarodva a felismeréstől és a csodálattól, szabad szemmel is megpillantottam az Antarest a Hold hamuszürke fénytől megvilágított korongja mellett.*

A kettőscsillag Keszthelyi Sándort is megrézfálta. A belépésnél 20x80-as binokulárjával csak a főcsillagot látta, kilépéskor viszont az először kibukkanó társ megzavarta a megfigyelést. Bár írnok (Keszthelyiné Sragner Márta) segítségével mérte az időt, a főcsillag kilépésének ideje mégis bizonytalanra sikeredett: *a látómezőben egyszer csak megjelent egy csillag: ez pontosan és éppen 04:45:00-kor volt. Azonban ezt követően a csillag 5–6 másodperc múlva erőteljesen kifényesedett! Ez megzavart! Utóbbi ideje 04:45:05-re vagy 04:45:06-ra tehető, jóval bizonytalanabban. A két lépcsőben való kilépésnek oka, hogy kettőscsillagról van szó. Rögtön utána, 04:45:25-kor már szabad szemmel is látszott az Antares. Sőt, még egy órán át, egészen 05:47-ig szemmel látszott a csillag a Holdtól jobbra.*

Szoboszlay Endre két távcsővel (10x80-as TZK binokulár és egy 63/840-es Zeiss Telementor) észlelte a fedést, de a kilépés idején éppen a két távcső között tartózkodott: *Szép volt az ég, a két távcsövet visszaállítva még semmi kibújást nem éreztem. Van még idő, morfondíroztam, és a Telementortól átmentem a TZK-hoz (bár ne tettem volna!), és már ott vöröslött a csillag a holdperemnél! Jóval hamarabb lépett ki az  $\alpha$  Scorpii a számítottól! A kilépés után szabad szemmel is szépen lehetett látni az Antarest a sötét holdkorong mellett. Szoboszlay Endre a Reggeli Újság február 15-i számában is részletesen beszámolt a fedésről, ez a többi beszámolóval együtt szakcsoportunk honlapján elérhető.*

Zajác György Debrecenben szintén lekészt a kilépésről, miközben éppen megfelelő horizontú észlelőhelyet kereste magának. Egy kis hajnali pirkadati binoklizás és a Hold–Antares páros kárpótolta. Csukás Mátyást a felhők zavarták a belépés megfigyelésénél, 90/900-as refraktorával csak a kibukkanást sikerült megfigyelnie.

## 2005. április 26.

A 92%-os fogyó Hold mellett holdkelte után kis idővel zajlott a fedés. A 22:06 UT-re előrejelzett belépés 7 fokos, a több mint egy órával későbbi kilépés 13 fok magasan zajlott. Dalos Endre Pakson csak a kilépést észlelte. Szabadi Péter Újpesten szintén csak a kilépést mérte, a belépést nem tudta egyértelműen megállapítani. Ravasz Bálint Orosháza-Rákóczi telepen 5 cm-es távcsőjével a belépést látta, a kilépést elszalasztotta. Szöllősi Attila küldte ismét a legrészletesebb beszámolót a fedésről. 50/540-es távcsővel települt ki Kecskemét határába. *A Hold éppen kibukkant a horizontközeli felhők közül, de később már egyáltalán nem zavarta a megfigyelést. Az Antares a refraktorban könnyedén látszott, de a légköri turbulencia miatt a csillag képe eléggé ugrándozott. Szabad szemmel sajnos nem látszott az Antares. A belépésnél a holdkorong pereme eléggé diffúz volt, de az Antares a vörös színével nagyon jól látszódott a fényes korong mellett. A belépés 22:06:16±1 s UT-kor következett be 84x nagyítást használva a Hold megvilágított oldalán. Ezután a kilépésig levő bő egy órahosszat a Jupiter, Szaturnusz, néhány kettőscsillag és mélyég objektum nézegetésével és az új okulárjaim tesztelésével töltöttem. Az enyhe tavaszi éjszaka (+12 °C) ellenére az erősen fújó szél nagyon kellemetlenné tette az éjszakát, bizony a téli sapka, sál és kesztyű jó szolgálatot tett. A Hold egyre feljebb kapaszkodott és közeledett a kilépés időpontja. A kilépés 23:13:14±2 s UT-kor következett be a Hold árnyékban levő oldalán, szintén 84x nagyítással. Viszont megint megcsodálhattam a kettőscsillag Antares kibukkanását: először a halványabb, kevésbé színes társ bukkant ki, majd 4–5 másodperc múlva a fényes és vörös Antares. A kilépés után szabad szemmel nem sikerült meglátnom az Antarest a holdkorong mellett, pedig már sokkal jobbak voltak a láthatósági feltételek mint a belépésnél, de a fényes égi háttér akadályozhatott meg benne.*

Folytatás az 56. oldalon!



# Szabadszemes jelenségek

## Állatövífény-észlelések

Szép tavaszi esténken, alkonyat után, a nyugati égboltot szemlélve, a horizonttól a Fiastyúkig felnyúló ezüstös fénylést figyelhetünk meg, az ún. állatövi fényt. De mi is okozza ezt a különös fénylést? A kérdés megfogalmazódott már a 1600-as években, *Cassini* és *Fiato* korában, ők írták le ugyanis először a zodiákus fényt. Érdekes dologra figyelhetünk fel, ha nyomon követjük ezt az égi ezüstszalagot: amint egyre lejjebb kerül a Nap, süllyed a horizont felé az állatövi fény is. Tehát van valami kapcsolata a Nappal ez már bizonyos. És miért pont tavasszal? Tavasszal az ekliptika meredek szögben hajlik a horizonthoz, ez a különösen jól észlelhetőség oka. A kapcsolat központi csillagunk és az égi jelenség között pedig a bolygóközi porfelhő. Ez egy lapult, ekliptikára szimmetrikus és a Nap körül forgásszimmetrikus porfelhő, amely a Jupiter pályájáig terjed. Sűrűsége mindössze néhány részecske köbkilométerenként, össztömege pedig csupán egy nagyobb üstököséhez mérhető. Élettartalma pedig néhány tízezer év.

A por utánpótlása üstökösökből, kisbolygókból származik. Ez a rendkívül ritka anyag mégis elég ahhoz, hogy a Nap fénye megcsillanjon a szemcséken. Ezt észleljük mi innen a Földről zodiákus fényként, és ez a magyarázat arra is, hogy miért bújik a Nap után a jelenség a látóhatár alá. A Napunkkal való kapcsolatát a spektroszkópia is bizonyította: az állatövi fény színképe ugyanis egyezik életadó csillagunkéval. Infravörös tartományban is jól megfigyelhető a jelenség, ugyanis a porszemcsék a napfényt elnyelik, és egy részét később infravörös hullámhosszon kisugározzák. A színkép alakja jó megközelítéssel kiadja Planck-görbét, tehát a hőmérséklete 255–300 K fok közé esik. Hőmérséklete drasztikusan változik a Naptól való távolság függvényében.

### Állatövi fények (2005. január–március)

**2005. január 8.:** Nagyszalonta nyugati határában, a várostól két kilométerre vártam, hogy besötétedjen 2005. január 8-án. Egy északi-tengeri hidegfront mögött a levegő csodálatosan kitisztult. Miután a Nap lenyugodott, a délnyugati égre alulról fölfelé az ilyenkor megszokott jellegzetes színű fénysávokat varázsolta: legalul narancsvörös, fölötte sárgászöld, majd zöldes és világoskék, még följebb a kék szín mind sötétebb árnyalatai következtek. Már ez a gyönyörűség megérte, hogy nem hagytam ott a nyílt szántóföldön levő munkahelyemet, nem mentem haza a nappali műszak után. Álltam nyakamban a binoklival, az előtűnedező csillagokra szegezett tekintettel, bíztam benne, hogy a Fiastyúk közelében nemsokára észreveszem az ausztrál Machholz 2004-ben fölfedezett, szabadszemes üstökösét. Pillantásom azért gyakran tévedt délnyugat felé, ahol a Nap korongja a látóhatár alá bukáskor is szemet bántóan ragyo-



gott. 16:16 UT lehetett, amikor felfigyeltem egy gyanúsán ismerős, enyhén balra dőlő fénysávra. 16:20-ra vált egészen nyilvánvalóvá, miszerint az elem táruól látvány az állatövi fény, miután a fénykúpra merőlegesen, attól jobbra és balra ismételtelen elfordítottam a fejemet. Hát, erre nem számítottam! Annál is inkább, mert ez a jelenség a tavaszi esték sajátossága. Emlékezetem szerint a nyolcvanas években már találkoztam vele hasonló időszakban. De nem ilyen korán, mindjárt az év elején! 16:30-ra látzólag teljesen besötétedett az ég, ekkor határoztam meg a zodiákus fény jellemzőit. Alapját 15 fok szélesnek találtam, magasságát 70 fok hosszúnak (15x70 fok). Összességét véve alapul valamivel fényesebbnek tűnt a Tejút nál, nem volt párhuzamos azal. Csúcsa a  $\tau^1$  és a  $\tau^2$  Arietis közelében lehetett. A következő napokban még láttam néhányszor, de a párás időnek és a növekvő holdfázisnak tulajdoníthatóan távolról sem olyan jól, mint azon az estén. (*Kósa-Kiss Attila, Nagyszalonta*)

**2005. január. 10.:** Pécs felett teljesen felhőtlen ég volt január 10-én este, így csoportunk három gépkocsival kirándult a csillagok alá.

Pécs fényburájától leggyorsabban déli irányban lehet kimenekülni, így a Harkány felé vezető főúton mentünk 9–10 km-t. Itt keletre van a pogányi repülőtér (Pécs repülőtere), melyet pár hónapja teljesen kiépítettek, a kifutópálya is kapott kivilágítást, de nagyon szerény lámpasort. A repülőök tárolóhelyét is megvilágítják, de csak lefelé irányuló, még közelről sem bántó fényekkel. Párszáz méter távolságból semmi fényszennyezés nem tapasztalható. Innen a nyugat felé forduló úton folyik napközben Pécs város szemetének szállítása, viszont sötétedés után ez az út néptelen, így igen alkalmas csillagászok számára. Itt álltunk meg mi városiakok és csodálkoztunk rá arra hogy az égen hemzsegek a csillagok, és a Tejút fényesen húzódik a Cassiopeián át, a Gemini alá is.

Célunk a C/2004 Q2 (Machholz) üstökös megfigyelése volt, de eközben végig, azaz 17:40–18:30 UT között jól láttuk, hogy még egy fénysáv emelkedett ki délnyugaton az Aquarius–Pisces csillagképeken át (ez a rész a Tejúttal vetekedett) és valahol az Aries alatt és a Cetus feje felett végződött (ez utóbbi már inkább elfordított látással jött elő), vagyis szépen láttuk az állatövi fényt! Az üstökös és különböző mélyég-objektumok nézése közben telt el az idő, és ezalatt az állatövi fény is érezhetően lejjebb csúszott. Érdekeltek, hogy a Naptól milyen messze végződött a fény. Az állatövi fény vége a  $02^h25^m$ ,  $+15^\circ$  koordinátákban volt. Ennek a pontnak és a Nap pillanatnyi helyzetének ( $19^h29^m$ ,  $-22^\circ$ ) a távolságát gömbháromszögtani feladatként határozhatjuk meg. Nyerges Gyula és Csizmadia Szilárd segítette a képlettel:  $\cos(X) = \sin(D1) \sin(D2) + \cos(D1) \cos(D2) \cos(R2-R1)$  Asztalos Tibor (Domaszék)  $102^\circ$ -ot, Dalos Endre  $108^\circ$ -ot kapott az állatövi fény hosszára. (*Áts Gellért, Áts György, Gárdonyi Róbert, Gyimesi Lajos, Ignátkó Imre, Keszthelyi Sándor, Sragner Márta, Szatmáry Elemér, Vida Tibor, Pécs*)

**2005. február. 9.:** Sok-sok év után is meglep, mennyire fényes, milyen feltűnő a februári állatövi fény. A Tinnye és Perbál közötti műútról lehúzódva észleltem február 9-én 17:00 és 18:00 UT között. Az ég nem volt túlságosan jó, alul párás, és bizonytalan párafoltok is úszkáltak az égen, az észleléskor már  $-10$  fok volt, kereken 7 fokkal hidegebb, mint Budapest központjában. Az ég még így jó tejutas volt, az  $5^m$  körüli Machholz-üstökös szabadszemes, az állatövi fény még ezen a gyenge égen is rendkívül feltűnő látvány. A Pegasus „alatt”, a Piscesből indult a széles, háromszög alakú, bizonytalan fénylés, csúcsa túlnyúlt az Aries legfényesebb csillagain, a Plejádok előtt végződött, de a halmazt nem érte el. Legfényesebb területei jóval felülmúlták a Cygnus és a Cassiopeia között húzódó Tejút látszó fényességét. Az élmény egyszerre

bizonytalan és határozott: a zodiákus fény nem olyan éles, markáns, kontrasztos, mint a Tejút-felhők, a felületes észlelő a legalsó, fényes régiót könnyen nézheti városfénynek. (Mizser Attila, *Tinnye és Perbál között*)

**2005. március. 14.:** Hétfő este érdekes és (számomra) ritka természeti jelenségnek voltam szemtanúja. Aznap este Kókán (kis falu Budapesttől kb. 40 km-re K-re) távcsöveztem Baraté Levente barátommal, és 21:18 körül a nyugati látóhatár fölött, azzal körülbelül 45 fokos szöget bezárva egy „fénycsóvát” vettem észre. Először arra gondoltam, valami fátolyfelhő lehet, de hosszú percekön keresztül mozdulatlanak bizonyult, így hamarosan szöget ütött a fejembe, hogy bizony állatövi fényvel állok szemben. (Legutoljára körülbelül 10 évvel ezelőtt láttam ilyen jelenséget.) A „fénycsóva” az Aldebaran „alatt” indult ki a fátolyfelhőkből, először kb. 60° hosszban a Hydra fejéig tudtam követni, helyenként némi inhomogenitást is éreztem. Legfényesebb része nem sokkal maradt el a Kaptár (M44) fényességétől. 21:35 körül némileg halványabbá vált, ám ekkor már a Leo alatt, majdnem a Jupiterig nyúlt 120° hosszban. Szépen kirajzolta az ekliptika vonalát, azzal párhuzamosan, ám kb. 10°-kal alatta húzódtott. 21:45 körül vesztettem szem elől. (Szarka Levente, *Kóka*)

BOROS-OLÁH MÓNIKA

### Folytatás az 53. oldalról! (Két Antares-fedés)

Illés Elek Kővágószőlősen kis 76/900-as Newton-távcsövével követte az eseményt. *A meg-megerősödő szél ellenére felhők sehol nem mutatkoztak az égen, de némi pára azért volt a levegőben és a rezgések is elég erősek voltak, a Hold néha hullámozott már 72x-esnél is. A belépés időpontját 225x-ös nagyítással mértem, a kilépést – félve a lemaradástól – a nagyobb látómezőt adó 72x-es nagyítással. Főleg a kilépés volt felejthetetlen élmény. A már fogyni kezdő Hold „csonka” kráterei mellett kis távolsággal feltűnő fényes csillag ritka szép látvány. 225x-ösnél a légkör rezgései kissé lobogtatták a csillag fényét, s a holdi alakzatok is úsztak a látómezőben, de a látvány miatt mindenképp érdemes volt fennmaradni e késői órákban.*

Keszthelyi Sándor ismét 20x80-as binokulárjával észlelt Pécs belvárosából, de a kis nagyítás megnehezítette a fényes Hold mellett a csillag követését. 21:45-kor az Antares szépen látszott a 20x80 binokulárban, még eléggé távol volt. Percről percre követtem, egyre közeledett, szépen látszott, úgy tűnt, hogy nagyon pontosan észlelhető lesz a belépés. Erre a Grimaldi felett és az Aristarchus alatt lévő peremnél került sor. 22:02-kor, amikor már csak egy perc volt vissza: a csillag igen közeli helyzetében nagyon erős, zavaró volt a hold erős fénye. Ami eddig nem tűnt fel: a holdperem erős hullámozása (a légkörünk miatt), ami még 20x nagyításnál is érezhető és zavaró volt. Így amikor a Hold és a csillag közti távolság még jobban szűkült, nagyon bántam, hogy nem nagyobb a nagyításom. De már nem volt mit tenni: vészesen közeledett a belépés! A táncoló holdperem bele-belenyaldosott a csillagba, néha eltűnt, néha ismét pici pontként ott volt. Az írrok ismét Keszthelyiné Sragner Márta volt.

SZABÓ SÁNDOR



# Üstökösök

A január és március közötti három hónapról hatalmas anyag gyűlt össze. Rengeteg üstököst sikerült megfigyelni, nagy részüket több független észlelő által, miközben négy kométáról is kaptunk felvételeket. Köszönjük a remek munkáját annak a 36 észlelőnek, aki 203 vizuális megfigyelést és 44, többségében digitális felvételt juttatott el rovathoz. A beszámolókat döntő részben természetesen a Machholz-üstökösről készült, de meglepően sok észlelést kaptunk a 78P/Gehrels 2-üstököséről, valamint olyan különleges égitestekről, mint a 62P/Tsuchinshan 1, vagy a 32P/Comas Solá. Mit is kívánhat egy rovatvezető ilyenkor? Csak így tovább!

Alig fél év telt el a legutóbbi szabad szemes üstökös, a tavaly májusban itt járt C/2001 Q4 (NEAT) tündöklése óta, mégis tetten érhető a digitális képrögzítés, elsősorban a digitális fényképezőgépek térhódítása. Mint a februári szám címodalán és mellékletében látható képek is mutatják, pár éve még elképzelhetetlen szépségű felvételeket kaptunk. Ezzel kapcsolatban szeretnénk ismét hangsúlyozni, azt, ami az áprilisi szám „vezércikkében” is megjelent: csak az számított beküldésnek, ha a csatolt fájl tartalmazó e-mail a rovatvezető címére is elküldjük. A képek az üstökösök esetében a következő módon legyenek elnevezve: c2004q2\_20050106\_lat.jpg vagy 78p\_20050130\_htb.jpg. Az első csoport az üstökös jelölése, az első esetben egy frissen felfedezett, a másodikban pedig egy sor-

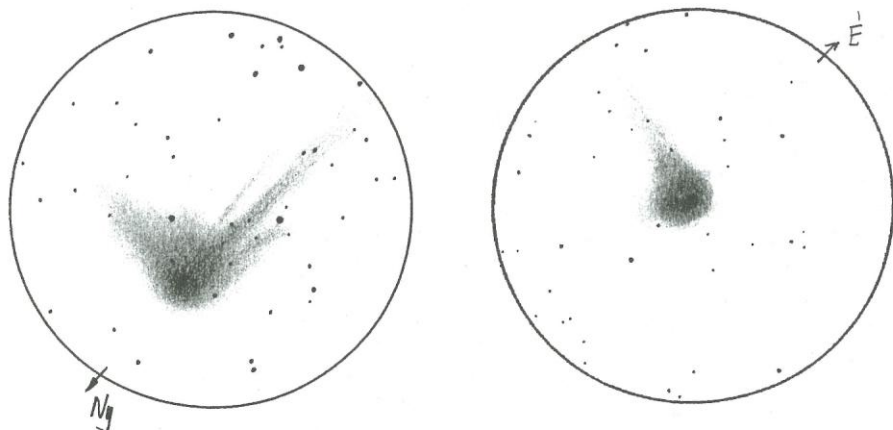
Észlelő	Észl.	Műszer
Balogh János (Hosszúhetény)	1	20x60 B
Bartha Lajos (Budapest)	4	5,0 L
Bartha Zoltán (Hegyhátsál)	1C	26,0 MC
Braskó Sándor (Miskolc)	2C	4,5/300 t
Czeglédi Balázs (Hajdúszoboszló)	3	20x80 B
Csörgei Tibor (Lég, SK)	11	36,0 T
Csukás Mátyás (N.szalonta, RO)	31	20x60 B
Éder Iván (Budapest)	1f	13,0 L
Erdei József (Bogyiszló)	2	25,0 T
Gyenyizse Péter (Pécs)	1f+1C	4,5/300 t
Hadházi Csaba (Hajdúhadház)	2	16,0 T
Horváth László István (Tamási)	1	11,4 T
Horváth Tibor (Hegyhátsál)	2f+24C	26,0 MC
Kereszturi Ákos (Budapest)	1	20x60 B
Keszthelyi Sándor (Pécs)	2	6,0 L
Kiss Barna (Felsőzsolca)	9	20 T
Kósa-Kiss Attila (N.szalonta, RO)	30	8,0 L
Kovács Adrián (Lég, SK)	12	25,0 T
Ladányi Tamás (Veszprém)	1C	2,8/200 t
Lőrincz Miklós (Pécs)	6	9,0 L
Mizsér Csaba (Budapest)	6	10,0 L
Molnár Zoltán (Arad, RO)	3f	25,0 T
Nagy Miklós (Debrecen)	13	20,0 T
Németh Zoltán (Nagyvenyim)	3	16,0 T
Patak Ildikó (Budapest)	1	5,0 L
Póczek Antal (Nádasd)	4C	14,0 SN
Sánta Gábor (Szeged)	7	11,4 T
Sárneczky Krisztián (Budapest)	6	40,5 T
Szabó Bálint (Debrecen)	1f	3,5/135 t
Szabó Sándor (Sopron)	21	34 T
Szauer Ágoston (Szombathely)	3f	2,8/135 t
Szendrói Gábor (Gencsapáti)	1C	4/300 t
Tóth Zoltán (Fertőszentmiklós)	24	27,0 T
Tuboly Vince (Hegyhátsál)	6C	14,0 SN
Ujvárosy Antal (Jósvafő)	8	15,0 T
Zana Péter (Etyek)	4C	10,0 L

számozott, periodikus üstökösről van szó. A második csoport a dátum, év, hó, nap felosztásban. Ennél pontosabb időadatot a kométák esetében nem érdemes a fájlnévben megemlíteni, de a levéltörzsben természetesen a felvétel készítésének pontos időpontját is közöljük. Ahogyan minden egyéb adatot (észlelő neve, helyszín, expozíció(k) ideje, a távcső és a kamera részletes adatai, a képfeldolgozáshoz használt program). A harmadik csoport az észlelő neve vagy névkódja legyen. A változós múlttal rendelkezők használják a változós névkódjukat, a többiek a teljes vezetéknevüket kiírhatják. Augusztus 1-jétől már csak az így küldött képeket fogadjuk el, ezért kérjük a fentiek és az áprilisi Meteorban közölték figyelmes áttanulmányozását.

A szigorú szavak után következzenek részletes beszámolóink, amelyeket 16 üstökösöt érintő, általában jól összeillő megfigyelések alapján készíthettünk el.

## C/2004 Q2 (Machholz)

Kereken 150 vizuális és 39 fotografikus megfigyelést kaptunk erről a remek üstökösről, bár az észlelési anyag majd' kétharmada január első felében készült. Ez volt a látthatóság leglátványosabb időszaka, egyrészt a földközelség, másrészt a Fiastyúk melletti elhaladás miatt. Ennek során a Taurus délnyugati feléből kiindulva elhaladt az M45, majd az  $\alpha$  Persei halmaz mellett, miközben szinte pontosan északi irányba mozgott. A Camelopardalis és a Cassiopeia határán egyensúlyozva február közepére a Cepheusig jutott, majd március 11-én, majdnem  $+85^\circ$ -os deklinációnál érte el legészakibb pontját. Ezalatt naptávolsága nem sokat változott, földtávolsága viszont a háromszorosára nőtt.

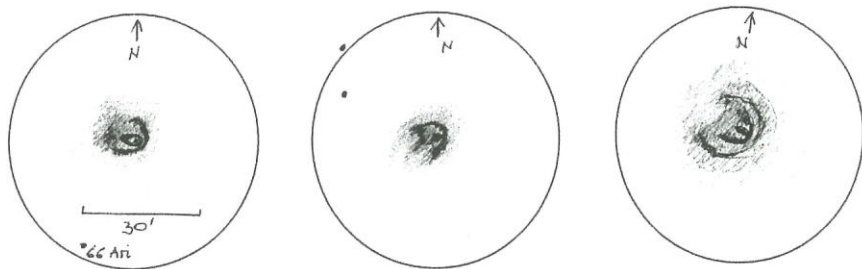


Balra: 2005.01.06. 18:35–19:30, 11,4 T, 20x, LM= 2 $^{\circ}$ 4 (Sánta Gábor);

jobbra: 2005.01.15. 23:20 UT, 20x60 B, LM= 2 $^{\circ}$ 5 (Czeplédi Balázs)

A számos leírás alapján megpróbáljuk összefoglalni, milyen látványt nyújtott a tél üstököse. Haladjunk talán belülről kifelé. Szabad szemmel nézve egyáltalán nem látzott központi sűrűsödés, de a teleholdnyi méretű kóma határozottan fényesedett a középpont felé. Távcsővel szemlélve már sokkal bonyolultabb volt a látvány. Mindenki megemlíttette, hogy erős sűrűsödés látszik a kómában, kicsit a Nap irányába

eltolódva, de ez inkább egy kondenzáció volt, mintsem egy csillagszerű mag. A látvány napról napra, műszerről műszerre változott. Kisebb távcsövekkel úgy  $8^m$  fényességű lehetett a sűrűsödés, nagyobb reflektorokkal inkább  $10^m$ -snak tűnt.



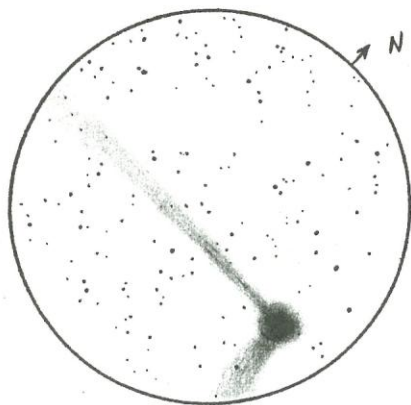
**Bartha Lajos részletrajzai január 8-án, 9-én és 10-én készültek  
5 cm-es refraktorról, 22x-es nagyítás mellett**

A belső kóma szerkezetéről Bartha Lajos készített részletes megfigyeléseket. Ezek szerint a belső részeket egy félkörnyi, éles peremmel határolt burok övezte, amelynek szélei nem feltétlenül a Nap irányába voltak a legfényesebbek. Január 10-én két burok is látszott, miközben a központi sűrűsödés egy pár ívperces, csepp alakú tartományba ágyazódott. A burok kb.  $5'-7'$  távolságra, míg a belső kóma  $12'-15'$ -re terjedt a magtól. Ezt a tartományt övezte a kb. fél fok átmérőjű külső kóma (450 ezer km), amely szabad szemmel kör alakúnak látszott, távcsővel viszont elnyúlt volt. Csukás Mátyás külön feljegyezte, hogy a hossz tengely általában nem esett egybe egyik csóva irányával sem. Január közepe felé az elnyúltság már nem volt annyira egyértelmű, a kóma távcsővel nézve is kikerekedett.

A fényességbecslést sokkal pontosabban el lehetett végezni, mint a NEAT-üstökös esetében tavaly tavasszal, ugyanis a kóma sokkal határozottabb és egyenletesebb fényű volt. A január eleji becslések átlaga  $3^m,8$  magnitúdó körül van, és sokan megjegyezték, hogy egyértelműen fényesebb volt az Andromeda-ködnél. Azt is többen említették, hogy január 5–6-a környékén volt a legfényesebb, a pár nappal későbbi Fiastyúk-közéledés idején már nem volt annyira látványos, a csóvák is vesztek fényükből. A kométa eleinte nagyon lassan halványodott, hó végén a  $15'$ -esre zsugorodó kóma még mindig  $4^m,5$ -s volt.

Az üstökösök igazi ékessége a csóva, amelyből a Machholz-üstökösnek legalább kettő volt. Szerkezetük alapján többeket a C/2001 Q4 (NEAT) tavaly májusi látványára emlékeztette, de azért határozottan más volt, mint nevezetes elődje. A december végi csóvaátfordulás után az ion- és porcsóva egymással bezárt szögének csökkenése január elején is folytatódott, és kb.  $90^\circ$ -nál hosszabb időre nyugvóponttra jutott. A kelet felé mutató, a felvételeken szálas, hullámzó szerkezetű ioncsóvát tapasztalt észlelőink egészen  $6^\circ-7^\circ$  távolságig követni tudták, amihez természetesen kiváló légköri viszonyok voltak szükségesek. Ez 10–12 millió km-es valós méretet jelent. Rosszabb égen a fényesebb rész  $1^\circ,5-2^\circ$  hosszúnak mutatkozott. Különleges látvány volt, hogy január 7-én este pontosan a Fiastyúk előtt látszott elvonulni.

A porcsóva már sokkal bizonytalanabb látványt nyújtott, fényesebb része déli irányba mutatott, bár egy halvány, egyetlen fényességű lepel összekötötte az ioncsóvával. A lepelben, kb. félúton a két fő csóva között, egy fényesebb rész látszott, amit harmadik csóvaként is lehetett értelmezni. Ez a rész mutatott közelítőleg a kóma elnyúltságának irányába. A porlepel hosszát igen változatosnak említik, nagy átlagban harmad-, fele olyan hosszúnak látták, mint az ioncsóvát. A por és ionlepek hossza január végére igencsak lecsökkent, bár a holdfény zavaró hatásáról nem szabad elfeledkeznünk.



2005.01.16. 00:33–01:25 UT, 20,0 T, 83x,  
LM= 36' (Nagy Miklós)

A látványos színes felvételek minden tekintetben alátámasztják a vizuális megfigyelők állításait, a kóma alakjára, a csóvák irányára és hosszára vonatkozó becsléseket. Különösen szép Ladányi Tamás január 8-i digitális fotója, amely a februári Meteor címlapján is megjelent. Az ioncsóva több fok megtétele után fut le a képről, a kóma legkülső részei is kivehetők, miközben az M45 csillagai körül burjánzik a csillagok által kékre festett por. Morfológiai vizsgálatokat a hegyhátsági amatőrök végeztek, elsősorban az ioncsóva szerkezetének megállapítása céljából. A január 3-i felvételeiken rengeteg ionszál látható a kóma közelében, kb. 20 fokos nyílásszöggel, míg az ioncsóva fő vonulatában egy kezdődő csóvaleszakadás egyértelmű jelei mutatkoznak. Fél foknyira a fejtől a csóva szerkezete és iránya is megváltozik, és már egy kis rés is nyílik, ahogy a mágneses szektorhatáron áthalad az üstökös. A következő két napon már csak hullámos fonatokból áll az ioncsóva, amely 9-én és 12-én villás szerkezetet mutatott. Ezt a dupla szerkezetet még január végén is meg lehetett figyelni. Január közepén világosan látszik, hogy az ion- és porcsóva nyílásszöge ismét csökkenni kezdett.

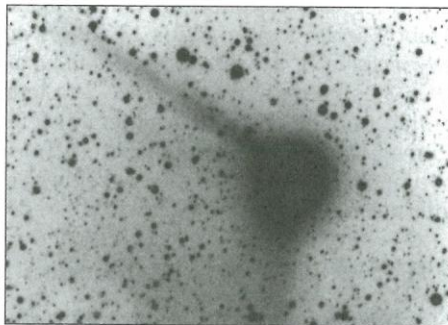


Egy csóvaleszakadás kezdete Horváth Tibor és Tuboly Vince január 3-ai felvételén

Februárban az üstökös fényével párhuzamosan apadt az észlelők száma is, pedig egészen a hónap végéig szabadszemes maradt. A távolodó vándor minden paraméterében fogyatkozott. A csöppnyit megnyúlt kóma 10 ívpercesre zsugorodott, bár kondenzáltsága nem csökkent, a DC értéke 4–5 körül állandósult. Fényessége  $4^m,8$  és  $5^m,8$  között csökkent. A hó elején még  $1,5$ -os ioncsóva hossza a felére csökkent, míg a porcsóva folyamatosan 10–20 ívperc körülinek látszott. A felvételekből egyértelműen kiderül, hogy két nyúlvány nyílásszöge kb. 60–70 fokra csökkent, és a köztük lévő porlepel is látszik. Mivel az ioncsóva folyamatosan keleti irányba mutatott, a porcsóva irányultsága változott. Szintén a hegyhátsáli CCD-képekből olvasható ki, hogy az elnyúlt kóma hossz tengelye pont a két csóva közé mutat.

Március a fényességcsökkenés hónapja volt, hiszen a 6 magnitúdónál fényesebb kométa kevéssel 7 magnitúdó alá került. A továbbra is közepesen sűrűsödő kóma 6–8 ívpercesnek mutatkozott. A fél fok alá csökkenő ion- és a 10–15 ívperces porcsóva egyre nehezebben látszott. Érdekes, hogy miközben több vizuális észlelő is a nyílásszögek csökkenését érzékelte, Szendrői Gábor március 13-i felvételén a két lepel majdnem 90 fokra szétnyílik.

Amikor e sorok az Olvasó elé kerülnek, üstökösünk már csak a nagyobb amatőr-távcsövek számára lesz elérhető. Az elmúlt időszakban „üstökösfronton” elkényeztettek minket az égiek, de reméljük, nem kell sokat várni a következő szabad szemes üstökösre.



Gyenyisz Péter január 5-ei felvételén a csóvák összekötő halvány lepel is kivehető

## C/2003 T4 (LINEAR)

A Naptól északra tartózkodó, ezért hajnalban és este is megfigyelhető, bár alacsonyán látszó üstökös fényessége jó másfél magnitúdóval elmaradt a várttól. Ennek ellenére nagyon megfedekezünk róla, hiszen márciusban így is 8 magnitúdóig fényesedett, igaz ekkor már a horizont közelében látszott. Csak januárban végeztünk róla megfigyeléseket, elsőként Sárnecky Krisztián Ágasvárról. A Lyra csillagképben haladó üstökös  $1,5$ -es kómája jól kondenzált és  $11^m,5$  fényességű volt. Hasonló paramétereket becsült Nagy Miklós és Tóth Zoltán is, akik január 16-án hajnalban, illetve este eredtek az üstökös nyomába. A tavaszi hónapokban lassan átkerült a déli égre, így számunkra befejeződött az üstökös rövidre sikeredett láthatósága.

## C/2004 Q1 (Tucker)

Az Andromedából a Cassiopeiába tartó, a Naptól és a Földtől is távolodó üstökösét január első két hetében sűrűn észleltük, aztán hirtelen róla is elfeledkezünk. A 7 vizuális és egy CCD-megfigyelésből csak az utóbbi, és egy vizuális adat született az említett időszakon kívül. Abban mindenki megegyezett, hogy a kométa meglepően jól kondenzált volt. Ezt a kb.  $1'$ -es belső kóma okozta, amelyet a halványabb, külső részek öveztek, kb.  $2'$ -esre növelve a teljes méretet, ami  $1,85$  Cs.E. távolsággal számolva

160 ezer km-es méretet jelent. Szabó Sándor és Tóth Zoltán keleti irányú megnyúltságát is említi. Előbbi január 13-án kimondottan legyezőszerűnek írja le a megjelenést.

Teljesen a vizuális látványnak megfelelő képet mutat üstökösünk Horváth Tibor január 30-i CCD-felvételén. A kompakt belső komát halo burkolja, amely keleti irányba egy kómányi távolságra kiterjed. Az utolsó megfigyelés Szabó Sándor érdeme, aki március 13-án még mindig látványosnak találta az égitestet: *„Továbbra is szép üstökös, kis, kondenzált mag, körülötte nagy, halvány halo, amely belevész az égi háttérbe. Most már kör alakú. Szép csillagmezőben látszik, nem messze az NGC 599-től.”*

## 9P/Tempel 1

Júniusi számunkban olvashattunk erről az üstökösről, amelyet hajnali megjelenése után még csak három márciusi éjszakán sikerült megfigyelnünk. Első hazai észlelője Szabó Sándor volt március 13-án: *„A nagy hírvű üstökös mélyen a Virgóban látszik. Bár még alacsonyan van, szemszoktatás után könnyen észrevehető, nagy méretű folt.”* Az 1'-es, DC= 3-as kóma fényességét  $13^m,2$ -ra tette soproni észlelőnk. Két nappal később Tóth Zoltán már  $12^m,5$ -snak becsülte, miközben a látómezőben egy 14 magnitúdós és egy 15 magnitúdós galaxis is látszott. A hónap utolsó estéjén ismét Szabó Sándor eredt a nyomába, akinek  $12^m,1$ -s fényességbecslése egyértelmű fényesedésre utal. Mindezt az internetes források is megerősítik.

## 29P/Schwassman–Wachmann 1

A szinte folyamatosan aktív üstökös január első napjaiban megint szökkent egy magnitúdót felfelé, de ez a kitörés vagy a szokottnál rövidebb ideig tartott, vagy a romló megfigyelési körülmények nem engedték a külső részek észrevételét. Észlelőink január 8-a és 13-a között négy alkalommal látták. A külső, halvány részeket csak a legkisebb távcsővel dolgozó Nagy Miklós vette észre, így az  $1,5$ -es kóma fényességét  $11^m,8$ -ra tette. Tóth Zoltán két és Szabó Sándor egy megfigyelése szerint a  $40''$  körüli belső kóma fényessége  $12^m,5$  körül volt.

## 32P/Comas Solá

Ezt a Jupiter által igen gyakran háborgatott üstököst José Comas Solá fedezte fel Barcelonából 1926. november 5-én, miközben egy 15 cm-es reflektorral rutinszerű kisbolygókeresést folytatott. A 12 magnitúdós üstököst hónapokig tudták követni, így 1935-ös újrafelfedezése nem okozott gondot. Nyolc és fél éves keringési ideje miatt sokáig tavasz-ősz ritmusban tért vissza, ami nem a legkedvezőbb láthatóságokat eredményezte, viszont egyetlen napközelségét sem mulasztották el. Ez a szép ritmus 1971-ben tört meg, amikor egy  $0,73$  Cs.E.-s jupiterközelség hatására a keringési idő  $8,5$  évről  $8,94$  évre nőtt. A következő évtizedekben napközelpontja tovább távolodik, így egyre kevesebb remény lehet megfigyelésére. Mostani, immáron tizedik megfigyelt napközelségét Juan Lacruz észlelte elsőként 2004. július 20-án,  $17^m,7$  magnitúdónál.

Az utolsó lehetőséget megérezve öten is próbálkoztak elérésével, de az eredmények meglehetősen felemásak. Szabó Sándor január 9-én és 13-án is kereste, de a jó ég ellenére sem sikerült megtalálnia, pedig a látómezőben 14 magnitúdós csillagok is látszottak. Hasonlóan járt Nagy Miklós is, aki január 9-én este 1'-es átmérőt feltételezve



12<sup>m</sup>,6-nél halványabbnak gondolta. Ezzel szemben Tóth Zoltán 7-én és 11-én is viszonylag könnyedén észlelte. Adatainak átlaga 1,5 körüli, diffúz kómát és 12 magnitúdó körüli fényességet mutat. Sárnecky Krisztián január 9-i megfigyelése 0,9-es kómát és 13<sup>m</sup>,8-s összfényességet említ, bár ez utóbbi a rossz öh-k miatt lehet. Az éjszaka többi üstökösét és a tapasztalatokat a látványhoz mérve, ennél valamivel fényesebb lehetett. Az északkeleti irányba mutató csóva viszont meglepően hosszúnak, 4'-5'-esnek mutatkozott.

A kérdések eldöntéséhez a külföldi adatokat is segítségül kell hívni. Ezek szerint az észlelők többsége 1' körüli kómáról és 12,5–13 magnitúdó körüli fényességről számolt be, miközben az a néhány megfigyelő, aki 1,5 feletti kómát látott, inkább 12–12,5 magnitúdós fényességet említ. Így talán egy kis ráhagyással mindegyik megfigyelést be lehet illeszteni a valóságosnak tűnő adatok közé.

A vizuális megfigyelésektől némiképp elkülönülve készítette CCD-felvételét Horváth Tibor január 30-án. A 7x60 másodperces képen jól látható az apró, 10"-es kómából kelet felé induló, gyengén szélesedő csóva.

## 49P/Arend-Rigaux

Sylvain Arend és Fernand Rigaux fedezte fel a Belga Királyi Obszervatóriumban 1951. február 5-én készült lemezen. A kisbolygókat kereső csillagászok 11<sup>m</sup>-ra becsülték a váratlan vendég fényességét. A 6,61 éves keringési idejű égitest valamennyi visszatérését sikerült megfigyelni, ám a következő három alkalommal teljesen csillagszerű maradt. Üstökösaktivitást legközelebb csak 1978-ban tudtak megfigyelni. A rendkívül kedvező 1984/1985-ös napközelség idején 12 magnitúdóig fényesedett. Pályája néhány évszázadig viszonylag stabil marad, mivel 0,9 Cs.E.-nél nem kerül közelebb a Jupiterhez.

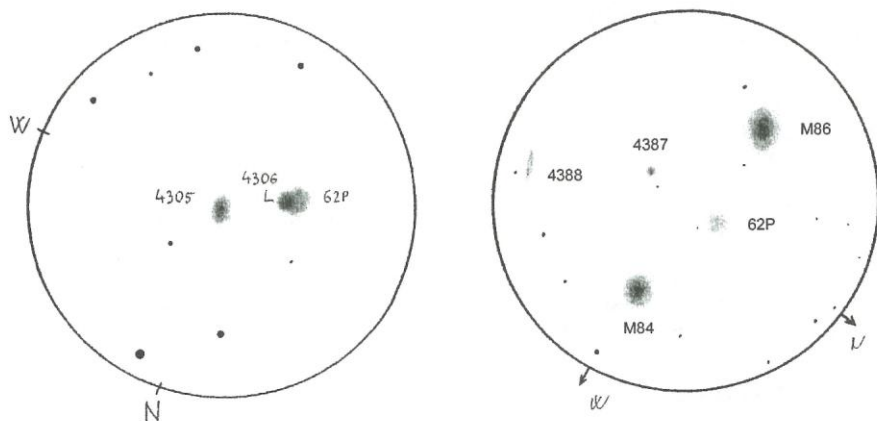
Amikor 2004 augusztusában japán és ausztrál amatőrök ismét megtalálták, még csillagszerűnek mutatkozott, de az év végére kómája már 1'-nél is nagyobbra hízott. Három megfigyelést kaptunk a Bika nyugati részén, a Földtől 1,3 Cs.E.-re járó üstökösről. Elsőként Tóth Zoltán pillantotta meg február utolsó estéjén: „*Igazán halvány kométa az esti égen. 13<sup>m</sup>,3 fényes és 0,7 méterű, EL-sal egyértelműen látható. Peremén, úgy érzem, nagyon diffúz, DC= 2–3.*” Két nappal később Szabó Sándor fél ívpercesnek és 13<sup>m</sup>,6-snak látta. Az eddigi utolsó megfigyelést Fertőszentmiklósról kaptuk. Március 13-án az 1,2-esre hízott kóma fényessége 12<sup>m</sup>,9 volt.

A 2011-es és 2025-ös visszatérése a mostanihoz hasonló helyzetben következik be, míg 2031-ben, 0,559 Cs.E.-s földközelsége miatt fényessége ismét elérheti a 12 magnitúdót.

## 62P/Tsuchinshan 1

Az Új Kína hírügynökség 1965 február elején jelentette, hogy egy hónappal korábban, a Nanking melletti Cshinshan (Bíbor Hegy) Obszervatóriumból két új üstökös sikerült felfedezni. A felfedező(k) nevét azonban a népi Kína hatóságai nem kívánták nyilvánosságra hozni... Később mindkét kométa rövid periódusúnak bizonyult. A Geminiben látszó, egyes számú égitest kb. 15 magnitúdós volt, és január 1-jétől április 24-ig sikerült megfigyelni. A számítások szerint 1960 decemberében 0,139 Cs.E.-re megközelítette a Jupitert, amelynek eredményeként napközelpontja 2,06 Cs.E.-ről 1,49 Cs.E.-re csökkent. A 6,63 éves keringési idejű vándor valamennyi napközelségét

észlelték, de csak 1984-ben látták először vizuálisan is. Előző, 1998-as visszatérésekor nekünk is sikerült vizuálisan észlelni (l. Meteor 1998/6., 38. o.).



Balra: 2005.01.13. 23:25 UT, 27,0 T, 120x, LM= 21' (Tóth Zoltán); jobbra: 2005.01.16. 00:33–01:25 UT, 20,0 T, 83x, LM= 36' (Nagy Miklós)

Mostani visszatérése a kedvezőbbek közül való, hiszen február 18-án 0,793 Cs.E.-re megközelítette bolygónkat. Három megfigyelést kaptunk a január 11-e és 16-a közötti időszakról, amikor a Virgo galaxisokkal sűrűn telehintett vidékein haladt. Ennek köszönhetően Tóth Zoltán és Nagy Miklós is megejthetett egy-egy különleges megfigyelést: „Ilyet én még nem láttam: keresztülmegy a 13<sup>m</sup>,8 fényes NGC 4306 GX-en. A 12<sup>m</sup>,7-s, diffúz vándor egybeolvad a csillagváros fényével. Ezért méretet is nehéz becsülni, de kb. 1',4-es lehet (január 13.).” „EL-sal feltűnik a nagy méretű, nagyon diffúz üstökös. Nehéz, de szép látvány a Vir GX-ai (M84–M86) között megbúvó üstökös (január 16.).”

A 62P pályája forradalmi változások előtt áll, ugyanis 2023-ra a perihéliumtávolság 1,26 Cs.E.-re csökken, ami jelentősen megemelheti a kométa aktivitását, ráadásul 2024 elején 0,5 Cs.E.-re megközelíti bolygónkat.

## 78P/Gehrels 2

Nyolc pozitív és egy negatív vizuális megfigyelést, valamint két CCD-felvételt kaptunk az Aries keleti feléből az Aldebaranig jutó üstökösről. A várakozásoknak megfelelően egyértelmű halványodásba kezdett. Többen is megfigyelték pár ívperces, PA 60°–70° irányba mutató, legyezőszerű porcsóváját, amely Horváth Tibor január 12-i és 30-i képein is látható. A felvételek alapján a két időpont között sokat vesztett fényéből.

Ezen felül nehéz lenne bármi érdekeset elmondani róla. Az 1',5–2'-es kóma fényessége január elején valamivel 11 magnitúdó alatt volt. Az utolsó pozitív megfigyelést Tóth Zoltán készítette február 28-án. A 0',8-esre zsugorodott kóma ekkor már csak 13<sup>m</sup>,0-s volt. A halványodás és a közeli holdsarló miatt Szabó Sándor március 13-án már hiába kereste.

## Halvány üstökösök

**C/2001 Q4 (NEAT).** Bár februári számunkban már lemondunk észleléséről, Tóth Zoltán csak elcsípte még egyszer január 11-én. A Cepheus csillagai közt járó  $13^m,2$ -s üstökös csak nagy nagyítással mutatta magát. Diffúz, DC= 2-es kómája  $0,7$  átmérőjű volt, ami  $3,47$  Cs.E.-s földtávolságát figyelembe véve 105 ezer km-es valós méretet jelent.

**C/2002 T7 (LINEAR).** Az imént említett estén fél ívperces átmérőt feltételezve  $12^m,5$ -nél halványabb volt – írja fertőszentmiklósi észlelőnk. A déli égről visszatérő, egykoron szabadszemes üstököst ezt megelőzően tavaly márciusban láthattuk.

**C/2003 T4 (LINEAR).** A Naptól északra tartózkodó, ezért hajnalban és este is megfigyelhető, bár alacsonyan látszó üstökös fényessége jó másfél magnitúdóval elmaradt a várttól. Csak két megfigyelést kaptunk róla, amelyeket Nagy Miklós és Tóth Zoltán készített január 16-án hajnalban és este. Remekül illeszkedő észleléseik szerint az  $1'$ -nél kicsit nagyobb kóma összfényessége valamivel  $11^m,5$  alatt lehetett. Később sajnos teljesen elfeledkeztünk erről az égitestről.

**C/2004 U1 (LINEAR).** Ezt a fotografikusan alig 16–17 magnitúdós üstököst január 13-án, egy remek átlátszóságú éjjelen sikerült megpillantania Tóth Zoltánnak. A csak EL-sal mutatkozó, fél ívperces üstökös összfényességét  $13^m,8$ -nak becsülte.

**C/2004 V13 (SWAN).** Michael Mattiazzo, ausztrál amatőr vette észre a SOHO-SWAN berendezés 2004. november 9-i „felvételén”. December 21-i napközelsége előtt pár nappal a szonda koronagráfján is megjelent, mint 6 magnitúdós, csóvás üstökös. A földfelszínről december 26-án észlelték először a Naptól alig  $15^\circ$ -ra látszó égitestet, amelynek 10 magnitúdós fényessége jóval elmaradt a várttól. Ezután gyorsan halványult, a külhoni vizuális becslések szerint január első hetében  $11^m,5$  körül volt.

Az esti égen,  $14^\circ$ -kal a horizont felett látszó kométát Tóth Zoltán próbálta meg elérni január 16-án, de a holdfénytől zavarva nem látta meg az üstököst. Egy ívperc körüli méretet feltételezve 12 magnitúdónál halványabbnak kellett lennie.

**C/2005 A1 (LINEAR).** Az április 10-i napközelsége felé haladó üstököst január 13-án fedezték fel  $15^m,4$ -nál. Gyors, déli irányú mozgása miatt csak pár napunk maradt megfigyelésére, amit egyedül Tóth Zoltán használt ki. Január 18-án hajnalban sikeresen észlelte a  $11^m,8$ -s, közepesen sűrűsödő,  $1,3$  átmérőjű égitestet. A déli félteke észlelői szerint márciusban 8 magnitúdós fényességet ért el. A nyár közepétől ismét elérhető lesz a mi földrajzi szélességünkről, de ekkorra már nem várunk 12–13 magnitúdónál nagyobb fényességet.

**141P/Machholz 2-A.** Az 1994-ben öt darabban felfedezett, majd 1999-ben ismét megfigyelt üstökösök (I. Csillagászati évkönyv 2003., 171. o.) nagyon elhagyták magukat. A mostani visszatéréskor csak a fő, A jelű komponens látszott, de nagyon diffúz és halvány volt. Egyetlen megfigyelésünket Szabó Sándor készítette a Muckról. A mindössze 8 fok magasán látszó,  $0,8$ -es üstökös fényessége  $11^m,6$  volt, és gyors mozgása miatt a rövid idő alatt is láthatóan elmozdult.

SÁRNECZKY KRISZTIÁN

Az Üstökös Szakcsoport honlapja: [ustokosok.mcse.hu](http://ustokosok.mcse.hu)

# Kilenc év, ötven üstökös I.

Kómaméret, csóvahossz, PA, összfényesség, horizont feletti magasság, DC satöbbi... ennyi lenne? Állítom, hogy nem csak ebből áll az üstökös-észlelés. Sokan nem szeretik őket, merthogy mozognak, nehezen megtalálhatók, és csak ritkán látványosak, csóvát eresztők. A sorsszerűség példái ezek a vándorok, mert viselkedésük megjósolható és mégis kiszámíthatatlan, mint minden a természetben. Megjelennek és eltűnnek, bennünket pedig hajt a vágy, hogy legalább egy pillantást vethessünk rájuk, mielőtt végleg összefagy a kómájukat alkotó gáz és por vagy bele nem vesznek a Napba. Mielőtt elbeszelném üstökös-észleléseim sorát, rögtön magyarázkodnom kell. Az a kilenc év csak nyolc és fél, és az ötven üstökös is ötvenegy, a fenti címet csupán a hatás kedvéért választottam.

Mai napig nem tudom megmagyarázni, miért is kezdtem el üstökösöket észlelni. Az ifjúkor hevében minden rendkívüli módon vonzott, ami az égen található, legyen az bolygó, hold, kettős vagy mély-ég objektum. 1995 nyarán került kezembe először az akkor még igencsak vékonyka Meteor csillagászati évkönyv. 1995 végén – még kissé komolytalanul – próbálkoztam a 45P/Honda-Mrkos-Pajdusakovával. Akkori 5 cm-es Turisztom ma is megvan, néha üstökösöt is észlelek vele, de teljesítménye egy összehasonlíthatatlanul jobb helyzetben lévő vándorhoz is kevés. Lelkesedés volt, üstökös nem – ez korai próbálkozásom szomorú mérlege. Jó hogy nem ment el a kedvem az egésztől. A folytatás azután sokkal pozitívabban alakult, olyannyira, hogy ma már az üstökösözést tekintem legfőbb észlelési tevékenységemnek, és kis műszereimmel is évente 4–5 kométát látok.

1996 jó pár eseményről emlékezetes az amatőrök számára. Két holdfogyatkozás, egy részleges napfogyatkozás és a Hyakutake-üstökös. Saját szempontomból ez az év nyitotta meg amatőr létem fényesebb korszakát. Ekkor léptem be az MCSE-be, rendeltem meg a Meteort. Rögtön az első szám igencsak megmozgatta a fantáziámat. Az üstökös rovatban közöltek híreket és fotókat, no meg észleléseket a 73P/Schwassmann-Wachmann 3-üstökösről, ami 1995 szeptemberében szétszakadt, és 7<sup>m</sup>-val fényesebb lett a vártnál. Ez már önmagában is felcsigázott, de az, hogy esetleg a saját megfigyeléseimet is vizionálhatom a lapban, és mások is megismerhetik azokat, igencsak legyezgette hiúságomat... Az első kométára nem is kellett sokat várni.

Csak a beavatottak tudják, hogy kora tavasszal földközébe került egy halvány, jellegtelen, de 0,5 Cs.E.-s távolsága okán közepes fényességű vándor, melyet egy lengyel származású houstoni amatőr, Edward Szczeplanski fedezett fel. Nem akármilyen módon: fotografikusan. Azóta ez a bravúr a „szomszédban” lakó Michael Jägernek sikerült csupán. Ezzel a Leo-ban látszó üstökössel próbálkoztam, azt hiszem valamikor februárban. Mondanom sem kell, Turisztom ezúttal sem mutatta meg a hatalmas, diffúz foltot. A Hyakutake híre már ekkor eljutott hozzánk, emiatt nem nagyon bánkódtam. Amikor botor módon a higanylámpák alatt kerestem a Szczeplanskit, a hóban toporogva arra gondoltam, ez a kihívást jelentő égitest lehet az első üstökösöm, és nem a sokkal könnyebbnek, látványosabbnak ígérkező Hyakutake. A kihívásokat azóta is nagyon szeretem.

Az 1996-os év üstökösét március 18-án láttam először, természetesen jól felkészülve. Egy kis éjszakázást követően, valamikor hajnal egy óra táján kezdetét vette

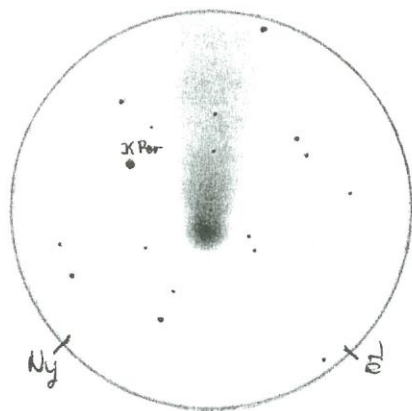
üstökösészeleői „karrierem”. Ekkor láttam meg a nagy, diffúz, elnyúlt pacnit a Libra tetején, pár fokra református templomunk tetejétől, egy higanylámpa fényburájában.

A kisújszállási református templom 1788-ban épült, méghozzá „farral” a főút felé. Ezt II. József kissé kicsinyes türelmi rendelete írta elő: a reformátusok templomainak tornya nem nézhetett az utca vagy tér felé. Barokk tornya sem szokványos: gótikus jellegű támpillérekkel van megerősítve. Hazánkban a gótika csak a 18. században veszett ki teljesen, vidéken egyes hagyományai sokáig fennmaradtak. A tákosi templom fából és sárból épült, rusztikus-gótikus stílusban, 1760 körül. Amikor 2000-ben minden elpusztult a faluban az árvízről, ez a sártemplom épen maradt. Különös érzés volt az államilag tervezett-épített utcásonban (az egészet elvitte a víz) látni ezt a gyöngye kis építményt, ami mégis mindent kibírt.

Ma már kissé csodálom akkori önmagamat, lelkesedésemet. Észlelőlapot is magam készítettem, a régi mély-ég lap mintájára. A Meteorból pedig jól tudtam, mit is kell feljegyezni, még DC-t is becsültem, pedig akkor még nem nagyon tudtam, mit is takar ez a fogalom. Igazán nagyszerű érzés volt látni ezt a hihetetlenül szép üstökösöt, még egyik osztálytársnőm is eljött megnézni. A Polaris mellett álló vándor  $15^\circ$ -os csóvát mutatott a fényszennyezés mellett is. Sajnálom, de nem láttam igazán sötét égen. Áprilisban már „gyakorlottként” tovább követtem, és 7-én nagyszüleim tisztaörsi házának udvaráról tiszta falusi égen figyelhettem meg. Fantasztikus látvány volt az április 23-ig követhető kométa, mely végig látszott szabad szemmel. Töltényszerű kómája és vele egybeszakadó csóvája volt. Utolsó észlelésemkor már csak alig 21,5 fokra látszott a Naptól a  $2^m$ -s vándor – ez a legkisebb elongációban észlelt üstökösöm.

Elvonulása után kezdődött el az évszázad üstökösének 1996-os láthatósága, pontosabban annak kényelmesebb része. Két májusi, hajnali (higanylámpás) észlelés után napi elfoglaltsággá vált a Hale–Bopp nyomán követése. Nagyszüleim sötét udvarán a nyári hónapok alatt sűrűn felállítottam Turisztomat, egy régi fa teodolit-állványra drótozva. Kőkorszaki megoldás, de éljen a lelkesedés. Itt láttam először szabad szemmel is a 6 magnitúdós vándort, valamikor június végén, jó egy hónappal Stephen J. O’Meara után...

Ahogy közeledett felénk, úgy lassult a fényesedése, és már szeptemberre kicsit elveszett a varázs; szerencsére a nyárvég két igazán emlékezetes kométával örvendeztetett meg. Az egyik a jól hangzó nevű (azt hiszem ez a legszebb a Bradfield mellett) Brewington volt, melyet a Perseida-maximum táján láttam először. Akkor már rendelkeztem egy kölcsön 10x50-es Tentóval. Az amerikai felfedezésű üstökös jó egy magnitúdóval felülmúlta a várakozásokat, és határozott, kerek kómát mutatott, sajnos azonban csóvát nem. Volt valami hátborzongatóan kellemes az észlelésében, ma is érzem. Tisztaörs, tücsökciripelés, a higanylámpa távoli, kékes fénye, a forró házsa-



A Hyakutake-üstökös 1996. április 5-én  
(20x50 M, LM=2,5)

roknak vagy a lépcsőkorlátnak támasztott binokli, és mosolygós üstökös Károly szíve mellett (Cor Caroli,  $\alpha$  CVn), a ma már hiába vágyott, csillagtűzes éjszakában. Ott is sokat romlott az ég.

A másik meglepetés-kométát az észti bevándorlók gyermekeként született ausztrál üstökös vadász, Vello Tabur fedezte fel, és felfedezőjéhez hasonlóan különös sorsot szántak neki az égiek. Turisztommal láttam először egy fogvacogatóan hideg szeptemberi hajnalon: az Orionban tört észak felé. Sokat tűnődtem rajta, hogy milyen lett volna, ha nem éri el végzete, és nem esik szét jó két héttel a napközelsége előtt. Bizonyára nagyon látványos kis üstökösnek örvendhettünk volna. Előtte jó másfél hónapig mutatkozott, szabad szemmel is látták. Én sajnos az észlelés hevében elfelejtettem megnézni... Az  $5^m-6^m$ -s vándor végiggaloppozta a Nagygyöncölt, közben méltóság-teljesen húzta maga után  $2^\circ-3^\circ$ -os csóváját. Este és hajnalban is észleltem, soha nem nyugodott le, de hajnalban sokkal jobb volt. Október 18-án és 19-én este is láttam az üstökösöt, a kettő közt azonban leállt az anyagtermelése és szétesett a magja. Utóbbi időpontban már csak 7 magnitúdós volt, többé nem is láttam. Talán kevesen tudják, de az 1988-as Liller-üstökössel egy pályán kering, valószínűleg egy keringéssel ezelőtt szakadt ketté a kométa, 2900 éve, amikor nálunk még bronzkor volt. Az ausztrál észlelő eddig három üstökösöt fedezett fel, melyek közül kettő megsemmisült.

Sebaj, hiszen az esti égen, valahol az Ophiuchus középső részén ott tündökölt a közel 4 magnitúdós Hale-Bopp. A ritkuló tisztaörsi észlelőhétvégék egyikén, novemberben, nagyszüleim háza felé ballagva már a műútról láttam szabad szemmel, könnyen és tisztán. Hatkor már sötét volt, egy finom vacsorát követően rohantam ki, hogy megnézhessem. Kettős szerkezetű, kissé rövid,  $1^\circ-2^\circ$ -os, szétnyíló csóvája nagyon impozáns volt. Van egy olyan érzésem, hogy a szem érzékenysége hosszú távon nő, ha az ember „megtanulja” mit is keressen. Nyolc év alatt, azt hiszem, ez a képesség elég jól kifejlődött bennem, a szegedi amatőrök mindig csodálkoznak, miket látok össze a távcsőben. Partiumi észlelőinkre, Kósa-Kiss Attilára, Sajtz Andrásra is utalhatok. Hihetetlennek tűnő csóvahossz-beclsései (legutóbb a 2P/Enckénél Sajtz András  $2^\circ5$ -os csóvát látott) nem csak a jobb ég, hanem a hosszú észlelői tapasztalat számlájára is irándók. S hogy mennyire fontos az ég állapota, az nemrég lett igazán nyilvánvaló előttem. Tavaly, az olyannyira várt NEAT-üstökös hosszas erőlködésre se nagyon akart 3–4 foknál hosszabb csóvát mutatni, ez pedig önmagához képest kevés. Május 17-én azonban Kisújszállásról, kitűnő átlátszóságú égen nagyon könnyen, meglepően jól láttam a vékony ionsóvát  $8^\circ$  hosszán. Kicsivel sötétebb égen, állítom, kétszer olyan hosszú lett volna! A 2004-es év legjobb ege mégsem ez, hanem a május 23-i volt, amikor a 30%-os holdfázis mellett is  $5^\circ$ -on át tudtam követni a csóvát Szeged külvárosából – ráadásul ekkor már csak  $4^m,5$ -s volt 2004 nevezetes vándora.

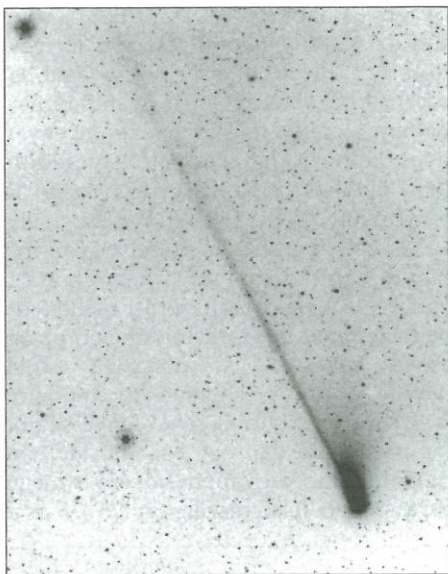
A csóvahosszak esetén van egy nem hivatalos skálám, olyan álmohatár-listám. Persze már az is nagy szó, ha egyáltalán látok csóvát, de az a legjobb, ha az üstökös méretéhez képest hosszú, és lehetőleg vékony. Az ilyen, ionsóvás vándorok tetszenek legjobban. Első lépcsőfok a  $10'$ , ezt általában elérik. Második az  $1^\circ$ , kettő közt található az „ívperces” kategória.  $1^\circ$  után a  $3^\circ$ , majd az  $5^\circ$  következik – ez binoklim látómezejének mérete.  $5^\circ$  után a  $7^\circ-8^\circ$ , s értelemszerűen a  $10^\circ$ . Efölött már nincs értelme további kategóriáknak. Eddig csak két üstökösnél láttam  $10^\circ$ -nál hosszabb csóvát: a Hyakutakénak  $15^\circ$ , a Hale-Boppnak  $25^\circ$  hosszúra nyúltak leplei. Az  $5^\circ$ -ot is csak kettő lépte át, az Ikeya-Zhang ( $7^\circ$ ) és a NEAT. Szép hosszú ( $2^\circ-4^\circ$ ) csóvája volt a C/2001 A2 (LINEAR)-nak, a szintén szétoszlott C/1999 S4 (LINEAR)-nak és a C/2002 V1

(NEAT)-nak. A legnagyobb fényesség/csóvahossz arányt (alacsony fényesség és hosszú csóva) a C/2000 WM1 (LINEAR) és a C/2004 F4 (Bradfield) mutatta, előzőnek 7<sup>m</sup>,7 mellett 1°-os farka volt 2002. március 23-án (10x50 B), míg a másiknak hasonló fényességnél 35'-es tűvékony (lélegzetelállítóan szép, fotószerű, fényes) ioncsóvája látszott idén májusban.

Ideje visszatérnünk a Hale-Bopphoz, és elhagyott időfonalunkhoz. 1996–1997 telén jó három hétre eltűnt a Nap sugarai-ban az ezredvég üstököse, azért csak ennyire, mert ekkor már deklinációja jóval felülmúlta a Napét. 1997. január 8-án sikeresen észleltem 29°-os elongációban, a Sas szárnyai alatt. Több fokos csóvája volt az akkor 3<sup>m</sup>,5-s égitestnek. Ekkor látszott legjobban az ellencsóvája, de sajnos az alacsony horizont feletti magasság miatt nem láttam. Szerepe lehetett ebben annak is, hogy nem voltam felkészülve rá. Mái-g bánom, hogy nem figyeltem jobban.

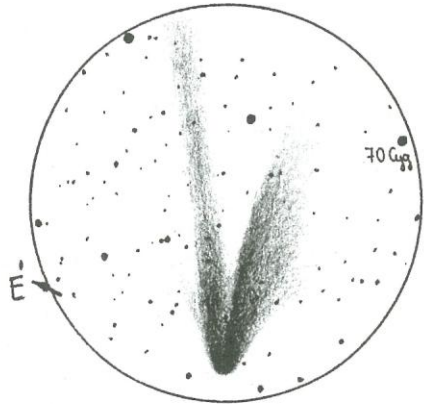
Január végétől kitört a Hale-Bopp láz. Felejthetetlen élmény, ahogy egyre több osztálytársam jött oda hozzám, azt tudakolva, mi is az, ami a hajnali égen látszik. Örömmel világosítottam fel őket, hogy egy üstökös tréfálkozik velük. Hasonlóan múlhatalatlan a rengeteg (kb. 20–25) hajnal emléke, amikor már óra nélkül, csak belső ösztönzésre keltem fel üstököst észlelni. Ekkor egy darabig ablaküvegen keresztül figyeltem, szobából. A jetek így is látszottak, a csóvabecsléshez meg kinyitottam az ablakot. Dermesztően hideg volt. Emlékszem, még holdas égen is milyen jól látszott. Erről a kométáról csak szuperlatívuszokban lehet beszélni, nem hivatalos „leg”-listámon több helyet is elnyert, és még többet is kaphatott volna, de teret akartam adni a halványabbaknak. Így lett a Hale-Bopp az általam látott legtávolabbi, legszebb, leghosszabb ideig és legtöbbször észlelt, legszebb porcsóvájú, legszínesebb, leghoszszabb csóvájú, legromantikusabb és természetesen a legfényesebb üstökös. Márciusban sűrűn jártam nagyszüleimhez; hívott az ég, az égen ágaskodó üstökös-szörny. Egyik ilyen éjszakán misztikus élményben volt részem, ahogy a téli Tejútban az Auriga–Taurus határon bóklászva binoklissal kisméretű, kontrasztos sötét ködök tucatjait pillantottam meg a hihetetlenül sötét égen. Se előtte, se azóta nem tapasztaltam hasonlót. Hadd idézzek fel záráskepp egy tiszaiorsói hétvégét a föld- és napközelség idejéből!

Március 29-én kiábrándító felhőzeti viszonyok közt, de nagy reményekkel indultam el nagyszüleimhez. Úgy beszéltek meg, hogy szüleim előtt egy nappal utazok a húsvéti ünnepekre, s így egy éjszakával több adatik észlelésre. Az este kezdődő felhősödés nagyon rövid ideig tartott, és már a buszról láttam a vöröslő ég alján feltűnő Kékest (olyan volt, mint egy kunhalom – rézkori főnökök sírhelye), meg a

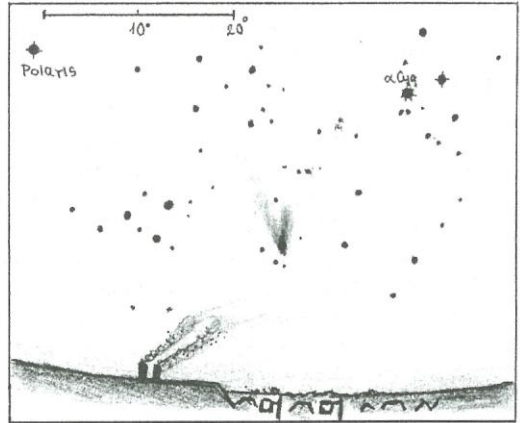
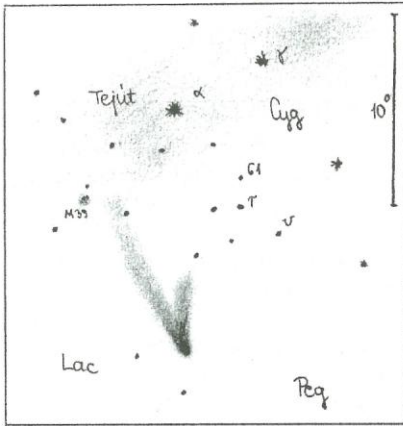


A látványos ion- és porcsóvát eresztő C/1999 S4 (LINEAR)-üstökös (Michael Jäger felvétele)

hosszan elnyúló Bükk-fennsíkot. Tisza-örsön életem legjobb ege fogadott, amelyen binoklival láttam a 81P/Wild 2-üstököst, amely  $9^m;7$ -s és  $2'-3'$ -es volt akkor. Ez a binokulárral látott leghalványabb üstökösöm. A Hale-Bopp pontosan az állatövi fénytől északra tartózkodott, így a Naprendszer poranyagát egyszerre két minőségben is szemügyre vehettem – vagy másképp: láttam egy fényes, kompakt ( $45'$ ), és egy fényes, diffúz ( $80^\circ$ ) üstökösöt... Kómája sárga színű töltényhüvely, vagy inkább bomba, melyet kékes halo övezett. A legszebb talán másnap és harmadnap este volt, amikor a továbbra is kiváló átlátszóság mellett szabad szemmel is érzékelni lehetett az ionsóva kékes és a porcsóva sárgás-narancsos színét. Ugyanekkor binoklival 3 egyenlő széles és egyenlő fényességű ágra bomlott a gázcsóva. A kiváló égen ezekkel párhuzamosan egy hasonló, de nagyon halvány, leheletfinom ionszálat is megpillantottam. Nagypám nővére is megnézte, bár nagyon rossz a szeme. Az ionsóva a Cassiopeia felső részéig ért ( $25^\circ$ ), a porcsóva betérítette a W alak alatti részt ( $15^\circ$ ).



A Hale-Bopp-üstökös 1997. március 5-én egy 10x50-es binokulárral, LM=  $5^\circ$



A Hale-Bopp szabadszemes látványa 1997. március 8-án és 18-án

Mit írhatnék még a Hale-Boppról? Áprilisban láttam az ionsóvájában az M34-et, illetve megfigyeltem, amint sárga cirokseprű-csóvája lassan  $20^\circ$ – $25^\circ$ -ra nyúlik, miközben a gáz „kifogy” a magból, elhalványul az ionsóva. Aztán a 17-i hirtelen jött tél és havazás engem is eltántorított az észleléstől. Május 9-én észleltem utoljára – 11 hónapon keresztül láttam pusztán szemmel – ekkor már  $90^\circ$ -os szöveget zárt be az ion- és porcsóva, jóllehet előbbi már nem látszott, csak 1–2 alkalommal. Igazán szép volt,



ahogy május 5-én beterített porcsóvájával egy 3x4 fokos, háromszögletű területet. A bíborvörös májusi alkonyok azóta különösen kedvesek számomra.

1997 egyébként bámulatosan rossz üstököstermést hozott. Biztosan a Hale-Bopp riasztotta el halványabb társait vagy a példátlan üstökösláz tántorította el a felfedezőket a munkától... Ekkor már jártam a postán küldött Üstökös Gyorshíreket (te jó ég, internetem sem volt, az egész városban sem volt!), és ott tartottam, hogy felhívom a rovatvezetőt, miért nem küldi már. Tény, hogy ezután csak ősszel és télen láttunk közepes fényességű égi vándorokat, méghozzá a megnyerő hangzású C/1997 T1 (Utsunomiya)-t és a 103P/Hartley 2-t. Előbbit diffúzsága és 10 magnitúdós fényessége miatt nem láttam, pedig lelkesen kerestem 20x50-es Turisztommal a Lyrában, utóbbi pedig csak december utolsó napjaiban érte el a 9 magnitúdót, ami kicsiny horizont feletti magasságával párosulva reménytelenné tette megfigyelését. Csak szilveszter napján sikerült elcsípnem. Az újesztendő első napjaiban viszont elérte a  $8^m,3-8^m,5$ -t, és többször is sikeresen észleltem ezt a se nem túl könnyű, se nem túl nehéz, érdektelen periodikus üstökösöt. A csikorgó téli napokban már másfelé kalandoztak gondolataim: az 55P/Tempel-Tuttle-t vártam. Ez a 33 éves keringési idejű égitest a Leonidák szülője, és 1866 óta nem látta emberi szem, csak fotólemezen. Január 17-i földközelsége után egy nappal eredtem a  $8^m-9^m$  fényesnek várt hólabda nyomába, amely kis földtávolsága miatt szokatlan helyen, a pólus táján tartózkodott. Nem könnyen, de feltűnt binoklim látómezejében a  $7^m,8$ -s,  $10^m$ -es, kerek, teljesen diffúz folt. Az 1998-as január különös időjárására máig emlékszem: néhány napon-héten át gyors, keskeny hidegfrontok borzolták hazánk levegőjét, és takarították ki az év legелеjén a ködöt. Különösképp a frontok szép sorban követték egymást. Kisújszálláson a nappalok borultak voltak, majd estére kiderült minden, reggelre beborult, és ez így ment napokig. Majd, rövidebb szünet után, pár napig megint. A menetrendszerűen érkező léghullámok egy deka port vagy piszkot sem hagytak légterünkben, csodálatos kristálytisztá egeknek örülhettünk.

Fél évig nem láttam egyetlen üstökösöt sem, a nagy hiány még mindig tartotta magát, minden észlelhető vándor kívül esett cseppet sem obszervatóriumi méretű távcsöveim teljesítőképességén. Majd az ágasvári nyári táborban sikeresen bepótoltam, amit elvesztem: rovatvezetőnkkel együtt szimultán észleltünk a 44,5 cm-es Odyssey-2 távcsövel. Közös tábori programunknak részemről 11 észlelés lett az eredménye 7 üstökösről. Többek közt ennek is köszönhető, hogy 2003 és 2004 mellett 1998-ban láttam a legtöbb, 10 üstökösöt. A maraton emlékezetes vándorai: C/1998 M4 (LINEAR), C/1998 K5 (LINEAR), 21P/Giacobini-Zinner, 52P/Harrington-Abell. A legelső, egyben a leghalványabb üstökös, amit valaha is láttam,  $15^m,0$ -s volt. Neve azt is mutatja, hogy bizony 1998-ban beindult a LINEAR-program (Lincoln Near-Earth Asteroid Research), nagy örömünkre vagy nagy bánatunkra. A hangzatos üstökösnevek mindörökre odalettek. A másik három kométát később megörökítettem CCD-vel is, a K5 nyújtotta a legszebb látványt, mivel majdnem csillagszerű volt (DC= S8 vagy 9). Hamar a kedvencemmé vált, főleg a Perseida-maximum alatti CCD-s megfigyelést követően. Az ekkor készült képeken a csillagszerű üstökösnek  $1'-2'$ -es háromszögletű csóvája van (Meteor 1998/12., ugyanitt látható a 21P-ről készült felvételem is)! Bár tettem néhány lépést az elektronikus képrögzítés rögzös ösvényein, szívesem mégis a vizuális észlelésé maradt.

Teltek a nyárvégi, őszi hónapok, és továbbra is üstökösínség uralkodott az égen. Majd hírt kaptam októberben egy halvány vándor feltűnéséről, neve C/1998 U5

(LINEAR). Sokatmondó, ugye? Efemeridái nagy földközelség mellett  $10^m$ - $11^m$  halványtságot prognosztizáltak. Nem túl biztató kilátások.

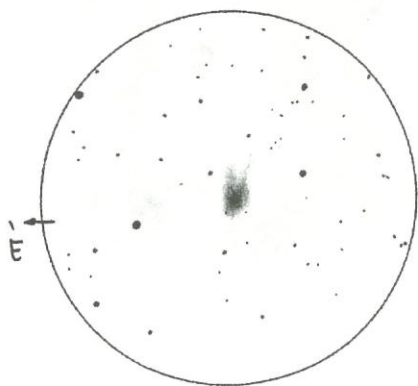
Aztán eljött a Leonida-maximum. 16-án szörnyen bosszús voltam, mert a kitörés egy nappal korábban volt, és én nem láttam, viszont a suliban több bejárós, korán kelő osztálytársam ecsetelte a hajnali, 1 órás tűzijáték döbbenetes részleteit. Este két barátommal a város egy eldugott zugába, a játszótérre vonultunk ki meteorozni. Nagy derűtség közepette, alaposan beöltözve felfeküdtünk egy beton pingpongasztal tetejére. Kora este kezdtük a megfigyelést, nehogy lemaradjunk egy kitörésről. Kiderült, hogy már semmiről sem maradhatunk le, mert mindenen túl vagyunk, alig voltak meteorok. Azért egy nyomhagyós (percekig látszott binoklival) tűzgömböt láttunk  $15^\circ$  magasan északon, 2-3 fokra egy higanylámpától...

A meteorozás előtt félig tréfából megpróbálkoztam a  $11^m$ -ra jelzett U5-tel. Megérzéseimre azóta is hallgatok. A Cas-ban járó üstökös helyére érve egy  $8^m$ -ra kifényesedett, könnyű, kissé ugyan diffúz égitest fogadott. Annyira belelkesültem, hogy másfél óráig a fejem felett villogtak a meteorok, egyet se láttam. Sebaj, hajnalban több lesz, vigasztaltam magam, de mégsem lett több, viszont gyarapodtam egy nem mindennapi élménnyel. A Tejút sűrű csillagmezőin átgázoló novemberi meglepetés-üstökös egyik kedvencemmé vált. 16-án volt földközelen, de egy hétig még fényesedett és nőtt a mérete: ekkor majdnem  $20'$ -es volt 7 magnitúdós, elnyúlt kómája, benne egy  $8'$ -es belső résszel, középen  $1'$ - $2'$ -es, korongszerű,  $9^m$ -s kondenzációval. Decemberben holdas égen is láttam párszor, tartotta 7 magnitúdó körüli fényességét, de csak a belseje látszott, majd januárban is elcsíptem, ekkor már nagyon alacsonyan, de a Naptól messze északra. December 9-én még  $8^m,3$ -s,  $7'$ -es, s 14-én, amikor utoljára láttam, már  $8^m,8$ - $9^m,0$ -ra halványult, teljesen diffúz,  $5'$ -es korong volt. Ezen a tavaszon sikerült szert tennem egy 10 cm-es reflektorra, melyet az emlékezetes teodolitállványra alkalmazva működtettem, nagyon sok lelkesedéssel, mert a remegéstől szinte használhatatlan volt. Mégis észleltem vele 3 évig, de 2002-ben már keveset. Fő műszerem továbbra is a binokulár maradt. Az 1999-es tavaszon volt egy épp csak binoklis vándor, a C/1998 M5 (LINEAR), ezt nézegettem Turiszttal, binoklival, 10 T-vel. Majd április végén, immár az interneten keresztül kaptam hírt a C/1999 H1 (Lee)-üstököséről. Manapság is beleborzongok, ha ezt a nevet hallom, mert rengeteg emlékem fűződik hozzá. Köztük egy igazi bravúr is. A Guide 6.0-ot használva térképet nyomtattam elhelyezkedéséről, és pontosan egy hónappal a felfedezés után, május 16-án észrevettem a  $6^\circ$ - $7^\circ$  magasan álló, Hydrában járó üstököst, a víziszörny gerince tájékán. Később derült ki: először láttam hazánkból. Hogy egész Közép-Európából előbb láttam, mint a csehek (18-án), csak az internetet böngészve tudtam meg. Hét ívperces



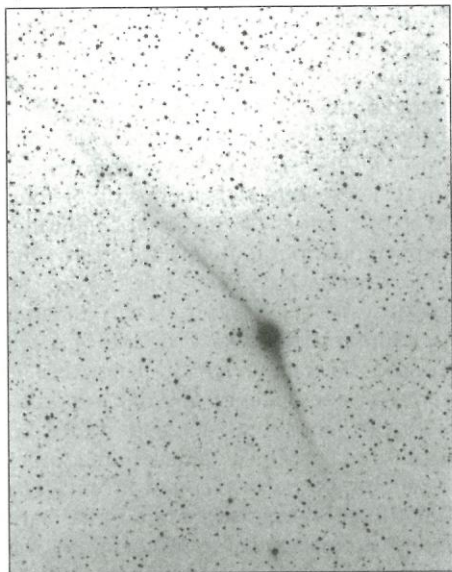
A kitörésben lévő periodikus Harrington-Abell-üstökös (Gerald Rehmann felvétele)

kómája 7 magnitúdós volt. Az esti égen még egy alkalommal kerestem meg, azután csak a napfogyatkozás hajnalán láttam a Nap mögül előkecmergő üstököst, ugyanolyan fényességnél. Ekkor már majdnem cirkumpoláris volt, és közeledett hozzánk. Már az emlékezetes nap hajnalán is feltűnt egy rövid csóva, mely később bonyolult szerkezetté fejlődött. Szatymazon, a napfogyatkozás-táborban kellemes hajnali elfoglaltsággá vált a 3'-es Lee-üstökös megfigyelése. Kellemes baráti társaságban, Szabó Gáborral, Sipőcz Brigittával, Sárnecky Krisztiánnal végeztem észleléseket, több távcsővel is. A Hale-Boppnál elszalasztott ellencsóva sem maradt rejtve, ez a jelenség egészen szeptember végéig látszott. Hossza általában 4'-5'-es volt. A kisméretű, 5'-es fejből kettős csóva indult ki, egyik a szétterülő, ellencsót is létrehozó porcsóva volt, a másik a lassan kifejlődő ioncsóva.



Balra: a Lee-üstökös 1999. szeptember 7-én az 5 cm-es Turisztta (LM= 2°5)

Jobbra: A Lee-üstökös szokatlan megjelenésű ellencsóvája (Michael Jäger felvétele)



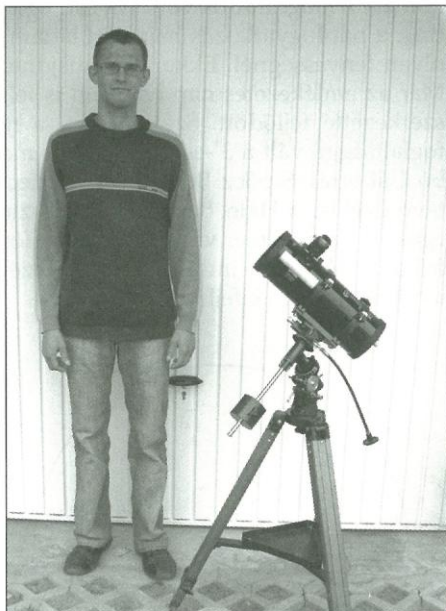
Kanyarodjunk most vissza egy kicsit az időben! A Lee mellett tartogatott néhány halványabb célpontot is a napfogyatkozás évének tavasza-nyara. A 10P/Tempel 2-t még fényszegény korában, emberevő falusi szünyogokkal küzdve láttam egy hetes égen Tiszaörsön. Míg én EL-sal az üstököst kerestem, a kukoricásban surranó sünök neszezése tette hangulatosabbá az éjszaka hangulatát. Igazán nagy eredmény volt az 1,5-es folt megpillantása. Az öh-kat sorra defókuszálva 12<sup>m</sup>,6 jött ki. Soha ilyen kis műszerrel (10 T, 80x), ennyire halvány kométát nem láttam!

Aztán jó két héttel később újabb csemegével egészítettem ki repertoárom. A szegedi csillagdával való kapcsolatomban meghatározó szakasza ekkor kezdődött el. A vizuálisan is jól használható, 40 cm-es Cassegrain mellett a 200/1200-as Newton nőtt leginkább a szívemhez. A 20 T-vel rendszeresen észlelek ma is, havonta-kéthetente. 1999 júniusának végén eredtem a 40 C-vel a C/1999 H3 üstökös (természetesen LINEAR) nyomába. Ez a jellegtelen kométa be sem kerülhetett volna ebbe a cikkbe, ha észlelések nem lett volna 80%-os a Hold. Ennek ellenére biztosan jött a zenitben álló, egy ívpercnél is kisebb, 13<sup>m</sup>,1-s üstökös! Az ágasvári táborban is láttam a 13<sup>m</sup>-14<sup>m</sup>-s, telje-

sen jellegtelen vándort. Ekkorra már a 10P/Tempel 2 is 12 magnitúdóra fényesedett, szép látvány volt az Ophiuchus csillagmező közt kóricáló piszkos hógolyó. Biztos mindenki emlékszik, aki ott volt, hogy ez a tábor a résztvevők túlélési képességeit tette leginkább próbára. A szakadatlan esőzések közepette keleti nyugalommal ültünk fenn a hegyen, míg odalenn a völgyben betonhidat mosott el a megáradt patak. A tábor vége felé azonban ismét kitisztult az idő. A vész elmúltá fölött érzett örömben egy igazi csemegét, távcső- és emberpróbáló kométát kerestem a Cygnusban: a romantikusan hangzó nevű C/1999 K8 (LINEAR)-t. A Fátyol-köd közelében tartózkodó, mintegy  $15^m$ - $16^m$ -ra jelzett vándor nem sok jóval kecsgetett. Hanem mikor Berkó Ernő 35,5 cm-es távcsövében beállítottam, nem mindennapi látvány fogadott. Olyan volt, mintha egy PL-t látnék: kicsi, szokatlanul fényes korong, benne csillagszerű kondenzáció. A DC értéke 5, a teljes átmérő fél ívperc körüli. Kitörésről szó sem volt, fényessége  $14^m,9$ -nak adódott! Ha a zenitben 35–40 centis távcsövekkel ilyen könnyen látszik egy 15 magnitúdós kométa, nem lehetetlen ugyanilyen helyzetben akár 16 magnitúdós vándorok megpillantása sem.

Szeptemberben a Tempel krónikájának végére is pont került. Egy kellemes estén, binoklival felszerelve, barátaimmal vágtam neki a kisújszállási utcáknak, és találtunk is egy tökéletes déli horizontú, sötét helyet. Innen láttam a  $-27$  fokon látszó, 8–9 magnitúdós Tempelt. Nagy utat tett meg június vége óta.

Hogy 1999-et lezárhassuk, nem lehet figyelmen kívül hagyni a LINEAR keresztnevé C/1999 J3-at. A Lee-vel nagyjából párhuzamosan látszott, augusztus végétől október közepéig, amikor is meredeken délnek vette az irányt (augusztusban még cirkumpoláris volt), és eltűnt a Puppisban.  $11^m$  és  $7^m$  közt fényesedett, a legszebb október elején volt, amikor a 40 centis műszerrel is megfigyeltem. Talán ez volt a legbizarrabb látványú üstökös: feje egy leszakadt ívet és három nagyobb csomót mutatott, emiatt alakja szögletesre torzult. Magjából vékony ioncsóva tört elő, ami mellett látszott egy másik szál is. Ráadásul ez a másik csóvaszál nem a magból, hanem a leszakadt héjből látszott kiindulni! S hogy még kuszább legyen az összkép, a két csóvaszál közt átkötést, anyaghidat lehetett megfigyelni (Meteor 2000/2., 25. o.). Izgalmas üstökös volt. Ezután hónapokig nem láttam semmi normálisat, csak a  $10^m$ - $11^m$ -ig fényesedő C/1999 L3-at 2000 márciusában, mikor már túl volt fényes korszakán, és csak 13 magnitúdósra mutatkozott. Egyetemi elfoglaltságaim nagyon lekötöttek.



Szerzőnk és távcsöve



# Meteorok

## A Perseidák 2004-ben

Augusztusban 90 észlelő 17 éjszakán összesen 371,88 órát töltött az ég alatt, összesen 4513 meteort feljegyezve. A korábbi évekkel ellentétben az összes észlelt meteor 85%-át kizárólag számlálásos módszerrel rögzítették. Ezeknek is kb. 60%-a csak valamilyen időintervallumban (pl. 10–15–30 perc) megszámlolt meteorokat jelent. Külön dicséretet érdemel Farkas Ernő, aki 10-étől minden éjszakán észlelt, és 14-e után szinte csak az ő adatai találhatóak az adatbázisban. Öröndetes, hogy több helyen is folyt csoportos észlelés, ugyanakkor most is előfordult, hogy egy-egy csoporttól mindmáig nem érkezett meg az észlelési beszámoló. A feldolgozás nagy része a Leonidák listára beküldött beszámolók és összefoglalók alapján készült – kevesen vették a fáradságot, hogy rovatunk számára is elküldjék az észlelési anyagot. Hasonló a helyzet a fotósokkal is.

Az augusztusi észlelőhelyek listája:

### Aug. Észlelőhely (észlelők száma)

- 4/5 Békéscsaba (1), Mosdós (1)
- 5/6 Békéscsaba (1), Mosdós (1)
- 8/9 Pusztaszentlászló (6), Dág (6)
- 9/10 Blahova, SK (7)
- 10/11 Dág (2), Lég SK (2), Blahova SK (6), Fót (1), Kővágószőlős (1), Pusztaszentlászló (8), Mosdós (1)
- 11/12 Báránd (1), Ráckeve (1), Veszprém (1), Nyírszőlős (1), Paks (2), Jósvalfő (1), Hajdúhadház (1), Kiskunlacháza (2), Budapest (1), Ipolyszög (7), Dág (5), Hegyhátsál (5), Simonyfalva, RO (2), Kővágószőlős (1), Sopron (7), Fót (1), Pusztaszentlászló (10), Lég, SK (5), Nagykanizsa (5), Mosdós (1)
- 12/13 Báránd (1), Hegyhátsál (5), Fót (1), Nyírszőlős (1), Kővágószőlős (1), Pusztaszentlászló (6), Veszprém (1), Nagykanizsa (5), Mosdós (1)
- 13/14 Belova Ves, SK (2), Fót (1), Dág (2), Lég, SK (8)
- 14/15 Pusztaszentlászló (3), Fót (1)
- 15/16 Fót (1)
- 16/17 Fót (1), Pusztaszentlászló (4)
- 17/18 Fót (1)
- 18/19 Fót (1), Mosdós (1)
- 19/20 Szentlélek (5), Mosdós (1)
- 22/23 Fót (1)
- 23/24 Fót (1)
- 27/28 Fót (1)

Név	Óra	Név	Óra
Ambrus Ádám (Nyíregyháza)	3	Mender Gábor	4,8
Barabás Szende (Csíkszentmárton, RO)	2,5	Mocsár László (Budapest)	0,7
Bércesi András (Sopron)	3,1	Mód Melinda (Budapest)	6
Bíró Zsuzsa (SK)	1,5	Mohácsi István (Budapest)	2,5
Czele Tamás	5	Molnár Balázs	4,8
Csizmadia Ákos (Zalaegerszeg)	2,8	Molnár János (Budapest)	2,5
Csizmadia Szilárd (Zalaegerszeg)	2,8	Nagy Alexander (SK)	1,5
Csizmadia Tamás (Zalaegerszeg)	6,5	Nagy Zoltán Antal (Budapest)	14,4
Csomós Gábor (Lég, SK)	1	Nagy Zsófia	4,1
Csonti Csilla (Siófok)	3,25	Nagy Zsófia (Miskolc)	2,5
Csörgei Tibor (Lég, SK)	3,75	Ollé Hajnalka (Lég, SK)	3,75
Dobos Vera (Budapest)	2,6	Pápics Péter (Budapest)	
Dubek László (Sopron)	5,2	Perkó Zsolt (Nagykanizsa)	7,6
Farkas Ernő (Fót)	41,8	Perkóné K. Erzsébet (Nagykanizsa)	4,1
Fejes Attila (Simonyifalva, RO)	1	Petró Tamás	1,5
Fidrich Róbert (Budapest)	1,9	Petyus András (Sopron)	5,2
Fitos Gábor (Zalaegerszeg)	3	Póczek Antal (Nádasd)	6,25
Fitos Márk (Zalaegerszeg)	3	Póczek Sándor (Nádasd)	3,25
Fitos Péter (Zalaegerszeg)	5,85	Pulai Gábor (Zalaegerszeg)	1,75
Földesi Ferenc (Veszprém)	4,05+3,95f	Rácz Zoltán (Nagykanizsa)	7,6
Gazdag Attila (Nagykanizsa)	15,3	Répás Márton (Kiskunlacháza)	4,7
Gazdagné S. Mónika (Nagykanizsa)	7,6	Röffler Ferenc	5
Gyarmati László (Mosdós)	9	Sajtz András (Simonyifalva, RO)	1
Gyetvai Zsóka (Budapest)	1,3	Salamon Richárd	3
Györfly Ákos (Zalaegerszeg)	1,75	Schmidt Zoltán (Budapest)	1,3
Györfly Örs (Zalaegerszeg)	0,5	Simonkay Piroska (Zalaegerszeg)	1,2
Gyurkovics Beáta	5	Srágli Attila (Zalaegerszeg)	2,8
Hadházi Csaba (Hajdúhadház)	0,83	Szabadi István (Paks)	3
Harcz Balázs (Nagykanizsa)	3,5	Szabadi Péter (Paks)	1,1
Henczi Zoltán (Zalaegerszeg)	4,8	Szabó Rita (Budapest)	2,3
Hevesi Zoltán (Kaposvár)	5,25	Szakály Gábor	3,25
Horváth Attila (Sopron)	3,1	Szalai Tamás (Sopron)	3,5
Horváth Tibor (Hegyhátsál)	6,25	Szalay Tibor (SK)	1,5
Igaz Antal (Budapest)	1f	Szám Dorottya (Tapolca)	2,8
Illés Elek (Kovágószlós)	5	Szelecky Gábor	4,8
Jávorka Ágoston (SK)	1	Szente Hajnalka (Zalaegerszeg)	1,2
Kász László (Bóly)	1	Szigetváry Zsolt (Budapest)	1f
Kiss Dávid (Sopron)	3,1	Szlanicska Ervin (SK)	1,5
Kiss Gyula (Sopron)	7,7f	Szolnoki Zoltán (Békéscsaba)	15,5
Kiss Szabolcs (Tápiószecső)	19,1f	Tepliczky István (Budapest)	1
Klagyivik Péter (Zalaegerszeg)	2,8	Tordai Tamás (Budapest)	10,9
Klimaj Renáta (Szarvas)	2,5	Tuboly Vince (Hegyhátsál)	6,25
Kovács Gerő (Báránd)	3	Ujvárosy Antal (Jósvafő)	1,3
Kovács Sándor (Pilisvörösvár)	szórvány	Veres Viktor (Budapest)	1f
Kusik Ádám	4,8	Vida Tibor (Pécs)	1
Lengyel Dávid (Kiskőrös)	3	Wagner Melinda (Paks)	1,1
Lukács Ferenc (SK)	1	Zborovszky Tamás (Budapest)	2,5
Martinez Máttyás (Székesfehérvár)	8,9		

A megfigyelt meteorok 79,2%-a (3575 db) volt Perseida, 10,3%-a (465 db) sporadikus, 3,2%-a (157 db) Cassiopeida, 1,8%-a (82 db) Aquarida, 1,7%-a (78 db) Alfa Cygnida, 2,6%-a (117 db) Kappa Cygnida, 0,5%-a (25 db) Üpszilon Pegasida, 0,5%-a (24 db) Capricornida, 0,2%-a (10 db) Piscida, 0,18%-a (8 db) Úrsa Majorida, 0,04%-a (2 db) Aurigida és végül 0,02%-a (1 db) Draconida). Az észlelési stílusok vegyesek voltak, emiatt igen nehéz volt egységes keretbe foglalni az észlelési anyagot. Volt, aki rajzolt is mindent, volt, aki csak számolt és a fényesebbeket rajzolta, de a legtöbben csak számoltak. A számolás terén is eltérő intervallumokat jegyeztek le. Végül olyan is akadt, aki csak gyönyörködött a hullásban.

A Perseidák bemutatása előtt néhány mondatban tekintsük át a feljegyzett egyéb rajokat.

**Cassiopeidák:** A megfigyelők 157 db rajtagot számláltak meg. Mindről készült fényességbecslés is, melynek alapján átlagfényességük 1,9 magnitúdónak adódott. Fényességindexük az egyes fényességtartományok megfigyelt darabszámai alapján  $r = 2,9$ . A legfényesebb egy  $-3$  magnitúdós volt. A legtöbb megfigyelt rajtag a  $+1^m$  és  $+4^m$  közötti fényességtartományba esik. Nyomot 30 db meteor hagyott. Színbecslés csak 1 rajtagról készült – amelyet vörösnek láttak.

**Alfa Cygnidák:** 78 db rajtagot számoltak meg az észlelők; 70 db meteorról készült fényességbecslés is. Ennek alapján átlagfényességük 1,6 magnitúdó, míg fényességindexük  $r = 3,2$ . A legfényesebb egy  $-5$  magnitúdós tűzgömb volt. A legtöbb rajtag 0 és  $+3$  magnitúdó közé esett, nyomot 8 db meteor hagyott. Színbecslés nem történt.

**Kappa Cygnidák:** Elég nehéz különválasztani az Alfa Cygnidáktól, de többen megpróbálkoztak vele. A 117 db lejegyzett rajtagból 116-ról készült fényességbecslés. Ennek alapján átlagfényességük 2 magnitúdó, míg  $r = 3$ . A legfényesebb egy  $-10$  magnitúdós tűzgömb volt, amit több helyről is láttak az országban. A meteorok nagy része 0 és  $+4$  magnitúdó közé esett. Nyomot 7 db meteor hagyott. Színbecslés 31 rajtagról készült, melynek alapján többségük fehér és kékesfehér színű.

**Aquaridák:** 82 megfigyelt meteorból 76 db-nak becsülték meg a fényességét. Átlagfényességük az adatok alapján 2,1 magnitúdó, míg fényességindexük  $r = 3,4$ . A legfényesebb egy  $-6$  magnitúdós tűzgömb volt. Ebben a kategóriában egy további  $-4$  magnitúdós tűzgömböt is sikerült megfigyelni. A legtöbb rajtag a  $+2$  és  $+4$ -es fényesség közé esett. Nyomot 6 db meteor hagyott. 21 rajtagról készült színbecslés, melynek alapján az Aquaridák főleg kékesfehérek és sárgásfehérek.

**Üpszilon Pegasidák:** Ennek az ellentmondásos rajnak a tagjait Farkas Ernő jegyezte fel, 25 rajtagot sikerült megfigyelnie. Átlagfényességük 3,3 magnitúdó, míg populációs indexük az adatok alapján  $r = 3,3$ . Színbecslés 8 rajtagról készült, jellemző színük a kékesfehér. Nyomot 2 db meteor hagyott.

**Sporadikusok:** Az összesen megfigyelt 465 db meteorból 350 db-ról készült fényességbecslés. A sporadikusok átlagfényessége 2,8 magnitúdó, míg fényességindexük  $r = 2,7$ . 35 db meteor színét becsülték meg az észlelők. Vegyesen kékesfehér, sárgásfehér és sárga színűnek látták a többséget. Nyomot 16 db meteor hagyott. A legtöbb sporadikus  $+2$  és  $+4$  fényességűnek látták. Két  $-4$  magnitúdós sporadikus tűzgömböt is feljegyeztek – ezek voltak a legfényesebbek.

## Perseidák

A maximumot augusztus 11-én 20:54 UT-ra (SL= 139°441) jósolták. Az előrejelzések szerint viharos (egyesek szerint „csak” jó) aktivitást várhattunk, mely 15–20 percig

fog tartani. A számítások azt mutatták, hogy az átlagosnál halványabb meteorokat kell látnunk ekkor. Augusztus 12-én 21:00 UT-ra jeleztek egy másik, Európából is látható kisebb maximumot is. Lássuk, mi is történt valójában.

A maximum előtti napokban is készült néhány észlelés. 10-éig 65 db Perseidát figyeltek meg az észlelők, míg 10-én ez a szám 141 darabra emelkedett.

Az előrejelzett maximum estéjén változóan felhős ég fogadta az észlelni vágyókat. A megfigyeléseket az éjszaka első felében állandó felhőátvonulások zavarták. A legtöbb helyen sokszor fél óránál is hosszabb szüneteket kellett tartani a felhőzet miatt. A felhősödés jellemzően a maximum környékére összpontosult. Helyi idő szerint éjfél körül több helyen is erősen beborult, így az észlelők inkább hazamentek vagy elaludtak. Pedig ezután következett az igazi látnivaló. Az eddig halvány rajtagokat felváltották a fényesebbnél fényesebb meteorok. A Perseidák hozták régi formájukat, amit az utóbbi években nélkülöznünk kellett. Nagyon sok fényes, szép rajtagot (köztük sok tűzgömböt) jegyezhettek le a későig fennmaradók. A maximum után volt egy kis csökkenés, majd a radiáns emelkedésével párhuzamosan folytatódott a meteorok számának növekedése.



Egy jellegzetes Perseida tűzgömb Igaz Antal aug. 11/12-én 21:51 UT-kor készült fotóján.  
(Kodak 400 negatív, 2-szeres túlhívás, Zeiss 1,8/50-es objektív)

A legtöbben feljegyezték, hogy 20:30-21:30 UT között az alacsony radiáns magasság ellenére is sűrűbbnek tűnt a potyogás. „21:30 UT-ig határozottan sűrűbbnek tűnt a hullás. Utána kevesebb, de fényesebb meteor jött” (Ujvárosy). A többszörös radiánst sajnos nem sikerült kimutatni az adatokból, mert a többség nem jegyezte fel, hogy melyik



radiánsból látta feltűnni a meteort. Nagy Zoltán A. szerint érdekes lenne megvizsgálni, hogy melyik radiánsból milyen színű rajtagok jönnek. Vajon az azonos radiánsból érkezők hasonló színűek?

Soproni észlelők szerint 00:00–00:10 UT között volt egy második maximum is, melynek feljutása és lefutása teljesen hasonlított az elsőhöz. Ok határozottan elkülönítettek 4 db Delta Perseidát is. 20:30 UT-kor szintén soproni észlelők láttak egy érdekes Perseidát. A radiánstól 2 fokkal észak-keletre indult el a –1 magnitúdós meteor, majd a 2 foknyi utat 4 másodperc alatt tette meg. „Szinte helyben járt!”

A hegyhátsági megfigyelők 20:25–20:45 UT között állapították meg a maximumot. Ezután csökkent az aktivitás, majd 5 percre ismét emelkedés volt tapasztalható 21:00 UT után, amit ismét csökkenés követett.

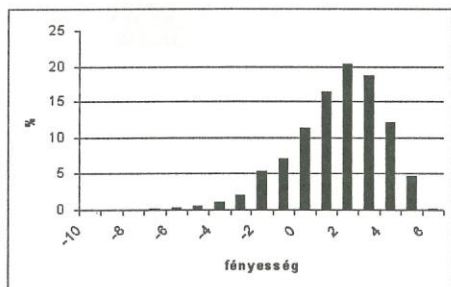
Sajtz András és Fejes Attila szerint is az aktivitás 20:40–20:45 között érte el csúcspontját.

Szalai Tamás észlelése szerint jellemző volt a csoportosulás: 5–6 percig semmi meteor, majd 1 percen belül akár 4–5 is lehullott. Szerinte az előrejelzett kitörés két maximumként jelent meg: az első 20:45–21:00 UT között, a második 21:45–22:05 UT között. Mindkét maximum alatt 25–30 db meteort látott.

Fidrich Róbert és Petró Tamás Ráckevéről szintén 21:25–21:35 UT közé teszi a maximumot, ekkor 10 perc alatt 15–20 meteort láttak, majd 21:35 után drasztikusan csökkent az aktivitás.

A dági csoport eleinte hagyományos rajzolást folytatott, majd az aktivitás növekedésével áttértek a számlálásra. A maximum idején vonuló, vékony felhőzet mellett észleltek. Emiatt a halvány meteorok jó részét nem látták.

Inárcson több csoport észlelt. Tőlük sem érkezett be részletes észlelési anyag. A 8 fős statisztikai csoport csak számolt. Ok 19:45–21:45 között 170 db meteort jegyeztek fel (időpont, fényesség, rajtagság). Itt tevékenykedett egy 1–3 fős rajzolás csoport is. A felhősödéskor többen hazamentek. Az írrok és négy észlelő maradt a helyszínen. 22:45–02:15 között 300 meteort láttak.



A Perseidák fényességeloszlása 2037 meteor adata alapján (balra) és a raj színeloszlása 187 színbecslés felhasználásával (jobbra)

Répas Márton szerint az éjszaka vége felé jellemző volt a több fényes meteor. Ezek néhány másodperc különbséggel követték egymást. „Talán ez volt eddig a legjobb nyári hullócsillagos éjszakám.”

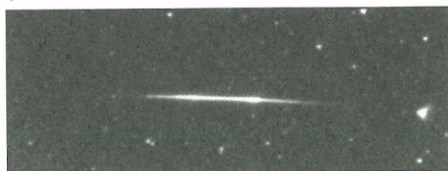
Keszthelyi Sándor ezt írta a Kiskun táborból: „A Kiskun táborban egy 40 fő körüli gyermekcsoport (és laikus felnőttek) 20:00–23:00 UT között hangosan számlálta a lá-

tott meteorokat: 351 darabot láttak. A nagyobbak a távcsövek között várakozva is sok szép meteorot (90%-ban Perseidát) láttak, bár sok volt a +4 vagy +5-ös halványosságú is. Érezhetően 21:00 után volt a legerősebb a hullás, aztán gyengült.

A táborban *Hevesi Zoltán* észlelt egyedül szabályos módon. Szerinte 21:00:21:30 UT között volt a legerősebb a hullás, aztán gyengült. Hajnalra elérte a 21 órasi potyogást (a radiáns feljebb emelkedése miatt). Ő egymaga több mint 200 meteorot jegyzett le.

Augusztus 12/13-án teljesen felhőtlen, 6,1–6,2-es ég volt. A kiskorúak (40–50 fő) megint kiküldtek meteorozni, és 20–23 UT között most már „csak” 172 darab meteorot számláltak meg, de ez is nagy élmény volt nekik. Ők is megjegyezték, hogy úgy látszik, tegnap este lehullott a csillagok nagy része.

14/15-én 6,3–6,4-es ég alatt a meteorok száma észrevehetően csökkent, és már csak fele volt Perseida.”



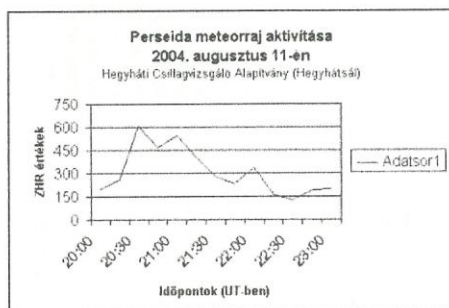
Kiss Szabolcs felvételeiből: Perseida-tűzgömb Inárcsról, 2004.08.11. 00:18-00:28 UT között (balra), és egy másik Perseida 2004.08.12-én 21:26-21:36 UT között (jobbra). Zenit ET gép + Zenitar 2,8/16-os objektív + Kodak E200 Prof. dia

*Szalai Attila és Kővágó Gábor* a Somló-hegyen észlelt. Szerintük a kitörés egyértelműen, szinte percre pontosan észlelhető volt. „Az igazi »Perseidás« aktivitás sajnos a hajnali órákra esett, de azért így is nagyon kellemes potyogást láthattunk mindegyik éjjelen!” Szalai Attila 3 meteorot kapott lencsevégre egy Canon A60-as fényképezőgéppel, míg Kővágó Gábor 2 darabot fotózott le egy Minolta Dimage 7i-vel.

*Illés Elek* szerint az aktivitás legalább kétszeres volt a korábbi évek hasonló időszakához viszonyítva. Ő is feljegyezte, hogy 23:07–23:13 UT között volt egy kisebb csúcs. Szerinte most feltűnően sok volt a nagyon gyors rajtag, és ezeknél a nyom is csak nagyon rövid ideig maradt meg.

Rádiós észlelést csak *Tuboly Vince* küldött rovatunk számára. Adatain jól látszik a 11/12-i és 12/13-i éjszaka magas aktivitása, ami harmadára esett vissza 13-a után. Az adatokból az is látszik, hogy 11-én hajnal 3 óra után emelkedik nagyon magasra az aktivitás (majdnem 500 beütés), ami lassan csökkent a radiáns nyugvásáig. 12-én 19 óra után ismét emelkedik a beütésszám 350 körüli értékig. Éjjélkor erősen csökken, majd hajnal 4-től erőteljesen emelkedik a 6 órakor bekövetkező, közel 500-as maximumértékig. Reggel 7 órától hirtelen csökken az aktivitás.

Fotózással többen is foglalkoztak: Kiss Szabolcs, Farkas Ernő, Földesi Ferenc, dr. Zseli József, Asztalos Tibor, Igaz Antal, Szalai Attila valamint Kővágó Gábor. Mind-



annyian beszámoltak lefotózott meteorról, de rovatzárásig csak Kiss Gyula, Kiss Szabolcs és Igaz Antal fotói jutottak el a rovatához.

## Tűzgömbök

Az észlelések során nagyon sok – szám szerint 29 – tűzgömböt jegyeztek fel a megfigyelők. Ezeknek nagy részét 11/12-én éjszaka látták. A sok tűzgömbből csak néhány érdekeselet emelek ki.

A 21:51 UT körüli tűzgömböt több helyről is megfigyelték. A soproni észlelők 21:50-22:00 között jegyeztek fel egy –4 magnitúdós, sárga Perseidát, amely 1,5 másodperces nyomot hagyott maga után. Szalai Tamás Pizskés-tetőről látott egy –4 magnitúdós vöröses sárga Perseidát a Cassiopeiában, mely áthaladt a Cepheus szélén és kb. az Albireonál tűnt el. Eltűnése előtt felrobbant. 21:51-kor Kaposvári Zoltán is látott egy meteort, melynek fényessége –1 magnitúdó volt. Ő a Cygnus alatt látta, színe sárgás volt és 10 másodperces nyomot hagyott.

21:51:08-kor Kovács Sándor Pilisvörösváron látott egy –5 magnitúdós narancsvörös, két részre szakadó tűzgömböt. Nyoma szabad szemmel 6–7 másodpercig, binokulárral 40 másodpercig látszott. A Cas–And–Lac csillagképek környékén látta. Ugyanezt a meteort láthatta a horizont közelében Fidrich Róbert is Ráckeveéről. Színe a fényessége –2 magnitúdónál halványabb lehetett.

Csőrgői Tibor Szlovákiából 21:54:11-kor látott egy –7 magnitúdós zöld Perseidát. Ez utóbbi tűzgömb lehetett más is. Az egyes észlelők között túl nagy a távolság, nem biztos, hogy ugyanazt a meteort figyelték meg mindannyian, bár 2–400 kilométer még nem távolság egy ilyen fényes tűzgömb esetében.

Szintén augusztus 11/12-én látott Kovács Sándor egy –10 magnitúdós tűzgömböt a zenitben 00:28:08 UT-kor, mely árnyékot vetett. Színe kékesfehér, kicsit lilás volt. Nyoma szabad szemmel 8–10 másodpercig, binokulárral 40 másodpercig látszódot és színes volt. A nyom gyorsan sodródott. Dágon is látták ezt a tűzgömböt 00:28:13-kor. Ők szintén a zenitben vették észre, és fényességét –7 magnitúdóra becsülték. Színe kékes lilás, zöldesen sziporkázó. Szabad szemmel 10 másodpercig látták a színes nyomot! Farkas Ernő szintén látta Főtről ezt a tűzgömböt 00:27:59-kor. Ő –7 magnitúdósra becsülte ezt a Perseidát. Répás Márton is megfigyelte 00:27-kor. Fényességét a Vénusznál nagyobbra becsülte. A Kis Göncöltől pár fokra keletre látta és színét fehérként írta le. Nyoma binokulárban erősen „kacsaringós” volt.

Dátum/Fény.	átlag	r	db
08.04/05	0,6	3,1	5
08.05/06	2	2,7	10
08.06/07	1,8	3,6	11
08.07/08			
08.08/09	1	4,2	26
08.09/10	0,3		4
08.10/11	1,3	3,6	136
08.11/12	1,3	3,3	1736
08.12/13	1,8	3,2	382
08.13/14	2,5	2,6	74
08.14/15	1,6	3,8	36
08.15/16	1,8		8
08.16/17	2,7	3,1	17
08.17/18	1,8		5
08.18/19	1		4
08.22/23	1		3
08.23/24	0		1

A Kiskun táborban a szürkületi égen Keszthelyi Sándor észrevett egy –3 magnitúdós tűzgömböt 18:55 UT-kor. Figyelemfelhívására a kb. 5 másodperces, lassan ballagó, sötét narancsszínű, kis csóvájú meteort szinte minden táborlakó megfigyelhette.

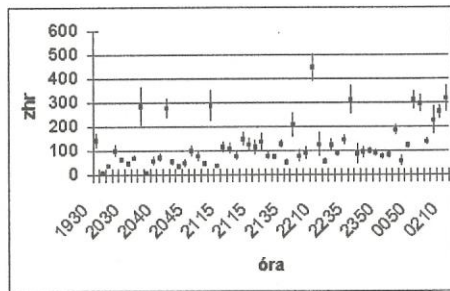
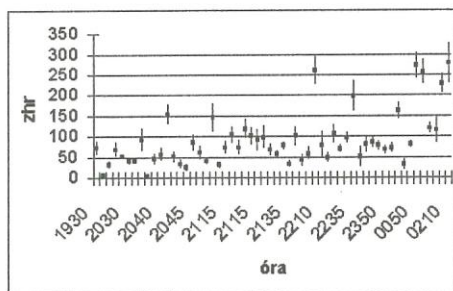
Utoljára maradt a 16/17-i látványos tűzgömb, melyet Zalaegerszegről figyeltek meg. 22:14 UT-kor tűnt fel egy  $-10^m$ -s Kappa Cygnida. Mintegy 3 s-ig látszott, nyoma 5 s-ig volt megfigyelhető. A végén 3 darabra esett szét. Szélessége kb. 25', hossza 2<sup>o</sup>,5 volt. Legfelül fehér, kívül zöld színű volt. A végéből mintha lángnyelvek csaptak volna ki, és a legvégén lemaradt két kisebb darabka. Fénye bevilágította a tájat.

## A Perseidák statisztikai jellemzői és időbeni változása

A 3575 megfigyelt Perseidából 266-ról jegyezték fel, hogy maradandó nyomot hagyott. Ebből csak 55 esetben becsülték meg az idejét is. Ebből 0,8 másodperc adódott átlagosan a nyomok élettartamára. Feltűnési időtartamot alig becsülték az észlelők, mindössze 11 esetben jegyezték le ezt az adatot. Színbecslés 187 esetben készült. Ez alapján nagy részük sárga (39%), fehér (16,7%) vagy kékesfehér (16%) színű volt.

A Perseidák átlagfényessége az összesített adatok alapján 1,5 magnitúdó. Összesen 2037 esetben történt fényességbecslés.

A rajtagok fényességeloszlása, illetve átlagfényességük és populációs index változása érdekes. 2037 fényességadatból lehetett gazdálkodni. Sajnos kevés az adat a pontos elemzéshez, főleg a 10-e és 13 közötti adatok használhatók. Augusztus 11 után csökken az  $r$  értéke, tehát növekszik a rajtagok fényessége. Az átlagos  $r$  értékére 3,3 adódott. Mind a katalógusbeli értékkel ( $r=2,1$ ), mind a számolt értékkel kiszámítottam a 11/12-i éjszaka ZHR-jeit. Érdekes diagramot kaptam.



A Perseidák ZHR-függvénye  $r=2,1$  (balra) és  $r=3,3$  (jobbra) esetén

Szépen látszik a 20:30 és 21:15 UT környéki maximum, valamint a hajnali megnövekedett aktivitás. A maximális ZHR az éjszaka első felében 150 körüli volt. Az értékek nagy hibával terheltek, mert sokszor bezavart az észlelésekbe az átvonuló felhőzet. Sok esetben a határmagnitúdót sem mindig becsülték meg az észlelők, ill. nem vezették át az időbeli változásokat. Az  $r=3,3$  értékkel számítva a ZHR-eket, jobban kiugrik a két maximum 300 körüli értékre.

Emlékezetes meteorhullást észlelhattünk 2004 augusztusában folyamán, de sok a probléma is az adatokkal. A legtöbb gond a nem megfelelő határmagnitúdó becslésből, a takartság feltűntetéséből adódik. Teljesebb lehetne az adatsor, ha a hiányzó észlelések is megérkeznének a rovatvezetőhöz. Mindenkinek köszönöm a beküldött adatokat, és az idej Perseidázáshoz is sok derült eget és sok meteort kívánok.

GYARMATI LÁSZLÓ



# Változócsillagok

Név	Nk.	Észl.	Műszer	Név	Nk.	Észl.	Műszer
Ambrus Ádám	Amb	22	10x30 B	Kovács Adrián <i>SK</i>	Kvd	70	15x50 B
Asztalos Tibor	Azo	94	15 T	Kovács István	Kvi	50	25 T
Balogh István	Bli	59	25 T	Liziczai László	Lil	91	20x50 B
Csörgei Tibor <i>SK</i>	Csg	73	36 T	Menali, Haldun <i>USA</i>	Men	123	10,8 T
Csikás Máttyás <i>RO</i>	Ckm	98	20 T	Mizser Attila	Mzs	205	25,4 T
Dobos Vera	Dbv	1	5 L	Mód Melinda	Mdm	1	5 L
Dorogi László	Dla	4	20x60 B	Molnár M. Péter	Mpt	412	17 T
Dömény Gábor	Dom	16	15 T	Ollé Hajnalka <i>SK</i>	Oha	4	15x50 B
Erdei József	Erd	229	25 T	Papp Sándor	Pps	530	25 T
Fejes Attila József <i>RO</i>	Fja	20	10x50 B	Poynner, Gary <i>GB</i>	Poy	1717	35 SC
Fodor Antal	Fod	14	15 T	Rätz, Kerstin <i>D</i>	Rek	15	8x30 B
Görgei Zoltán	Ggz*	7	25x100 B	Reinhard, Peter <i>A</i>	Rep	54	8 L
Hadházi Csaba	Hdh	457	16 T	Rezsabek Nándor	Rez	13	10x50 B
Illés Elek	Ile	114	10x50 B	Sonka, Adrian <i>RO</i>	Son	152	24 T
Kereszty Zsolt	Kez	567	36 SC	Székely Péter	Spe	122	20x80 B
Keszthelyi Sándor	Ksz	64	20x80 B	Timár András	Tia	2	10 L
Kiss László <i>AU</i>	Ksl	281	20 T				

**Április–május** során 33 észlelő 5807 észlelést végzett. Az időszak viszonylag eseménymentesen telt el, sem számottevő változós esemény nem történt, sem az év elején kezdődött rossz időjárásban nem állt be komoly változás.

## Eruptív és kataklizmikus változók

- 0228+55 DY Per *RCB* Korábbi lassú fényesedése megállt, a két hónap folyamán 13<sup>m</sup>,7 körül ingadozott.
- 0624+22 CI Gem *N:/USGU* Ezt a sokáig feltételezett novának számon tartott változót Hoffmeister fedezte fel 1943-ban. Később még négy kitörését azonosították (1963, 1966, 1986 és 1999). Mostani kitörése JD 476-kor, 14<sup>m</sup>,6-nál következett be. Az új megfigyelések szerint a változó az UGSU osztályba tartozik.
- 0640–16 HL CMa *UGSS* Két maximumát láttuk: JD 463 11<sup>m</sup>,8 és JD 483 11<sup>m</sup>,6. Ezután a Nap közelsége miatt már nem figyelhető meg.
- 0803+62 SU UMa *UGSU* Két maximumát észleltük: JD 469 12<sup>m</sup>,1, JD 508 12<sup>m</sup>,4.
- 0814+73 Z Cam *UGZ* Fényállandósulásban 13<sup>m</sup>,0 körül.
- 0939+52 ER UMa *UG:* Egymást sűrűn követő kitörései közül hármat sikerült megfigyelni JD 465 12<sup>m</sup>,4, JD 501 12<sup>m</sup>,7, JD 518 12<sup>m</sup>,7. Könnyen megtalálható, közepes méretű távcsővel majdnem mindig látható. Érdeemes észlelni!

0945+12 X Leo	UGSS	A két hónap alatt két jól észlelt és egy bizonytalan maximumát láttuk, sorrendben: JD 465 12 <sup>m</sup> ,0, JD 487 12 <sup>m</sup> ,8, JD 502 12 <sup>m</sup> ,1.
1140–03 TW Vir	UGSS	JD 469-én 11 <sup>m</sup> ,9-s maximumban.
1344+08 CR Boo	AM:	Hélium fehér törpe kettős rendszer, mely a törpenóvákhoz hasonló, de eltérő mechanizmusú kitöréseket produkál. A vizsgált időszakban két maximumát is megfigyelhettük: JD 472 13 <sup>m</sup> ,6, illetve JD 499 13 <sup>m</sup> ,6.
1454+41 TT Boo	UG	Kevésbé észlelt kitörést mutatott JD 477-én 12 <sup>m</sup> ,8-nál.
1510+83 Z UMi	RCB	Végig maximumban 11 <sup>m</sup> ,7-nál.
1544+28a R CrB	RCB	Továbbra is maximumban, 6 <sup>m</sup> ,0-nál, annak ellenére, hogy többen halványodni látták. Mivel az összehasonlítóai elég távol találhatók, körültekintően becsüljük fényességét!
1640+25 AH Her	UGZ	Egy észlelt maximuma JD 479 11 <sup>m</sup> ,5.
1804+67 EX Dra	UG+E	Két jól észlelt maximuma volt JD 369 12 <sup>m</sup> ,6 és JD 501 13 <sup>m</sup> ,0.
1910–33 RY Sgr	RCB	Ismét teljes fényében pompázik, májusban már 6 <sup>m</sup> ,5.
1921+50 CH Cyg	ZAND	Gyenge változások 8 <sup>m</sup> ,0–8 <sup>m</sup> ,4 között
1953+77 AB Dra	UGZ	Két észlelt maximuma: JD 469 13 <sup>m</sup> ,0, JD 508 12 <sup>m</sup> ,7.
2138+43 SS Cyg	UGSS	JD 505-i maximummal jól észlelt, 12 napig tartó kitörését láthattuk.

## Mirák

0549+20a U Ori	M	Láthatósági időszakának végére 9 <sup>m</sup> ,5-ig jut, azután belevész a Nap fényébe.
0701+22a R Gem	M	Az előző időszakhoz képes tovább halványodott, május végére 12 <sup>m</sup> alatti.
0942+11 R Leo	M	Érdekesen hullámlzó felszálló ággal, 9 <sup>m</sup> ,0-ról 6 <sup>m</sup> ,0-ig fényesedve elérte a szabadszemes láthatóság határát.
1037+69 R UMa	M	Maximumát követően gyorsan veszített fényességéből, és az észlelési időszak végére 11 <sup>m</sup> ,0 körüli
1231+60 T UMa	M	Minimumból 11 <sup>m</sup> ,0 közelébe fényesedik.
1233+07 R Vir	M	Áprilisban 7 <sup>m</sup> ,5-s maximumban. Ezt követően 11 <sup>m</sup> ,0-ig halványodik.
1234+59 RS UMa	M	Gyors fényesedés a felszálló ágon 14 <sup>m</sup> ,5 és 11 <sup>m</sup> ,0 között.
1239+61 S UMa	M	Maximum után, 8 <sup>m</sup> ,0–12 <sup>m</sup> ,0 között halványodik.
1324–22 R Hya	M	Minimum-közeli fényességéből 7 <sup>m</sup> ,0-ig fényesedik.
1344+40 R CVn	M	Míg április elején 8 <sup>m</sup> ,0 körüli, az időszak végére 10 <sup>m</sup> ,0-ra halványodik.
1425+84 R Cam	M	A vizsgált időszakban 9 <sup>m</sup> ,0–10 <sup>m</sup> ,0 között halványodik.
1432+27 R Boo	M	Áprilisi 7 <sup>m</sup> ,2-s maximumából május végére 10 <sup>m</sup> ,0-ig halványodik.
1621+19 U Her	M	9 <sup>m</sup> ,0–7 <sup>m</sup> ,0 között fényesedve maximumközelbe kerül.
1632+66 R Dra	M	Május végére eléri 12 <sup>m</sup> ,6-s minimumát.
1657+22 SY Her	M	Az egyik legrövidebb periódusú mira változó, rövid felszálló ágon 10 <sup>m</sup> ,0-ról 8 <sup>m</sup> ,0-s maximumba fényesedik.
1805+31 T Her	M	Újabb rövid periódusú mira, 11 <sup>m</sup> ,0 és 7 <sup>m</sup> ,8 között változik.

1934+49 R Cyg	M	10 <sup>m</sup> ,0 és 8 <sup>m</sup> ,2 közötti fényesedéssel maximum közelébe kerül.
1946+32 $\chi$ Cyg	M	Gyorsan fényesedik 10 <sup>m</sup> ,0–6 <sup>m</sup> ,0 között
2108+68 T Cep	M	Míndkét hónapban minimum körüli, 9 <sup>m</sup> ,5 fényességű.

## Félszabályos, L és RV Tau típusú változók

0421+64 RY Cam	SRB	Szép változások 7 <sup>m</sup> ,8–8 <sup>m</sup> ,8 között.
0710–44 L <sup>2</sup> Pup	SRB	Áprilisi 8 <sup>m</sup> ,0-s minimumából május végére 6 <sup>m</sup> ,5-vel maximumba jut.
0726–09 U Mon	RVB	Soron következő minimuma JD 490 körül következett be, 7 <sup>m</sup> ,1-s fényességgel.
0958+14 RY Leo	SRB	Április elején maximumban 9 <sup>m</sup> ,5-val. Ezt gyors halványodás követi, fényessége 11 <sup>m</sup> ,0 alá csökken.
1151+58 Z UMa	SRB	Április elejei maximuma nem sokkal maradt 6 <sup>m</sup> ,0 alatt, ezután mély, 8 <sup>m</sup> ,8-s minimumba zuhant.
1215+61 RY UMa	SRB	Lassú, 7 <sup>m</sup> ,1–7 <sup>m</sup> ,6 közötti változások.
1336–33 T Cen	SRA	Szabadszemes maximumából halványodva 8 <sup>m</sup> ,0-ig jut május végére.
1449+18 U Boo	SRB	Kereken 2 <sup>m</sup> -t fényesedve éri el 10 <sup>m</sup> ,0-s maximumát.
1826+21 AC Her	RVA	Április eleji 8 <sup>m</sup> ,4-s másodminimumából a hónap végére maximumba jutott, május végére azonban ismét halvány: főminimumban 8 <sup>m</sup> ,5-s.
1842–05 R Sct	RVA	Maximumbeli szabadszemességéről halványodva JD 510-re 8 <sup>m</sup> ,2-s minimumot ért el.
1927+45 AF Cyg	SRB	Halvány, 7 <sup>m</sup> ,8 körüli fényességéről május végére 7 <sup>m</sup> ,0 fölé fényesedik.

## CVnet – új hálózat a kataklizmikus változók észlelői számára

A főleg kataklizmikus változókkal foglalkozó VSNET hálózat honlapja 2002 novemberében váratlanul eltűnt az internetről, majd pár hónappal később levelezőlistái is elhallgattak. Hiánya – minden működési rendelkezése ellenére – igen súlyosan érintette a változócsillag-észlelő közösséget, hiszen ez volt az a fórum, ahol a leggyorsabban értesülhettünk nővák, törpenővák kitoréseiről.

Ezt az űrt betöltendő, észlelők egy csoportja (Mike Simonssen, Gary Poyner, Aaron Price, Rod Stubbings, Erwin van Ballegoij, Christopher Watson), az AAVSO hathatós támogatásával, 2004 decemberében létrehozta a CVnet hálózatot, amely – elődjéhez hasonlóan – a kataklizmikus változók vizsgálatával foglalkozik, információcserét tesz lehetővé az észlelők (amatőrök és szakcsillagászok) között. Bővebb információt a [www.cvnet.aavso.org](http://www.cvnet.aavso.org) címen olvashatunk, illetve fel is iratkozhatunk a hálózat levelezőlistájára.

## A VSNET újra él!

Májusban, hosszú tetszhalott állapot után, újra működni kezdett a VSNET hálózat levelezőlistája (az archívum címe: <http://ooruri.kusastro.kyoto-u.ac.jp/mailman/listinfo/vsnet-alert>), majd nem sokkal később ismét elérhető lett a hálózat honlapja is:

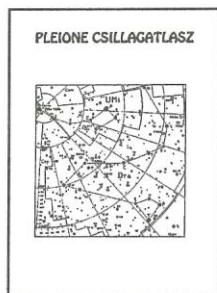
<http://www.kusastro.kyoto-u.ac.jp/vsnet/index.html>), sajnos egyelőre még a megszűnés kori, 2002. novemberi tartalommal.

Jelenleg tehát kezdünk a bőség zavarával küzdeni, legalább is az észlelő-hálózatok tekintetében. Ugyanakkor felmerült a kérdés, hogy szükség van-e egyáltalán párhuzamosan működő, egymás munkáját lefedő szervezetekre. Reméljük a közeljövőben választ kapunk erre a kérdésre is. *(CVnet és VSNET anyagok alapján – Kvi)*

## Nova Aquilae 2005

G. Pojmanski, az ASAS égbolt-vizsgáló program vezetője június 10-én jelentette be egy új objektum felfedezését, amely az első híradások alapján nóva lehet. A csillag koordinátái: RA=  $19^h05^m12^s$ , D=  $+5^\circ14'2$  (2000,0), fényessége június 9-én  $11^m,0$  volt, és az azóta eltelt időszakban is ekörül ingadozott. Az USNO-B1.0 katalógusban az új változóval jó közelítéssel megegyező pozícióban egy 18,1R fényességű csillag található. *(IAUC 8540, VSNET és CVnet anyagok alapján – Kvi)*

## Térkép-ajánló



A **Pleione Csillagatlasz** 7<sup>m</sup>-ig ábrázolja a teljes égboltot. A 41 térképlaplóból álló atlasz csillagképenkénti beosztású, így még a kezdő amatőrcsillagász is könnyebben tud tájékozódni az égen, mint a koordináták szerinti felosztású atlaszokból. Kis formátuma (A/4) révén távcső mellett is kényelmesen használható ez a népszerű és olcsó, strapabíró térkép. Sok fényesebb mély-ég objektum és kettőscsillag közvetlenül is azonosítható, megtalálható az atlasz segítségével. Kiváló segédeszköz változócsillagok észleléséhez, keresőtérképként alkalmazva a Változócsillag Atlasz füzeteihez. Ára: 600 Ft (tagoknak 500 Ft).



A **Változócsillagok katalógusa és fénygörbéi** c. kiadvány Változócsillag Szakcsoportunk programcsillagainak legfontosabb adatait sorolja fel: eruptív, kataklizmikus, mira, félszabályos, szabálytalan, RV Tauri és extragalaktikus változók. Az általunk észlelt csillagok típusairól közöl hasznos háttérinformációkat, és rövid kedvcsináló cikk is olvasható az új katalógusban, Észleljünk! címmel. A 87 oldalas kötet második felét teszik ki az 1998 és 2002 közötti időszak legjobban észlelt változóiról készült fénygörbéi. A 192 csillag görbéje 109 243 megfigyelés feldolgozásával készült, összesen 184 amatőrcsillagásznak köszönhetően. Ára: 600 Ft (tagoknak 500 Ft).

A fenti kiadványok rózsaszín postautalványon rendelhetők meg, a Magyar Csillagászati Egyesület postacímén (1461 Budapest, Pf. 219.), hátoldalon a rendelt tétel(ek) megnevezésével. A Pleione Csillagatlasz és a Változócsillagok katalógusa és fénygörbéi – más kiadványainkkal együtt – a Polaris Csillagvizsgálóban és nyári nagyrendezvényeinken is beszerezhető.

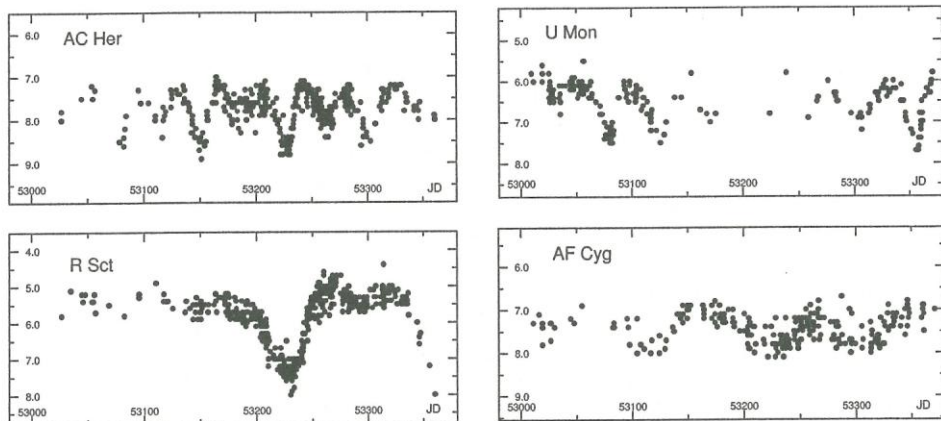
**A Változócsillag Szakcsoport honlapja:** [vcssz.mcse.hu](http://vcssz.mcse.hu)



# Változócsillag Szakcsoportunk 2004-ben

A tavalyi év változékony időjárása változékony észlelői aktivitást hozott, ezért 2004 összességében átlagos év volt a kiemelkedően eredményes 2003 után. Az észlelések mellett azonban más területeken a szokásosnál is pezsgőbb élet folyt, így az összkép mindenképpen kedvező. Jelen sorok írásakor 900 ezernél is több észlelés található a szakcsoporti adatbázisban, ami ráadásul bárki számára szabadon elérhető honlapunkon, a [vcssz.mcse.hu](http://vcssz.mcse.hu) címen. Kiadtuk a Változócsillag Katalógus javított és átdolgozott kiadását, illetve bő százezer észlelést felhasználva az 1998–2002 közötti legszebb fénygörbéinket. Októberben nagyszerű találkozót tartottunk Baján, ami az utóbbi évtized legnagyobb részvételi aktivitást kiváltó változós összejövetele volt. Megkezdjük legészleltebb csillagaink feldolgozását, és az időszakosan megjelenő hosszabb lélegzetű cikkek alapos áttekintést adnak legnépszerűbb programcsillagaink érdekesebb „viselt dolgairól”.

Először lássuk 2004-et az észlelői aktivitás tükrében! 2004-ben 79 észlelőtől összesen 38 540 megfigyelést kaptunk. Az elmúlt tíz év során négy évben kaptunk több, öt évben pedig kevesebb megfigyelést, tehát az átlagos jelző alkalmazása indokolt. A legtöbb észlelést Gary Poyner brit észlelőnk végezte, aki 8430 adattal járult hozzá adatbankunk bővítéséhez. Második helyen Kósa-Kiss Attila áll 4168 észleléssel. Papp Sándor került a dobogó harmadik fokára 2994 megfigyeléssel. Kétezernél több adatot Kovács Sándortól kaptunk, illetve további hét amatőr küldött ezernél több észlelést (Molnár Péter, Sonka Adrian, Hadházi Csaba, Kiss László, Mizser Attila, Csukás Mátyás és Kovács István). Legalább napi egy észlelést a fentiekén túl még tíz amatőr végzett. Az inner sanctum tartományba ( $13^m,8$  vagy halványabb pozitív, ill.  $14^m,0$  vagy halványabb negatív észlelés) 17 amatőr merészkedett, közülük nyomasztó főlényvel Gary Poyner emelkedik ki. CCD-kamerás méréseket ismét Kereszty Zsolt küldött, aki a halvány tartományok ostroma mellett olyan egzotikus mérésekre is vállalkozott, mint pl. a TrES-1 jelű exobolygó fedésének kimérése (bravúros észleléséről a 2004. szeptemberi Meteorban számolt be). A részletes észlelőlistát mellékelt táblázatunkban mutatjuk be.



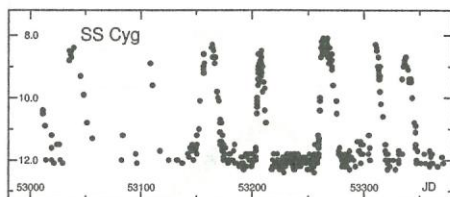
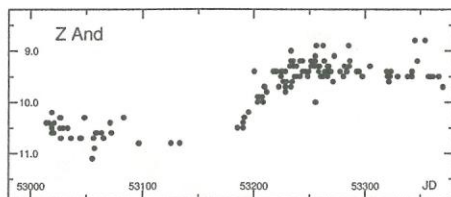
Három RV Tauri és egy félszabályos (AF Cyg) változó 2004-es fénygörbéje

Észlelő	Névkód	Észl./i.s.	Észlelő	Névkód	Észl./i.s.
Ambrus Ádám	Amb	326	Kuli Zoltán	Klz	268
Arany Ludmilla	Alu	2	Liziczai László	Lil	71
Asztalos Tibor	Azo	568	Maros Szabolcs	Msz	190
Babcsán Gábor	Bbg	4	Menali, Haldun <i>USA</i>	Men	680
Balogh István	Bli	437/1	Mizser Attila	Mzs	1771/57
Balogh Zoltán	Bag	29	Mizser Csongor	Mcr	11
Boros-Oláh Mónika	Bom	1	Mód Melinda	Mdm	5
Csörgei Tibor <i>SK</i>	Csg	368/1	Mohácsi István	Moc	8
Csukás Mátyás <i>RO</i>	Ckm	1156/4	Molnár M. Péter	Mpt	1930
Derekas Aliz <i>AU</i>	Der	4	Nagy Zoltán Antal	Nyz	41/1
Dömény Gábor	Döm	51	Pápics Péter	Psp	39
Erdei József	Erd	506/16	Papp Sándor	Pps	2994/313
Fejes Attila <i>RO</i>	Fja	135	Papp Veronika	Ppv	13
Fekete János	Fkj	243	Piriti János	Pir	548
Fidrich Róbert	Fid	12	Polozun Valéria	Pov	1
Fodor Antal	Fod	41	Poyner, Gary <i>GB</i>	Poy	8430/6134
Fodor Balázs	Fob	5	Rätz, Kerstin <i>D</i>	Rek	43
Földesi Ferenc	Ffe	19/2	Reiczigel Zsófia	Rei	144
Gecse András	Gea	1	Reinhard, Peter <i>A</i>	Rep	186
Hadházi Csaba	Hdh	1842/12	Répási Márton	Rpm	1
Halmi Gábor	Hag	25	Rezsabek Nándor	Rez	78
Hárs Nóra	Hnr	3	Ricza Róbert	Ric	689
Hatvani Dorottya	Hda	8	Rózsahegyi Márton	Roz	8
Hidvégi István	Hvi	69	Sajtz András <i>RO</i>	Stz	413
Illés Elek	Ile	167	Sárneckzy Krisztián	Sry	143
Jakabfi Tamás	Jat	84	Schmidt Attila	Sca	154/10
Kaszt Ákos	Kas	9	Somosvári Béla	Smb	9
Kereszturi Ákos	Kru	1	Sonka, Adrian <i>RO</i>	Son	1890/3
Kereszty Zsolt	Kez	268/221	Szabó Barna	Sbb	2
Keszthelyiné S. Márta	Srg	11	Szabó Eszter	Ses	1
Keszthelyi Sándor	Ksz	333	Szalai Tamás	Stm	12
Kiss László <i>AU</i>	Ksl	1800/71	Szánthó Lajos <i>A</i>	Szn	155/5
Kocsis Antal	Koc	59	Szauer Ágoston	Szu	179
Kósa-Kiss Attila <i>RO</i>	Kka	4168	Székely Péter	Spe	780
Kovács Adrián <i>SK</i>	Kvd	111	Szentaskó László	Sno	7/4
Kovács Attila	Koi	384	Szentaskó Tamás	Sns	1
Kovács Benedek	Kbe	3	Uhrin András	Uha	78
Kovács István	Kvi	1080/104	Walter Heléna	Wah	23
Kovács Judit	Kju	4	Zajác György	Zag	3
Kovács Sándor Ferenc	Ksf	2204/23			

Az észlelési szokásokban változás nem történt, a változócsillag típusok kedveltsége a korábbi évek trendjeit követte. A legészleltebb változó az R CrB volt, majd' 1100 észleléssel. Kissé meglepő, hogy az örökös második(nak tekintett) SS Cyg lemaradt az R Sct mögött, amiről tavaly 522 adatot kaptunk, éppen tízzel többet, mint az SS Cyg-ről. A következő táblázatban az összes, legalább 200 adattal szereplő programcsillagunk látható. A 29 csillagból álló listán dominálnak a fényes félszabályos változók (16 csillag), ugyanakkor mirát csak a 15. helyen találunk először ( $\chi$  Cyg).

R CrB 1096	R Sct 522	SS Cyg 512	AC Her 401	T CrB 378	EU Del 365
U Del 361	g Her 359	Z UMa 357	$\rho$ Cas 322	TX Dra 313	CH Cyg 310
AG Dra 286	RY UMa 285	$\chi$ Cyg 281	X Her 266	AF Cyg 251	W Cyg 251
AH Dra 240	$\mu$ Cep 231	S UMa 222	ST UMa 215	T Cep 214	V Aql 210
$\alpha$ Her 209	U Mon 208	V CVn 206	X Per 202	S Sct 201	

Tavaly minden korábbinál több, majdnem 1100 csillagról kaptunk észlelést, közülük azonban 420 változó tíznél is kevesebb alkalommal került távcsővégre. Így nem meglepő, hogy ezen alulészlelt változók fénygörbéi inkább hasonlítanak csillagtérképre, mint a fényesség időbeli változásait tükröző diagramokra. Pontosan ez a tény vezetett a változócsillag katalógus átdolgozásához, ami az októberben megjelent Változócsillagok katalógusa és fénygörbéi című kiadványunkban kapott új külsőt. Mindenkit arra biztatunk, hogy vesse össze megfigyelési programját az új katalógus csillagaival, és a használható fénygörbéket megcélözva koncentráltabb stílusú megfigyeléseket végezzünk.



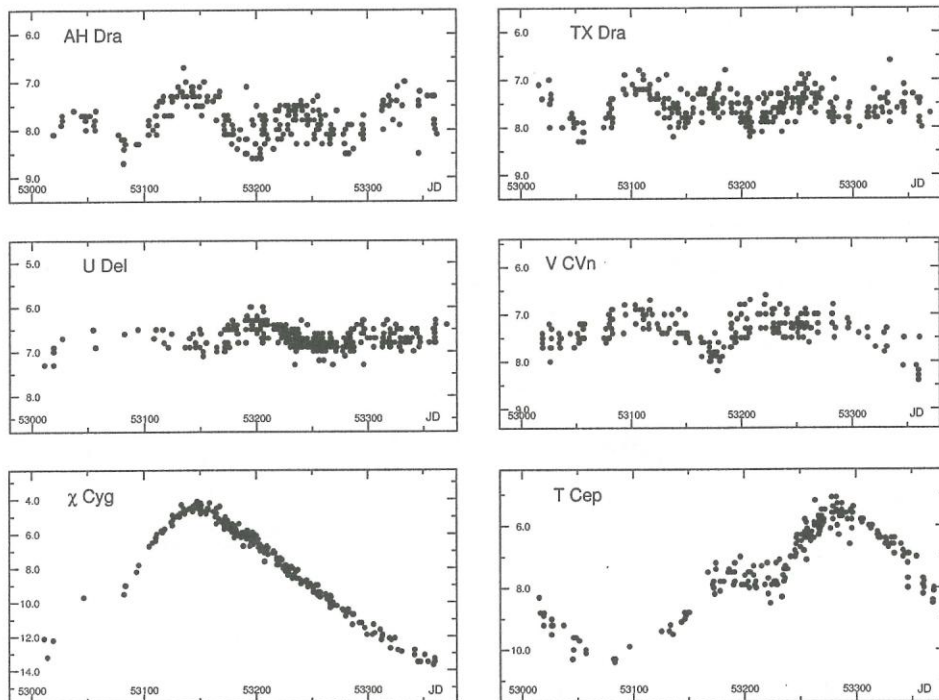
Két katalizmikus változó 2004-ből: a Z And és az SS Cyg

A katalógus és fénygörbe-gyűjtemény mellett legfontosabb nyomtatott fórumunk a Meteor változócsillag rovata volt, ami 2004-ben összesen 81 oldal terjedelemben jelent meg (a teljes évfolyam 10,3%-a). A rovathoz áttételesen kötődött legeredményesebb hazai észlelőnk, Papp Sándor asztroportréja a márciusi számban, amiből a változózástól távolabb esők is megérezhették a téma varázsát, erejét. Szakcsoporti honlapunk (<http://vcssz.mcse.hu>) jelentősen átstrukturálódott, és noha a fejlesztések továbbra sem zárultak le, az észlelések digitalizálása és nyilvántartása kiforrott módon történt. Elektronikus körlevelünk, a Mira-lista, egyike a legaktívabb MCSE-listáknak; a változás elektronikus savát-borsát megízlelni vágyók a [listadmin@mcse.hu](mailto:listadmin@mcse.hu) címre küldhetik jelentkezésüket a „subscribe mira” üzenettel a levéltestben.

Nemzetközi jelenlétünk több lábon állt. Egy év kihagyás után újra jelentek meg vizuális észleléseink az IAU Circular-ban: V1187 Sco (IAUC 8383, Ksl) és SN 2004dj (IAUC 8389, Mzs). Kereszty Zsolt CCD-s méréseivel az exobolygós kutatásokat végző szakcsillagászok figyelmét is felkeltette, kedvező visszajelzésekkel elismerve eredményeit. Adatainkat havi rendszerességgel továbbítjuk a francia AFOEV-nek, ill. az amerikai AAVSO-nak, ami lehetővé teszi, hogy vizuális megfigyeléseinket szakpublikációkban felhasználják (ezek számát nehéz felbecsülni, mivel csak az AAVSO-hoz évente több száz kérelem érkezik adatokkal kapcsolatban, aminek jelentős hányada vezet szakcikkhez).

Októberben a Banacat rendezvénysorozathoz kötődő változós találkozót tartottunk a bajai csillagvizsgálóban (l. Hegedüs Tibor beszámolóját a 2005 februári Meteorban).

A nagy számban megjelent amatőrök, illetve az internetes közvetítést figyelők együttesen jelezték: továbbra is van igény az ilyen specializált találkozókra.



### Négy félszabályos és két mira a tavalyi kollekciónból

A 2004-es év folyamán teljesedett ki a rovatvezetői gárda együttműködése, ami immáron harmadik éve meglepően zökkenőmentes rovat-összeállításokat tesz lehetővé. Szakcsoportunk mindennapos munkájában az alábbiak vettek részt tavaly: Dán András (CCD illusztráció), Derekas Aliz (cikk, fordítás), Hegedüs Tibor (rendezvény-szervezés), Kereszty Zsolt (cikk, CCD illusztráció), Kiss László (cikkek, feldolgozások), Kovács István (adatbank, honlapszerkesztés), Mizser Attila (cikk, rendezvény-szervezés, kiadvány-szerkesztés), Reiczigel Zsófia (adatkezelés), Sárneckzy Krisztián (cikk), Szabó Róbert (CCD illusztráció), Szalai Tamás (cikk), Zalezsák Tamás (előrejelzések).

A beszámolóinkhoz csatolt fénygörbe-galéria természetesen csupán ízelítő a tavalyi termésből. Szakcsoport honlapunkon bárki megrajzoltathatja kedvenc változójának fénygörbéjét, ugyanakkor számítunk új észlelőinkre is, talán éppen a bemutatott csillagok további észleléseivel. Minden kedves észlelőnknek derült, szűnyogmentes nyári éjszakákat kívánunk!

KISS LÁSZLÓ-KOVÁCS ISTVÁN



# Kettőscsillagok

Március–május hónapokban 10 észlelő küldte be megfigyeléseit, szám szerint 90 darabot. Szép számmal kaptunk észlelést az ajánlati listából. Görgői Zoltán nagyon sok párt kapott távcsővégre sikerrel 25x100-as binokulárjával. Ez is azt mutatja, hogy érdemes kis műszerrel is próbálkozni. Akit komolyabban érdekel a binokuláros kettősözés, egy idevágó cikket olvashat a kettosok.mcse.hu oldalon. Örvendetes, hogy az észlelők 90%-a elektronikus úton küldte be észlelését. Köszönöm mindenkinek a munkáját, és jövőben mindenkit biztatok arra, hogy hasonlóan preferálja ezt az adatbeküldési módot.

Észlelő	Észl.	Műszer
Görgői Zoltán (Tamási)	23	25x100 B
Horváth László István (Tamási)	9	11,4 T
Ladányi Tamás (Veszprém)	6	25 C
Novák Richárd (Eger)	2	8 L
Papp Sándor (Kecskemét)	11	24,4 T
Schné Attila (Gyulafirátót)	9	23 Y
Stickel János (Szentendre)	23	8 L
Tóth Zoltán (Fertőszentmiklós)	2	27 T
Vaskúti György (Vaskút)	4	20 T
Zana Péter (Etyek)	1f	10 L

11342+1101 HDS1642 1991 1991 2 244 246 0,9 0,9 6,62 9,43

**Papp (24,4 T, 186x):** 186x, 239x: Többszöröi kísérletezés ellenére sajnos nem láttam a sárgásfehér főcsillag diffrakciós kép torzulását sem. (Ez már „yolós” pár!)

11347+1648 STF1552 AB 1820 2003 99 206 208 4,5 3,4 6,26 7,31

11347+1648 STF1552 AC 1822 1996 36 234 239 63,1 67,0 6,26 9,77

**Papp (24,4 T, 186x):** AB: Nagyon kellemes, 3”–4”-es kissé eltérő pár. „A” sárgászöld, „B” sárgásfehér. PA: 210. 120x: AC: Nagyon nyílt (min. 1’), eltérő, C: fehér, kb. 9<sup>m</sup>. PA: 245

11396+1900 STF1565 1829 2002 48 304 304 21,5 21,7 7,26 8,4

**Papp (15 T; 24,4 T, 34x; 70x):** 15 T (f/3,9) 34x: Könnyű, nyílt pár, mézsárga A, sárgásfehér B, 99x: PA: 300.

24,4 T, 70x: Kistávcsöves nyílt, eltérő sárga-sárgásfehér pár. PA: 305–310.

**Tóth (27 T, 83x):** Fényes nyílt pár. A 1<sup>m</sup>5-val halványabb kék társ PA 310°-ra van a sárga főcsillagtól. Könnyű és szép.

11436+1042 BU 917 1880 1991 25 175 176 3,7 4,0 8,70 11,59

**Tóth (27 T, 214x):** Nehéz pár. A 12<sup>m</sup>-s kísérő kb. 4”0-re van a 8<sup>m</sup>5-s fehér főcsillagtól. Nehezen, de egy további csillag is látszik: 14<sup>m</sup>, PA 75°-ra. Távolsága 1’.

12043+2128 STF1596 1782 2003 99 242 236 4,0 3,7 6,18 7,4

**Novák (8 L, 72x):** Kicsi réssel bontott pár, szembetűnő fényességkülönbséggel. PA: 250°.

**Görgei (9 L, 200x):** Több korongnyi réssel bontott, eltérő fényességű, sárgásfehér pár. PA 240°, S 4".

**Horváth (11,4 T, 45x):** Megnyúltság érezhető. 8-as forma összeérő korongok. 90x: Réssel bontva. Az STF 1657 szoros változata. Szintén színes csillagokból áll, bár kissé fakóbbak a színek. 150x: Kellemes látvány ez a szoros, eltérő fényességű pár. A színeket ezzel a nagyítással nem éreztem olyan határozottnak. A főcsillag fakó narancs, a társ halványkék. DM 1, PA 235°.

**Schné (23 Y, 150x):** PA 245°-ra látszik a társ, nagyon könnyen, szélesen bontja. A kíséző halványabb, DM1.

**Papp (24,4 T, 70–120x):** Majdnem standard (4"–5"), kissé eltérők, sárgásfehér-fehér. PA: 230–235°.

**Ladányi (25 C, 323x):** Fényes, standard kettős, 6 és 7 magnitúdós komponensekkel és kb. D<sub>Ny</sub>-i irányú kísézővel. Sárgás és halványnarancs színek.

12351+1823 STF1657 1781 2003 99 274 270 20,6 19,9 5,11 6,33

**Novák (8 L, 28x):** Már ezzel a nagyítással is jön, határozott rész látható, és nagyjából hasonló a fényességkülönbség, mint az STF 1596-nál. A fényesebb tag sárga színű, míg párja kissé halványkék. PA: 270°.

**Görgei (9 L, 47,5x):** Eltérő fényességű, szélesen bontott pár. A főcsillag napsárga, a kíséző fehéres színű. PA 275°, S 20".

**Horváth (11,4 T, 28x):** Színes, szép, nyílt pár, DM 1 körüli eltérő fényességekkel. Korongnyi réssel bontja ennél a nagyításnál. 45x: Látványos kettős, mindkét komponens színes. A főcsillag narancsos, a társ kékes színű. PA 265°.

**Schné (23 Y, 150x):** Nagyon könnyű pár PA 275°-ra, a főcsillag kissé narancsos, a kíséző kékes zöld. Kissé eltérő fényességű csillagokkal.

**Papp (24,4 T, 70x):** Nyílt (kb. 20"), kissé eltérő pár. A: aranysárga, B: kékesfehér 186x: PA: 275°.

**Vaskúti (20T, 66x):** szélesen bontott, fényes, kb. 1<sup>m</sup>,5 különbségű pár szép színkontrasztal: a főcsillag narancssárga, a társ acélkék. PA 275°.

13169+1701 BU 800 AB 1881 1999 99 122 106 1,3 7,4 6,66 9,5

13169+1701 BU 800 AC 1896 1990 5 15 342 87,7 116,2 6,6 10,5

13169+1701 BU 800 AD 1990 1990 1 88 88 50,8 50,8 6,6 10,6

**Görgei (9 L, 200x):** A sárga főcsillagtól kb. 8"–10"-re, PA 110° irányban látszik a halvány társ. Már a 47x-es nagyítással is látszik.

**Horváth (11,4 T, 45x):** A B komponens látszik, nagy fényességkülönbséggel. 90x: Szemszoktatás után a C komponens is látszik. 150x: Biztosan látszik a C, de a D kísézőt nem látom elsőre. AB: standard nagyon eltérő pár PA 100° DM 3. AC: szintén nagyon eltérő, DM 3,5 PA 340° körüli nyílt pár. Harmadszori kísérletre és a pozíciósög ismeretében EL-sal bevillan a D kíséző is, PA 85°-ra. A D-t a C-nél egyértelműen halványabbnak éreztem.

**Papp (24,4 T, 70x):** AB: Standard, eltérő, kb. 8"-es pár. A: aranyárga, B: fehér. 186x: PA: 95°-100°. AC: 186x: Nagyon nyílt, majdnem 2'-es. B: 10<sup>m</sup>5, PA: 350°. AD: 186x: A D szerintem 12<sup>m</sup>-s, nehezen látszik 40"-re, PA: kb. 90°.

**Schné (23 Y, 150x):** Nagyon szép pár, könnyen szeparálható tagokkal. PA 110°. A főcsillag fehéres, a kísérő barnás, DM 2.

**Vaskúti (20T, 66x):** Az  $\alpha$  Com felől közelítve egyből feltűnik az érdekes kettős: a 7<sup>m</sup>-s sárgásfehér főcsillagtól PA 110° felé kb. 5"-re szépen látható a jóval halványabb (~9<sup>m</sup>) társ. Tőlük igen távol van a KL-sal éppen látszó C komponens PA 330 fokkal. Nagyobb nagyítást nem igényel.

13284+1543 STT 266 1843 2001 99 328 355 1,0 2,0 7,97 8,42

**Schné (23 Y, 150x):** Szoros, de nem túl nehéz kettős, alig eltérő tagokkal. PA 5°.

**Papp (24,4 T, 120x):** Könnyen bontott, 2"-2,5-es pár, kissé eltérőek, sárgásfehérek 186x: PA: 350°.

**Vaskúti (20 T, 66x):** Jelentősen javult a seeing, mert nehezen akarom elhinni, hogy ilyen gyakorlatlan szemmel szeparáltan látom a két tűhegynyi, kb. fél magnitúdó különbségű csillagot, ha nem is folyamatosan, de mégis stabilan. Még a PA is egyértelműen becsülhető 340°-350° közé. 90x: kis csalódás a valamikori „nagy sztár” 12,5 mm-es Zeiss okulár: alig jobb a kép. 140x: ez az urániás (kulin-féle) akromát gyengébb minősége ellenére is határozott rést mutat a tagok között, a figyelési idő 3/4 részében.

A COU 11, A 567 Ladányi, Papp és Schné többszöri próbálkozása ellenére is negatív. Mindhárom észlelő egyértelműen a légköri nyugodtságot jelölte meg a sikertelenség okaként. Ezekhez a párokhoz a kiváló optikán túl rendkívül nyugodt légkör is szükséges.

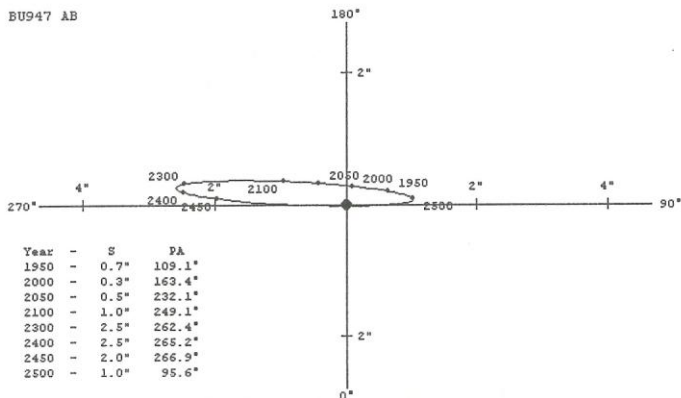
SCHNÉ ATTILA

## A Skorpió támadása

A tavalyi nyár meleg éjszakai számomra a Skorpió csillagkép „bűvöletében” teltek el. Amint felbukkantak a legfényesebb csillagok, azonnal előkészítettem 100/1000-es refraktoromat, valamint 26x70-es binokuláromat, és az Antares irányába fordítottam őket.

A csillagkép északi része – amely Magyarországról könnyebben megfigyelhető – épp a Tejút sávján kívül esik, de ennek ellenére látnivalókban igen gazdag. Rögtön elsőként itt található az  $\alpha$  Sco (Antares) vörös óriáscsillag, mely amellet, hogy hosszú periódusú változócsillag (0<sup>m</sup>9-1<sup>m</sup>8 között változik), szoros, eltérő fényességű kettős is (GNT 1). Felbontásával többször is próbálkoztam, sikertelenül (a legenyhébb légmozgás is lobogó fáklyává változtatta a főcsillagot). A közelben lévő  $\sigma$  Sco (H IV 121 Aa-B) már jóval könnyebb feladatnak bizonyult. A 10 cm-es refraktor 31x-es nagyításnál már bontja, látszik a halvány kísérő. 111x-esnél nyílt, de ennek ellenére szép pár. A fényességkülönbség (DM) nagy, PA= 280°. A főcsillag színe fehér, enyhe sárgás/zöldes beütéssel. Megjegyzem, hogy 26x70-es binoklival nem láttam a társat. A főcsillag is kettős (BLM 4 Aa), az A komponens  $\beta$  CMA típusú változócsillag.

Innen nem messze, a  $\pi$  Sco környékén található a 2 Sco, vagyis a BU 36 kettős. 167x-es nagyítás fényes, eltérő párnak mutatta. Szoros, de jól bomlik. Kb. egy főcsillag korongnyi a rés a két tag között. PA=265°. DM= 0<sup>m</sup>,8–1<sup>m</sup>,0. A  $\pi$ ,  $\delta$ ,  $\beta$  és  $\nu$  csillagok alkotta jellegzetes csillagíven É-ra haladva bukkanhatunk rá egy csodás többses rendszer kupacra ( $\beta/\nu/\xi$ ). Ezek közül a  $\beta$  Sco és  $\nu$  Sco bőven belefér egyszerre 26x70-es binoklim látómezejébe. A  $\beta$  Sco (Akra) öt csillagból álló, összetett rendszer:  $\beta$  Sco (spektroszkópiai kettős) + BU 947AB + MCA42CE. Mindezek közül a 26x70-essel természetesen csak a könnyebb H III 7 AC-t sikerült szeparálnom. A kettős szép, a fényes főcsillagon „ül” a halványabb, zöldes színűnek tűnő kísérő. A két csillagkorong tökéletes, a gyakorlatilag mozdulatlan levegőben gyönyörű látványt nyújtanak. A 10 cm-es refraktorral, 31-szeres nagyítással ugyanazt látni (a binokulár képe nagyon jó, nem sokkal marad el a 100/1000-es TAL-étől). A kettős jellege hasonló az Alcor–Mizar szabadszemes látványához. Ugyanebben a látómezőben könnyen bomlik a  $\nu$  Sco is (a 26x70-es binokulárral csak kétfelé). A 4 magnitúdós kékes színű főszorozatbeli csillagnak valójában öt komponense van katalogizálva (A/a/B/C/D), ezek a következők néven szerepelnek a WDS-ben: CHR 146 Aa, BU 120 Aa-B, H V 6 Aa-C, MTL 2 CD.



A CHR 146 Aa-n nem volt mit nézni, de a BU 120 Aa-B-nél is csak a megnyúltságot éreztem (10 L, 167x). Nyugodtabb pillanatokban a kép bevágásos, majdnem érintkező korongos. Fényességeltérés érezhető, de megbecsülni nem tudtam. A PA nagyjából É/D-i, 350°. Megállapítottam továbbá, hogy a kettős nagyon érzékeny a légmozgásra, a legkisebb légmozgás összemossa a két fényes tagot. A H6 Aa-C könnyű, nyílt kettős, C komponense az MTL2 CD Sco. 167x-essel szoros, de könnyű párként figyeltem meg. Komponensei első pillantásra kb. egyenlő fényesnek tündek, de jobban megnézve kb. 0<sup>m</sup>,4 fényességeltérést éreztem, PA= 45°.

A  $\beta$  Sco-tól kb. 8 fokkal É-ra lévő  $\xi$  Sco (STF 1998) is több csillagból álló, érdekes rendszer. Az STF 1998 AC 10 L, 167x-essel eltérő, standard párnak látszik. A főcsillag fényes, fehéres színű, a C komponens legalább két magnitúdóval halványabb. PA= 60°. Az STF 1998 AB pár egy gyors mozgású (kb. 45 éves keringési idejű) binary rendszert alkot. Sajnos számomra a pár túl szoros jelenleg (0<sup>m</sup>,4), viszont a pályarajz alapján a következő években (2005–2020 között) már akár 10–20 cm-es távcsővel is meg lehet figyelni az AB kettősségét, valamint a pozíciósög és a szögtávolság gyors



változását. Ugyanebben a látómezőben, 4'–5'-cel délebbre az előző pártól található az STF 1999, egy halványabb, kissé tágabb, közös sajátmozgású kettős ( $7^m, 5+8^m, 0, 11,7$ ). Ezt a párt 26x70-es binokulárommal is épp szét tudtam választani.

A  $\beta$  Sco-tól néhány fokkal Ny-ra lévő BU 122 Lib szoros kettős, már a Libra csillagképben van. 167x-essel bomlik, két, kb. egyenlő fényes, fehér színű, parányi csillagkorongra. A rés kb. fél csillagkorongnyi. PA= 50–60 fok. Az Antarestől kissé É-ra, már az Ophiuchus csillagképben található a H II 19 Oph (más néven  $\rho$  Oph) igazi kistávcsöves, fényes, könnyű kettős, bár a katalógusadatok szerint a szögtávolság „napjainkban” csökkenőben van. 111x-esnél már bomlik az AB. Ezzel a nagyítással a legszebb (így elég szorosnak tűnik). A két másik, kb. 8 magnitúdós, távoli (katalogizált) komponenssel egy közel szabályos háromszöget alkot. 167x-essel kis eltérést, szoros kettős. A főcsillag enyhén sárgás, a kísérő zöldeskék árnyalatú (ennek ellenére az A, B és C tag is B színképtípusú). PA= 325°.

Kissé délebbre „hajózva” felkerestem még a BU 40 Sco-t is. Nagyon alacsonyan – a szomszéd ház tetijénél – találtam rá. A kép 167x-esnél silány, értékelhetetlen, de 111x-esnél néha elég jól beáll. Az AB szoros, igen elérő (DM= 2) pár. PA= 345°. A rossz légköri viszonyok miatt a kísérő épp látható volt. A távoli, halvány C komponst nem tudtam megfigyelni.

#### A cikkben szereplő kettősök katalógusadatai

15°39'9"–19°46'	BU 122	7,65/ 7,67	1868	2,1"/203	1996	1,8"/226	F5V
15 53 6 –25 20'	BU 36	4,69/ 6,98	1855	2,6"/278	1991	2,1"/269	B2,5Vn
16 04 4 –11 22'	STF1998 AB	5,16/ 4,87	1825	1,2"/356	2000	0,4"/306	F7V
16 04 4 –11 22'	STF1998 AC	4,90/ 7,30	1823	6,9"/ 81	2000	7,5"/ 47	G1V
16 04 4 –11 22'	STF1998 BC	5,30/ 7,30	1846	7,3"/ 77	1991	7,4"/ 50	
16 04 4 –11 27'	STF1999 AB	7,52/ 8,05	1823	9,0"/102	2000	11,7"/ 98	K0
16 04 4 –11 27'	STF1999 AC	6,90/ 8,05	1903	75,1"/ 81	1979	76,7"/ 83	
16 04 4 –11 27'	STF1999 AD	4,16/ 7,44	1866	280,8"/169	1991	280,1"/167	
16 04 4 –11 27'	STF1999 BC	8,50/11,00	1865	61,1"/ 77	1906	64,9"/ 78	
16 05 4 –19 48'	BU 947 AB	2,62/10,60	1879	0,9"/97	1996	0,3"/156	B1V
16 05 4 –19 48'	H III 7 AC	2,59/ 4,52	1823	13,1"/ 24	1991	13,6"/ 20	B2V
16 05 4 –19 48'	CA 42 CE	4,52/ 6,60	1976	0,1"/359	1996	0,1"/182	
16 11 8 –27 33'	BU 40 AB	8,07/ 9,86	1876	5,2"/352	1991	4,9"/351	A6III
16 11 8 –27 33'	BU 40 AC	8,07/11,32	1890	98,4"/ 96	1991	98,3"/ 97	
16 12 0 –19 28'	CHR 146 Aa	4,01/16,90	1988	0,1"/172	1989	0,1"/165	B3V
16 12 0 –19 28'	BU 120 Aa–B	4,35/ 5,31	1876	0,7"/ 0	1996	1,3"/ 2	
16 12 0 –19 28'	H V 6 Aa–C	4,21/ 6,60	1821	41,2"/337	1991	41,3"/336	
16 12 0 –19 28'	MTL 2 CD	6,60/ 7,23	1846	1,1"/ 39	1999	2,4"/ 54	B8/9V
16 21 2 –25 36'	BLM 4 Aa	3,07/ 5,16	1976	0,3"/292	1997	0,4"/249	B1
16 21 2 –25 36'	H IV 121 Aa–B	2,89/ 8,42	1783	21,7"/270	1988	20,0"/273	
16 25 6 –23 27'	H II 19 AB	5,07/ 5,74	1822	4,1"/ 3	1996	2,9"/340	B2IV B2V
16 25 6 –23 27'	H 19 AC	5,07/ 7,29	1846	52,0"/ 1	1991	151,1"/360	B5V
16 25 6 –23 27'	H 19 AD	5,07/ 6,81	1846	161,0"/254	1991	156,3"/253	
16 29 4 –26 26'	GNT 1	0,96/ 5,40	1847	2,6"/273	1996	2,8"/277	M1

BOLESKA GÁBOR



# Mély-ég objektumok

2005 tavaszán 8 észlelő 69 megfigyelése érkezett a rovatához, amelyek (a rovat átadására, átvételére való tekintettel is) most egyben dolgozunk fel. További 7 megfigyelő készített CCD-képeket (9), digitális fényképeket (df, 1. még alább), összesen 13 darabot, és 4 szöveges leírást e-mailben. A rovat átadása miatt lehet, hogy a digitális beküldések között szerepel már közölt észlelés, lehet, hogy van, ami hiányzik a listáról – akinek van 2005 január óta készült, digitálisan beküldött, a listán fel nem sorolt észlelése, legyen szíves juttassa el ismét a rovatvezetőnek, minden szükséges adatot megadva, amint arról a Meteor áprilisi számának 3. oldalán külön cikk olvasható.

A beérkezett anyag tömege is tekintélyes, minősége pedig, különösen a sok kiemelkedő minőségű rajz miatt, példaértékű. A vizuális észlelések több mint kétharmadát Hadházi Csaba „követte el”, azonban a többi megfigyelő is igen színvonalas munkával jelentkezett, így nyugodtan kimondható, hogy az ő érdemük sem kisebb. Az észlelők munkája ezen a tavaszon a galaktikus ködökre (télutó), a galaxisokra és néhány nyár eleji gömbhalmazra is kiterjedt; és ez a rendszer alkalmasnak tűnik az anyag bemutatásának áttekintésére is. Egy csoporton belül deklináció szerint fogunk haladni, a rovatvezető megjegyzései dőlt betűvel szerepelnek.

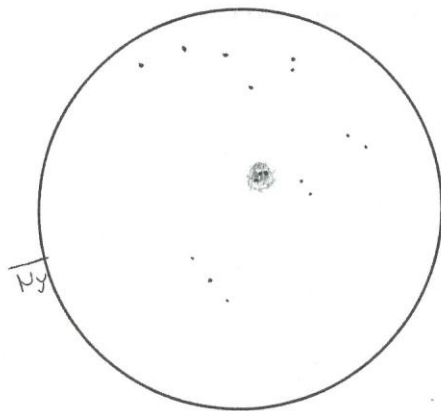
## Galaktikus ködök

A tél favoritja az M78 volt, Hadházi Csaba és Józsa Sándor is készített róla rajzos megfigyelést. Hadházi Csaba ezenkívül néhány ködöt a Perseusban is megfigyelt, Józsa Sándor pedig az Orion-ködről készített igen részletes rajzot.

NGC 1491 (Per), 16 T, 83x: Közepes méretű, halvány, szálás szerkezetű ködösség. Szürke szín. A megvilágító csillag szépen látszik (Hadházi Csaba, S: 7–8, T: 3). A rajzon a köd mintegy 5 foperces, kör alakú, egyenletes felületű, egyetlen csillag látszik a felszínén. Fényképeken rendkívül bonyolult alakú, szálás szerkezetű, kiterjedt perifériákkal, a 11 magnitúdós központi csillag körül buborék figyelhető meg.

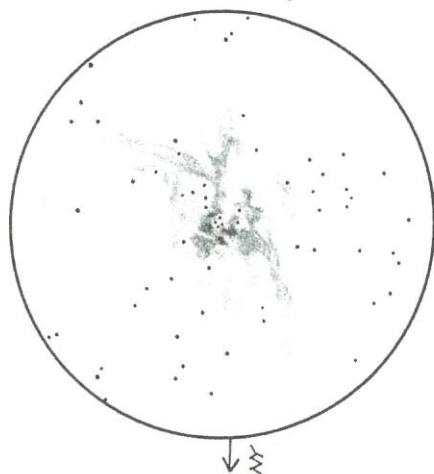
Észlelő	Észl.	Műszer
Csuti István (Maglód)	4	20 T
Éder Iván (Budapest)	1df	13 L
Erdei József (Bogyiszló)	4	25 T
Gyarmati István (Debrecen)	2df	20 SC
Hadházi Csaba (Hajdúhadház)	40	16 T
Horváth Attila Róbert (Győr)	3df	20 T
Horváth Tibor (Hegyhátsál)	6CCD	26 MC
Józsa Sándor (Debrecen)	5	20 T
Kiss László (Sydney, AU)	1	20 T
Kóbori József (Szt.mihályfalva, SK)	3	11,4 T
Kónya Zsolt (Dévaványa)	3	12,7 L
Ladányi Tamás (Veszprém)	7df	2,8/200t
Németh Zoltán (Nagyvenyim)	7	16 T
Timár András (Budapest)	6CCD	10 L
Tóth Zoltán (Fertőszentmiklós)	3	27 T

NGC 1624 (Per), 16 T, 83x: Könnyű célpont még KL-sal is. Hasonlít a látvány ahhoz, mint amikor párás égen nézünk egy csillagot. Három csillag körül szinte kerek ködösség dereng, jobb égen talán többet mutatna (Hadházi Csaba, S: 7-8, T: 3). A rajz alapján a köd mérete valamivel kisebb az előzőnél (kb. 4'). Jellemzősége a közepén elhelyezkedő 2' méretű csillagláng, mely 3, egyforma fényességűnek rajzolt csillagból áll. Nagy távcsövekkel a ködben egy igen halvány halmaz figyelhető meg, ám vizuálisan 50 cm átmérőjű műszerrel is csak 4-6 csillagról számolnak be az észlelők; az NGC katalógus 6-7 csillagról tudósít.



NGC 1624, 16 T, 83x (Hadházi Csaba)

M42-43 (Ori), 20 T, 25x: Elég jó az ég, de a zavaró lámpák nélkül talán több részlet jönne, bár így sincs ok panaszra. Ceruzával a kézben zavarbaejtő változatoságot mutat a ködkomplexum! Halvány, fátyolos részei is legalább 1 fok hosszán követhetők. A Trapéz ÉNy-i csillaga hiányzik a Guide 7-ből. (Józsa Sándor, S: 7, T: 4).



M42, 20 T, 25x (Józsa Sándor)

A részletrajzon három felület különíthető el, a felület jellegét szöveg részletezi. A kelet és a nagyjából nyugat felé mutató fényesebb sávok fátyolos jellegűek; köztük helyezkedik el a Trapéztól DNy felé eső fényes, néhol grízes felület. A halvány területekre nincs ilyen elkülönítés.

M78 (Ori), 16 T, 83x: Szembetűnő a köd alaktalan jellege. A közepén 3 csillag egyvonalban helyezkedik el, ez egzotikussá teszi. Egyenetlen fényű perifériái bolyhosak (Hadházi Csaba, S: 4-6, T: 4). A rajzon a köd mintegy 5'x5' méretű, körszerű folt, amelyet az említett csillagláng kitölt. Ennek DNy-i széléhez csatlakozik egy halványabbnak rajzolt, mintegy 1' ködfelület, amely délre terjed ki, kiszélesítve ezzel a köd déli végét, és az egész ködöt kissé megnyújtva É-D irányban.

20 T, 50x: Első látásra olyan, mint egy defókuszált M40, EL-sal és UHC szűrővel javul a látvány (Józsa Sándor). A rajz megjelenése az előbbihez hasonló. Józsa csak két csillagot rajzol a felületre, a köd északi pereme a legfényesebb, és folyamatosan megy át a déli halvány felületbe, majd az égi háttérbe.

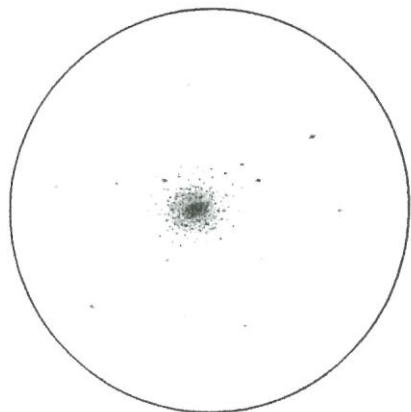
## Gömbhalmazok

Három, többször feldolgozott halmazról kaptunk mintaszerű rajzokat és leírásokat.

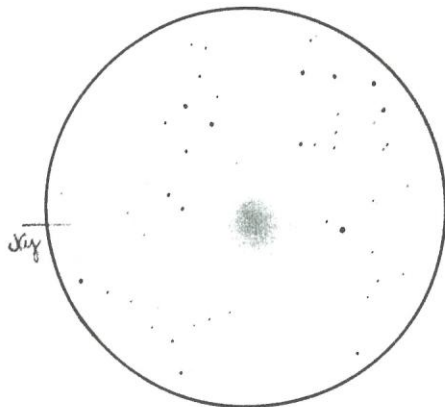
**M79 (Lep), 16 T, 212x:** Nagyon jól észlelhető, kicsi, de fényes, tömör GH. Az alacsony deklináció és a nyugtalan légkör miatt nem mutatja igazi mivoltát, de a felszín erősen grízes. A központ erős és fényes. (Hadházi Csaba, S: 4-6, T: 4)

**20 T:** Jellegtelen környezetben, szerény gömbhalmaz. Kb. 5'-7'-ig követhető, majd hirtelen olvad az égi háttérbe. 25x: alig több mint bolyhos csillag. 67x: a perem felé történő halványodáson kívül semmilyen inhomogenitás. 111x: Semmi változás. Ennél az átmérőnél és égnél nem szereti a nagyítást, 201x-es sem változtatott a látványon (Józsa Sándor, S: 7, T: 4),

**M3 (CVn), 16 T, 88x:** Gyönyörű halmaz! Fényes csillagok is találhatóak benne. Meglehetősen kompakt, a központi rész sűrű, tömött, fényes, itt a csillagok szinte összeolvadnak. A perem felé egész szépen bomlik. Itt nagyon halvány csillagok is megpillanthatók. A halmazt alkotó csillagok közt találunk kékes és vöröses színűeket is, továbbá látszanak kettősök is. Ez egy nagyon összetett, rendkívül gazdag halmaz. Az M13-nál tömörebb, közel azonos méretű, az M3 peremvidéke „bonyolultabb”. (Németh Zoltán, S: 5, T: 8).



M3 GH, 16 T, 88x (Hadházi Csaba)



NGC 5466 GH, 12,7 L, 126x (Kónya Zsolt)

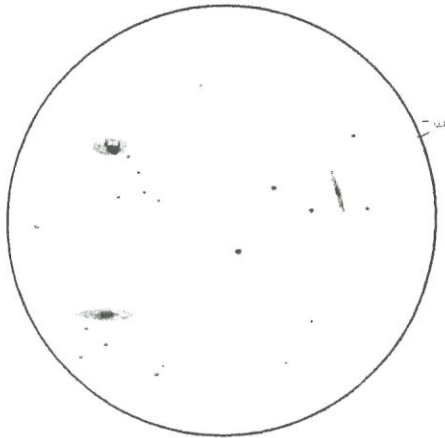
**NGC 5466 (Boo), 12,7 L, 126x:** Nagyon halvány, nehezen észrevehető GH, közvetlen környezetében csillagmentes területtel. Nagy kiterjedésű, kb. 10'. Részletet nagyobb nagyítással sem mutat, sőt, sokkal könnyebben átsiklik rajta az ember. (Kónya Zsolt, S: 7, T: 5).

## Galaxisok

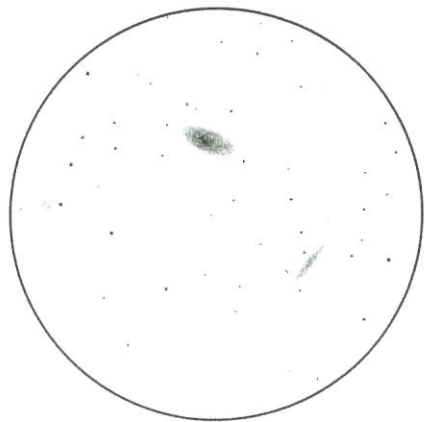
A tavaszi időszaknak megfelelően számos megfigyelés érkezett a Virgo-Coma terület galaxisairól (az anyag mintegy 60%-a), továbbá az M81-82 és az M65-66 galaxisokról, esetleg szomszédairól. Többen kölcsönható rendszereket kerestek fel, az alábbiakban jórészt ezekből válogatunk, és megemlékezünk egy közeli irreguláris/spirális galaxisról is.

**M81 + M82 + NGC 3077 (UMa), 12,7 L, 26x:** Szép látvány a három, méretében és fényességében eltérő galaxis egy látómezőben. Az NGC 3077 a legnehezebb, EL-sal egyértelmű, apró, ködös folt. Az M81 magja fényes, halvány és kiterjedt külső tartományjaival feltűnőbb, mint az M82, amelynek látványára inkább az egyenletes fényesség jellemző. (Kónya Zsolt, S: 7, T: 4).

16 T, 50x: Az M81 nagyon fényes, nagy galaxis, 2/1 megnyúltsággal. A centrum égető fényes, melyet óriás halo (*udvar*) övez egyenletesen halványodva. Az M82 rop-pant érdekes! Éléről látszik, de mintha több darabból állna össze az egész. Ez is fényes (Hadházi Csaba, S: 7–8, T: 3).



**M65, M66, NGC 3625. 16 T, 88x**  
(Németh Zoltán)



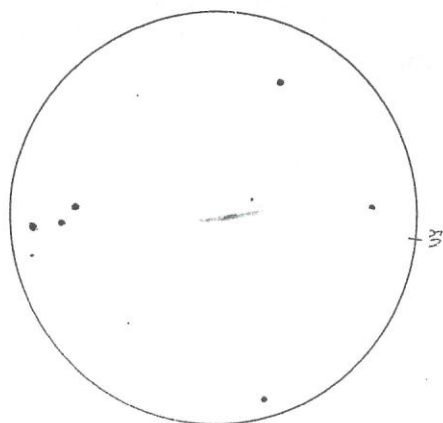
**M81, M82, NGC 3077. 12,7 L, 26x**  
(Kónya Zsolt)

**M65 + M66 + NGC 3628 (Leo), 16 T, 50x:** M65: Fényes, 3:1 arányú GX. A centrum erős, a periféria egyenletes. M66: halványabb, de mérete hasonló az M65-höz. A magvidék nem olyan élénk. Szép hármast alkot az NGC 3628-cal. (Hadházi Csaba, S: 4–6, T: 5).

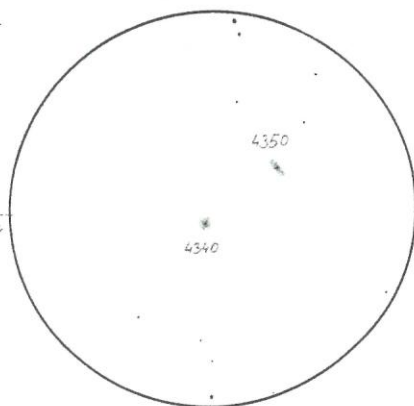
16 T, 88x: Az M65 kb. 1 magnitúdóval halványabb az M66-nál, az NGC 3628 a leg-halványabb, kb. 10 magnitúdós. Ez utóbbi meglehetősen, 1:6, 1:7 arányban elnyúlt, közepén fényes mag, amely a többi résszel szinte összeolvad. Az M65 jóval tagoltabb. Fényes, nagy központját halványabb, megnyúlt rész fogja körül. Ezt összehasonlítva az NGC 3628-cal, az M65 nagyobbak is bizonyul. Az M66-ot nehéz leírni. Magja fényes, élesen határolt, de nem szabályos. A GX egésze szabálytalan. Széle töredezett-nek látszik, és a mag nincs a központban, egy kicsit el van csúszva nyugat felé. 133x: Az M65 fényes, környékén alig látható néhány csillag. Az M31-hez lehetne hasonlítani. Magja fényes, szerkezete tagolt. Körülötte haloszerű képződmény látható. Spirális szerkezetét sejteni lehet, egy-egy erősebb vagy sötétebb rész bevillan. A halo a köz-ponti résztől jól különválasztható. (Németh Zoltán, S: 5, T: 8).

**M98 (Com), 25 T, 81x:** Szépen megnyúlt GX, PA 230. Jól látható a fényes magja. Megnyúltság mértéke talán 1:8 körüli lehet (Erdei József, S: 9, hmg: 5,5). Az észlelő a galaxist 8 íperc hosszúnak rajzolta.

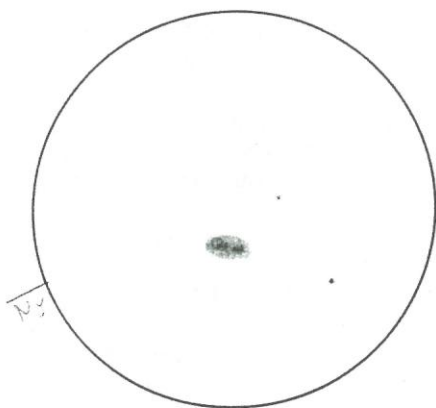
NGC 4298 + NGC 4302 (Com), 25 T, 81x: Egybemosódó, szabálytalan alakú folt, itt két galaxisnak kellene lennie, de csak két fényesebb csillagszerű mag látszik egy erősen szemcsés, ezüstös pacában. (Erdei József, S: 9, T: 3–4). A rajzon a két galaxis egybemosódó képe 3,6 ívperces.



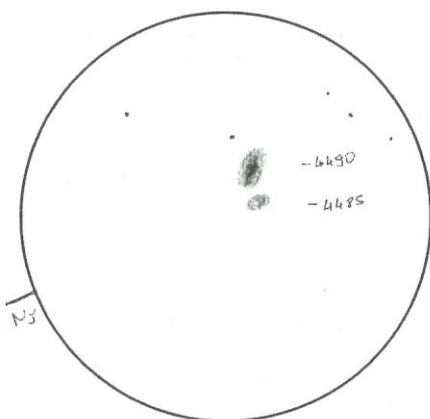
M98. 25 T, 81x  
(Erdei József)



NGC 4340, NGC 4350. 20 T, 110x  
(Csuti István)



NGC 4449. 16 T, 83x  
(Hadházi Csaba)



NGC 4485, NGC 4490. 16 T, 83x  
(Hadházi Csaba)

NGC 4340 + NGC 4350 (Com), 20 T, 110x: A két GX azonnal feltűnt a LM-ben, könnyű volt őket megtalálni. Az NGC 4340 halványabbnak tűnik a társánál, megnyúltság nem tapasztalható, de a magrésze ennek is erősebb. Az NGC 4350 esetén

először a magrészt tűnik fel, mely néha csillagszerű. Ezt egy enyhén megnyúlt fényes rész övezi, a perifériák nehezebben látszanak, és mintha meg lennének nyúlva, bár ez utóbbi bizonytalan. (Csuti István, S: 4, T: 4, hmg: 5,8). Az NGC 4340 küllős, külső és magvidéki gyűrűvel bíró SB(Rr)0 spirál, dinamikai különlegessége, hogy a küllője is kettős szerkezetű, bár a küllő vagy a gyűrűk vizuális észleléséről a rovatvezetőnek nincs tudomása. Társsa, az NGC 4350 Sa0 típusú. Egy kisebb csoport tagjai, melyek közül érdemes még a közelben felkeresni az NGC 4383 + UGC 7504, közepesen nehéz, Sa? + dS0 párost.

NGC 4449 (CVn), 16 T, 83x: Nagyon különleges GX! Közepes méretű, 3/1 rálátású. Fényes GX. EL–KL váltogatásával mintha kettős centruma lenne. A periféria is furcsa, nem egyenletesen fényes. Legnagyobb mérete 5'. (Hadházi Csaba, S: 6–8, T: 3). A 12 millió fényévre lévő galaxis fényképeken kísértetiesen emlékeztet a Nagy Magellán-felhőre. Típusa szerint irreguláris vagy pekuliáris küllős spirál. A galaxisban számos csillagkeletkezési régió található, különösen a peremek felé, s az egyik különösen feltűnő komplexum az északkeleti csúcspan (l. Meteor, 1998/3, belső borító). Valószínűleg ezek hatása okozta az észlelő által leírt részleteket.

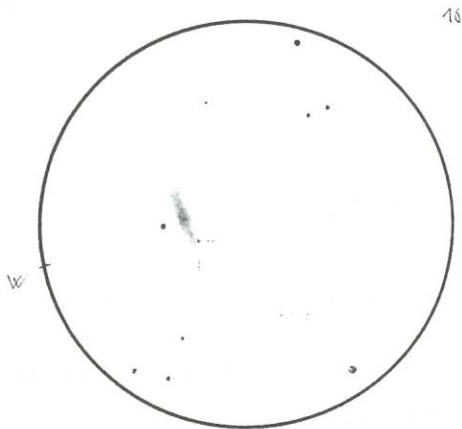
NGC 4485 + NGC 4490 (CVn), 16 T, 83x: A 4485 kicsi és halvány, centrum nem látható. Rálátása 2/1. A 4490 fényes, közepes méretű, 3/1 rálátású GX. Centruma élénk, a periféria egyenletes. Csodálatos GX-páros. Közel látszanak egymáshoz, akár az M51 kicsinyített mása lenne (Hadházi Csaba, S: 7–8, T: 3). Az észlelő a galaxisokat 3' és 5' méretűnek rajzolta. A páros a  $\beta$  CVn-től fél fokra, ideális helyen látható; 1998-ban jelent meg róla részletes feldolgozás.

## Szupernóvák

NGC 1544 + SN 2005ax (Cep), 27 T, 214x: Ekkora nagyítás kell, hogy a 14<sup>m</sup> alatti kis GX magvidékén észrevegyem a SN-t. A GX fél ívperces, enyhén elnyúlt ÉNy/DK irányban. Közepén alig fényesedő, talán ezért is sikerül megpillantani a 14<sup>m</sup>,5-s SN-t (Tóth Zoltán, S: 7, T: 4, 2005.03.31).

NGC 2811 + SN 2005am (Hya), 27 T, 167x: Noha mélyen van, mégis könnyen látható a GX 2'x0,5'-es fényszivarja. A 12<sup>m</sup>,5-s objektum közepe ovális és fényes. Ezen kívül halványabb, míg a végein annyira elhalványul, hogy nehéz behatárolni. Az SN az északi végén ül, kicsit keletre tolódva. Nem nehéz, 13<sup>m</sup>,7. (Tóth Zoltán, S: 6, T: 4, 2005.03.14).

NGC 3938 + SN 2005ay (UMa), 27 T, 167x: A lapjával felénk forduló GX a fotókon finom spirálszerkezetet mutat. Ebből én annyit látok, hogy kicsi, fényes magot halvány halo övez, amely homogén és belevész a háttérbe. Átmérője 2,5. A SN még a ködösségen van, nagyon nehéz, 15<sup>m</sup>,2 (Tóth Zoltán, S: 7, T: 4–5, 2005.03.31).



NGC 2811 + SN 2005am. 27 T, 167x

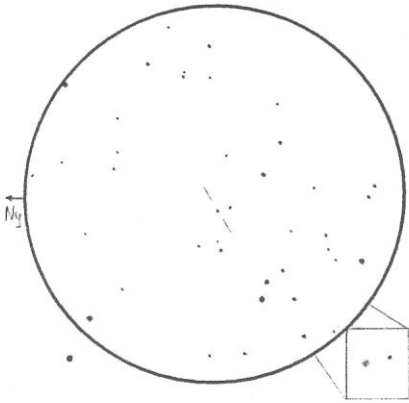
SZABÓ M. GYULA

# Elhanyagolt szépségek V.

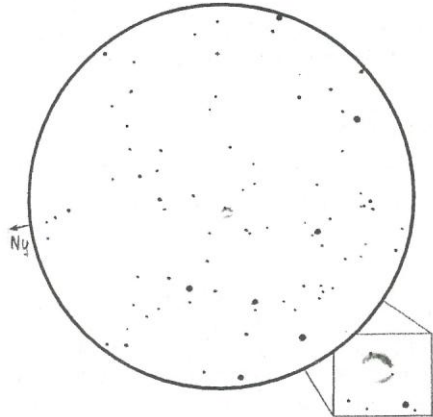
Ebben a sorozatban – főleg saját észleléseimre alapozva – megpróbáltam felhívni az észlelőtársaim figyelmét a kevésbé népszerű planetáris ködökre. Most befejezésül még néhány objektumot mutatok be. Ezek észlelésére a nagyobb hazai amatőrtávcsövek alkalmasak. Néhány közülük CCD-felvételek célpontja is lehet.

## PK 078.9+00.7 PL Cyg (Sd 1)

35,5 T, 263x: Csak a rajz készítésére volt alkalmas ez a nagyítás. Rajzolás alatt mindvégig csillagszerű volt a PL megjelenése. 420x: Csak ez a nagyítás mutatta meg, hogy diffúzabb, mint a mellette lévő halvány csillag. Részletek nem látszottak, a fényessége pedig nem érte el a mellette levő halvány csillag ( $12^m,6$ ) fényességét. Az OIII szűrő sem segít, kisebb nagyítások mellett sem emelte ki a PL-t a környezetéből. Mérete  $4''$ – $5''$  körüli. Nehéz, és jelentéktelen látványt nyújtó planetáris. (Berkó Ernő, 2000) (Katalógusadatok szerint  $7'',6$  a mérete, 1969-ben fedezte fel Sherwood. A  $\gamma$  Cyg-tól K-re, alig  $1^\circ,5$ -ra fekszik.)



PK 078.9+00.7, 35,5 T, 263x, LM= 15'



PK 102.9-02.3, 35,5 T, 263x, LM= 15'

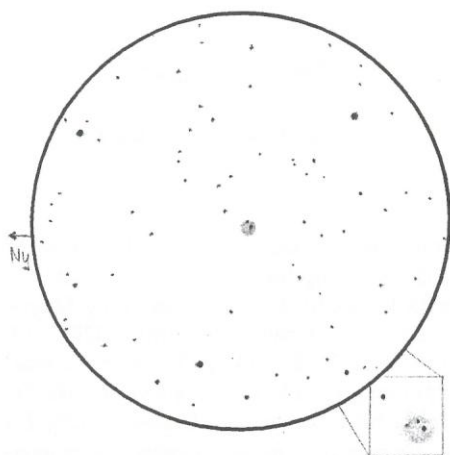
## PK 102.9-02.3 PL Lac (PK 102-02.1)

35,5 T, 263x: Szép, látványos, és a kissé felhős ég ellenére is elég könnyű objektum. Közel  $1'$ -es átmérőjű, és még fényesnek is nevezhetném. Legkönnyebben egy kifli alakú rész látszik, amely a gyűrűs PL déli részét alkotja. Ennek a keleti fele fényesebb, tömörebb. A délkeleti peremen egy halvány ( $14^m$  körüli) csillag csücsül. Az említett ívvel szemben, kissé keletre is látszik egy kis ívdarab. Ennek a K-i végén egy nagyon halvány (talán  $15^m$ ) csillag van, amellyel egy mini üstökös benyomását kelti. A nagyítás változtatása, vagy szűrők használata sem hozott elő újabb részleteket. (Berkó Ernő, 2000) (Abell 1955-ös felfedezése.  $54''$ -es átmérőt és  $15^m,8$ -s fényességet ad meg a katalógus. Központi csillaga  $17^m,6$ , így ez vizuálisan nem azonosítható ekkora távcsővel. A PL-t könnyű megtalálni az NGC 7245 nyílthalmaz közelében.)

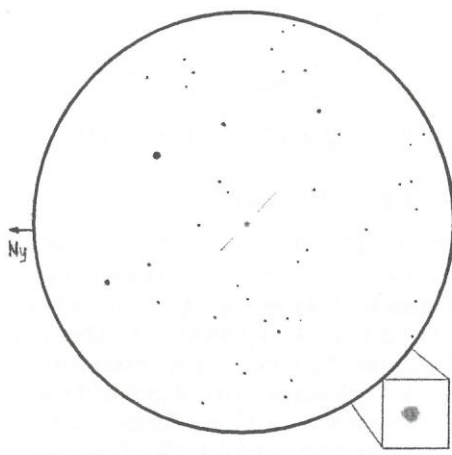


## PK 103.2+00.6 PL Cep (PK 103+00.1)

35,5 T, 168-420x: Érdekes PL. Nem túl nehéz, és elég fényes is. A kisebb nagyítással (vagy OIII szűrővel) igen határozott és feltűnő, bár a szűrő leszedi a korongról a csillagokat. Szabályos, határozott kör alak, a közepe alig érezhetően sötétebb. 263x-ossal a legszebb. Közel a középponthoz látni egy „elég fényes” ( $13^m,6$ ) csillagot (központi csillag?), míg a D-i részén egy halványabbat. A perem szélénél Ny-on egy bizonytalan csillag vagy csomósodás is kivehető. Ezzel a nagyítással és OIII szűrővel szinte virít a LM-ben. A 420x-os nagyítás már nem ad újat. Érdekes, de 168x-ossal és OIII szűrővel a PL déli és nyugati szélénél bolyhos cafatkák kapcsolódnak a koronghoz. (Berkó Ernő, 2000) (Az  $\epsilon$  Cep mellett található ez a planetáris, melyet Minkowski 1947-ben fedezett fel. Egyetlen adata a  $40''$  körüli átmérő. Központi csillagra nincs utalás.)



PK 103.2+00.6, 35,5 T, 263x, LM=15'



PK 103.7+00.4, 35,5 T, 263x, LM=15'

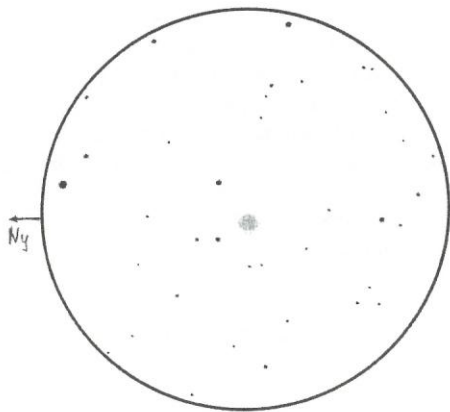
## PK 103.7+00.4 PL Cep (PK 103+00.2)

35,5 T, 263x, 420x: Diffúz fénylés. Nem könnyű, de elég hamar bevillant. Kicsiny ( $10''$ – $15''$ ), kerek, részletek nélküli. A 420x-os nagyítás mintha csepp alakúnak mutatná, melynek a Ny-i része a kihegyesedő. Sem az OIII szűrő, sem kisebb nagyítás nem mutat többet, sőt a látvány gyengül. (Berkó Ernő, 2000) (Ezt a  $14''$ -es ködöt Minkowski szintén 1947-ben fedezte fel. Az  $\epsilon$  Cep és a  $\delta$  Cep között, majdnem félúton találhatunk rá.)

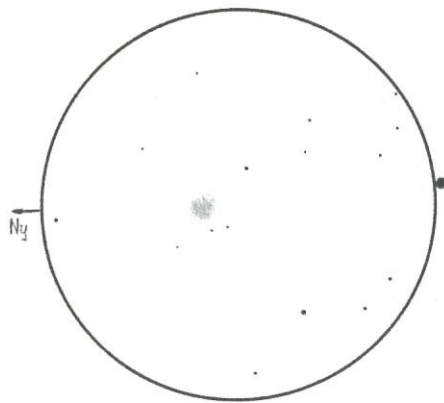
## PK 116.2+08.5 PL Cep (PK 116+08.1)

35,5 T, 66-263x: Egyenletes, homogén, kerek. Szűrő nélkül, ha nem is könnyen, de a teljes nagyítás-skálával látszik. Az OIII szűrő viszont igen határozottá teszi. Sajnos részleteket nem mutat, maga a LM is eléggé szegényes csillagokban. Igen kiterjedt, kb.  $35''$ – $40''$  méretű a planetáris köd korongja. (Berkó Ernő, 2000) (Szintén 1947-ben fe-

dezte fel Minkowski ezt a 39"-es planetárist. Mi az NGC 40-től kiindulva, attól DNy-ra haladva, 4° távolságra találhatjuk meg.)



PK 116.2+08.5, 35,5 T, 263x, LM= 15'

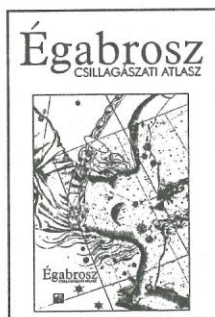


IC 1454, 35,5T, 420x, LM= 6',5

## IC 1454 PL Cep

35,5 T, 124–420x: Különös PL. Könnyű is, nem is. Viszont nagyon zavar a PL-t követő fényes csillag. A kirekesztésére alkalmas 420x-os nagyítás már elég túlzott. A planetáris 124x-es nagyítással és OIII szűrővel a legszebb. Itt a derengő, elég fényes korong mintha kettéválna. Az ÉNy-i fele határozottan fényesebb, mint a DK-i. Bő 30"-es méretű korong, a peremén határozatlanul olvad a háttérbe. 263x-os nagyítással első pillantásra beugrik, de minél tovább nézegetem, annál kevésbé látszik. (Berkó Ernő, 2000) (Abell 1955-ös felfedezése ez a PL. Nincs könnyű helyen, de a Cepheus-ötszög É-i csücskénél azért rá lehet találni. Fényessége  $14^m,8$ , átmérője  $34''$ . Központi csillaga nem amatőr látoány,  $18^m$ -s fényességével talán CCD-vel rögzíthető.)

BERKÓ ERNŐ



Az **Égabrosz** a hazánkból látható égboltot ábrázolja  $-40^\circ$ -os deklinációig. 134 oldala párokban, jól áttekinthetően mutatja a 20 fok deklinációjú és 1 óra rektaszenciójú égszeleteket. Mit „tud” az Égabrosz? Határmagnitúdója legalább  $9^m$ , rengeteg kettős és többcsillagot, közel 1000 változócsillagot tüntet fel. A mélyég-objektumokat legalább  $13^m$ -s határig jelöli: 850 nyílthalmazt, 230 diffúz ködöt, 80 planetáris ködöt, az összes galaktikus gömbthalmazt, 2000 galaxist, több tucat galaxishalmazt és kvazárt. Az igényes kivitelű, jól használható atlaszt méltán tekinthetjük a magyar Uranometriának – minden amatőrnek melegen ajánljuk a kiadvány beszerzését! Ára: 4500 Ft (tagoknak 4300 Ft).



# Csillagászat története

Nagy Károly csillagászata

## Sic transit gloria mundi

*„Életemben sok gyűjteményt láttam már, de ilyent, mint e bicskei, még sehol sem találtam.”*

Stampfer bécsi műegyetemi tanár véleménye, a Nagy Károly által Ferenc Józsefnek ajándékozott csillagda megtekintésekor

### A két világháború között

A bicskei Galagonyás-dombon lévő, Nagy Károly csillagvizsgálójának is helyet adó, eredetileg is Batthyány-birtok újabb fénykora rövid ideig tartott. A felújítások 1914-től kezdődhettek, amikor a Bicskén lévő nagy Batthyány-kastély a hozzá tartozó más-félezer kataszteri hold birtokkal együtt egy házasság révén ismét Batthyány-tulajdon lett. (Károlyi Zsuzsanna gróf – a későbbi köztársasági elnök féltestvére – 1912-ben vásárolta meg a bicskei birtokot, 1914-ben nőül ment gróf Batthyányi Gyulához.)

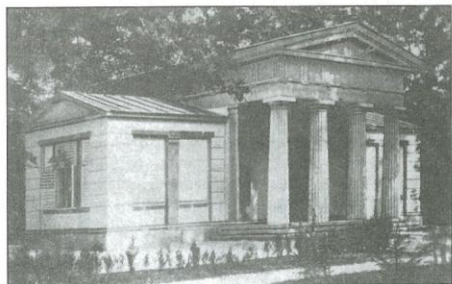


A bicskei Hegyi-kastély 1928-ban. Az épületből mára semmi nem maradt

Batthyány Gyula a Hegyi-kastélyból „kortisztelő ízléssel modern múzsáothont” alakított ki. Az eredetileg a csillagvizsgáló személyzete számára szolgáló klasszicista épületet fényűzően berendezték, és az addig még teljesen el nem készült mauzóleum építését nemes vörös márvány felhasználásával, Pollack szellemében befejezték.

Batthyány Kázmér és Nagy Károly birtoka így ismét egyesülhetett. Az I. világháborút Bicske komolyabb veszteségek nélkül vészelte át. Az uralkodói jogainak gyakorlását 1921-ben (ismét) megkísérlő, vonaton Sopron felől Budapest felé tartó IV. Károly király és Zita királyné Bicskén egy időre megálltak, a Batthyány-kastélyt előkészítették a királyi pár fogadására. Ám a király nem akarta megteremteni annak lehetőségét, hogy a Batthyány-család birtokán foghassák el, elkerülvén, hogy felidézzék „a család ama szerencsétlen ősének emlékét”, akit Ferenc József kivégeztetett.

1928-ban a Batthyány-kastélyt és 50 hold parkját 600 ezer pengőért megvette a Népjóléti és Munkaügyi Minisztérium, majd 1929-ben a székesfőváros kezelésébe került. (A tulajdonjog az államé maradt, Budapest jelképes évi 20 aranypengőt fizetett a használatért.) A kastélyban Horthy Miklósnéról elnevezett anya- és csecsemővédelmi intézet, átmeneti leányotthon létesült. Az intézetben folyó munkával a székesfőváros a Szent Keresztről elnevezett Irgalmas Nővéreket bízta meg. A funkcióváltozás igen nagy anyagi ráfordítást igényelt. A kastély teljes felújítása, artézi kút fúrása, központi melegvízfűtés bevezetése stb. nagyjából 610 ezer pengőbe kerültek. Az 50 holdas park nagyobbik felén gazdaságot létesítettek. Az ünnepélyes átadásra 1929. december 3-án került sor. A megnyitón részt vett Horthy Miklós, Magyarország kormányzója és felesége, valamint Sipőcz Jenő főpolgármester, Shvoy Lajos budapesti megyéspüspök és Vass József főprepost, népjóléti és munkaügyi miniszter.



A mauzóleum az 1920-as években (balra) és napjainkban (jobbra)

A volt Nagy Károly-birtokon álló Hegyi-kastély, mauzóleum és egykori csillagvizsgáló területe nem sokkal később a Svájci Követség Kiürítési Szállásaként működött (a területet a követség bérelte). A birtokot gyakran látogatta Carl Lutz svájci nagykövet, aki a 1942 és 1945 között több mint 100 ezer zsidót mentett meg a deportálástól. (Tiszteletére a főváros 1991-ben szobrot emelt a Dob utcában.)

Carl Lutz nevelt lánya, Agnes Hirschi többször is járt a birtokon. Visszaemlékezései szerint a II. világháború előtt a Hegyi-kastély kertje már gondozatlan volt. (Hirschit épp ez nyűgözte le kislánykorában.) A csillagvizsgáló épülete akkor már minden bizonnyal romos állapotba került, hiszen 1847-es felépítése óta nem került sor komoly felújításra, darálómalom és raktár funkciója ezt nemigen tehetné szükségessé.

## Hol vár állott, most kőhalom

Bicske a II. világháborúban jelentős stratégiai szerepet játszott. Bicskén keresztül haladt a Budapest–Bécs országút és vasútvonala, így a település a legfontosabb átkelőhely volt nyugat felé. Emellett fontos utak vezetnek Székesfehérvár és Esztergom irányába is. A bicskei intézetben csak néhány gyermek maradt, a többiek a családtagok hazavitték; a kastély nagy részét hadikórházzá alakították át. A szovjet csapatok közeledtek a kórház nyugatra menekült. A volt Nagy Károly-birtok is minden bizonnyal teljesen kiürült a szovjetek közeledtével, amúgy sem lehetett túl nagy állandó személyzete.

1944. december 24-én a 3. Ukrán Front 18. harcokosi hadteste elfoglalta Bicskét, két nappal később pedig Esztergomot. 1945. január 2-án a német parancsnokság december 31-i döntése nyomán ellentámadásba kezdett. Január 6-án a 4. SS páncélos hadtest Wiking hadosztályához tartozó Germania ezred jelentős tüzérség felvonultatásával elérte Bicske északi részét. A támadás itt elakadt...

Bicske stratégiai jelentősége egyre nyilvánvalóbbá vált. A Budapestet körülvevő ostromgyűrűnek ez jelentette a legfontosabb pontját. A német hadvezetés ezért elhatározta, hogy délkeletről próbálja elfoglalni Bicskét, majd egyesülve az északról támadó, azaz Budapestre kitérő erőkkel, megerősíti a község védelmét.

1945. január 7-e és 11-e között a szovjet csapatok több mint 30 rohamot vertek vízszára, így nem sikerülhetett az áttörés Budapest felé, január 12-étől már a németeknek kellett védekezniük. Eközben Pest már elesett, s a Duna-hidak felrobbantása után a német egységeket Budán vonták össze. A német haditerv szerint a fővárosi csapatok felmentése végett mindenképp meg kellett nyitni az utat Budapest felé, az átcsoportosított erőkkel január 18-án indult az újabb támadás Bicske ellen, s még aznap áttörték a szovjet védelmet. Néhány napon belül a szovjet front válságos helyzetbe került, a németek helyenként 30 km-t nyomultak előre. Január 22-én Bicske lakosságát kitelepítették Biára és Torbágyra, valamint Etyekre és Sósútra. (A kitelepített bicskeiek csak március 23-án térhettek haza.) A német támadás ereje végső soron nem volt eleget, február 13-án a szovjet csapatok elfoglalták Budapestet.

A visszatérő lakosoknak Bicske aláaknázott határain keresztül kellett hazatérniük. A házak nagy része romokban állt, élelem nem volt, az állatok elpusztultak, a szántás megkezdésére az aknák miatt esély sem volt. A bicskei Batthyány-kastély igen sok sérülést szenvedett a háború alatt. (A főváros 1948-ban kezdte meg újjáépítését, 1953-ban részleges, 1983–89 között pedig teljes műemléki felújításra került sor. A kastélyba visszaköltöző gyermekotthon 1953-tól Kossuth Zsuzsanna nevét viseli.)

A harcok a magasan fekvő Galagonyás-dombon, a volt Nagy Károly-birtokon sem maradtak el. A Hegyi-kastély minden bizonnyal fontos állás lehetett bármely fél számára. A birtok teljes tüzérségi átvizsgálása a csaták befejeződése óta nem történt meg. A háború után mindenesetre több, a Hegyi-kastély környékén meghalt katona exhumálására került sor.

Itt jegyezzük meg, hogy a Hegyi-kastélyból föld alatti alagút mehetett a Batthyány-kastélyhoz, illetve Zsámbék és Székesfehérvár irányába. Az alagút létét semmi sem bizonyítja, csupán néhány nem teljesen pontos visszaemlékezés. Az alagútról mindenesetre sem korabeli feljegyzésekből, sem régészeti feltárásból nem értesülhetünk, utóbbira a Hegyi-kastély területén még soha nem került sor. Sokak szerint az alagút Batthyány-kastélynál végződő részét a németek lőszerraktárnak használták, amit visszavonuláskor berobbantottak. Bármilyen is legyen a Hegyi-kastély alagútjával kap-

csolatban az igazság, néha, egy-egy közeli építkezéskor felbukkanó üreg, „alagúttrészet” fel-feléleszti az alagút máig megoldatlan legendáját...

A szomszédos települések világháborút követően házaikat újjáépíteni kívánó lakossága nemcsak a Hegyi-kastély berendezési tárgyairól, de magáról az épületről is gondoskodott. A Nagy Károly építtette csillagvizsgálóról sem feledkeztek meg. Néhány évvel a háború lezárását követően az arra látogató a negyvenes évek elején még követségi szállásként szolgáló Hegyi-kastélyból már csak kisebb kőhalmokat láthatott. Attól nem messze pedig ott állt a csillagvizsgálónak pincéig lecsupaszított épülete. A középső torony megmaradt...

## Az ideiglenesen Bicskén állomásozók

A II. világháborút követően a birtok a következőképp festhetett: a kőfal, a kútház a többi kiszolgáló épülettel, valamint a gazdasági épületek teljes egészében eltűntek, legfeljebb egy-egy kődarab maradt belőlük, amikkel csak elhelyezkedésük volt beazonosítható. A világszínvonalúnak épített csillagvizsgáló épületéből és három tornyából csak a legnagyobb torony maradt meg, míg a Hegyi-kastély szintén kőhalmommá vált, darabjait igyekeztek mihamarabb hasznosítani. Egyedül a mauzóleum falai vészelték át kisebb károsodásokkal a háborút. (A köveket hasznosíthatók nyilván szívesebben bontották el a többi épületet, mint a mauzóleumot.)

A birtokkal a következő évtizedekben nem történt nagyobb változás, legfeljebb egy, a birtokon álló, különleges technikai megoldású kerek kút szétbontása és lebetonozása történt meg, illetve a megmaradt, bejárati kapu került el a birtokról, mielőtt ellopnák. 1974–75-ben aztán a TIT Bicske Járási Szervezete részletes tervekkel dolgozott ki a csillagvizsgáló újjáépítésére, a mauzóleum hasznosítására. (Erről később még szólunk.)

Végre úgy tűnt, hogy talán történhet valami pozitív Nagy Károly hagyatékával. 1980-ban a VÁTTI (Városépítési Tudományos és Tervező Intézet) szakértője vizsgálta meg a területet, végzett állapotfelmérést és tett javaslatot a TIT-tervek elfogadására. Aztán történt valami.

1985-ben a Bicskei Rendőrkapitányság Bűnügyi Osztálya ismeretlen tettes ellen indított nyomozást, mivel „Bicske község határában az ún. Hegyi-kastély elnevezésű területen lévő 19. századbéli csillagda és Batthyány-mauzóleum építmények az utób-



A csillagvizsgáló megmaradt tornya az ötvenes években. A műemléknek nyilvánított romos épületet mára teljesen körbenőtte a bozót

bi időben ismeretlen körülmények között megrongálódtak. Feltehető, hogy a rongálódás abból ered, hogy a mauzóleum egyik szárnyát megbontották, míg a másik szárnyát felgyújtották.” A nyomozás során igazságügyi szakértőt kértek fel.

Az első helyszínelés során megállapítást nyert, hogy a „mauzóleum, valamint a bicskei Csillagda falát megbontották, az onnan nyert téglát a közvetlen közelben más célokra felhasználták, továbbá a Csillagda körüli drótkerítést lebontották, annak betonoszlopait felszedték, és a Mauzóleum egyik szárnyát elbontották.” A rendőrség igen komolyan kezelte a rongálás ügyét.

A Rákóczi Mgtsz kezelésében álló, állami tulajdonú birtok állapotának felméréséből kiderült, hogy a legnagyobb károsodást a mauzóleum szenvedte, ami az évtizedes „elhasználódás” mellett annak „erőszakos bontásából” is adódott. A mauzóleum északi szárnyát teljesen lebontották; a déli szárnyat kiégették, a földém leégett, ablaka, ajtaja kiégett. A középső traktus északi párkányát lelökték, lebontották, a párkányt a déli oldalon a kiégett oldalszárny súlyosan megrongálta.

Az ügy szempontjából talán a legfontosabbat még nem említettem: a birtokon akkor a „hazánkban ideiglenesen állomásozó baráti szovjet erők” egy alakulata tartózkodott. Egy beszámoló szerint: „Azt láttuk, hogy ahol korábban a sátraik voltak, az azok között vezető utak bontott téglával voltak lerakva. (...) A nem messze lévő mauzóleum egyik szárnya is le volt bontva. A táborban található téglák ebből a bontásból származhattak. A másik szárnya a mauzóleumnak ekkor még ép volt, ott egy idős férfi lakott. (...) 1985 áprilisában azt tapasztaltuk, hogy lakrésze teljes egészében ki van égve.”

A mauzóleumot épp korábbi viszonylag jó állapota miatt a háború utáni időkben kisebb-nagyobb megszakításokkal végig „lakták”.

A szakértői vizsgálat megállapította, hogy a mauzóleum és a csillagda élet- és balesetveszélyesek, műszakilag a teljes tönkremenetel előtti állapotban vannak. A csillagda esetében a rombolás nem bizonyítható, a mauzóleumnál azonban teljesen egyértelmű a beavatkozás. Ez a beavatkozás „azért nem nevezhető bontásnak, mert a bontás bizonyos szakszerűséget feltételező művelet, amely ilyen esetekben az értékes faragott építészeti tagozatokat megkíméli, itt azonban goromba, pusztító jellegű rombolásról van szó.” A déli szárnyban emellett a tűzvész nyomai is egyértelműen mutatkoztak. A felkért szakértő az okozott kárt 1985-ben 730 ezer forintra becsülte.

Egészen világos, hogy ki vagy kik voltak az elkövetők, kik rombolták le a mauzóleum északi és gyújtották fel a déli szárnyát. Úgyhogy az elkövető végül is ismeretlen maradt.

Ha volt pozitív hozadéka a szovjet alakulat ottlétével egy időben bekövetkező vandalizmusnak, akkor csak azt említhetjük, hogy a mauzóleum építése után majd’ másfél évszázaddal megtörtént az épület részletes felmérése és leírása, a Pollack stílusát kristálytisztán magán viselő épületet a rombolás után a lehetőségekhez mérten helyreállították. (A kövek pótlására sok helyütt anyagi okokból a bevett eljárásnak megfelelően betont használtak.)

## Csillagdából csillagfürkészsde

A bicskei amatőr csillagászok, történészek, könyvtárosok fogtak össze először azért, hogy a Nagy Károly-birtoknak végre ne csak múltja, jövője is legyen. 1971-ben születtek az első tervek, 1974–75-re a TIT Bicskei Járási Szervezete a részletes tervek után vállalkozott rá, hogy gazdája és felhasználója legyen a parknak. (Az üdülési-

fejlesztési tervben a csillagvizsgáló épületének helyreállítása is szerepelt, így a kezdeményezést a TIT felkarolhatta.) 1985-re (nem utolsósorban a mauzóleum lerombolásának hatására) az Országos Műemléki Felügyelőség (később Országos Műemléki Hivatal, ma Kulturális Örökségvédelmi Hivatal) közreműködésével elkészült egy nagyszabású tervdokumentáció, mely felölelte a park és a csillagda hasznosítását.

A tervek hivatkoznak a hetvenes évek elején még csak tervezett M1-es autópálya közelségére, így a park megközelíthetőségére, valamint az épületek műemléki értékére.

A park területét a pénzügyi lehetőségektől függően kétféle változatban tervezték meg. A költségkímélő verzió egy kisebb területet jelentett, ami a csillagda, a mauzóleum és a Hegyi-kastély területeit öleli csak fel, míg a nagyobb a korábbi teljes birtok helyreállítását, a birtokhatároló kőfal visszaépítését tűzte ki célul. Utazzunk hát el egy alternatív jövőbe, nézzünk körül a birtokon, mit látnánk a TIT-tervek alapján. Jövőbe, mert ma a birtok egy dzsungelre hasonlít leginkább, melyben itt-ott kőhalmokat találunk, alternatívba azért, mert a terv olyan formában már biztosan nem valósul meg.

A csillagásztábor résztvevői a budapesti Széna téren találkoznak. Különbusszal indulunk Bicskére. Az M1-es autópályán haladunk, a sövényvel körülvett Nagy Károly-birtok előtt állunk meg. Gyalog térünk be a birtok mellett létesített kempingbe, s ott az előre lefoglalt motelben foglaljuk el szobáinkat. Az első eligazításig néhányan a birtokra mennek körülnézni, néhányan a szobáikban beszélgetnek, s vannak, akik betérnek a motel melletti kis bisztróba. Még aznap délután körülnézünk a birtokon. (Szerencsére sikerült elintézni, hogy a táborosok a birtokon tölthessék hálózsákjaikkal az éjszakát, bár még így is bezavar a néhányszor tíz méterre fekvő kemping.)

A parkban sétálva látjuk, hogy az utak vonalát egy 1884-es felmérés alapján állították helyre, hol földutakon, hol aprókavicsos sétautakon járunk. De igazából mindnyájunkat az egyre közeledő csillagvizsgáló fog meg.

Egy hetvenes években tervezett épületet látunk, melynek falai az eredeti csillagda alapjaira épültek. Az egyetlen, amit helyreállítottak, a csillagvizsgáló megmaradt tornya. (Azért nem teljesen, egy szinttel lesüllyesztették.) A torony tetején ott fénylik a rézkupola. Mellette pedig a két-szintes (pince, földszint) épület. Azért teljes igazsággal nem nevezhetjük két-szintesnek az épületet. A földszintet inkább egy teraszként kell elképzelni, a termék a pincében vannak. A teraszt néhány omladozó fal veszi körül, jelezvén, hogy korábban még falak voltak itt. Ezt a teraszt (360 négyzetméter) kőburkolat fedi, s a legmegkapóbb látványt a közepén álló hatalmas üvegpiramis nyújtja. A korábban a középső tornyot oldalról határoló másik két torony ma egy fedett, csillagterképek bemutatására épített, az ere-



**A Polaris Csillagvizsgáló szakkörösei a Hegyi-kastély helyén 2004 tavaszán jelképes feliratot helyeztek el: „Műemlék. Nagy Károly – Hegyi-kastély. Épült a XIX. században.”**



detinél sokkal alacsonyabb felépítmény, az egyik betonból, a másik üvegcockákból épült. A korábbi főbejáratnál egy kőkiállítást csodálhat meg az érdeklődő. A korábbi passage-szárnyak egyikén lépünk be az épületbe, azaz az omladozó hatásban felépített falakkal körülvett teraszra.

A „főbejáratnál” lévő kőkiállítás és az üvegpiramis között egy nagy „mágneses iránytűt” építettek a burkolatba. Igen megkapó látvány... A két kis toronyban a déli, illetve az északi éggömb térképét csodálhatjuk meg, a középső toronyban egy csillagászati szakkörnek helyet adó termet láthatunk. (Sötétedés előtt itt lesznek majd kisebb előadások azok számára, akik a toronyban szeretnének észlelni, 15 embernél több kényelmesen nemigen fér el benne ugyanis.) A kupolát kívülről közelíthetjük meg, a kis tornyok irányából lépcső vezet oda. Belépve a toronyban még egy létrán is fel kell másznunk, hogy a távcső szintjére érkezzünk. Bemutató csillagvizsgálóban vagy ahogy most nevezik, csillagfürkészdében vagyunk, középtűt egy refraktort látunk. (Ennél részletesebben nemigen dolgozták ki a terveket a kupolára vonatkozóan.)

Most menjünk le a pincébe (alagsorba)! Az eredeti főbejárat alatti részen egy előadóteret látunk, mögötte pedig az üvegpiramis alatti „fókuszáló kísérleti térbevilágítót”. Ahogy a toronyhoz közeledünk, egy optikai modellező rész mellett haladunk el, a torony alagsori részében egy 16 négyzetméteres műszertár kapott helyet. A melléktornyokban korábbi „világmodelleket” tekinthetünk meg. A nevelőtanár irodája, a mosdók és a szertár a passage-szárnyak alagsori részében kaptak helyet.

Háromnegyed óra múlva vacsora lesz a kempingben és még több épület hátravan! A mauzóleum csak pár méter innen. Ránézve, mintha az időben ugrottunk volna vissza. Közeledve azért felismerhető azok a nyomok, amik elárulják, hogy az épület bizony átélte azon viszontagságos évtizedeket, melyekről a bejáratnál kapott prospektusban olvashattunk, a felújítás azonban ragyogóan sikerült, mintha a Nemzeti Múzeumot látnánk kicsiben... Belépve egy kiállítóteret látunk, a falakon egy Nagy Károlyval kapcsolatos kiállítás, középen egy eredeti bicskei távcső, mögötte pedig az első magyar nyelvű földgömb és éggömb kapott helyet. Az oldalszárnyakban „Nagy Károly Emlékszobát”, illetve egy „Kutatószobát” rendeztek be.

Most induljunk a Hegyi-kastély felé. Gesztenyefák mellett haladunk el, amikor a kastély helyén egy faegyüttest veszünk észre. A korábbi terasz helyét két tiszafa érzékelteti, a kastély falait szorosan egymás mellé ültetett tuják érzékeltetik. A kastélyba is be tudunk lépni, az ajtók helyén kihagytak egy-egy fát a sorból. A kastély főbejáratát egy felépített kőkapuzat érzékelteti.

A kastély előtt a korábbi kocsisforduló helyén virágórát látunk (mint megtudjuk, ide korábban szökökutat terveztek, ami végül nem épült meg). A parkban egyébként létesítettek egy sárkányeregető rétet és egy golfpályát is.

## Hasznosíthatóság

A terveket már akkor irreálisnak tartották a szakértők, jelezvén, hogy a TIT-nek nincsenek anyagi forrásai arra, hogy egyedül belevágjon egy ilyen nagymérvű beruházásba. Állami támogatás elnyeréséhez pedig további, sokkal részletesebb tervekre lett volna szükség. (Fenntartási költségbeclés, kempingépítés költségei, tervezett bevétel és kiadás stb.) Az állam általában sem ad pénzt egy ilyen nagy rizikóval építendő beruházásra. Ezért a terveket lépésről lépésre kellett volna (és kellene!) pályáztatni, így a támogatás is könnyebben csurranhat. Például első lépésként elég lenne csak a to-

rony helyreállítására pályázni, lehetőleg az önkormányzattal közösen. Ha a torony helyreállítása után megindul valamiféle élet Bicskén, sokkal könnyebb elnyerni az újabb támogatást. Ha viszont nem, az állam is kevesebbet veszít (de a ma is életveszélyes torony helyreállítása legalább megtörténik).

A bicskei Nagy Károly-birtok helyreállításának és hasznosításának lehetőségeivel a Magyar AmatőrCsillagászati Társaság, később pedig a Magyar Csillagászati Egyesület is foglalkozott, ám az induláshoz szükséges kezdőtőke hiányában egyik szervezet sem kívánt belevágni a meglehetősen nagy projektbe.

## Nagy Károly hagyatéka

A 19. század valószínűleg legnagyobb magyar tudományos ismeretterjesztőjének, Nagy Károlynak a hagyatékát saját kiadványai mellett ma az a több tucat, még fellelhető műszer és az a több száz könyv jelenti, melyek egykor a bicskei csillagvizsgáló épületében sorakoztak, melyekkel a tervszerű észlelés soha nem kezdődhetett meg. Bicske a 19. században gazdagabb lett egy kastéllyal, egy mauzóleummal és egy csillagdával, a 20. században pedig szegényebb. Noha azóta a többi épületet lerombolták, a három épület műemléki védeltséget kapott. Igaz, ebből már csak kettő létezik, a műemlékként nyilvántartott Hegyi-kastélyból legfeljebb egy fura, dimbes-dombos terület maradt meg csupán. Tényleg olyan sok műemlékünk van, hogy ennyire megengedhetjük a nemtörődömséget?

A legfontosabb műszerekkel hasonló a helyzet. Mára működésképtelen, de még felújítható állapotban az Országos Műszaki Múzeumban várják a... talán már nem várnak semmit.

A műemlék Hegyi-kastély tehát már nem létezik, bár egy régészeti feltárás során bizonyosan sok töredéke kerülhetne elő a földből. A műemlék csillagvizsgáló egyetlen tornya e sorok írásakor még áll, turista-ösvényen megközelíthető, életveszélyes, bármikor összeomolhat. A műemlék mauzóleumot ugyan 1985-ben helyreállították, amennyire lehetett, de azóta már fák nőnek falai között.

Vajon most milyen verset írna Vörösmarty, ha újra ellátogathatna a bicskei birtokra?



A bicskei 19 cm-es Plössl-refraktor és más régi távcsövek az Országos Műszaki Múzeum raktárában

HORVAI FERENC

## Krakkópuszta

A Cserhát egyik eldugott erdőségekben elhagyatott, a lehetőségekhez képest mégis gondozott temetőre bukkanunk. Krakkópuszta temetőjében járunk, ahol két jeles tudománypártoló síremlékét keressük. Itt nyugszik Podmaniczky Géza (1839–1923) és felesége, Dégenfeld Schomburg Berta (1843–1928), a kiskartali csillagvizsgáló alapítója. A különös elnevezésű puszta ma már lakatlan, egyedül a közeli vadászházban van élet. A 21-es főútról Lucfalva felé autózva ejthetjük útba a Podmaniczkyak síremlékét.

A Podmaniczky házaspár neve számunkra összeforrt az Aszód melletti Kiskartalon létesített magán-csillagvizsgálójukkal. A dobkupolás „észlelde” 1886-ban készült el, és nagyjából negyed századon át zajlott benne több-kevésbé folyamatos munka. A gyönyörű szép, 7 hüvelykes Cooke-refraktorral olyan jeles észlelők folytattak megfigyeléseket, mint Kövesligethy Radó, Wonaszek Antal vagy Marczell György. Elsősorban a fiatalon elhunyt Wonaszek Antal bolygóészlelései érdemelnek említést – az ő nevéhez fűződnek az intézmény saját kiadványai is, melyekhez ma már nagyon nehéz hozzáférni. A távcsöves megfigyelésekben és a meteorészlelésekben az alapítók, Podmaniczky Géza és Schomburg Berta is részt vett, alkalmanként „úri észlelők”, Tisza István vagy Gyulai Pál társaságában...

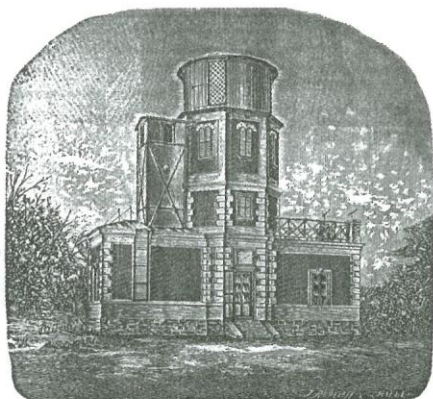
Dégenfeld Schomburg Berta személyében az egyik első hazai szupernóva-felfedezőt tisztelhetjük: 1885. augusztus 22-én Kövesligethy Radó társaságában függetlenül figyelt fel az M31-ben felrobbant S And-ra, mely később a legelső ismert extragalaktikus szupernóvaként vonult be tudományágunk történetébe.

A kiskartali csillagvizsgálót az 1920-as évek elején lebontották, műszereit a Svábhegyen létesített, Ógyalláról menekült Konkoly Obszervatóriumnak ajándékozták.

A házaspár krakkópusztai nyugalóhelyét Vargha Domokosné, az MTA CSKI nyugalmazott könyvtárosa kutatta fel. A meglehetősen elhanyagolt sírt a 90-es években fosztogatók feltörték. A síremléket 2000-ben a Nemzeti Panteon Alapítvány támogatásával – Márton Józsefnek köszönhetően – szépen felújították.



A krakkópusztai Podmaniczky-síremlék



A kiskartali csillagvizsgáló

## Könyvajánlat

**Chapman, Allen: Istenek az égen.** Csillagászat, vallás és kultúra az ókortól a reneszánszig. Gold Book Kiadó, 319 o.

Az ismert angol szerző – a művelődéstörténet kutatója –, előszeretettel foglalkozik a csillagászat történetével, elsősorban a csillagászati kutatások, vizsgálatok eszmétörténeti háttérével. Ez a mű, egészét tekintve, a csillagászat története igen bőszeges művelődéstörténeti háttérbe ágyazva, nagyjából Newton koráig terjedően. Chapman azonban ennél messzebb megy. Nem is titkoltan azt igyekszik bizonyítani, hogy az egyistenhiten alapuló vallásos szemlélet nem áll ellentétben a természettudománnyal, sőt voltaképpen ebből bontakozott ki a modern tudomány. Másrészt megpróbálja kimutatni, hogy a világvallások egyházai (keresztény, mohamedán, zsidó) nem hátráltatták a tudomány fejlődését.

Az utóbbi félévszázad során, elsősorban Európa keleti felében, a magát „szocializmus”-nak nevező abszolutizmus világmépeének terjesztése és hatalmának biztosítása érdekében minden erővel egy vallás- és egyházellenes szellemet próbált besulykolni. Ez a jobbára ferdítésekéből és valótlanságokból összetákolt szemlélet, amely nagyrészt még a „felvilágosodás” korának mechanikus materializmusán és durva antiklerikalizmusán alapult, bár szelídebb formában, de Európa nyugati felén és az USA-ban is hatott (l. pl. J. Bernal írásait.). Allan Chapman könyve most ennek a „világnézeti harcnak” a megfordítottjával próbálkozik. És e téren kissé túllő a célon, ami még az ilyenféle vitákban és kérdésekben kevésbé járatos olvasónak is feltűnik. (Ezt maga a szerző is érezhette, mert könyve végén megpróbál kihátrálni némileg ortodox felfogásából.)

Nem csak feltűnő, de zavaró is ez az irányzat, mivel nem egy helyen a túlzott „hitbuzgalmi” részletek elnyomják az egyébként érdekes mondanivalót. Tény ui. hogy Allan Chapman érdekes gondolatokat vet fel, és nem egy részletben „helyére teszi” a materialistának nevezett világnézeti reklám-irodalom tudatos ferdítéseit. (Pl. leszögezi, hogy a szomorú sorsú Giordano Bruno végzetét *nem* tudományos nézete, hanem hitbeli eretnksége okozta.) Kétségtelenül érdekes és értékes részletek, amelyek a tudományos eredmények kulturális háttérét világítják meg. Nagy kár, hogy a jól végigvezetett tudománytörténeti fejtegetést apróbb-nagyobb pontatlanságok zavarják meg.

Sajnos ezeket a pontatlanságokat tovább fokozza a fordító (Tamás Gábor) kimondottan rossz munkája, és a szakmai ellenőr (Békési József) látható hozzá nem értése. Csupán egy elrettentő példa: a 68. oldalon arról értesülünk, hogy a denderai állatöv-freskó „a denderai templom plafonján” látható (a köznyelvi kifejezés nagyon bántó itt, hiszen egy templomnak mennyezete van). Az ám – az állatöv! A könyvben végig zodiakust olvashatunk, ámbár az égbolt e nevezetes övezetét nálunk vagy két évszázada állatövnék nevezik. Mint ahogyan az asztrolábként sokszor emlegetett műszert is a hazai szakirodalom *asztrolábiium*ként ismeri. Ezt a bakit még megmagyarázhatjuk azzal a ténnyel, hogy a műszert angol nyelven valóban astrolabe-nak írják. Arra már csak hosszabb etimológiai megfontolás után sikerült rájönnöm, hogy a trikvetum nevű műszert miért keresztelték át „Ptolemáiosz mércéjé”-nek, holott a szakirodalomban ez a megnevezés vagy 500 éve nem használatos, és van jó magyar neve is: *háromszáras szögmérő*. (A középkori latinságban az eszközt „regula Ptolemaei”-ként emlegették, ebből az angolok a „Ptolemy’s ruler”-t alkották, és az *irányvonalzót* jelentő „ruler”-t

fordították mércének.) Minderre azonban a szakmai ellenőrnek kellett volna rájönnie! Az már csak mulatságos, hogy C. Scheiner páter Napról írt híres könyvének latin címét, a „Rosa ursiná”-t azaz a „Medvék rózsája”-t a 240. oldalon „Medvék rózsafüzéré”-nek írták. (Minek a mackónak rózsafüzér?)

Ezek apró hibáknak tűnnek, egyenként talán nem is lennének nagyon zavaróak, de együttesen szomorúan jellemzik a magyar átültetés színvonalát.

Kinek ajánlhatjuk tehát Allan Chapman művének magyar fordítását? Elsősorban azoknak, akik szeretnek olvasás közben a szerzővel vitatkozni, és vérnyomásuknak nem rossz egy kis bosszankodás.

*Bartha Lajos*

**Hoskin, Michael: A csillagászat története.** Magyar Világ Kiadó, 2004, 136 o.

A kis zsebkönyv formájú munka hitelességét a szerző szakmai hírneve biztosítja. Jellegét pedig az eredeti angol cím mutatja: „A csillagászat története. Egy nagyon tömör bevezetés (A very short introduction)”. Valóban, a csillagászat történetének jeles kutatója – aki egyébként a stellárasztronómia terén vált ismertté – addig tömörítette a témát, amíg végül csak mérföldkövek maradtak meg az asztronómia évezredek múltjából.

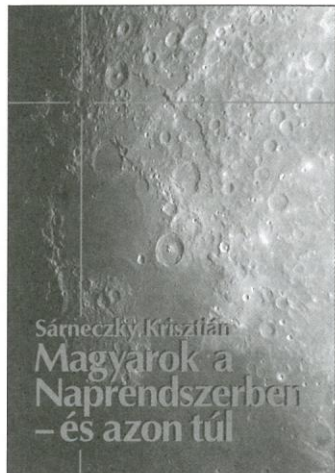
A szerző a késői kőkorszak tájolt temetkezéseivel indít, átrobog a mezopotámiai csillagászatot, kissé bővebben szól a görög bolygórendszer-modellekről, megemlíti a középkori csillagászatot, ide sorolva Kopernikusz munkáját is, majd jóval bővebben ír a modern csillagászat kialakulásáról, és a könyvecskének közel a felét a newtoni korszak, valamint a stellárasztronómia kialakulásának szenteli. Az asztrofizika és az extragalaktikus csillagászat számára már nem jut hely a könyvben, mint ahogyan a legutóbbi öt évtized sincs képviselve.

Nem vitás, hogy Hoskin gondolat-gazdag, szellemes szerző, aki helyenként egy-egy jól megfogalmazott mondattal nem csak eligazít, de esetleg gondolatokat is ébreszt. Az sem vitás azonban, hogy a művet elsősorban olyan olvasóknak szánta, akik egy-egy részletkérdés alaposabb megismeréséhez csak felnyúlnak a könyvespolcukra, és a tucatnyi történeti munka közül kiemelik a megfelelőt. Sajnos a magyarországi érdeklődőnek ez ritkán áll módjában. Éppen ezért elgondolkodtató, kiknek is szánták a magyar fordítást? A csillagászat történetének akár csak vázlatos megismeréséhez kevés, bevezetesként egy lexikális munkához sok.

Mégis jó szívvel ajánlhatjuk mindazok számára, akik nem sajnálják a költséget csillagászati tárgyú könyvgyűjteményük kiegészítésére. Különösen érdekes a Newton koráról szóló fejezet, amely itt angol szemszögből mutatja be az égimechanika nagy korszakát. A magyar nyelvű irodalom e korból a francia, majd a német matematikus-csillagászok munkáját hangsúlyozza. Hoskin néhány rövid történetkével rávilágít a newtoni mechanika előzményeire és az angliai csillagászat eredményeire. Érdekes és tanulságos is néhány részlet a csillagrendszerek felépítésére vonatkozó első találgatásokról – mert másnak még nem nevezhetők –, Herschel egzakt méréseinek felemlítése. Úgy hiszem azonban, hogy ezeknek a részleteknek elhagyása, vagy rövidítése az asztrofizika javára hasznos lett volna.

A fordítás (Straky Zoltán munkája) meglehetősen szürke, nem mutat fel bőséges szókézletet, de durvább hibákat sem tartalmaz. Megfelelő szakmai ellenőrzés azonban ennél a kötetnél sem ártott volna.

*Bartha Lajos*



A Föld nevű bolygóval együtt több mint tízmillió magyar rója a köröket a Nap nevű csillag körül, továbbá – ahogy mondani szokás – magyarokat a „világ” bármely pontján lehet találni, azonban ez már nem igaz a Világegyetem bármely pontjára. A cím tehát kissé félrevezető lehet azok számára, akik a magyarság „kirajzására” kíváncsiak, azonban a csillagászok és csillagászokodók pontosan tudják, miről van szó. Ebben a könyvben azokról a magyarokról esik szó, akiknek legalább a neve felkerült az égre akár új égitestek felfedezőjeként, akár úgy, hogy a hálás utókor vagy a hálás kortársak egy-egy égitestet, bolygóformációt elneveztek róluk. Előadások, távcsöves bemutatások vissza-visszatérő témája az, hogy milyen módon lehet elnevezni égitesteket személyekről, kinek van erre joga, felhatalmazása – egyáltalán miként működik a csillagászatban ez égitest-elnevezések bonyolult rendszere. Ez a könyv többek között ennek megismeréséhez nyújt segítséget.

A kötet nagyobbik felében a magyar vonatkozású kisbolygók történetét olvashatjuk: megismerkedhetünk a planetodiákkal kapcsolatos legfontosabb ismeretekkel, a hazai kisbolygó kutatási programokkal, és természetesen nemzetközi kitekintést is kapunk. Amit eddig tudtunk, amiről eddig olvastunk itt-ott elszórva, azt most gondosan összeszedve, rendszerezve tárja eléink a szerző, aki maga is egyik hajtómotorja a jelenleg folyó hazai kisbolygó kutató programnak. Jó újraolvasni, hogy olyan kisbolygókat, mint pl. a Bartók, a Liszt, a Teller stb. nem magyar felfedezők nevezték el, hanem más nációkhoz tartozó csillagászok, akik nagyra értékelték e jeles személyek tevékenységét. Alapos összefoglalót kapunk a magyar vonatkozású üstökösökről is – bár sajnos nincs annyi belőlük, mint a kisbolygókból. A Whipple–Bernasconi–Kulin jól ismert története mellett a „magyar bajnok”, Lovas Miklós kométájáról olvashatunk (mind az ötről), valamint olyan egzotikumokról, mint az 1618-as „magyar” üstökös-ről, vagy amatőr csillagászaink független (bár sajnos megkésett) felfedezéseiről.

Szupernóvák terén zömmel Lovas Miklós felfedezéseit ismerhetjük meg, de az eddigi három független amatőr SN-felfedezésről is olvashatunk: gróf Dégenfeld Schomburg Berta (1885), Bakos Gáspár és Szitkay Gábor (1994), Berkó Ernő (1999). Független nóva-felfedezéseink listája sem túl hosszú: Komáromi-Kacz Endre (1918), Szabó Ernő (1920) és Keszthelyi Sándor (1975) észleléseinek krónikáját böngészhetjük.

Négy égitest visel magyar kráterneveket: a Hold, a Merkúr, a Vénusz és a Mars. A kráterlista lehetne hosszabb is... A kötet címlapját mindenesetre egy nagyon szép, magyar készítésű holdfotó díszíti: Éder Iván felvétele. A célkeresztet, akarom mondani a borítót Taracsák Gábor tervezte – hogy melyik kráter került a célkeresztbe, azt már olvasóinknak kell kinyomozniuk.

Csillagnévért vagy holdtelekért a világegyetemért ne adjunk ki pénzt, ez a kötet azonban sokszorosan megéri az 1500 Ft-os befektetést.

*Kocsis Beáta*



### Januári éjszakák (tél)

Piszkéstető, 2005. január 21. Pontban naplementekor fölszáll a falvakból a köd. Festői színek, az ágasvári hegy borotvaéles hátsó megvilágításban szinte tapintható; rajta minden horpadás, minden deres fa, a völgyek hátán végigmetszett fény a felhők sötét árnyai között. És a magasba törő tűznarancs-színű ködoszlopok alatt maroknyivá törpül a Mátra.

Egyszerre sebesen elszalad a felsőbb felhőréteg is. Nyomában koromfekete ég, ezüst Hold, nincs udvara. Gyönyörű az ösvény a Hold ellenfényében, kétoldalt jégtübe burkolt, hófehér óriások a fák. Zúg a szél, olykor nagyon zúg, az ágakon csilingel a jégharang. Gyakran roppan egy-egy fa fagyban meghasadó törzse, fiatal fák törzse nyikorog. Semmi hang, csak szél, csengő ágak és hasadozó törzsek. Mínusz tíz fok van. Egy órán át tart a varázslat, nyolckor beborul. Reménytelenül borult másnap estig.

Január 22. Egész nap köd, majd este hétkor hirtelen kiderül. Ezüstoffekete ég, káprázó holdfény, nagy szél. Jégtűk a fákon, borotvaéles árnyékok a hóban. Nappal sem olvadt. Világít a hó, valahol Tömörkény írja, a hó a szegény ember lámpása. A csillagok alig remegnek. Éjfél előtt megfordul a szél, párát hoz; a hegy déli oldalán gyorsan sűrűsödnek a felhők. Hajnalig rohannak a páracsomók, lassan tisztul, tompán fénylik a Hold fakó udvara. Hajnalra elcsöndesül, minden megint fagyosan nyugodt, sötét, kristályos és metszetszerű.

Január 23. Koromfekete ég, az esteli párasodástól eltekintve. Tízre nem marad udvara a Holdnak. Már elállt a szél, a Sirius meg se moccan. Szélcsend van. Néha ropog, nyikorog egy-egy öreg fa-

törzs, és csak a hó csillog körben a holdfényben, mintha telehintették volna apró gyémántokkal. Gyönyörű, fagyott világ, megbabonáz, mint a Hókirálynő birodalma.

SzMGy

### A kertben (tavasz)

A kert völgyben van, az Odvas-hegy és a Farkas-hegy között. Mesebeli utcanevek divatoznak arra, a budaörsi svábok egykori szőlőkultúrájára emlékeztetnek, de akad Esthajnal utca is. Északról a kétpúpú Farkas-hegy, délről a kopasz Odvas-hegy elég sokat kitakar az égből, de itt, nem messze a főváros fényözönétől, nem is akkora baj ez. Sötét van, amennyire sötét lehet egy olyan kertes környéken, ahová még nem jutott el a közvilágítás. Nem reménykedem: ami késik, nem múlik. Az emberiség nagyon fél a sötétől. Rossz a lelkiismerete, bizony. Füttyörészhetne az emberiség a sötétben, attól elmúlnának félelmei, de inkább világít.

Most még sötét van itt, a hegyek közé szorult kertben, illatos május, hűvös éjszaka, biztatóan hunyorgó csillagokkal – egészen jó az ég, ahhoz képest...

A Gemini táján kezdem a változós kört, nyugaton, az eltűnőben levő csillagokkal. Az SS Gem az első, majd az S CMi következik. Felszálló ágon találok ezt a mirát, ráadásul a felszálló ág után következő maximumot már nem fogjuk észlelni a Nap közelsége miatt. Hopp! Hátha még elérem az U Mon-t, az egyik legizgalmasabb RV Taurit. Nem megy. Útban van a szomszéd természetes ezüstfényője, és most semmi kedvem lehurcolkodni a kényelmes erkélyről, és a fák között kandikálva keresgélni egy U Mon-észlelőablakot. Szervusz U Mon, találkozzunk szeptember végén, a hajnali égen! Tovább a híres-nevezetes R Leo felé! A mira biztatóan vöröslik a 20x80-asban, a felszálló ágon vitézkedik már, de mintha megtorpant volna az utóbbi hetekben.

Már 7 magnitúdó körüli, de bizonyos, hogy maximumát már nem tudom teljes egészében észlelni, június végén könnyörtelenül eltűnik a Nap fényzónében.

Észak felé veszem az irányt, előbb a T Cam-ot észlelem (maximumközeli), majd az RY Cam következik, egyik kedvenc SR-em. Elég halvány, de még így, 9 magnitúdó körül is feltűnően narancsos. Következik a Cassiopeia, nyakon csípem a VZ Cas-t (maximum táján lehet ez a rövidperiódusú mira), mégpedig alsó delelésben. Egész jó az ég! A narancsos WZ Cas közepesen fényes, majd a V Cas következik (leszálló ág?). A Cepheusban nem hagyhatom ki a T Cep-et. Minimum táján halványkodik, nála  $10^m$  jelenti a minimumot. Következik az S Cep. Színe nem is narancs, hanem egyenesen vérnarancs! Egyike a legszínesebb csillagoknak. Nehéz is észlelni! Máig emlékszem egy nagyon érdekes S Cep-fénygörbére. Egy angol észlelő „long look” és „short look” metódussal becsülte meg az S Cep fényességét, és majd' 1 magnitúdós eltéréseket észlelt.

Binoklis égtájak következnek, az Ursa Minor és a Draco vidéke, olyan népszerű dolgokkal, mint a V UMi, aztán a TX Dra és bandája (AH Dra, S Dra, AG Dra). Kelet felé fordulok, arra a városfény miatt egészen pocsék az ég, de nincs időm kivárni, hogy magasabbra hágjon a Hercules. Az U Her és az RS Her után a W Her következik – mintha valahol a leszálló ágon lenne, de ebben nem vagyok biztos. A „biztonság kedvéért” megnézem a W Her-rel egy látómezőben pöfeszkedő M13-at. Jelentem: még megvan!

A Corona Borealis vidéke következik. Az R CrB békésen pihen, maximumban lustálkodik. A S CrB most reménytelenül halvány, így a T CrB a következő célpont. Minimumban! Most is, talán már örökké: minimumban! Reménytelen eset! (Mikor fogsz már 10-ről 2 magnitúdóra felfényesedni? Gyerünk!) 1866 és 1946

után 2026-ban lenne esedékes kitörése, már csak 21 év...

Több századik T CrB-észlelésem után kissé reménytelenül indulok tovább a V Boo-hoz (újabban nagyon szépen változik), majd az R Boo mira következik (a leszálló ágon), végül egy szimpatikus SRa, a „kedves” V Canum Venaticorum. A kelő félben levő Cygnus a következő áldozat, benne az U Cyg-gel és a CH Cyg-gel, mely csillag fénykorában szabadszemes „szokott lenni”, de most  $8^m$  alatt tanácstalankodik, ki tudja, meddig. A keserves zenit következik: nyaktekerés az Ursa Maior kiváló változói miatt. Az R UMa bizony nagyon nekiindult a lejtőnek, jóval  $9^m$  alatt szerénykedik, a Z UMa fényessége „középszerű”, de az S UMa mira barátunk szokása szerint lusta, púpos maximuma után hirtelen lezökkent, alig látszik. Az R UMa észlelése után rutinszerűen megnézem az M81–82 párost. Nagyon atraktívak, kár, hogy semmit nem csinálnak. Bezzeg 1993-ban, amikor az M81-ben kitört az SN 1993J!

Legvégül a Virgo, odalent, délen. Az SS Vir is borzasztó vörös, olyan „minimumos” kinézetű, az R Vir még jól tartja magát, de már maximum utáni. Legvégül a Hydra idestova 300 éve ismert mirája, az R Hya következik. Felfelé kecmereg a felszálló ágon, de a maximumot már csak Kiss Laci fogja látni, a déli végekről.

Elrepült az egy óra az illatos tavaszi esteben. A rádióban nagyon komoly zene szólt észlelés közben: barokk szerzők, Lully és Telemann szvitjei, közben egyik énekesmadár is produkálta magát az éjszakában, néha vonatrobogás hallatszott, nagyon messziről, a bokorban valamilyen négylábú állat matatott és csámcsogott. Egyszerűen zajlott az élet a májusi éjszakában. A 20x80-assal végül 34 változócsillagot vadásztam le. Kellemes este volt.

*Mizser Attila*



## Távcsövet vettem

Az egész úgy kezdődött, hogy egyszer csak megérett bennem az elhatározás: nekem is kell távcső! Vagy legalább egy teleszkóp. Így hát elindultam megvenni az én kicsi távcsöveimet, imádok vásárolni, mindegy, hogy mit, csak lehessen kicsit vásárolni. Épp az Első Magyar Távcső Rt. shopjába igyekeztem, a Fény utcai piactól azonban lecsapott rám egy távcsőárúsító ember, telis-tele volt aggatva infrás távcsövekkel, darabját 250 Ft-ért kínálta, azt mondta, azért ilyen olcsón, mert ez mind üzbég gyártmány, és az üzbégek nagyon olcsón gyártanak. Amikor megfogtam az egyik infrás kétcsövűt, az egyik lencse kiesett, és a gumírozása hozzáragadt a kezemhez. Én nem látok infrában, de azt mindjárt láttam, hogy az infrás ember valószínűleg nem számlaképes. Pedig az objektívek bevonata pont rózsaszín volt, kedvenc színem. Így hát ott hagytam a szomorú embert, aki nagyon jószívű volt, mert a gumírozást ingyen odaadta, ma is ott van a tenyeremen, még a körömlakk se hozzá le.

Végre megtaláltam a távcsőshopot. A távcsövekkel teli termet látva elbizonytalanodtam, de szerencsére épp akkor odalépett hozzám egy eladó, és megkérdezte, segíthet-e. Hát persze hogy segíthet, milyen ostoba kérdés! Hiszen azért fizetik! Én egészen amatőr vagyok, ha lehet ezt mondani, épp ezért csak egy egészen amatőr távcsövet szeretnék magamnak. Olyat, ami szabadísként is jól szolgál, tudja, mint azok a modern, konstruktivista szobrok, és elbír egy-két fikuszt vagy más szobanövényt. Amikor kimondtam azt, hogy „fikusz”, az addig nagyon kedves eladó bajusza kicsit rángatózni kezdett, ma sem értem, miért. Megkérdezte, hogy mégis, mit szeretnék nézni vele? Bolygózni, mélyegezni... Mert nem mindegy! Hát persze hogy nem mindegy! Rózsaszín van? Esetleg

pöttyös – kérdeztem, és akkor a rokon-szenves fiatalember bajusza még jobban elkezdett rángatózni. Pöttyös távcsövet nem tartunk, és rózsaszínűt se. Mi Bolygós Távcsövet meg Mélyeges Távcsövet meg Egészenamatőr Távcsövet tartunk, hölgyem, a sarokban épp olyanokat lát, ni! Jóember, ne lökdössön, látom én innen is azokat a mikroszkópokat, de nem tetszenek, mert mind sötétkék. Nekem rózsaszín kell, hallja? Azok nem mikroszkópok, hanem teleszkópok, hölgyem, ordított a bajuszos. Igen? Én utálok a pókokat! Miért nem takarítanak itt rendesebben? A fiatalember feje ekkor lilára váltott, és hirtelen sokkal öregebbnek látszott. Hallja, nem normális dolog, hogy maga itt színt vall nekem. Tessék rendesen viselkedni! Akkor jött a boltvezető úr, egy nagyon finom ember, és nagyon finoman kivezetett az utcára, és azt mondta, nem kell kifizetnem azokat a teleszpókokat, amiket véletlenül felborítottam a retikülömmel, csak menjek már haza, de még jobb, ha a konkurenciához megyek. És közben egy fehér autó szirénázva érkezett a korábban szimpatikus fiatalemberért.

Én nem tudom, miféle emberek dolgoznak manapság a kereskedelemben, de mégis csak felháborító, ahogyan az a boltvezető velem bánt! Még szerencse, hogy könnyen át tudtam fáradni a Második Magyar Távcső Rt. távcsőbevásárló-központjába, mert mindjárt ott volt az Első Magyar Távcső Rt. mellett. Itt nem láttam egyetlen eladót sem, csak biztonsági őrköt, akik állandóan azt lesték, mit emelek le a polcokról. Hiába tologattam a bevásárlókocsit egy álló délután a végeláthatatlan távcsőbevásárló-központban, nem találtam rózsaszín távcsövet. Volt ott narancssárga, meg fekete, meg világoszöld, meg bézs, meg drapp, meg pepita, de nekem egyik se tetszett. A kredenc méretű biztonsági őrknek meg én nem tetszettem, de ők se tetszet-

tek nekem. Az a kedves bajszos fiatal-ember, akit az a fehér autó elvitt, hát ő igen, csak nem értem, miért öregedett meg olyan hirtelen. A kasszánál aztán nagyon elcsodálkoztam, mert kiderült, hogy véletlenül tele lett a bevásárlókocsim mindenfélével, csak rózsaszín távcső nem volt benne.

A Harmadik Magyar Távcső Rt. szalonjában végre kényelembe helyezhettem magam. A tulajdonos egy valóban perfekt úriember, kár, hogy nála a legolcsóbb távcső is nagyon drága, olyan sok nullát életemben nem láttam, mint amit ár gyanánt próbált velem elhitetni. Nagyon sokáig magyarázott, de én az egészből nem értettem semmit, csak a számokat. Valószínűleg latinul beszélhetett, vagy valamilyen másik holt nyelven. A végén már a számokat se értettem, és mivel már nagyon unatkoztam, felpróbáltam a kétincses zenittükröt, amit az a japán gyártó, a Tamagochi gyártott, és nagyon dicsérte nekem az idegen nyelven beszélő tulajdonos. Sajnos a zenittükröt nagyon szorított, igaz van a Dzsennifernek, tényleg fogynom kellene. És aztán el kellett jönnöm, mert a tulajdonos nagyon ordított, kiderült, hogy mégis tud magyarul, és a haját is tépte nagyon.

Nem értem a férfiakat, főként nem a távcsövekkel kereskedő férfiakat. Mintha nagyon idegesek lennének valamitől szegények.

A Negyedik Magyar Távcső Rt. ipari parkjába is elfáradtam. Hát ez már egészen a város határában van, láthatóan nagyon komoly vállalkozás, külön rendező pályaudvarral, ahová a távcsőszállító tehervonatok beérkeznek, és rendezik őket. Épp egy olyan szerelvényt toltak be, amiben csupa 25 milliméteres Super Plössl okulárt szállítottak Nagyön-Távol-Keletről, az volt ráírva, hogy Made in Aleut-szigetek. Az tényleg távoli kelet, mert kicsit odébb már a távoli nyugat

következik, egyszer láttam a térképen. Hát én bejártam az egész pályaudvart, még a vagonfosztogatókkal is összebarátkoztam, de ők egyszerűen kiröhögtek, mert hogy én rózsaszín távcsövet akarok. „Hö-hö” – mondták, és a homlokuk felé bökdöstek a mutatóujjukkal. A vagonfosztogatók rendkívül modortalan emberek, ezt jó tanácsként mondom a többi távcsővásárlónak. Akik utánam következnek majd a rögös úton.

Végül egy külvárosi pincehelyiségben kötöttem ki, a Sorja és Zárvány GMK telephelyén. Amikor kissé bátortalanul elrebegetem, hogy rózsaszín távcsövet szeretnék, olyat, ami közelebb hozza a csillagokat, és a fikusz, tetszik tudni..., na akkor a kedves, mosolygós tulajdonos bácsi azt mondta, hogy kisztihand, majd eltűnt a függöny mögött, negyed órán át gyanús zörgés és szuszogás hallatszott, amit nem tudtam mire vélni, de végül megjelent Sorja és Zárvány bácsi, fülígért a szája, és újra azt mondta, kisztihand, és egy gyönyörű, rózsaszín távcsövet állított a pince közepére, és én majdnem elájultam a boldogságtól. És azután hazavittem a távcsövet, és a napali közepére állítottam, és akkor tényleg elájultam. Mert a távcső fogott, a gyönyörű vörös bevásárló ruhám egy merő rózsaszín festék lett, és ahol lejött a festék, ott látszott, hogy valójában nem is rózsaszín, hanem sötétkék az a teleszkóp, és én úgy utálok a sötétkéket! És még a fikuszomat is megfogta az a csúnya távcső.

De aztán megbékéltem vele. A ház-mester kiserelte belőle a nagyobbik tükröt, a maradékot pedig elvitte a MÉH-be. Most a fürdőszobámban lóg, szép keretben, és nagyon jól tudom használni, ha épp sminkelem magam. Csak azt az egyet tudnám, mire is kellett nekem az a rózsaszín távcső?

*Bokor Katalin*

## Tűzoltónap, gyermeknap

A május vége a legkisebbek jegyében telt a budapesti MCSE-tagok számára. Május 21-én a XI. kerületi tűzoltónapon a Feneketlen-tónál tartottunk Nap-bemutatót. A ragyogó időben több százan láthatták a Nap felszínét (az MCSE 10 cm-es Vixen-refraktora mellett a Kecskeméti Planetárium 25 cm-es Meade-távcsöve és Szarka Levente 8 cm-es StarWatcher refraktora várta az érdeklődőket). Sajnos csak két apró foltocskát vehettek észre a távcsövekbe pillantó érdeklődők – közülük is nagyon sok gyerek, hiszen a tűzoltónap családi programnak számított.



Sipőcz Brigitta és a gyerekek a tűzoltónapon

Egy héttel később, május 29-én, gyermeknapot tartottunk a Polaris Csillagvizsgálóban. Ekkor már szép számú napfolt díszelgett központi csillagunkon, így volt mit mutatni a 20 cm-es refraktorral.



Tigris a kupolában! Rezsabek Levente a napfoltokat számolja a Polaris főműszerével

A napfelszín kivetítéssel is szemléltethetik a gyerekek és kísérőik, a teraszon pedig a Naprendszer méretarányos modelljével ismerkedhettek meg az érdeklődők. Marton Géza jóvoltából papírnaporát készíthettek maguknak a gyerekek, az egyik, használaton kívüli műszeroszlop pedig gnómonná „alakult” a gyermeknap délutánjára.

A gyermeknapi programokat Kereszturi Ákos szervezte nagy lelkesedéssel, a lebonyolításban pedig oroszlánrsze volt a Polaris „nagy gyerekeinek”, a szakkörösöknek. A délutánt kiadós és immár hagyományos közös pizzázással zártuk.

Mzs

## Csillagvizsgáló-találkozó a Polarisban

Június 4-én ismét csillagvizsgáló-találkozónak adott otthont a Polaris. Ezúttal nem volt olyan nagy az érdeklődés, mint egy évvel korábban, amiben szerepe le-

hetett az egy héttel korábban Körmen-  
den lebonyolított találkozónak, azonban  
így is nagyon sok hasznos információt,  
újdonságot hallhattunk – összesen 12  
előadást, beszámolót kísérhettünk fi-  
gyelemmel.

A találkozót Mizser Attila nyitotta  
meg, mégpedig egy hosszú, sokkoló  
vesztéslistával mindazon bemutató-  
helyeket ismertette, melyek valamilyen  
oknál fogva ma már nem működnek.  
Összesen 20 ilyen intézményről láthat-  
tunk képeket, néhány esetben „ilyen volt  
– ilyen lett” képpárok illusztrálták a tra-  
gikus helyzetet.



**Vértés Ernő a közszegi bemutató  
csillagvizsgáló tevékenységét ismerteti**

A protokolláris események egy elismerő oklevél átadásával folytatódtak, a körünkben megjelent Zajácz Györgynek nyújtotta át az MCSE oklevelét elnökünk, Kolláth Zoltán. Zajácz György több mint harminc éve szervezi a debreceni és környékbeli amatőrök munkáját, észleléseket végez, programokat szervez – a város ismeretterjesztő életének közismert alakja.

A fényszennyezés és a csillagvizsgálók – mit lehet tenni? című előadásával Kolláth Zoltán szolgált sok hasznos információval a fényszennyezés terjedéséről – szerencsére jó hírekkel is szolgált,

így pl. azzal, hogy a MÁV tovább folytatja a térvilágításának korszerűsítését, mégpedig a cégtől megszokott, „csillagfénybarát” szellemben.

Kulin György és a bemutatócsillagvizsgáló-hálózat létrejötte címmel Vértés Ernő tartott egy több évtizedet átfogó, nagyon alapos előadást – valóban Kulin György szellemében.

A szombathelyi Berzsényi Dániel Főiskola új csillagvizsgálójáról már beszámoltunk a Meteorban, most első kézből hallhattunk az intézmény létrejöttéről Péntek Kálmántól.

A győri SZIF-csillagvizsgáló tevékenységét Pércsy Kornél ismertette. Az idén 50 esztendőes győri szakkör egyik bázisa ma is működik, és sokaknak szerez emlékezetes élményt. Az öreg, 30 cm-es Newtonnal és vezetőtávcsövével meglepően szép képeket készítenek a győri amatőrök.

A debreceniek tervezett csillagvizsgálójáról Zajácz György tartott ismertetőt. Pénzhiány miatt most úgy néz ki, nem a kupolás, hanem a letolható tetős megoldást választják – a fejleményekről természetesen lapunkban be fogunk számolni. A „debreceni blokkban” Gyarmathy István mutatta be nemrég elkészült magán-csillagvizsgálóját, melyet igen olcsón sikerült megépítenie, a népszerű letolható tetős megoldásnak köszönhetően.

Az egri csillagászati múzeum vezetője, Vasné Tana Judit sajnos nem tudott részt venni találkozónkon, az intézményt Bartha Lajos ismertette.

Horváth Tibor az újonnan felavatott Hegyháti Csillagvizsgáló főműszerét és a létesítmény építésével kapcsolatos „kalandokat” ismertette. Érdekes odafigyelni szavaira: ezt a csillagvizsgálót nem csupán Hegyhátsál, hanem az egész ország számára hozták létre. Látogatókat, észlelőket mindig szívesen fogadnak – igazi vas megyei vendégszeretettel.

A nap negyedik vas megyei előadását Vértés Ernő tartotta, Új bemutatóhely Kőszegen címmel. Előadónk azzal az örömteli hírrrel szolgált, hogy a jelek szerint további, ehhez bemutatóhelyek létesülnek a megye városaiban.

Nagy Rezső a székesfehérvári Terkán Lajos Bemutató Csillagvizsgáló munkáját ismertette. Ez egyike azoknak a bemutatóhelyeknek, melyeknek működése évtizedek óta biztosított, a befogadó intézmény vezetése ma is sajátjának érzi a csillagászok munkáját.

A nap végén Kereszturi Ákos a közeljövő napfogyatkozásaival kapcsolatos közös programokra hívta fel a figyelmet, majd Horvai Ferenc a szakkörszervezés, az utánpótlás-nevelés jelentőségére hívta fel a figyelmet.

A napot baráti hangulatú, kötetlen beszélgetéssel zártuk.

*Mzs*

## **Kiskun-hírek**

A 2005. esztendőben a Magyar Csillagászati Egyesület Kiskun Csoportja működési területének kiterjesztésével az MCSE hivatalosan is megjelent Bács-Kiskun megye székhelyén, Kecskeméten. A január 29-én a Kecskeméti Planetáriumban lezajlott zászlóbontás telt ház előtti planetáriumi előadással indult, majd E. Kovács Zoltán igazgató, Rezsabek Nándor, a Kiskun Csoport vezetője és Balaton László, a Kiskun Csoport helyettes vezetője tartott előadást, ezt követően pedig kötetlen beszélgetés keretében került sor a helyi és a környező településeken élő csillagászati szakkörösök, a városban évek, sőt évtizedek óta eredményesen működő MCSE-tagok, illetve a környező településeken élő csillagászatbarátok felvételére.

Február 19-én telt ház, 45 érdeklődő hallgatta hartai központunkban, az Egyesületek Házában dr. Hegedüs Tibor

bajai csillagda-igazgató, MCSE-alelnök kétórás, diavetítéssel, illetve a csodálatos képek mellett alapos fizikai háttérinformációkkal tarkított légköröptikai jelenségekről szóló „Szín pompás égi fények” című előadását. A helyi hallgatóságon, az ötös osztályzat reményében lázasan jegyzetelő helyi iskolásokon és tagjainkon kívül az MCSE Bácskai Csoportját dr. Hegedüs Tibor mellett Kernya János Gábor képviselte, de eljött testvércsoportunktól, a dunajvárosiaktól dr. Zseli József és Romhányi Attila is.

Morvai József tagtársunk vezetésével április 2-án tucatnyi amatőrtársunk észlelt közösen Fülöpszálláson, a helyi sportpályán. A tavaszi égbolt szépségeinek felfedezése mellett a távcsövek tesztelésére és optikai teljesítményének összehasonlítására is jó alkalom nyílt. Az április 19-i országos fénystaféta-akció részeként a kiskunok többek között Fülöpszálláson, Kecskeméten és Kiskunfélegyházán továbbítottak a „fénykigyót”. A Kiskun Csoport tiszteletbeli vezetőjét – egyben a legidősebb MCSE-tagot –, az idén 90. esztendő Szakács Lászlót a Magyar Csillagászati Egyesület Székesfehérváron, a Terkán Lajos Bemutató Csillagvizsgálóban megtartott éves közgyűlése egyhangúlag az MCSE tiszteletbeli tagjának választotta meg.

Partnerintézményünkkel, a Petőfi Sándor Művelődési Központtal közös szervezésben június 4-én Zsoldos Endre, az MTA Konkoly Thege Miklós Csillagászati Kutatóintézetének tudományos munkatársa adott elő Kiskörösön kéttucatnyi érdeklődő előtt. Csillagásztörténeti előadásában a változócsillagok hazai megfigyelésének fontos epizódjait ismertette a kezdetektől a 19. század végéig, bebarangolva a történelmi Magyarország számos csodálatos vidékét, érdekes csillagnézőket és megfigyeléseket bemutatva.

*Rezsabek Nándor*



## Apróhirdetések

Tájékoztatjuk Olvasóinkat, hogy kizárólag elektronikus levélben fogadjuk az apróhirdetéseket, a [meteor@mcse.hu](mailto:meteor@mcse.hu) címen.

**ELADÓ** egy 500/2040-es Newton-távcső! A főtükröt Kulin György csiszolta a bajai csillagvizsgáló részére, és ott a Tóth Kálmán utcai bemutató csillagvizsgálóban szolgáltatta 30 évig az ismeretterjesztés ügyét. Valamennyi tartozéka eladó: a tükrök, a tükrőtartó, a 1730 mm hosszú fémcső, a fémből készült állványzat minden eleme (fix tartórész, 45 fokos tengelyelem, villás tengely, a villa és a cső közötti csőtoldal, kiegészítő elemek, ellensúlyok, finommozgató elemek, kuplungos óraművel. Egy kb. 80x160 mm-es elliptikus síktükrök, a segédtükrök felfüggesztése, okulárkihuzati rész, a vezetőtávcső felfogó elemei. A távcső jelenleg Villányban van, a Váci Mihály utca 3. szám alatt megtekinthető. Az érdeklődők a (30) 224-7257 vagy (30) 33-111-40-es mobiltelefonon kereshetik a távcső tulajdonosát, Perzsa Jenőné. Irányár: 990 000 Ft.

## telescope

[www.telescope.hu](http://www.telescope.hu)  
[telescope@interware.hu](mailto:telescope@interware.hu)  
telefon: 453 2991; fax: 453 2992

- Csillagászati távcsövek
- Binokulárok, monokulárok

Vixen - Meade - SkyWatcher - TAL

**ELADÓ** Celestron Nexstar 114 GT dobozában (külön a goto-s mechanika és a tubus is eladó); 8x30-as Pentax és MOM binokulár; fa teodolitok; APO BARLOW 3x; 5,6/500-as Pentacon objektív; professzionális akkutöltő; Zenitprizma (31,7); 3,8 és 5,2 mm-es APO okulár. Tel.: (20) 946-4474

## Az UNIOPTIK BT termékeiből

### Síktükrök (kör vetületű segédtükrök):

20 mm	4110 Ft	50 mm	10 277 Ft
25 mm	5138 Ft	60 mm	12 333 Ft
30 mm	6166 Ft	70 mm	15 290 Ft
35 mm	7194 Ft	80 mm	16 500 Ft
40 mm	8230 Ft	90 mm	18 533 Ft
45 mm	9249 Ft		

(Ezekről eltérő méretű tükrök készítését is vállaljuk, külön megrendelésre.)

### Alumíniumozás kvarc védőréteggel:

Segédtükrök	1000 Ft
20 cm-es átmérőig	4000 Ft
20-44 cm között	12000 Ft

Egyedi optikai elemek gyártása, javítása.  
Fényszennyezés-szűrő (LPR) kompatibilis  
1,25" 9000 Ft.

### Unioptik Bt.

1173 Budapest Vasút sor 44.  
Tel.: (1) 257-28-50, 06-30-222-4412  
E-mail: [almasicb@hu.inter.net](mailto:almasicb@hu.inter.net)  
Web.: [www.optika.hu/unioptik](http://www.optika.hu/unioptik)

**ELADÓ** igényesnek egy 235/3000-es Makszutov, G 10-es állvánnyal, egy 12x80-as Vixen binokulár, egy 4,5/300-as Zenith fotópuska (Canon csatlakozó adapterrel). Orbán Károly E-mail: [orbankaroly@nidocom.hu](mailto:orbankaroly@nidocom.hu), tel.: (79) 342-163

### TÁBORNAPTÁR

**Július 11-17., Ráktanya.** Diáktábor a Bakonyban, 10-16 éveseknek. Tel: (88) 458-319, e-mail: [raktanya@invitel.hu](mailto:raktanya@invitel.hu)

**Augusztus 4-7., Szentlélek.** Meteor '05 Távcsöves Találkozó a Bükkben. Az év legnagyobb csillagászati rendezvénye. Tel.: (1) 279-0429, e-mail: [mcse@mcse.hu](mailto:mcse@mcse.hu)

**Augusztus 6-13. Sárrét.** Corvus tábor. E-mail: [csti@nexta.sk](mailto:csti@nexta.sk)

**Augusztus 11-14. Solt-Kalimajor.** Az MCSE-Kiskun Csoport tábora. E-mail: [rezsabek@mcse.hu](mailto:rezsabek@mcse.hu)

**Augusztus 26-31. Zeteváralja.** Csillagásztábor Erdélyben. E-mail: [fszenko@math.ubbcluj.ro](mailto:fszenko@math.ubbcluj.ro)

<http://www.tavcsobolt.hu>



Tel: 30/2538241

Fax: 99/332548

e-mail:

castell.nova@chello.hu

bemutatóterem:

Sopron, Jázmin u.8.

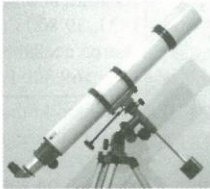
naponta 9-16 - optikák árusítása, tanácsadás, tesztelés  
kérjük előzetes bejelentkezését

lerakat:

Budapest VIII. ker. Kiss József u.5.  
Black Hole lemezbolt, sze-csüt 12-19, péntek 12-18  
csak áruátvétél

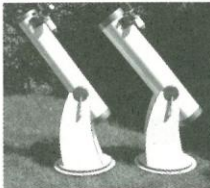
## Modellváltás miatt 30% árengedménnyel!

a raktárkészlet erejéig



### 102/1000 Fraunhofer refraktor

EQ3H mechanikán (kéttengelyes finommozgatás, óragép lehetőség)  
három okulár (6, 12,5 és 25 mm-es Plössl)  
31,7 mm-es zenittükör  
2 hüvelykes kihuzat, állítható fékkel  
6x30-as keresőtávcső  
~~89000 Ft~~ helyett 62300 Ft



### Dobson távcsövek japán sorszámozott parabolatükörrel

három okulár (6, 12,5 és 25 mm-es Plössl)  
2 hüvelykes kihuzat, állítható fékkel  
8x50-es keresőtávcső  
150/1200-as ~~84000 Ft~~ helyett 58800 Ft  
200/1200-as ~~115000 Ft~~ helyett 80500 Ft

**RAKTÁRRÓL** 45 féle távcső, 13 féle binokulár, 77 féle okulár, valamint kiegészítők, mikroszkópok, mechanikák. További több száz Meade, Coronado, Skywatcher termék rendelésre.



## Teljes napfogyatkozás Törökországban

Utazzon velünk Törökországba a 2006. március 29-i teljes napfogyatkozás megtekintésére! Jelentkezni a [napfogyatkozas.csillagaszat.hu](http://napfogyatkozas.csillagaszat.hu) weboldalon lehet, regisztráció után. A szervezés folyamatban van, a lapzárta időpontjában az utazási irodáktól kapott ajánlatok kiértékelése zajlik. Az utaztatást az árban, a programokban, valamint a szervezésben legjobb ajánlatot adó iroda fogja végezni, a jelentkezőkkel közvetlenül szerződést kötve. A szervezés előrehaladásáról a fent említett weboldalon folyamatos tájékoztatást adunk.

További információ: [napfogyatkozas.csillagaszat.hu](http://napfogyatkozas.csillagaszat.hu)

Koordináció: Balaton László, Brlás Pál

E-mail: [bl@mcse.hu](mailto:bl@mcse.hu), Tel.: (20) 999-5339 (este)



# Távcső Szolgáltató Magyarország

www.tavcso.com info@tavcso.com

Tel: 06-20-432-5555 vagy 0043-676-526-528-0  
Bemutatóterem: 1112 Budapest, Dobogó út 57

## Aktuális áraink:

<p><b>Kisrefraktorok:</b>  <b>Cel 70/900 EQ1:</b>            29 800 Ft  <b>SkyW 70/500 AZ3</b>            39 800 Ft  <b>TS 70/900 Astro3</b>            39 800 Ft</p>	<p>Newton távcsövek parallaktikus mechanikán:  <b>TS 114/900 Astro3:</b> 44 800 Ft  <b>SkyW 130/900 EQ2:</b> 49 800 Ft  <b>TS 130/1000 Astro3plus:</b> 62 800 Ft  <b>Cel 150/750 SkyVw:</b> 89 800 Ft  <b>SkyW 150/1200 EQ3:</b> 99 800 Ft</p> <p><i>A 130mm TS-N 2" kitzazata</i></p> 	<p><b>Mechanikák:</b>  <b>EQ1:</b> 9900 Ft  <b>EQ2:</b> 19 800 Ft  <b>AZ3:</b> 22 800 Ft  <b>EQ3:</b> 39 800 Ft  <b>Astro5 acéllábbal:</b>            69 800 Ft</p>
<p><b>Refraktortubusok a referenciaosztályból:</b>  <b>William 66ED félapo:</b>            69 800 Ft  <b>SkyW 80/500 ED-Apo:</b>            89 800 Ft  <b>Baader 80/500 RFT:</b>            99 800 Ft  <b>William 80/500 félapo:</b>            148 000 Ft  <b>William 80/500 ED:</b>            228 000 Ft</p>	<p><b>Baader 80/500 RFT és Baader 100/700 RFT</b></p>  <p>binotoldathoz lerövidíthető tubus (100/700 Baader)</p> 	<p>Refraktortubusok emelt minőséggel:  <b>TS 100/660 interferogram</b> 99 800 Ft  <b>Baader 100/700:</b>            178 000 Ft  <b>SkyW 100/900 ED:</b>            189 000 Ft  <b>TeleVue 85 APO:</b>            458 000 Ft  <b>TMB 80/480 APO:</b>            558 000 Ft</p>
<p><b>Zoomolható figyelőtávcsövek:</b>  <b>Synta 60mm:</b>            22 800 Ft  <b>TS Spektiv 55mm:</b>            29 800 Ft  <b>TS Voyager 70mm:</b>            35 800 Ft  <b>SkyW Spektiv 80mm:</b>            49 800 Ft  <b>TS Spektiv 80mm:</b>            59 800 Ft  <b>TS Spektiv ED 80mm:</b>            128 000 Ft</p> <p><i>A 70/525 Voyager kitarítása csak 29%-os!</i></p> 	<p>Kedves Vásárlóink, amatőrcsillagász Barátaink!            Bizonyára észrevettük, hogy termékpalettánkon egyre több gyártó távcsöveit forgalmazzuk. Ez biztosítja a pártatlan tanácsadás mellett azt is, hogy ki-ki igényeinek megfelelő műszert választhasson ki magának. A minőséget immár 3 éve ellenőrizzük Ronchi ráccsal. Ez idő alatt több, mint 350 tubust ellenőriztünk le, s mintegy 50 interferogramot készítettünk. Autokollimációs tesztpadunk szállítható, s 35cm tubusátmérőig bevethető. A Szentléleki táborban ingyenes bemérési lehetőséget biztosítunk Önöknek.</p> <p><b>Óriásbinokulárok:</b>  <b>TS-triplet 20x80 fotoállványon:</b> 65 800 Ft  <b>TS 20x90 fotoállványon:</b> 79 800 Ft  <b>Cel 25x100:</b> 84 800 Ft  <b>TS 25x100 légréses objektívvel,</b>  <b>kemény falú kofferrel:</b> 108 000 Ft</p> 	<p><b>Szűrők (31,7mm)</b>  <b>TS-vörös:</b> 4000 Ft  <b>IR/UV blokkoló:</b>            9800 Ft  <b>William VR1:</b>            13 400 Ft  <b>Baader UHC / OIII:</b>            18 400 Ft  <b>Asztrofotózáshoz 50,8mm átmérővel:</b>  <b>Baader IR-Pass:</b>            19 800 Ft  <b>H-alpha DeepSky:</b>            27 800 Ft  <b>Baader UHC-S:</b>            29 800 Ft  <b>Astronomik CLS:</b>            43 800 Ft  <b>H-beta DeepSky:</b>            64 800 Ft</p>
<p>(Megj: TS=Teleskop Service, Cel=Celestron, SkyW=SkyWatcher, SkyVw=SkyView, WA=Wide Angle)</p>		





## Polaris Csillagvizsgáló



Távcsöves bemutatók az egész évben nyitva tartó Polaris Csillagvizsgálóban minden kedden, csütörtökön és szombaton 20 órától (Budapest, III. ker., Laborc u. 2/c.). A belépődíj felnőtteknek 2005-ben változatlanul 400 Ft, diákoknak és nyugdíjasoknak 250 Ft. A távcsöves bemutatók az MCSE tagjai számára ingyenesek. (A csillagvizsgáló az Óbudai Művelődési Központ Szabadidő Parkjában üzemel, az autósokat ingyenes parkolóhely várja.)

**Keddenként 13–15 óra között (július-augusztus): Játsszunk Naprendszert!** Szüneti Nap-bemutató és játékos csillagászati előadás gyerekeknek. **18 órától MCSE-klub.** Tagfelvétel, távcsöves tanácsadás, jelentkezés nyári táborainkra, egyesületi programok megbeszélése stb.

**Csütörtökönként 17 órától ifjúsági csillagászati szakkörünk (15–19 éves korosztály) foglalkozásai** Horvai Ferenc vezetésével; új jelentkezőket folyamatosan fogadunk.

**Szombatonként 20 órától: gyakorlati tanácsadás kezdő távcsőtulajdonosoknak (derült idő esetén!).**

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

### SZÁZ ÉVE SZÜLETETT KULIN GYÖRGY

Kiállítás a Polaris Csillagvizsgáló előterében és előadóijában: Kulin Györggyel, az MCSE alapítójával kapcsolatos cikkek, fényképek, dokumentumok.

### GYERMEKCSOPORTOK FIGYELMÉBE

Iskolai- és cserkészcsoporthoz számára előre egyeztetett időpontban és témában **előadást és távcsöves bemutatót** tartunk a Polaris Csillagvizsgálóban, 400 Ft/fő részvételi díj ellenében. (Napközben Nap-bemutató Herschel-prizmával, este az aktuális látnivalók függvényében távcsöves bemutató.) A részvétel kíséző tanárok számára díjmentes.

### HELYI CSOPORTJAINK PROGRAMJAI

**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 a bemutató csillagvizsgálóban, páratlan héten pedig szakkör 18:00-tól a Bartók Béla Megyei Művelődési Központban. A csillagvizsgáló címe: Egyetem tér 1., Kollégium K3 porta.

**Hajdúböszörmény:** Az MCSE Hajdúböszörményi Csoportja minden hónap utolsó péntekjén 19 órától tartja találkozóit a Sillery Gábor Művelődési Központban.

**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:** Szakköri előadások és a helyi csoport találkozója minden pénteken 19 órától a miskolci Dr. Szabó Gyula Bemutató Csillagvizsgálóban (Dorottya u. 1.).

**Paks:** Minden csütörtökön összejövetel az Ürgemezőn, a Fapadoknál. Kezdesi idő: a napnyugta időpontja. Időtartama 1–1,5 óra. Utána kedvező idő esetén észlelés.

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

**Szeged:** Felvilágosítás Székely Péternél, tel.: (62) 544-668, e-mail: [pierre@physx.u-szeged.hu](mailto:pierre@physx.u-szeged.hu)



# Jelenségnaptár

## 2005. augusztus–szeptember (JD 2 453 584–644)

### A bolygók láthatósága

**Merkúr.** Augusztus 6-án alsó együttállásba kerül a Nappal, utána láthatósága gyorsan javul, 24-én van legnagyobb nyugati kitérésben,  $18^\circ$ -ra a Naptól. Ekkor másfél órával kel a Nap előtt. Ezt követően rohamosan romlik láthatósága, szeptember 18-án lesz felső együttállásban a Nappal.

**Vénusz.** Az esti szürkületben a nyugati égbolt feltűnő égitestje, bár megfigyelhetősége nem a legkedvezőbb. Mindvégig másfél órával nyugszik a Nap után, fényessége  $-4^m,0$ -ról  $-4^m,1$ -ra nő, fázisa  $0,84$ -ről  $0,64$ -re csökken.

**Mars.** A késő esti, majd esti órákban kel, az éjszaka nagy részében látható, amint a Piscesből egészen a Taurusig vándorol. Október végi földközelsége felé közeledve fényessége  $-0^m,7$  és  $-1^m,3$  között, látszó átmérője pedig  $12'',3$ – $15'',3$  között növekszik. Az augusztus–szeptemberi éjszakák legfeltűnőbb égitestje, mind vizuális, mind webkamerás észlelését érdemes elkezdeni!

**Jupiter.** Augusztusban napnyugta után még megkereshető a Virgo csillagképben. A hó elején két és fél órával, a végén már csak másfél órával nyugszik a Nap után. Fényessége  $-1^m,8$ , látszó átmérője  $33''$ . Szeptemberben láthatósága tovább romlik, hó végén már csak fél órával nyugszik a Nap után.

**Szaturnusz.** Augusztus közepétől érdemes keresni a hajnali égbolton, a Cancer csillagképben. Hó végén már három órával kel a Nap előtt. Fényessége  $0^m,4$ , látszó átmérője  $17''$ . Szeptemberben láthatósága tovább javul.

**Uránusz, Neptunusz.** Az Uránusz az Aquarius, a Neptunusz a Capricornus csillagképben keresendő. A Neptunusz augusztus 8-án, az Uránusz szeptember 1-jén kerül szembenállásba a Nappal.

### Holdfázisok

#### augusztus

05. 03:05 UT	újhold
13. 02:38 UT	első negyed
19. 17:53 UT	telehold
26. 15:18 UT	utolsó negyed

#### szeptember

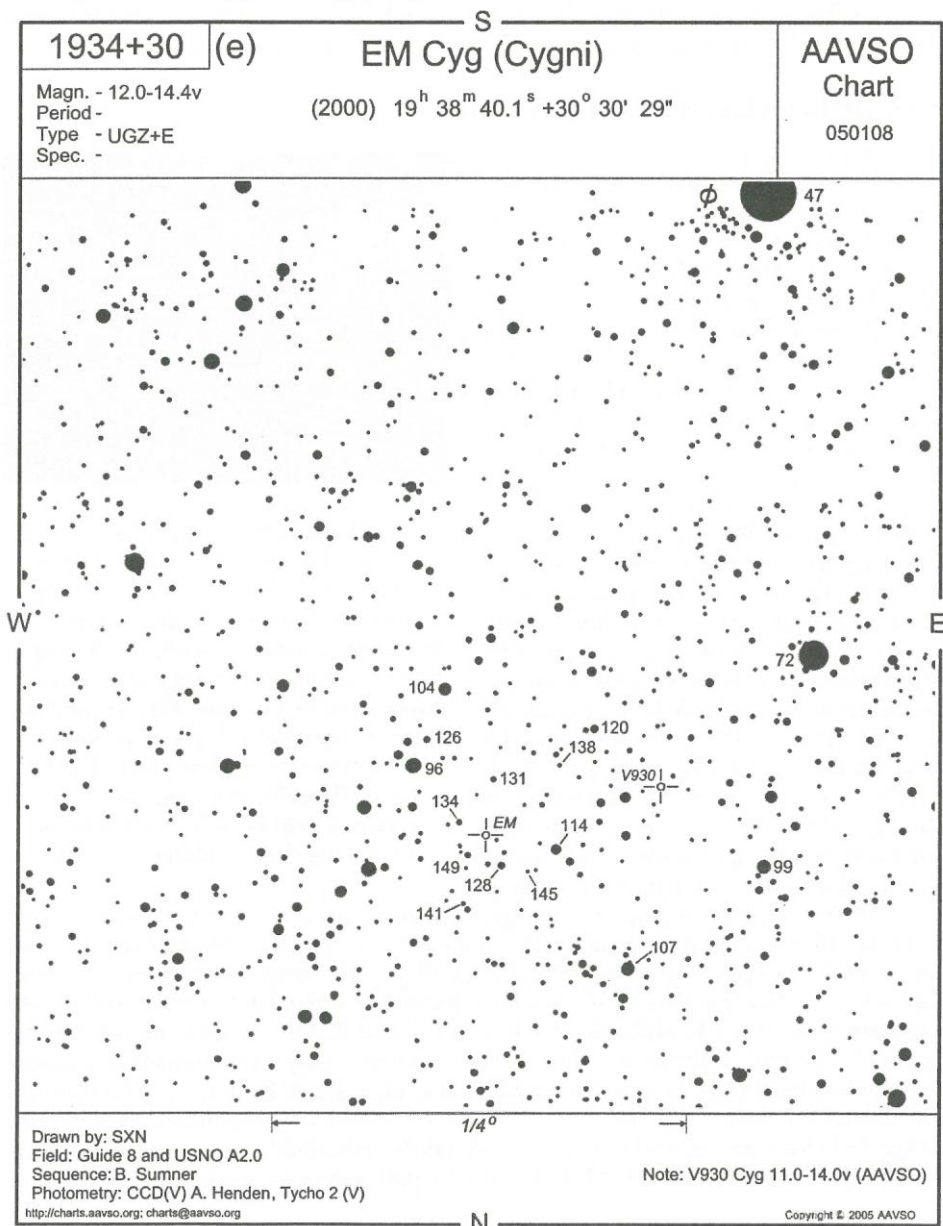
03. 18:45 UT	újhold
11. 11:37 UT	első negyed
18. 02:01 UT	telehold
25. 06:41 UT	utolsó negyed

### Mira és SRA maximumok

Csillag	Max.	Térkép
<b>augusztus</b>		
01. T Oph	9,8	
04. SS Her	9,2	VA 5
04. S Ser	8,7	VA 4
06. S Lyn	9,6	
10. T Ari	8,3	VA 5
12. T Gem	8,7	VA 6
16. S CrB	7,3	VA 5
<b>szeptember</b>		
11. R Dra	7,6	VA 11
12. U UMi	8,2	VA 3
16. RV Cas	9,4	VA 5
19. R Cnc	6,8	VA 2
21. R Aur	7,7	VA 2
22. R Her	8,8	VA 15
24. X Aur	8,6	VA 3
24. S Leo	10,1	
25. Y Dra	9,2	VA 1
25. RU Her	8,0	VA 10
26. Z Tau	9,8	
28. U Cet	7,5	VA 6

## A hónap változócsillaga: az EM Cygni

Újra a halványabb objektumokra vadászó közepes és nagytávcsöves észlelőknek kedvezünk, ezúttal a Cygnus nem túl fényes, ám annál aktívabb törpe nóvjával, az EM Cygnivel. Égi helyzete nagyban segíti észlelését: bő fél fokkal északnyugatra található a 4<sup>m</sup>,7-s  $\Phi$  Cygnitől, egy jellegzetes halvány „Lacerta-alakzat” közelében. Mi-



nimumfényessége  $14^m$ – $14^m,5$  között változik lassan, azaz a „százezer forintos” 20 cm-es Dobsonokkal teljes fényváltozása végigkövethető. Meglepően szabályosan ismétlődnek kitérései: 20–25 naponta jut  $12^m$ – $12^m,5$  között bárhol bekövetkező maximumába, amikor már egy 10 cm-es távcsővel is észrevehetjük a csillagot. Mindennapos észlelése gyorsan megtérülő „asztrobefektetés”! A közelében található még a V930 Cygni, egy  $11^m,0$  és  $14^m,0$  között változó félszabályos változó, amire idén éppen tíz éve hívta fel a figyelmet Szentaskó László. Félszabályos csillaghoz képest lendületek változásai, így heti egy-két észlelése igazi hab az EM Cyg tortáján. (KsI)

## A hónap holdalakzata: a Messier-kráter

Ajánlatunk célpontja a Mare Fecunditatisban található, és már egészen kis távcsővel is jól látható. A híres francia csillagászról elnevezett kráterpáros érdekességét maga a kráterek alakja és a tőlük nyugatra hosszan elnyúló, kettős világos sáv adja. Ezeknek a sávoknak az alakja egy üstökös csóvjára hasonlít. A keletebbre fekvő Messier alakja eléggé elnyúlt ( $15 \times 8$  km), a nyugatabbi Messier A (korábban Pickeringnek nevezték) szintén szabálytalan alakú ( $16 \times 11$  km). A 18. és 19. században különböző megvilágítási viszonyoknál úgy vélték, hogy a kráterek alakja, sőt egymáshoz viszonyított helyzete is változik. Franz von Paula Gruithuisen német csillagász azt állította, hogy a párhuzamos sugársávok mesterséges képződmények, míg más észlelők szerint a párhuzamos sávok időnként megduplázódtak. Azt is leírták, hogy a kráterpáros néha ködbe burkolódik. Még az 1960-as években is volt olyan holdkutató (V.A. Firsoff), aki szerint a Pickering lassan kelet felé vándorol, és egy halvány omladékcsíkot húz maga után... Ugyanilyen fantasztikus elmélettel állt elő a nagy meteoritgyűjtő Harvey Nininger, aki azt állította, hogy a kettős kráter úgy jött létre, hogy egy meteorit egy hegyvonulaton tört át, lyukat vájva mindkét oldalon, továbbá valószínűleg alagút köti össze a krátereket... Természetesen a modern kutatások, felvételek és űrszondás vizsgálatok nem igazolták sem a változásokat, sem a korábbi elméleteket. Don Gault (NASA Ames Kutató Központ) és John Wedekind (Caltech) kísérletei bebizonyították, hogy a kráterpáros és a sugársáv úgy keletkezhetett, hogy a becsapódó törmelék egészen laposan, 1–2 fokos szögben érkezett. A kelet felől érkező test kivájta a Messiert (ez megmagyarázza elnyúlt alakját és klasszikus, lepkeszárny alakú kidobódási takaróját), majd egy továbbpattantó darabja létrehozta a Messier A-t és a hosszú, párhuzamos világos sugarakat.



Ladányi Tamás 2005.03.15. 17:33 UT-kor, 25 cm-es Cassegrain-távcsővel, Philips ToUCam Pro webkamerával készült felvételen már messze nyugatra látszik a terminátor a Messier-Messier A-tól, mégis nagyon jól látható a kettős kráter szabálytalan alakja és a világos „kettős csóva” is nyugati irányban. Észak a távcsöves látványnak megfelelően lefelé, kelet balra. Figyeljük meg a kép jobb felső részén látható Rima Goelenius–Rima Gutenberg rianásrendszer részleteit!

A kráterpáros észlelésekor figyeljük meg a megvilágított és árnyékban lévő kráterrészleteket, azok gyors változását a napsugarak emelkedésével (fogyó fázisnál csökkenésével). Nagy nagyítással próbáljunk meg minél több részletet észrevenni a kráterbelsőben és környékén, megfigyelve a kráterperem alakját.

*Kocsis Antal*

## Meteorraj-ajánlat: a Perseidák

Az 1991–99-es évek adatai alapján az elsődleges csúcs augusztus 12-én 18:30 UT (SL= 140°06) környékén lehetséges. Ha csak az 1997–99-es adatokat nézzük, akkor a másik maximum augusztus 13-án 03:00 UT (SL= 140°4) körüli időpontra esik. A 2004–2006-os időszakban az elsődleges csúcs visszatérése észlelhető, amit már tavaly tapasztalhattunk, sok fényes rajtag megjelenésével. Jérémie Vaubaillon és munkatársai számításai szerint a sűrűbb terület szélén fog a Föld elhaladni. A ZHR nem lesz magasabb, mint a szokásos évenként 100-as átlag. Ennek a maximumnak az általuk számított ideje augusztus 12, 03:53 UT (SL= 139°478). A Hold első negyedben lesz, az éjszaka első felét eléggé bevilágítja majd, de holdfény mellett is születtek már szép és főleg hasznos észlelések, így mindenkit biztatok a raj megfigyelésére.

*GyL*

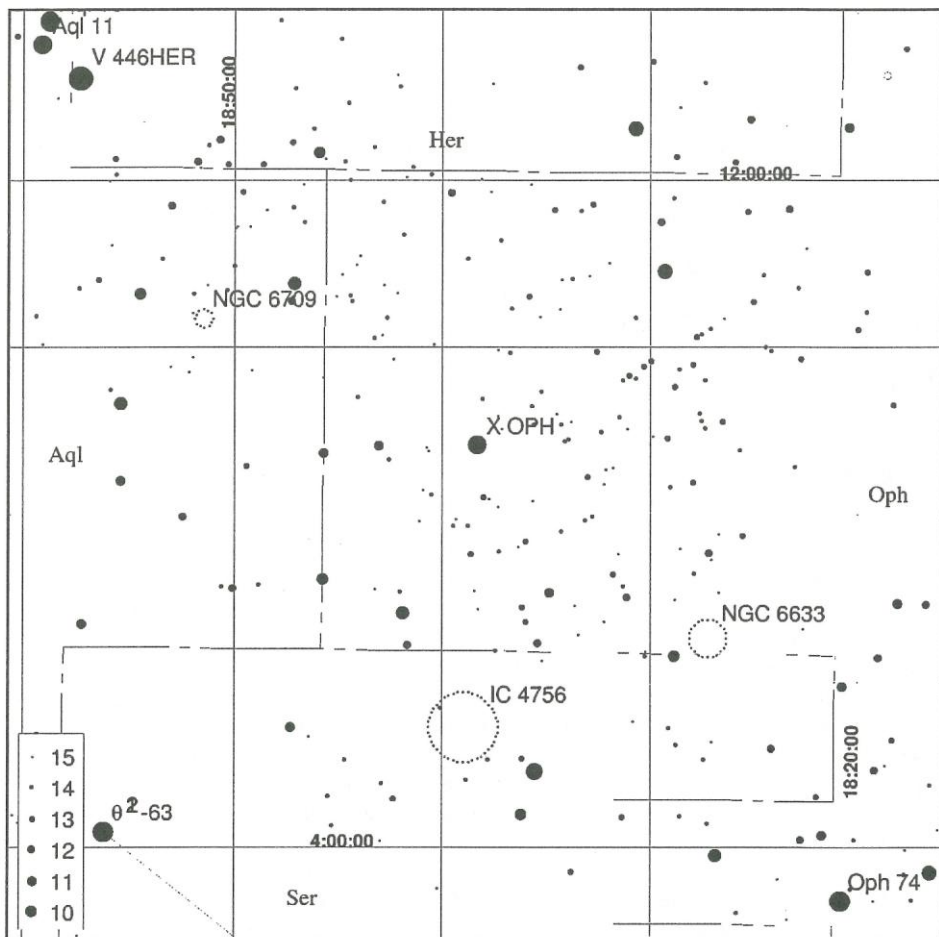
## Mélyég-ajánlat

Augusztus és szeptember hóra az ajánlati objektumaink az Ophiuchus és más, hasonlóan sok látnivalót kínáló csillagkép területén helyezkednek el. Először jöjjön két igazi binoklis látványosság, az NGC 6633 és az IC 4756 nyílthalmaz. Míg az előbbi az Ophiuchusban, az utóbbi a Serpensben található, távolságuk mégis egymástól csupán 3 fok. Velük egyenlő szárú (közel szabályos) háromszöget alkot a tőlük északabbra található és binoklis tartományokig fényesedő híres mira típusú változócsillag, az X Oph, majd tovább haladva északkelet felé az Aquilában lévő NGC 6709 nyílthalmazra bukkanhatunk. A két „binoklis” halmazt összekötő vonal mentén kb. 4 fokot keletre haladva a csinos  $\Theta$  Oph kettőscsillagon akadhat meg a tekintetünk. Innen már csupán egy apró ugrás az Aquilában fellelhető két gömbhalmaz, az NGC 6749 és a nála sokkal fényesebb NGC 6760. Tőlük pár fokot északabbra ugorva bukkanhatunk két „sovány” nyílthalmazra, az NGC 6755-ra (melynek északi szomszédja a még bányatagabb Czernik 39 jelű halmaz) és az NGC 6756-ra, mely kompaktságával némileg üdítőbb látvány. Északkelet felé kalandozva 3 fokot a terjedelmes, ámbátor halovány NGC 6781 jelű planetáris köddel kísérletezhetnek nagyobb távcsövet használó észlelőink.

Hűvösebb, őszi vizekre „evezve” a Delphinus csillagkép környékének kevésbé észlelt szépségeivel igyekszünk megismerkedni. Parányi és nem túl könnyű planetáris köd az NGC 6891 az Aquarius és a Delphinus csillagképek határán. Az itteni gömbhalmaz kínálat az NGC 6934-ban és az NGC 7006-ban merül ki. Bár ez utóbbi sokkal halványabb és kompaktabb, mégis szívesen ajánljuk CCD-s észlelőink figyelmébe a környékén található szép galaxistriplett miatt. A csillagképben található galaxisok közül az NGC 6928-t érdemes felkeresni a szép csillag és galaxis környezete miatt, de az NGC 6956 pompás horgas spirál is távcsövégre kívánczik.

A kistávcsöveseknek a végére hagytuk az igazi „nagygyúkat”, a környéken lévő „kihagyhatatlan ajánlatokat”, a Vulpecula megdöbbenően fényes planetárisát, az M27-t és a Pegasus nyugati csücskében ücsörgő M15 gömbhalmazt.

(Spe)



## ÉG ÉS FÖLD

**Térképtörténeti kiállítás az ELTE Egyetemi Könyvtár ritkaságaiból**

Budapest Ferenciek tere 6., Egyetemi Könyvtár I. emeleti díszterme

Megtekinthető: 2005. szeptember 20-ig hétköznapokon 10–18 óra között

A kiállításon a csillagászat, a térképészet és a földrajztudomány olyan alapvető

munkái, mint Kopernikusz 1543-ban kiadott, Az égi pályák körforgásáról, illetve

Kepler 1606-ban megjelent, Új csillagászat című művének első kiadása

és még sok más ritkaság.

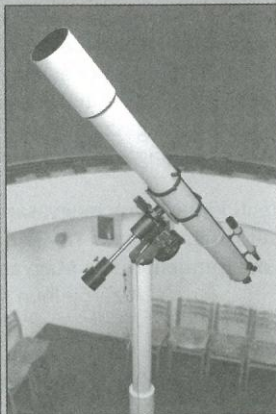
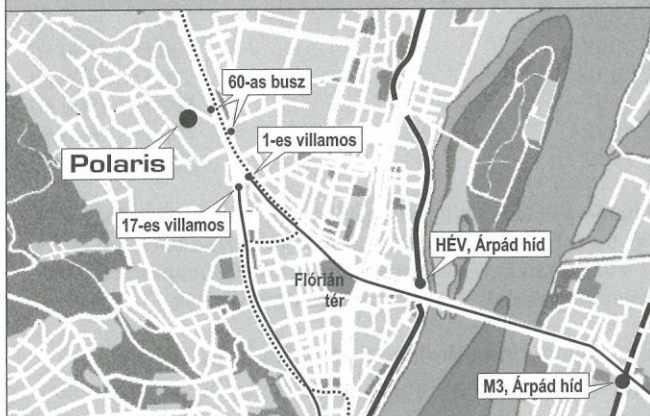
# Polaris Csillagvizsgáló

## Bemutató csillagvizsgáló Óbudán

- \* *Távcsöves bemutatás* kedden, csütörtökön és szombaton, sötétedéstől 22.30-ig. A részvétel felnőttek számára 400 Ft, diákoknak és nyugdíjasoknak 250 Ft. Iskolai csoportokat előzetes egyeztetés alapján más időpontban is fogadunk.
- \* *Csillagászati előadás-sorozatok* ősszel és tavasszal, kedd esténként.
- \* *Csillagászati szakkör* a középiskolás korosztály számára csütörtökön.
  - \* *Könyvek és egyéb kiadványok vásárolhatók* a Polaris-boltban a távcsöves bemutatások ideje alatt.
- \* *A Magyar Csillagászati Egyesület ügyelete* minden kedden 18 órától. Várjuk a csillagászati megfigyelések és a távcsőépítés iránt érdeklődőket!

### Magyar Csillagászati Egyesület – ÓMK Barátság Szabadidő Park

A Polaris Csillagvizsgáló címe: 1037 Budapest, Laborc u. 2/c.  
Telefon: (1) 279 0429, (70) 548 9124; e-mail: polaris@mcse.hu;  
honlap, részletes programmal: polaris.mcse.hu



# A Polaris-bolt kínálatából

## Csillagászati kiadványok a Magyar Csillagászati Egyesülettől!

Dancsó Béla: Holdséta	5990 Ft (5500 Ft)
Csaba György Gábor: A csillagász Hell Miksa írásaiból	300 Ft (300 Ft)
Gazda István szerk.: A csillagászat magyarországi történetéből	1800 Ft (1600 Ft)
Kereszturi Á.–Sárneckzy K.: Célpont a Föld? – kisbolygók a láthatáron	1900 Ft (1800 Ft)
Mizser Attila szerk.: Amatőr csillagászok kézikönyve	2300 Ft (2000 Ft)
MCSE csillagászati képeslap-sorozat (8 db-os)	500 Ft (400 Ft)
Meteor csillagászati évkönyv 2005 ( <i>Tagjaink illetményként kapják!</i> )	1950 Ft
Ponori Thewrewk Aurél: Divina astronomia <i>Csillagászat Dante műveiben</i>	600 Ft (500 Ft)
Ponori Thewrewk Aurél: Hajnali Szép Csillag <i>Csillagászat a Mária-mítoszokban</i>	600 Ft (500 Ft)
Keszthelyi–Sragner: Napfogyatkozás és honfoglalás	300 Ft (250 Ft)
Keszthelyi Sándor: Magyarország napórái (katalógus)	500 Ft (400 Ft)
Öntapadó MCSE-embléma (kék háttér, fehér csillagok)	60 Ft (50 Ft)
Égabsz	4500 Ft (4100 Ft)
Messier-keresőtérképek	300 Ft (250 Ft)
Pleione csillagatlasz (új kiadás, észlelési ajánlattal)	600 Ft (500 Ft)
Változócsillag Atlasz VI, IX, XIV, XVI	700 Ft (600 Ft)
James Trefil: Távoli világok	8950 Ft (8000 Ft)

### Új tagjaink figyelmébe

A Meteor 1999-es évfolyama + Meteor csillagászati évkönyv 1999	2800 Ft (2600 Ft)
A Meteor 2000-es évfolyama + Meteor csillagászati évkönyv 2000	3200 Ft (3000 Ft)
A Meteor 2001-es évfolyama + Meteor csillagászati évkönyv 2001	3600 Ft (3400 Ft)
A Meteor 2002-es évfolyama + Meteor csillagászati évkönyv 2002	3800 Ft (3600 Ft)
A Meteor 2003-as évfolyama + Meteor csillagászati évkönyv 2003	3800 Ft (3600 Ft)

### Régebbi csillagászati évkönyvek

Meteor csillagászati évkönyv 1994	300 Ft (250 Ft)
Meteor csillagászati évkönyv 1995	400 Ft (300 Ft)
Meteor csillagászati évkönyv 1996	500 Ft (400 Ft)
Meteor csillagászati évkönyv 1997	600 Ft (500 Ft)
Meteor csillagászati évkönyv 1998	700 Ft (600 Ft)
Meteor csillagászati évkönyv 1999	900 Ft (800 Ft)

A fenti kiadványok megvásárolhatók a Polaris Csillagvizsgálóban, nyitva tartási időben (kedd, csütörtök, szombat 18–22 óra), továbbá időpont-egyeztetés után (tel.: 70-548-9124), illetve megrendelhetők a Magyar Csillagászati Egyesület postacímén: 1461 Budapest, Pf. 219.

A zárójelben szereplő összegek az MCSE tagjaira vonatkoznak.

A Polaris Csillagvizsgáló címe: Budapest III., Laborc u. 2/c.

Részletesebb árjegyzékünk az Interneten: <http://polaris.mcse.hu/polaris-bolt/>





A 40 oldalas kiadvány Fényi Gyulának, a korszerű napkutatás magyarországi úttörőjének állít emléket. A 160 évvel ezelőtt született Fényi a 19/20. század fordulójának egyik legjelentősebb napkutató csillagásza volt. Tevékenysége elsősorban a napfoltok és a protuberanciák vizsgálatára szorítkozott, ezen a területen páratlanul precíz, több évtizeden át folytatott megfigyeléseit ma is világszerte elismerik. Fényi a kalocsai Haynald Observatóriumban folytatta megfigyeléseit. Bartha Lajos munkája nem csupán észleléseibe nyújt betekintést, hanem bemutatja a nagy múltú csillagvizsgáló műszerezettségét is. Ára 200 Ft (tagoknak 150 Ft).



A selmebányai születésű Hell Miksa (1720–1792) neve elsősorban az 1769-es Vénusz-átvonulás vardői megfigyelései miatt ismerős számunkra. Ez a kiadvány Hell latin nyelven írott publikációiból és leveleiből válogat, így például a Vénusz feltételezett holdjáról, a Vénusz-átvonulás megfigyeléséről, vagy az általa javasolt új csillagképekről (Herschel kisebb és nagyobb távcsöve, György lantja), az elnevezések indoklásával. Levelei közül különösen érdekesek a Weiss Ferenchez, a nagyszombati csillagvizsgáló igazgatójához írottak. Az egyikben a frissen felfedezett Uránusz megfigyeléseiről olvashatunk érdekes „újdonságokat”. A fordítások Csaba György Gábor munkáját dicsérik. Ára 300 Ft (tagoknak 250 Ft).

A fenti kiadványok rózsaszín postautalványon rendelhetők meg, a Magyar Csillagászati Egyesület postacímén (1461 Budapest, Pf. 219.), hátoldalon a rendelt tétel(ek) megnevezésével.

### Csillagásztörténeti konferencia Tatán

## A MAGYARORSZÁGI CSILLAGÁSZAT 1000 ESZTENDEJE III.

### A modern csillagászat kezdetei Magyarországon: 17–18. sz.

A konferencia-sorozat III. részét a Magyar Csillagászati Egyesület és az Esztergom-Komárom Megyei Múzeumok

**2005. augusztus 26–28. között**

Tatán, a Kuny Domokos Múzeumban rendezik meg. Szombaton egész napos buszkirándulás, az előzetes terv szerint a *bécsi Egyetemi Csillagvizsgáló* megtekintésére.

A konferencia fő témája: **a magyarországi csillagászok és csillagvizsgálók a 17. sz. végétől a 19. sz. elejéig.** Az előadások időtartama (a jelentkezések számától függően) kb. 15 perc.

Poszter-bemutatóra is lehetőség van.

A résztvevők elszállásolása kollégiumi szobákban (kb. 2000 Ft/fő/éjszaka) vagy panzióban (kb. 7000 Ft/fő/éjszaka) van lehetőség.

A konferencia nyilvános, azon minden érdeklődő részt vehet, a részletes tájékoztatót azonban csak az előzetesen jelentkezőknek küldünk. Kérjük, hogy a konferencia iránt érdeklődők jelentsék be részvétel, ill. előadás szándékát, hogy részletesebb tájékoztatót küldhessünk.

*Bartha Lajos, 1023 Budapest, Frankel Leó út 36. Tel.: (1) 326-0074.*

# Az Űrtávcső űrodüsszeiája

1. A Hattyú-köd (M16) kis részlete. A nyugtalan tengert idéző kép egy világító hidrogénfelhő egy csillagkeletkezési tartományban. A „hullámzó” alakzatot fiatal, nagy tömegű csillagok ultraibolya sugárzása alakította ki.

2. Egy összetett részlet a  $\eta$  Carinae-ködből (NGC 3372), amely „Kulcslyuk-ködként” is ismert. A köd több óriáscsillagot (100 naptömegnyi nagyságrendbe esőket is) tartalmaz, melyek ezt az égi területet formázták.

3–5. A Helix-köd részletei. A Helix-köd közelképein üstökösszerű képződményeket láthatunk, melyeket a központos csillag sugárzása alakított ki a ködben lévő sűrűbb anyagcsomókból. A 4. kép nem csak a HST felvételeiből készült mozaik, hanem azt kombinálták USA Nemzeti Tudományos Alap (NSF) 90 cm-es távcsövének (Kitt Peak) felvételével is.

### 6–9. A Sas-köd (M16) részletei.

(2005-12-e-print, 2005-12-g-full\_jpg, 2005-12-i-full\_jpg, 1995-44-a-full\_jpg)

A 15. évfordulóra nem véletlenül választottak a Sas-köd egy újabb részletét, hiszen a 10 évvel korábbi felvétel (9. kép) a csillagkeletkezés hármasszlopáról az egyik leginkább felhasznált HST kép (számos könyv és magazin címlapján láthatjuk). A Sas-ködről készült nagylátószögű felvétel (8. kép) az USA Tudományos Kutatási Alap (NSF) 90 cm-es Kitt Peak-en elhelyezett távcsövével készült. A képen jelölték a két területet, amelyről a nagyfelbontású felvételeket készített a Hubble Űrteleszkóp. A gáz- és poroszlopokat a közeli fényes, forró fiatal csillagok világítják meg, és alakították sugárzásukkal. Az 1995-ben készült felvételt tengeri korallokra, megbabonázott kastélyra vagy éppen égi sárkányra is keresztelték már, de valójában azok a hideg csillagközi hidrogénből és porból álló felhők. Az oszlopok fiatal csillagok inkubátorai, amelyek a sötét molekulafelhőből cseppkövekként nyúlnak ki. A bennük lévő sűrűbb molekuláris hidrogén gáz túlélte a közeli csillagok ultraibolya sugárzása okozta eróziót, ami az oszlopok környezetét már kitisztította.

10. Egy planetáris köd a kifestőkönyvből. A ködről készült két piros és egy zöld tartományban lévő színkép vonalban készült felvételtől egyszerű módon hat különböző variációjú képet készíthetünk. Mindössze egy tűnik természetesnek, a legfelső kép – ez az, ami illeszkedik a HST sajtófotóinak színvilágába (l. Az Űrtávcső űrodüsszeiája című cikkünket).

11–13. **Planetáris ködök.** A 11. és a 12. képen a 2004-es és az 1995-ös változatát láthatjuk az egyik legösszetettebb planetáris ködről, a Macskaszem-ködről (NGC 6543) készült fotóknak. Azt is észrevehetjük, hogy a színezési szokások mennyit változtak a 9 év folyamán – mindkét esetben hamis színeket látunk, a keskeny szűrők felvételei alapján. A körülbelül 1000 éves köd egy haldokló szoros kettőscsillag késői fejlődési dinamikájának a fossziliája. Egy nagyon szokatlan kinézetű köd, az NGC 6751 felvétele (13. kép) is igazolja, hogy a planetáris ködök milyen sokfélék lehetnek. A Hubble Űrtávcső nagyban hozzájárult ahhoz, hogy teljes változatosságukban megismerjük ezeket a ködöket.

# Az Űrteleszkóp űrodüsszeiája



1

2





3



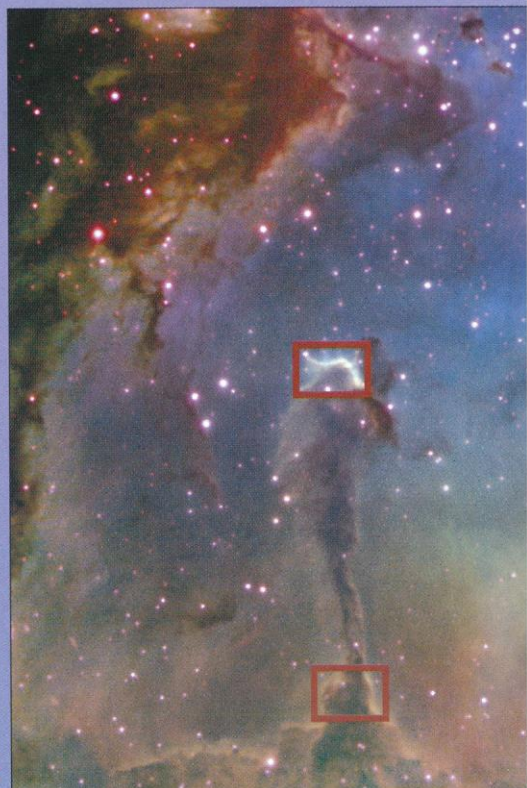
4



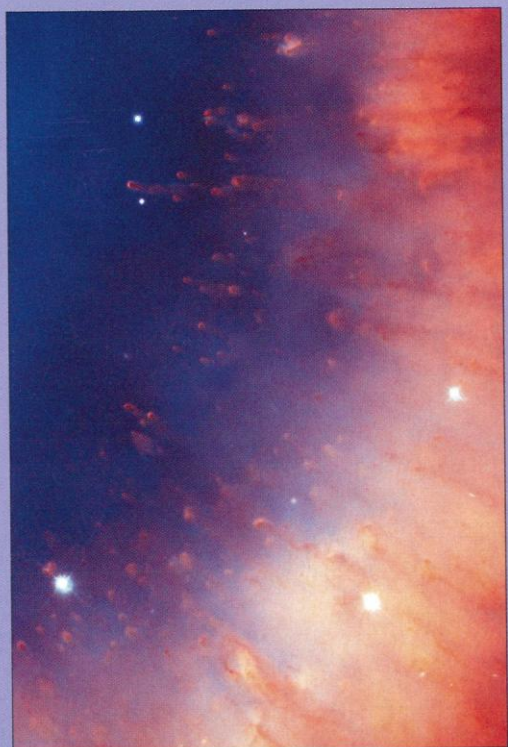
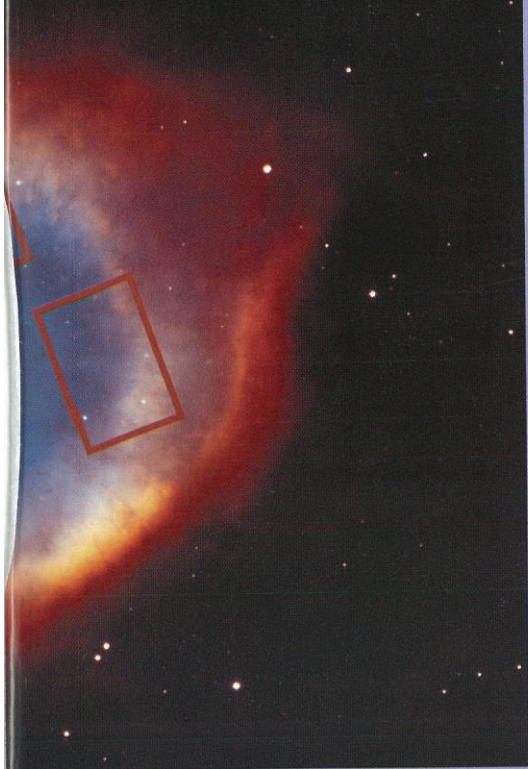
6



7



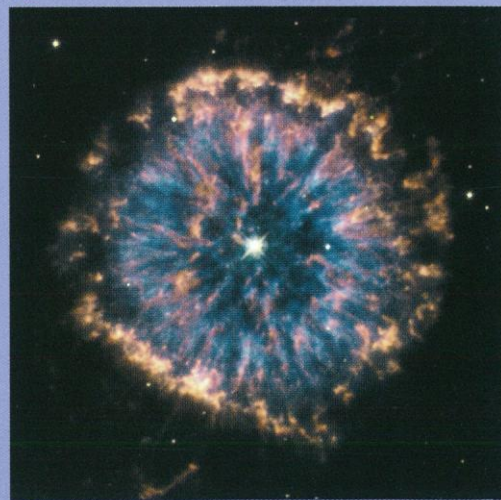
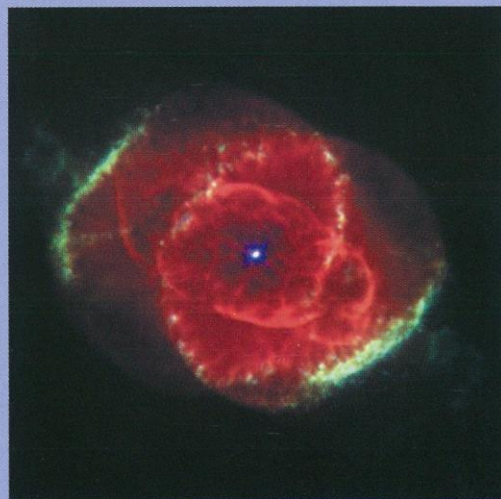
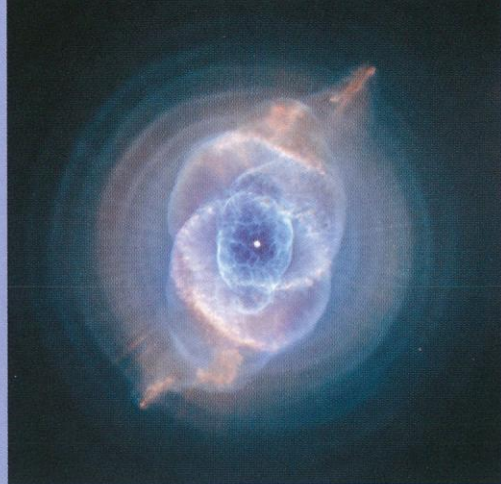
8



5



9





# Távcső Szolgáltató Magyarország



www.tavcso.com info@tavcso.com

Tel: 06-20-432-5555 vagy 0043-676-526-528-0  
Bemutatóterem: 1112 Budapest, Dobogó út 57

## Bemutatótermünk és ajánlataink:



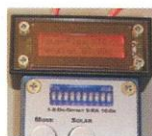
William Optics USA  
Zenithstar Petzval  
66ED Semi-APO

4-tagú  
objektív

elforgatható  
Crayford-  
kihuzat

Amici prizmával,  
SWAN-20 okulárral,  
elegáns hordtáskával: 89 800 Ft

Boxdörfer (német) mikrolépéses  
GoTo vezérlés gyors motorokkal

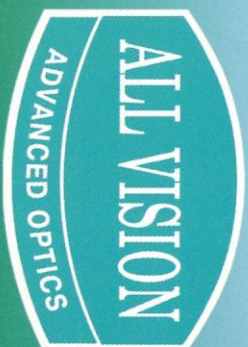


period.hiba korrekció,  
mikrolépés, adatbank,  
számítógép nélkül is  
működtethető.

Astro5-höz, Vixenhez, EQ6-hoz is.  
Kompletten 188 000 Ft-tól

Bemutatótermünk nyitvatartása:  
Kedd 17-22, szerda 10-14 (Bpest)

Mobil T-Service bolt (foto balra):  
Bécs- Győr- Veszprém- Budapest



## Egyedülálló finanszírozási lehetőség!

Ingyenhitel: **0%** THM, ha az ár 50%-át befizeti, már haza is viheti a terméket!

SkyMaster 20×80

58 900Ft

vagy **29 450Ft** önrész + 10 × 2945Ft

TAL-200KLevtsov-Cassegrain

250 000Ft

vagy **125 000Ft** önrész + 10 × 12 500Ft

Ultima 8×56

69 500Ft

vagy **34 750Ft** önrész + 10 × 3475Ft

TAL 150/750léptetőmotorral

138 900Ft

vagy **69 450Ft** önrész + 10 × 6945Ft

Kérje ajánlatunkat faxon vagy e-mailben.

\*A fenti finanszírozási lehetőség nem minősül ajánlattételnek

 **CELESTRON**



**MINOX**  
GERMANY



Tel. (20) 96 59 171

Fax (1) 268 95 21

absz@leitz-hungaria.hu