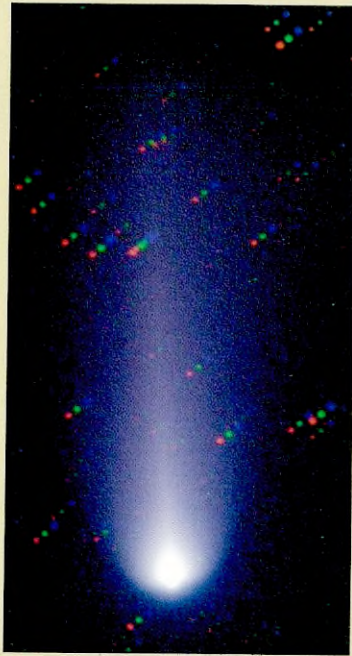


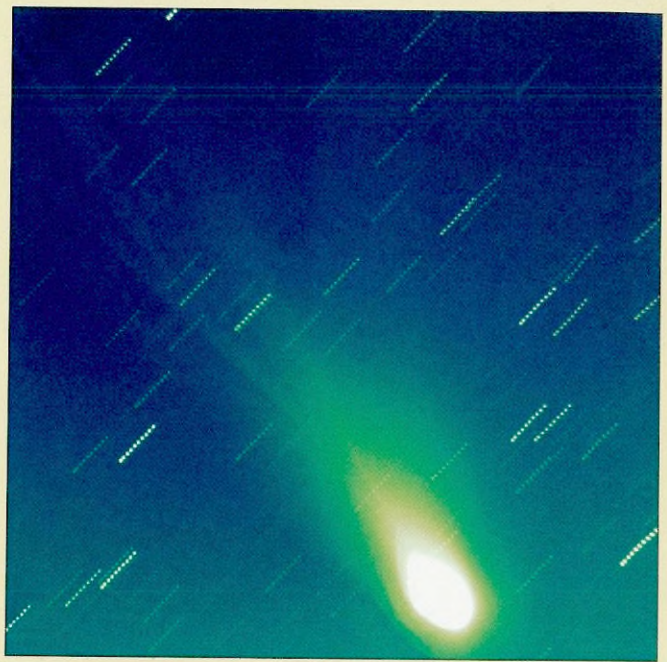


**meteor**

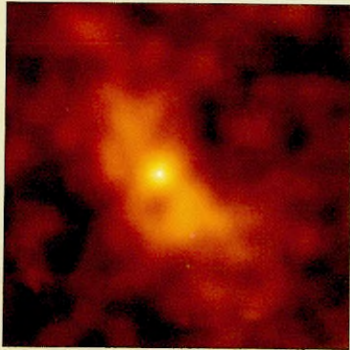
2000/9  
szeptember



B1



B2



B3

Képek a C/1999 S4  
(LINEAR) üstökösről.  
Részletes információk  
az Üstökösrovatban



B5



B4

# meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület lapja  
Journal of the Hungarian Astronomical  
Association

H-1461 Budapest, Pf. 219., Hungary  
Tel./fax: (1) 386-2313 (hétköznap 8–20 ó.)  
E-mail: mcse@mcse.hu;  
mzs@mcse.hu

Honlapjaink: <http://www.mcse.hu>  
HU ISSN 0133-249X

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

A Meteor előfizetési díja 2000-re  
(nem tagok számára) 3360 Ft  
Kiadványunkat az MCSE pártoló tagjai  
illetményként kapják!

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

**Felelős kiadó:** dr. Szabados László

**Az egyesületi tagság formái (2000)**

- rendes tagság díja (illetmény: Meteor csillagászati évkönyv 2000) 1600 Ft
- pártoló tagsági díj (közületek számára is!) (illetmény: Meteor + Meteor csill. évkönyv 2000) 3200 Ft
- örökös pártoló tagdíj 80000 Ft

**Nyomdai munkák:** G-PRINT BT  
Budapest VI. ker., Székely B. u. 2/a.  
tel.: (1) 331-2935

**Támogatóink:**  
Nemzeti Kulturális  
Örökség Minisztériuma  
Nemzeti Kulturális  
Alapprogram  
Pro Renovanda Cultura  
Hungariae Alapítvány  
MLog Kft.



## Tartalom

Óriástávcsövek: jelen és jövő	3
Csillagászati hírek	10
Képmelléklet	32
Csillagásztörténet	
Jókai csillagászata II.	48
Olvasóink írják	56
Amatőr csillagászok találkozója Villányban	59
Jelenségnaptár (október)	63

### Megfigyelések

Hold	
Kalandozások a Mare Crisium peremén	15
Csillagfedések	19
Üstökösök	
Észlelések (január–július)	21
Elillanó dicsőség: a LINEAR-üstökös széthullása	25
Változócsillagok	
Észlelések (május–július)	28
Változós hírek	34
Mély-ég objektumok	
Észlelések (május–július)	36
A Dél Keresztje alatt I.	42
Kettőscsillagok	
Ritkán észlelt kettősök nyomában	45

**XXX. évfolyam, 9. (291.) szám**

Lapzárta: 2000. augusztus 20.

**Címlapunkon:** az M101 spirálgalaxis. A felvételt Csák Balázs, Sárneckzy Krisztián és Szabó Gyula készítette a Calar Alto Observatórium 123 cm-es távcsövével.

**Hátsó borítónkon:** a 8,1 m tükörátmérőjű északi Gemini teleszkóp kupolája a Mauna Keán. Bővebben I. Óriástávcsövek: jelen és jövő c. cikkünket a 3. oldalon!

## ROVATVEZETŐINK

### NAP

Iskum József  
1041 Budapest, Rózsa u. 48., Tel.: (1) 370-3050

### HOLD

Kocsis Antal  
8174 Balatonkenese, Kossuth L. u. 2.  
Tel.: (30) 997-2112, E-mail: kocsisan@sednet.hu

### BOLYGÓK

Vincze Iván, tel.: (30) 264-4649  
7632 Pécs, Aidingler J. u. 15., E-mail: vii@mcse.hu

### ÜSTÖKÖSÖK

Sárnecky Krisztián  
1193 Budapest, Vécsey u. 10., X/28.  
Tel.: (1) 280-0392, 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: ssszabo@syneco.hu

### KETTŐCSILLAGOK

Ladányi Tamás  
8175 Balatonfüzfő, Balaton krt. 71.  
Tel.: (88) 451-744, E-mail: lat@sednet.hu

### VÁLTOZÓCSILLAGOK

Kiss László  
6701 Szeged, Pf. 596., Tel.: (62) 445-108  
E-mail: l.kiss@physx.u-szeged.hu

### MÉLY-ÉG OBJEKTUMOK

Berkó Ernő  
3188 Ludányhalászi, Bercsényi u. 3.  
Tel.: (32) 456-013 (este 8-ig), E-mail: berko@ls.hu

### MESSIER KLUB

Szabó Gyula  
6728 Szeged, Szélső sor 3.  
E-mail: szgy@neptun.physx.u-szeged.hu

### SZABADSZEMES JELENSÉGEK

Gyenyize Péter  
7635 Pécs, Aranyhegyi dűlő 1., Tel.: (72) 250-567

### CSILLAGÁSZATI HÍREK

Kereszturi Ákos  
1032, Budapest, Zápor u. 65.  
Tel.: (1) 250-6677, E-mail: kru@mcse.hu

### CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

Keszthelyi Sándor  
7625 Pécs, Aradi vértanúk u. 8., Tel.: (72) 326-427  
E-mail: keszthelyi@muszak.jppte.hu

### TÁVCSŐKÉSZÍTÉS

Rózsa Ferenc  
2600 Vác, Munkácsy M. u. 4.  
Tel.: (30) 202-9558, E-mail: rozsika@mcse.hu

### SZÁMÍTÁSTECHNIKA

Heitler Gábor  
1439 Budapest, Pf. 644., E-mail: gheitler@freemail.hu

### CCD TECHNIKA

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



## Programajánlat

### MCSE-programok

**Budapest:** Keddenként tartjuk összejeveteleinket a **Karinty Szalonban** (Budapest XI., Karinty Frigyes út 22.), 18–21 ó. között.) Távcsoépítési tanácsadás, előadások, MCSE-kiadványok beszerzése, közös programok megbeszélése stb.

#### Előadások a Karinty Szalonban (keddenként 19:00-tól)

**Okt. 3.** Széthulló üstökösök (Sárnecky Krisztián)

**Okt. 10.** Fényszennyezés: van még remény? (dr. Kolláth Zoltán)

**Okt. 17.** Víz a Marson (Kereszturi Ákos)

**Okt. 24.** Nővakítórések (dr. Kiss László)

**Okt. 31.** Évszázados szenzációk (Bartha Lajos)

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

**Észtergom:** A Szabadidő Központban (Bajcsy-Zs. u. 4.) minden szerdán este 6-kor találkoznak a tagok.

**Pécs:** A Planetáriumban (Szőlő u. 65.) minden hétfőn 18 órakor találkoznak a helyi MCSE-tagok.

**Szeged:** A Szegedi Csillagvizsgálóban tartjuk összejeveteleinket szerdánként 19 órai kezdettel, derült idő esetén észlelés a Csillagvizsgáló műszereivel.

#### Előadások a miskolci Dr. Szabó Gyula Csillagvizsgálóban (Dorottya u. 1.).

Találkozás minden pénteken 19 órakor a társasház bejáratánál.

**Okt. 6.:** Galilei élete és munkássága (Leitner Zsolt)

**Okt. 13.:** Newton fizikája (Sidló Tibor)

**Okt. 20.:** Híres csillagászati mérések (Römer, Bradley, Bessel) (Kerekes Róbert)

**Okt. 27.:** A XVIII. sz. csillagászata (Szalados István)

## Óriástávcsövek: jelen és jövő

A 2,5 m-es Hooker-távcső a Wilson-hegyen 1917-ben készült el, 30 évig volt csúcstartó (Hubble is ezzel dolgozott). 1948-tól jó negyed évszázadig a Palomar hegyi 5,1 méter (200 hüvelyk) átmérőjű Hale-teleszkóp volt a legnagyobb műszere a csillagászkodnak. Az oroszok 1975-ben megépítették a 6 m-es BTA-t (Nagy Azimutális Távcső) a Kaukázusban. Az utóbbi években és a közeljövőben egymás után álltak ill. állnak csatorba a még nagyobb teleszkópok. A chilei Andok és a Hawaii-szigeteki Mauna Kea hegycsúcsain egész óriástávcső arzenált hoztak létre. Az USA-beli Sziklás-hegység déli részén és a Kanári-szigeteken is sok komoly berendezés található. Nem csak a főtükör átmérő növelése, hanem a technikai újítások alkalmazása is ug-rásszerű teljesítmény javuláshoz vezetett. A sokszor több száz tonnás monstroomokat, tökéletesen kiegyensúlyozott mechanikai gyöngyszemeket fantasztikus pontossággal állítják a kívánt irányra a számítógépek. A határfényesség a 30 magnitúdó közelében jár, a légköri hatások miatt korlátozott felbontóképességet a tükrök finommozgatásával (aktív és adaptív optika) jelentősen javítani lehet.

Az Európai Déli Observatórium (ESO) hatalmas energiát és költséget nem kímélve megvalósítja tervét: Chile egyik hegycsúcsán 4 db 8,2 méteres távcsőből álló komplexum született, a VLT. Az UT 1, 2, 3 és 4 jelű teleszkópok egyedi égi nevet kaptak a helyi nyelv szerint: Antu (Nap), Kueyen (Hold), Melipal (Dél Keresztje) és Yepun (Sirius). Hamarosan munkába áll a negyedik egység is. Ha majd egyszerre végeznek megfigyelést mind a négy távcsővel ugyanarról az objektumról, egy 16,4 m-es aper-túrának megfelelő minőséget érnek el.

Az amerikaiak AURA (Association of Universities for Research in Astronomy) egyesülésének Gemini terve is megvalósulóban van. Két 8,1 m-es, szinte egyforma távcsövet állítottak fel az északi, illetve a déli féltekén. A két 10 m-es, mozaiktükrű Keck és a 8,2 m-es japán Subaru Hawaiiin, a két 6,5 m-es Magellán rövidesen Chilében fürkészi a Világegyetem rejtélyeit.

Most összefoglaljuk a legnagyobb távcsövek jellemzőit. A táblázatban a műszer neve után a főtükör átmérője, a nyílászó viszony, az optika és a szerelés típusa, a távcső helye és az üzembe állítás időpontja következik. A sorrend a legnagyobb elérhető apertúra szerint csökkenő, a végén a 3–3 legnagyobb Schmidt-teleszkóp és lencsés távcső (refraktor) szerepel.

Távcső neve	Apertúra, nyílászó viszony	Optikai rendszer, szerelés	Hely	Földrajzi hely	Elkészülés, egyéb
Very Large Telescope (VLT)	4 x 8,2 m f/13,5; 15	Ritchey-Chrétien, altazimut	Cerro Paranal, Chile	24° 34' D 70° 24' Ny 2635 m	1998-2001 ESO
Keck Telescopes (Keck I és II)	2 x 9,82 m f/1,75;15;25	Ritchey-Chrétien, altazimut	Mauna Kea, Hawaii, USA	19° 49' É 155° 28' Ny 4150 m	1991, 1996 2x36 1,8 m-es szegmens
Large Binocular Telescope (LBT)	2 x 8,4 m f/1,14;5,4;15	Cassegrain, altazimut	Mount Graham, Arizona, USA	32° 42' É 109° 51' Ny 3170 m	2004, olasz és német partnerekkel
Gran Telescopio Canarias (GTC)	10,4 m f/1,75;15;25	Ritchey-Chrétien, altazimut	La Palma, Kanári-szigetek, Sp.o.	28° 49' É 17° 55' Ny 2400 m	2002, 36 hat-szögletű szegmens

Távcső neve	Apertúra, nyílás-viszony	Optikai rendszer, szerelés	Hely	Földrajzi hely	Elkészülés, egyéb
Hobby-Eberly Telescope (HET)	9,1 m f/1,4; 4,7	Szférikus, csak azimut mentén forog	Mount Fowlkes, Texas, USA	30° 41' É 104° 01' Ny 2002 m	1997, német partner, 91 szegmens
Southern African Large Telescope (SALT)	9,1 m f/1,4; 4,7	Szférikus, csak azimut mentén forog	Sutherland, Dél-Afrika	32° 23' D 20° 49' K 1798 m	2003, több partner, 91 szegmens
Subaru Telescope	8,2 m f/1,8; 12,2	Ritchey-Chrétien, altazimut	Mauna Kea, Hawaii, USA	19° 50' É 155° 29' Ny 4139 m	1999, japán
Gemini Telescope North	8,1 m f/16	Ritchey-Chrétien, altazimut	Mauna Kea, Hawaii, USA	19° 49' É 155° 28' Ny 4214 m	1999, AURA az iker távcső északi része
Gemini Telescope South	8,1 m f/16	Ritchey-Chrétien, altazimut	Cerro Pachón, Chile	30° 14' D 70° 43' Ny 2715 m	1999, AURA az iker távcső déli része
MMT Observatory	6,5 m f/5; 9; 15	Cassegrain, altazimut	Mount Hopkins, Arizona, USA	31° 41' É 110° 53' Ny 2606 m	2000, a régi 4,5 m-es MMT helyén
Magellan I és II	2 x 6,5 m f/1,25;11 ;25	Gregory és Cassegrain, altazimut	Las Campanas, Chile	29° 00' D 70° 42' Ny 2300 m	1999-2002
Bolshoi Teleskop Azimutal'ny (BTA)	6,0 m f/4; 30	Cassegrain, altazimut	Pastukhov, Oroszország	43° 39' É 41° 26' K 2070 m	1975, új tükör 1978-ban, SAO
Large Zenith Telescope (LZT)	6,0 m f/1,5	Paraboloid, fix	Maple Ridge, BC, Kanada	49° 17' É 122° 34' Ny 395 m	2000, forgó higanytükör
Hale Telescope (200-inch)	5,08 m f/3,3;16;30	Cassegrain, lópatkó ív	Palomar Mountain, CA, USA	33° 21' É 116° 52' Ny 1706 m	1948, Caltech
William Herschel Telescope (WHT)	4,2 m f/2,5; 10,94	Cassegrain, altazimut	La Palma, Kanári-szigetek, Sp.o.	28° 46' É 17° 53' Ny 2332 m	1987
SOAR 4-m Telescope	4,2 m f/16	Ritchey-Chrétien, altazimut	Cerro Pachón, Chile	30° 21' D 70° 49' Ny 2701 m	2002, brazil-amerikai
Victor M. Blanco Telescope (CTIO 4-m)	4,0 m f/2,8; 8	Ritchey-Chrétien, ekvatoriális	Cerro Tololo, Chile	30° 10' D 70° 49' Ny 2215 m	1976, Inter-American Observatory
Anglo-Australian Telescope (AAT)	3,9 m f/3,3;8;15;36	Ritchey-Chrétien, ekvatoriális	Siding Spring, Ausztrália	31° 17' D 149° 04' K 1130 m	1974
Mayall Reflector (Kitt Peak 4-m)	3,81 m f/2,7;8;15,7	Ritchey-Chrétien, ekvatoriális	Kitt Peak, Arizona, USA	31° 58' É 111° 36' Ny 2120 m	1973
United Kingdom Infrared Telescope (UKIRT)	3,8 m f/2,5 ;36	Cassegrain, angol keret	Mauna Kea, Hawaii, USA	19° 50' É 155° 28' Ny 4194 m	1978, angol infravörös távcső
Advanced Electro-Optical Sys.Tel. (AEOS)	3,67 m f/1,5	Cassegrain, altazimut	Haleakala, Hawaii, USA	20° 42' É 156° 15' Ny 3058 m	2000, addig katonai

Távcső neve	Apertúra, nyílász-viszony	Optikai rendszer, szerelés	Hely	Földrajzi hely	Elkészülés, egyéb
Canada-France-Hawaii Telescope (CFHT)	3,58 m f/3,8;8;20;35	Cassegrain, lópatkó ív	Mauna Kea, Hawaii, USA	19° 49' É 155° 28' Ny 4200 m	1979
Telescopio Nazionale Galileo (Galileo)	3,58 m f/2,5; 6; 11	Ritchey-Chrétien, altazimut	La Palma, Kanári-szigetek, Sp.o.	28° 45' É 17° 54' Ny 2370 m	1998, olasz
ESO 3,6-m Telescope	3,57 m f/3; 8,1; 32	Ritchey-Chrétien, lópatkó villás	La Silla, Chile	29° 15' D 70° 43' Ny 2387 m	1977
3,5-m Telescope	3,5 m f/3,5; 10; 45	Ritchey-Chrétien, lópatkó ív	Calar Alto, Spanyolország	37° 13' É 2° 33' Ny 2168 m	1984, német-spanyol
New Technology Telescope (NTT)	3,5 m f/2,2; 11	Ritchey-Chrétien, altazimut	La Silla, Chile	29° 16' D 70° 44' Ny 2353 m	1989
Astrophysics Research Consor. Telescope (ARC)	3,5 m f/1,75	Ritchey-Chrétien, altazimut	Apache Point, New Mexico, USA	32° 47' É 105° 49' Ny 2800 m	1994
Wisconsin-Indiana-Yale-NOAO (WIYN)	3,5 m f/1,75; 6,3	Ritchey-Chrétien, altazimut	Kitt Peak, Arizona, USA	31° 57' É 111° 36' Ny 2089 m	1994
Starfire Optical Range Reflector	3,5 m f/1,5	Cassegrain, altazimut	Kirtland Air Force Base, NM, USA	34° 58' É 106° 28' Ny 1876 m	1994
C. Donald Shane Telescope (120-inch)	3,05 m f/5; 17; 36	Cassegrain, villás ekvatoriális	Mount Hamilton, CA USA	37° 21' É 121° 38' Ny 1290 m	1959, Lick Observatory
NASA Infrared Telescope Facility (IRTF)	3,0 m f/2,5; 35;120	Cassegrain, angol keret	Mauna Kea, Hawaii, USA	19° 50' É 155° 28' Ny 4208 m	1979
3-m Liquid Mirror Telescope (NODO)	3,0 m f/1,725	Paraboloid, fix	Cloudcroft, NM, USA	32° 58' É 105° 44' Ny 2758 m	1996, forgó higanytükör
Harlan J. Smith Telescope (107-inch)	2,72 m f/3,9; 8,8; 18	Ritchey-Chrétien, angol kereszt	Mount Locke, Texas, USA	30° 40' É 104° 01' Ny 2075 m	1969, McDonald Observatory
Shajn Reflector (Crimean 102-inch)	2,64 m f/3,8; 16; 40	-, villás ekvatoriális	Nauchny, Ukrajna	44° 44' É 34° 00' K 346 m	1960, KrAO
Byurakan Reflector	2,64 m f/3,6; 16; 40	Cassegrain, villás ekvatoriális	Mount Aragatz, Örményország	40° 20' É 44° 18' K 1406 m	1976
Nordic Optical Telescope (NOT)	2,56 m f/11	Ritchey-Chrétien, altazimut	La Palma, Kanári-szigetek, Sp.o.	28° 45' É 17° 53' Ny 2382 m	1989
Irénée du Pont Telescope (100-inch)	2,54 m f/3,0	Ritchey-Chrétien, villás ekvator.	Las Campanas, Chile	29° 00' D 70° 42' Ny 2282 m	1976
Isaac Newton Telescope (98-inch INT)	2,54 m f/3; 15	Cassegrain, ekvatoriális	La Palma, Kanári-szigetek, Sp.o.	28° 46' É 17° 53' Ny 2336 m	1984, korábban Angliában

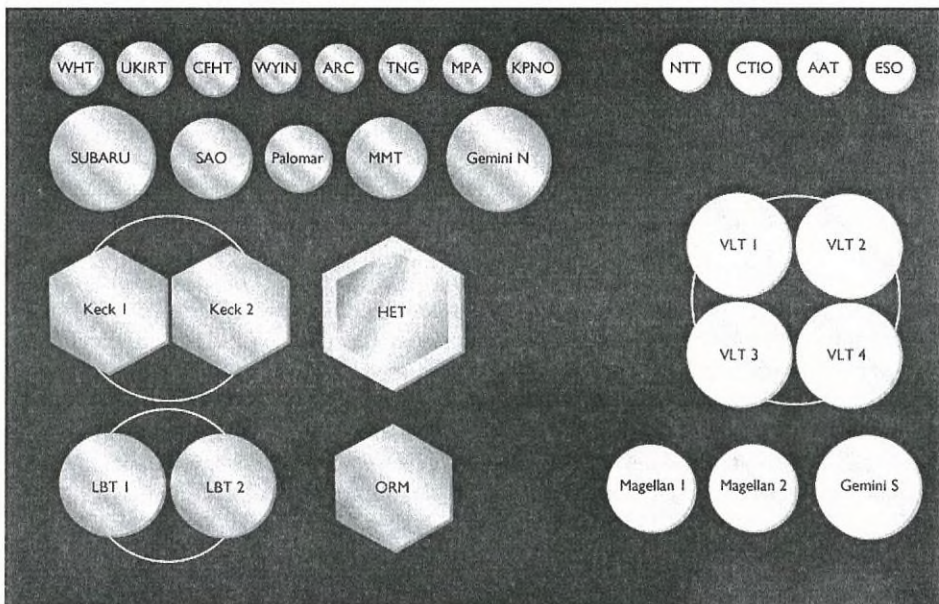
Távcső neve	Apertúra, nyílás-viszony	Optikai rendszer, szerelés	Hely	Földrajzi hely	Elkészülés, egyéb
Hooker Telescope (100-inch)	2,5 m f/5; 16; 30	Cassegrain, angol keret	Mount Wilson, CA, USA	34° 13' É 118° 03' Ny 1742 m	1917
Stratospheric Obs. for Infrared Astron. (SOFIA)	2,5 m f/19,6	Cassegrain, Boeing 747-SP repülőgép	Repül	- - 13000 m	2002, NASA és német partner
Sloan Reflector	2,5 m f/5	Ritchey-Chrétien, altazimut	Apache Point, New Mexico, USA	32° 47' É 105° 49' Ny 2800 m	1998, SDSS program
Hubble Space Telescope (HST)	2,4 m f/12,9;30;48; 96	Ritchey-Chrétien, 3-tengely stab.	Föld körüli pályán	- - 600 km	1990, NASA
Hiltner Telescope	2,34 m f/7,5; 13,5	Ritchey-Chrétien, villás ekvator.	Kitt Peak, Arizona, USA	31° 59' É 111° 26' Ny 1939 m	1986
Vainu Bappu	2,33 m f/3,25;13;43	Cassegrain, lópatkó ív	Kavalur, Tamil Nadu, India	12° 35' É 78° 50' K 725 m	1985
Bok Telescope (90-inch)	2,3 m f/9; 45	Ritchey-Chrétien, villás ekvator.	Kitt Peak, Arizona, USA	31° 57' É 111° 36' Ny 2071 m	1969
Mount Stromlo 2,3-m ATT	2,3 m f/2,1; 18	Cassegrain, altazimut	Siding Spring, Ausztrália	31° 16' D 149° 03' K 1149 m	1984
Wyoming Infrared Telescope	2,29 m f/2,1; 27	Cassegrain, angol keret	Jelm Mountain, WY, USA	41° 06' É 105° 59' Ny 2943 m	1977
Tautenburg Schmidt	2,00/1,34 m f/3,0	Schmidt, villás ekvator.	Tautenburg, Németország	50° 59' É 11° 43' K 331 m	1960
Oschin 48-inch Telescope	1,83/1,24 m f/2,47	Schmidt, villás ekvator.	Palomar Mountain, CA, USA	33° 21' É 116° 51' Ny 1706 m	1948
U.K. Schmidt Telescope	1,83/1,24 m f/2,5	Schmidt, villás ekvator.	Siding Spring, Ausztrália	31° 16' D 149° 04' K 1145 m	1973
Yerkes 40-inch Refractor	1,016 m f/19,04	német ekvatoriális	Williams Bay, WI, USA	42° 34' É 88° 33' Ny 334 m	1897, Univ. of Chicago
36-inch Refractor	0,895 m f/19,7	német ekvatoriális	Mount Hamilton, CA USA	37° 20' É 121° 39' Ny 1290 m	1888, Lick Observatory
Grande Lunette (Meudon 33-inch)	0,83 m f/19,5	német ekvatoriális	Meudon, Franciaország	48° 48' É 2° 14' K 162 m	1889

Most pedig tallózzunk a jövő távcső-gigászaira vonatkozó tervek között. A 10 méteres kategóriában a Keck-teleszkópokat a spanyol GTC követi. Mint a modern nagy műszerek mindegyike, ez is adaptív optikai rendszerű lesz, azaz a légköri torzító hatásokat a tükrök finom deformációjával kiküszöbölik, így a képek élessége vetek-

szik az űrbeli HST teljesítményével. A GTC is hatszögletű tükör-szegmensekből áll, a franciák készítik el. A költségek 75 millió dollárra rúgnak.

A Nagy Binokuláris Távcső (LBT) Arizonában: egy hatalmas állványon két 8,4 m-es egybeöntött főtükör. Interferometriai üzemben a felbontásuk egy 23 m-es műszerével ér fel. 2004-re készül el olasz, amerikai és német koprodukcióban 84 millió dollárért.

Jó úton halad az eddigi legnagyobb egyedi távcső elkészítése. A Southern African Large Telescope (SALT) nevű műszer a dél-afrikai csillagászati obszervatórium (SAAO) Sutherland-i megfigyelő bázisán kerül felállításra, és 2003-ban indulnak a mérések. A mintegy 20 millió dolláros költségek felét a Dél-Afrikai Köztársaság, felét pedig a nemzetközi együttműködő partnerek (lengyel, amerikai, német és új-zélandi intézetek) biztosítják. A SALT a déli ikertestvére lesz az északi HET-nek. A Hobby-Eberly Telescope 1999-ben kezdte működését Texasban. Ezek a speciális óriástávcsövek nagyszámú, halvány égitest szinképének vizsgálatára szolgálnak.



Néhány óriástávcső fénygyűjtő felületének összehasonlító ábrája. Balra az északi félteke, míg jobbra a déli félteke főtükör-átmérőit láthatjuk

A SALT főtükrét 91 darab 1 méter oldalhosszúságú, 5 cm vastag, szabályos hatszög alakú, teljesen egyforma (!) tükör-szegmens alkotja. A 11x10 m-es tükörfelület 77,6 négyzetméter területű (mint egy lakás!), az egyidőben hasznosítható része 9,2 m átmérőjű legfeljebb. A teleszkóp hossza 13 m, tömege 82 tonna. A költségek azért kicsik aránylag, mert a tükör egy rögzített fémszerkezeten nyugszik, tengelye 37 fokot zár be a függőlegessel. A távcső csak azimutálisan forog, a segédtükör mozgatásával állítják be a célpont objektumot. A SALT tulajdonképpen az arecibói fix rádiótávcső optikai megfelelője. Két égitest között az átlózás kevesebb, mint 5 percet igényel. A vizsgálató égitest deklinációban +10 fok és -75 fok közötti.

A főtükör 0,052 mikrométer pontossággal gömbfelület ( $\lambda/10$ -es), a szférikus aberációt egy segédoptikával korrigálják. A látómező 8 ívperc átmérőjű (negyede a Hold látszó átmérőjének). A látómezőben lévő 10–20 objektum fényét külön-külön vezethetik optikai szálakkal a detektorokba. A vizsgálható hullámhossz-tartomány az ultraibolyától a közeli infravörösig terjed (340–2500 nm). A felbontás 0,25–0,5 ívmásodperc. A fő kutatási terület a halvány galaxisok és kvazárok színeképek elemzése, valamint más csillagok bolygóinak keresése lesz.

Az angol VISTA (Visible and Infrared Survey Telescope for Astronomy) 2004-ben kezdi működését Chilében. Bár „csak” 4 m a főtükör átmérője, ilyen méretnél szokatlanul nagy a látómező: 1,7 fok. 2002-re készül el 40 millió dollárért.

Speciálisan színeképelemzési célokra fejlesztik a kínaiak a LAMOST (Large Sky Area Multi-Object Spectroscopic Telescope) távcsövet. Észak-Kínában, a Nagy Fal közelében kerül felállításra 2004 körül, ára 30 millió dollár. 4 m-es főtükör, 5 fokos látómező (!) jellemzi. A 20 spektrográfba optikai szálon egyszerre 4000 égitest fénye vezethető majd.

Az amerikai LSST (Large-aperture Synoptic Survey Telescope) 6,5 m-es főtükörrel szintén nagy látómezővel rendelkezik majd. Fő kutatási területe a halvány kisbolygók lesznek, mind a földszúrlók, mind a Kuiper-öv objektumai. Hasonló felépítésű távcső lesz a 8,4 m-es DMT (Dark Matter Telescope), amely a nevének megfelelően az Univerzum sötét anyagát kutatja majd, többek között a gravitációs lencse jelenség alapján.

A szuperóriások következnek. Érdekes megfigyelni a távcsövek elnevezését is, egyre nehezebb rálicitálni a többire. A 30 m-es kaliforniai CELT (California Extremely Large Telescope) 400 millió dolláros fedezete még nem jött össze. Ha van még hely, szintén Mauna Keára kerülne, a Keck nagyított testvéreként. Szintén amerikai terv a 30 m-es GSMT (Giant Segmented Mirror Telescope).

A svéd Lund Obszervatórium is kirukkolt egy 50 m-es távcső tervével. A paraboloid főtükör 585 darab hatszögletű szegmensből állna, a segédükör „csupán” 4 m-es. Az XLT (Extremely Large Telescope) 750 millióba kerülne.

Hasonló terve van a NOAO-nak (National Optical Astronomy Observatory).

A MAXAT (Maximum Aperture Telescope) 30 és 50 m közötti átmérőjű műszerre még nincs végleges elképzelés, de a milliárd dollárt emlegetik. Sokkal olcsóbb terv az ELT (Extremely Large Telescope), amely 30 m-es főtükre 127 egyforma szegmensből állna. Nem mozgatható minden irányba, az égboltnak csak 70 százalékát látná a horizont felett, a csillagokat is csupán 1 óráig követhetné, de „csak” 250 millióba kerülne (a két Keck áránál ez 50%-kal több).

És most jön a csúcs: az ESO komolyan szeretné megépíteni 16 év alatt az OWL (Overwhelmingly Large Telescope, a rövidítés baglyot jelent) 100 méteres távcsövet.

A foci pályá méretű, 1500 tonnás főtükör 2000 egyforma, 2,2 m-es hatszögletű, 500 000 számítógép-vezérelt (ez talán a legnagyobb kihívás) finommozgatóval külön-külön állítható szegmensből állna. Ez a felület nagyobb, mint a jelenlegi összes profi távcső együttesen! A szférikus főtükör gömbi hibáját egy 5 tükörből álló (a Kecknél nagyobb) segédoptika korrigálná. Ha minden munkanap elkészül egy szegmens, akkor 8 év kell az összeshez. Nappal 4 virágszirom alakú légkondicionált fedél tartja az éjszakai hőmérsékleten a főtükör negyedeit. Ha védeni kell, egy aréna nagyságú

hangárt tolnak a teleszkóp fölé. A távcső 20 000 tonnás mechanikai szerkezete mintegy 4000 db 2 m átmérőjű csövet tartalmaz majd. A műszer 100 m-es magasságát az Eiffel-toronyhoz hasonlítják. A határfényesség 38 magnitúdó, a felbontás 1,4 ezred (!) ívmásodperc lenne (ekkor szög alatt látni egy 1 forintos átmérőjét 2000 km-ről, vagy a Földről a 3 m-es holdautót a Holdon). Vizsgálhatóvá válhatnak Nap-típusú csillagok a Virgo galaxishalmazban, halvány fehér törpék az Androméda-ködben, Jupiter-szerű bolygók 30 fényévig. Az 1 milliárd dolláros költség nem is tűnik soknak (a 10 éves HST-nél olcsóbb lenne). A pénz még nem áll rendelkezésre, a VLT befejezése és az ALMA (lásd lentebb) előbbre való.

Ebben az összefoglalóban a jelenlegi és a jövőbeli űrtávcsövekkel nem foglalkozunk, de már hallani fantasztikus, 1 km átmérőjű berendezés tervéről is.

Itt csak megemlítjük, hogy a rádiótávcsövek világában is intenzív a fejlődés. Az amerikai Green Bank 1988-ban összeomlott 91 méteres antennája helyére 2001-re felépítik az új 100x110 m-es parabola 2004 darab, motorokkal egyenként is mozgatható alumíniumpanelből álló gyűjtőtükrét. A rádiócsillagászat legújabb „gyümölcse” az ALMA (Atacama Large Millimeter Array) lesz. 2010-re a chilei Atacama sivatagban 64 egyforma, 12 m átmérőjű parabola antennát állítanak fel. Ezek összfelülete megegyezik egy 96 m-es tányéréval. A Föld legnagyobb teljesítményű csillagászati műszeregyüttese lesz, amely a 0,33–10 milliméteres hullámhossztartományban végzi a megfigyeléseket. Ezen hullámok nagy részét a légköri vízgőz elnyeli, ezért tervezték a 5000 méter magasán fekvő sivatagba, bolygónk talán legszárazabb vidékére. A milliméteres sugárzás sok bonyolult molekulára jellemző, így a csillagközi anyag kémiaja jobban megismerhetővé válik. Aktív galaxisok, csillagképződési helyek is szerepelnek a kutatási programban. A rádióteleszkópok együtt interferométerként használhatók, hasonlóan az Új-Mexikói VLA (Very Large Array) lánchoz. Az alapvonal hossza 16 m-től 12 km-ig változhat, utóbbi esetén a felbontóképesség eléri a 0,01 ívmásodpercet, ami a HST-nél és a legnagyobb földfelszíni optikai távcsövekenél is tízszer jobb. Az 550 millió dolláros költségek felét az amerikai Nemzeti Tudományos Alap (NSF), felét az ESO és más európai szervezetek fedezik. Ha Japán is csatlakozik a tervhez, akkor immár 750 milliós ráfordítással 96 antennát állítanak fel. Sajnos azonban az ilyen nagy beruházások azzal járnak, hogy takarékosági szempontok miatt bezárnak kisebb obszervatóriumokat, így a csillagászok egy része műszer nélkül marad. (Gondolom, szívesen elfogadnánk ezekből az 1–2 méteres optikai és 10–20 méteres rádiótávcsövekből.)

Jelen áttekintés fényében egyértelmű, hogy a megfigyelő csillagászat eszközparkja óriási fejlődésen fog keresztül menni. Ám ezek a nagy műszerek is csak alaposan kidolgozott, jól átgondolt mérési tervekkel nyújtják majd az elvárt minőséget. Ebben maguknak a kutatóknak is sokat kell önmagukat fejleszteni, ami a pénzügyi vonatkozásoktól eltekintve ugyanolyan nehéz feladat, mint a gigászi műszerek elkészítése.

SZATMÁRY KÁROLY

**Az óriástávcsövekkel kapcsolatban I. képmellékletünket a 32. oldalon!**



# Csillagászati hírek

## Az $\epsilon$ Eridani bolygója

Az  $\epsilon$  Eridani egy a Napunkhoz hasonló csillag, mintegy 10,5 fényév távolságban. Tömege 85%-a a Napénak, felszíni hőmérséklete 5180 K. Igen fiatal égitest, korra egymilliárd évnél kevesebb. 1960-ban, Frank Drake OZMA-tervével kapcsolatban vált híressé a csillag, amely az elsők között lett célpontja a SETI kutatásoknak. 1990-ben egy bejelentés látott napvilágot, egy feltételezett bolygóról az  $\epsilon$  Eridani körül. 1998-ban pedig egy aszimmetrikus gyűrűt fedeztek fel a csillag körül, amely az égitesttől 60 Cs.E. távolsáig terjed. Az aszimmetrikus alakot talán egy bolygó gravitációs hatása hozza létre a rendszerben (l. Meteor 1998/10. 17. o.). William Cochran (University of Texas) és kollégái, a csillag látóirányú mozgását az elmúlt 20 év adatai alapján tanulmányozták. Az eredmények megerősítették a korábban feltételezett bolygó létét. Eszerint egy 0,8–1,6 jupitertömegű bolygó átlagosan 3,2 Cs.E. távolságban kering a csillag körül, hét évenként megtéve egy teljes fordulatot. Ha a Naprendszerbe helyeznénk az égitestet, a kisbolygóövben járná az útját. A fenti bejelentéssel közel egy időben további hat új exobolygó felfedezését adták hírül (más csillagok körül), melyek egyikének tömege a Szaturnuszéhoz közeli. (*Sky and Tel.* 2000/8 — *Kru*)

## Növekvő fekete lyukak

Egyre több bizonyíték utal arra, hogy a galaxisok centrumában található óriási fekete lyukak tömege az adott galaxiséval arányos. A Hubble Űrteleszkóppal az elmúlt években készült felvételek számos

példát szolgáltatnak a jelenségre. A mellékelt ábra négy vizsgált galaxis magjának 3000 fényév átmérőjű térrészét mutatja. Az itt keringő csillagok sebessége alapján az egyes központi fekete lyukak tömege balról jobbra haladva: A: 2 milliárd, B: 200 millió, C: 20 millió, D: 3 millió naptömeg. Jól látható a központi objektum tömege és a galaktikus mag mérete (és egyben tömege) közötti kapcsolat. További kérdés, hogy vajon az ősi, nehe-

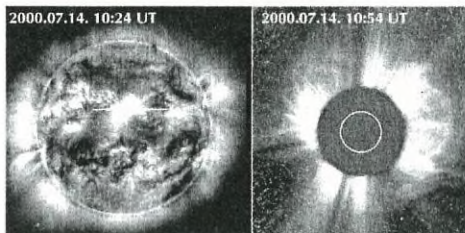


zebb fekete lyukak vonzottak-e magukhoz több anyagot, és növelték naggyá galaxisukat, avagy fordítva történt a dolog: egy nagy galaxisban bőven akad „ennivaló”, ami felhizlalja az itt lévő fekete lyukakat. A kutatók többsége jelenleg az utóbbi lehetőségre szavaz (l. még Meteor 2000/5., 12. o.). (*STScI-PR 00-22 — Kru*)

## Óriásfler

2000. július 14-én 10:24 UT-kor szokatlanul energikus napfler sikerült megfigyelni a SOHO űrszonda EIT extrém ultraribolya teleszkópjával. A kb. 40 percig tartó jelenség a napkorong közepe táján, egy nagy foltcsoportban jelentkezett. A SOHO részecskedetektora alapján a töltött részecske becsapódások száma a jelenség után kb. negyed órával kezdett nőni — ekkor értek ide a leggyorsabb elektronok és protonok. Az első nagyenergiájú elektront 10:38 UT-kor regisztrálta. A robbanás nyomán mintegy 10 milliárd tonna anyag hagyta el a Napot.

Mivel a kitörés a Föld irányában történt, a táguló burok ún. halo koronakitörést okozott, azaz a buborék alakú felhő pereme körkörösén mutatkozott a Nap körül. A mellékelt fotókon bal oldalt az ultrabolya teleszkóp által 195 angström hullámhosszon készült felvétel látható, míg jobbra a LASCO/C2 koronográfál készült kép tanulmányozható. Az utóbbi felvételen a halo koronakitörésnek első-sorban a jobb oldali íve figyelhető meg. (*Sky and Tel.* 2000/7 — *Kru*)



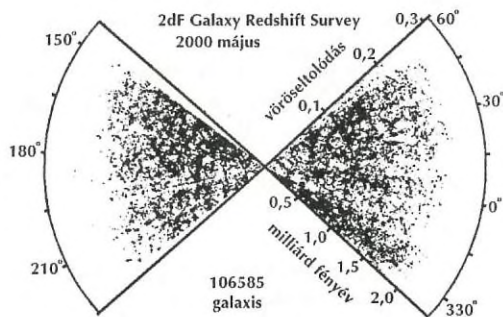
## „Új” jupiterhold

Nemrég 17-re emelkedett a Jupiter ismert holdjainak száma. Robert S. McMillan és James V. Scotti (University of Arizona) 1999. október 6-án fedezte fel a kérdéses objektumot a Spacewatch-teleszkóppal. Az égitestet eredetileg kisbolygónak néztek, így az 1999 UX18 jelzést kapta. Később Timothy B. Spahr (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics) egy régebbi felvételen is megtalálta az objektumot. Ez, valamint a további megfigyelések rámutattak, hogy a test nem a Nap, hanem a Jupiter körül kering. Az objektum így újabb, immár a holdakra érvényes S/1999 J1 jelzéssel lett ellátva, konkrét elnevezése még várat magára. A +20<sup>m</sup> látszó fényességű Jupiter-hold kb. 10 km átmérőjű. Retrográd pályáján átlagosan 24,3 millió km-re kering a bolygótól. Az óriásbolygók körüli külső, kaptált holdak közé tartozik. Ezeket az égitesteket a gázóriások — esetünkben a Jupiter — a bolygóközi térből fogták be. Az S/1999 J1 a Jupiter ötödik retrográd irányba keringő kísérője. A ko-

rábbi négy objektum egy nagyobb ősi égitest szétDarabolódásával keletkezett. Az új hold ezek közelében mozog, a pontosabb pályaelemek ismeretében valószínűleg meg lehet majd állapítani, hogy a fenti csoportba tartozik-e, avagy önálló égitest. Érdeemes megjegyezni, hogy a Jupiter esetében a legutolsó Földről felfedezett hold a Leda volt, amelyet Charles Kowal 1974-ben talált meg. Később a Voyager szondák révén újabb holdakkal gazdagodott a bolygó, de földi felvételeken 25 év óta ez volt az első ilyen felfedezés. (*Sky and Tel.* 2000/7 — *Kru*)

## A „legnagyobb” térkép

A 2dF Galaxis Vöröseltolódás Kutató-program a Világegyetem nagyléptékű szerkezetét, a galaxisok és galaxisthalmazok térbeli eloszlását vizsgálja a 3,9 m-es Angol-Ausztrál Teleszkóppal. Máig mintegy 106 ezer csillagváros vöröseltolódását határozták meg. A galaxisok két 3 fok széles, és 90 fok hosszú mezőben található, amelyek egy-egy hatalmas pizzaszelethez hasonlíthatnak. Mi vagyunk a szeletek középpontjában, és a



két szelet sugara kb. 2–2 milliárd fényév. A felmérés egyrészt rámutatott arra, hogy jelenleg a galaxis szuperthalmazoknál nagyobb szerkezet nem ismerhető fel a Világegyetemben. Másrészt a programmal a Világegyetem anyagsűrűségére is következtetni lehet, amely a tágulás lassulásának az ütemét befolyásolja. Az

eddi eredmények alapján az anyagsűrűség a sík geometriájú Világegyetemre jellemző kritikus érték  $40 \pm 10\%$ -a, ami eltér több hasonló kutatási eredménytől. A 2dF program célja összesen 250 ezer galaxis vöröseltolódás-adatainak meghatározása, azaz a munka fele még hátravan. (*Sky and Tel.* 2000/6 — *Kru*)

## Argon a Hale-Bopp-ban

1997. március 29-én ballisztikus pályára állítottak egy extrém ultraibolya tartományban működő teleszkópot Új-Mexikóból. Bár a pálya miatt csak rövid ideig nyílt lehetőség a megfigyelésre, a program eredményes volt. Alan Stern (Southwest Research Institute) bejelentése alapján az ekkor elkészült spektrumfelvételen egyértelműen sikerült az argont azonosítani a Hale-Bopp-üstökös kómájában. Az argon igen illékony anyag. Ha az üstökösanyag keletkezése során 30–35 K fölé melegedik, belsejéből az argon elszökik. Ezzel szemben neon nem mutatkozott, ami alapján viszont legalább 20 K-re fölmelegedett valamikor az üstökösanyag. (Mindez természetesen csak közelítés, mivel nem biztos, hogy a megfigyelt összetétel az egész magra érvényes.) A fenti hőmérsékleti adatok alapján a Hale-Bopp magja valahol az Uránusz-Neptunusz térségében állhatott össze (l. még Meteor 1999/5. 10. o.). (*Sky and Tel.* 2000/6 — *Kru*)

## A Nagy Magellán-felhő távolsága

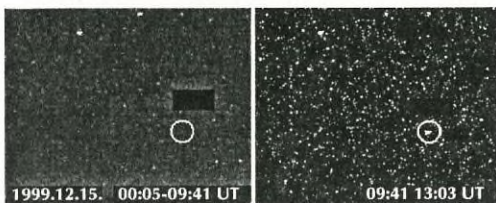
Az utóbbi években Tejútrendszerünk legnagyobb kísérőgalaxisának, a Nagy Magellán-felhőnek a távolságára számos érték született. Ezek az értékek általában 145 ezer és 180 ezer fényév között mozogtak. Ezúttal egy igen egyszerű és régóta ismert módszert használtak fel a távolságbecslésre, ami úgy tűnik, pontos eredménnyel szolgált. A mérés lényege, hogy egy jól vizsgálható fedési kettős fénygörbéje alapján meghatározzák a két objektum relatív méretét a pályájukhoz

képest. Ezután a látóirányú sebességük révén megállapítják a pálya méretét, ebből pedig a csillagok valódi méretét. Hőmérsékletük alapján megbecsülhető a sugárzásuk, végül abszolút fényességük. Ezt a látszó fényességgel összehasonlítva megkapjuk a távolságot. A módszer gyenge láncszeme egészen máig a felületi fényesség meghatározása volt. A HST segítségével azonban nagy pontosságú spektrumfelvételek készíthetők, és megfelelő csillaglégbör-modellek használatával a felületi fényesség meghatározható. Edward L. Fitzpatrick (Villanova University) és kollégái két ilyen fedési kettős segítségével végezték el a mérést, amely a Nagy Magellán-felhő távolságára 149 ezer fényévet adott 4%-os pontossággal. Ha a mérést további kettősökre elvégezve is hasonló eredmény adódik, az a Hubble-állandóra nézve is következményekkel járhat. (*Sky and Tel.* 2000/6 — *Kru*)

## Barna törpe kitörés

Az LP 944-20 egy 16 fényévre, a Fornax csillagkép irányában található barna törpe. Kora 500 millió év, tömege kb. 60 jupitertömeg, azaz 0,06 naptömeg. Átmérője kb. tizede a Napénak, tengelyforgási ideje kevesebb mint 5 óra. A Chandra röntgenteleszkóppal 1999. december 15-én 12 órán át figyelték az objektumot. Az ACIS spektrométer segítségével az égitest röntgensugárzását tanulmányozták. A megfigyelés első kilenc órájában semmilyen eseményt nem sikerült rögzíteni, sőt a barna törpéről egyáltalán nem érkezett kimutatható röntgensugárzás. A kilencedik óra végén azonban egy röntgenkitörés történt, amelynek fényesedését mintegy 2 órás halványodás követett. A felerősödő röntgensugárzás valószínűleg egy flertől származott, amelynek a felszabadult energiamennyisége egy kisebb napfleréhez állt közel. A jelenség erős mágneses tér létezésére utal a barna törpén. Fontos kérdés, hogy vajon csak a kialakulásuk utáni aktívabb időszakban je-

lentkeznek ilyen flerek a barna törpék-nél, vagy a későbbiekben is. (CXC PR: 00-19 — Kru)



A barna törpe a fler előtt és alatt

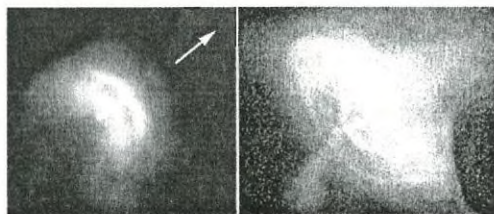
## Idős meteorit

James Whitby (University of Manchester) és kollégái az 1998 augusztusában Marokkóban hullott Zag meteoritot vizsgálták. A normál kondritok közé tartozó meteoritban előforduló konyhasó (halit) kristályokat tanulmányozták. Az ezekben talált xenon-129 izotóp a jó-d-129, az argon-40 pedig a kálium-40 izotóp bomlásterméke. Gyakoriságuk alapján a kristály kb. 4,57 milliárd éves lehet, azaz a Naprendszer legidősebb ismert kristályai közé tartozik. Maguk a sókristályok a meteoritban (vagy az azt tartalmazó testben) egykor folyékony víz léte-re utalnak. Az eredeti test mérete, amelyben a vízből a só kiválhatott, nagyon durva becslés alapján nagyságrendileg 10 km-es lehetett. (Sky and Tel. 2000/9 — Kru)

## Egyéni pulzárak

A Vela-pulzár egy igen fiatal neutroncsillag kb. 1000 fényév távolságban. Egy 10 ezer éve történt szupernóva-robbanás nyomán maradt vissza, jelenleg másodpercenként 11-szer fordul meg a tengelye körül. Gyakran produkál ún. glitcheket, ekkor a tengelyforgás sebessége, az égitestben történő tömegátrendeződés miatt ugrásszerűen megváltozik. Elméletileg minden ilyen szabálytalanság után kissé felforrósodik a felszíne. A 2000. január 16-i eseményt követően a Chandra Röntgeneszköppal vizsgálták az objektu-

mot, azonban az előre jelzett melegedésnek nyoma sem volt. Ellenben más érdekességek látszottak. A mellékelt röntgenfelvételeken balra a Vela-, jobbra a Rák-pulzár környezete tanulmányozható. A Vela-pulzár esetében az égitest felszíne kb. 2 millió fokal. Jól látható a nyíl által jelzett haladási irányba eső két ív a neutroncsillag körül, amelyek valószínűleg egy-egy gyűrű darabjai. A két feltételezett gyűrűre merőlegesen egy anyagsugár indul ki, amely egybeesik a pulzár haladási irányával. Érdekes módon a jet iránya, a forgástengely iránya egyaránt megegyezik a neutroncsillag térbeli haladási irányával. Hasonló szerkezet és irány egybeesés látható a jobb oldali Rák-pulzárt övező anyag esetében. (CXC PR: 00-17 — Kru)



A Vela-pulzárt (balra) és a Rák-pulzárt (jobbra) övező szerkezet

Precesszáló forgástengelyű pulzárt sikerült felfedezni a Jodrell Bank Observatory 76 m-es Lowell Rádióteleszkópjával. Az PSR B1828-11 jelű pulzár másodpercenként 2,5-ször fordul meg a tengelye körül. Emellett kb. 1000 napos periódussal precesszáló mozgást is végez, amely a pulzusok alakjában és érkezési idejében okoz kisebb eltéréseket. A felfedező, Ingrid Stairs, Andrew Lyne és Setnam Shemar (University of Manchester) már 13 éve vizsgálják az objektumot. Véleményük szerint a jelenséget az okozhatja, hogy a neutroncsillag alakja enyhén lapult lehet. Becslésük alapján ha a pulzár 20 km átmérőjű, a jelenséget már az kiválthatja, ha a tökéletes gömb alaktól a megfelelő helyen 0,1 mm-nyi eltérés jelentkezik a felszínen. A felfedezés igazi érdekessége az, hogy egy

ilyen deformáció fennmaradhat egy neutroncsillagon. Az elméleti modellek alapján ugyanis a pulzár szuperfolyékony belső szerkezete gyorsan leállít bármilyen precessziót és elsimítja a felszíni egyenetlenségeket.

A pulzárok korát periódusuk lassulása alapján becsülték eddig. Ezzel a módszerrel 18 ezer év adódott a B1757-24 jelű pulzár korára, amely a Sagittarius csillagkép irányában figyelhető meg. Bryan M. Gaensler (MIT) and Dale A. Frail (National Radio Astronomy Observatory) az objektumról 1993-ban és 1999-ben, a VLA-val készült rádiófelvételeket hasonlították össze. Megbecsülték, mennyit haladt az űrben a kérdéses hat év alatt a pulzár, és ebből pedig, hogy mekkora a sebessége a környező ködösséghez képest. Eszerint legalább 39 ezer éves a pulzár — a két érték között tehát van eltérés. (*Sky and Tel.* 2000/7 — *Kru*)

## A Chandler-periódus

Bolygónk forgástengelyének 433 napos (1,2 éves) periódusú mozgását a jelenség felfedezője, Seth Carlo Chandler nyomán Chandler-periódusnak nevezték el. Az 1891-es felismerés óta számos elmélet látott napvilágot, hogy a kb. 6 métert kitevő periodikus elmozdulást megmagyarázza. Ezek egyik problémája az volt, hogy az elméleti modellek alapján, külső erőhatás nélkül, a kérdéses mozgás kevesebb mint 100 év alatt lecsillapodna. Richard S. Gross (JPL) úgy véli, megtalálta a megoldást. Véleménye szerint a jelenséget elsősorban az óceánok fenekén jelentkező nyomásváltozások váltják ki, de emellett fontos szerepe van a légköri nyomásváltozásoknak is. A két tényező 2:1 arányban vehet részt a mozgás kialakításában. Az óceánok víztömege főleg a szelek, a hőmérséklet és sótartalom változások miatt van mozgásban. Az új modellben az elmúlt 10 év pólusmozgását jól sikerült rekonstruálni az óceánok vízmozgásának az óceáni aljzatra és így a Föld belsejére kifejtett hatásával. (*Sky and Tel.* 2000/7 — *Kru*)

## Helyesbítés és kiegészítés ...

... a márciusi és áprilisi Meteor *A szovjet holdprogram* című cikkéhez: a márciusi Meteor 7. oldalán ezt írom: „Az 1958-ban indított első két szovjet holdszonda léte elegendő forrás hiányában erősen megkérdőjelezhető.” Azóta sikerült erre az időszakra olyan megbízható késő-szovjet forrást találnom, ami megemlíti a két szovjet szondát, így a két kísérletre valóban sor került. Az áprilisi Meteorban a Lunohod-1-et a közléssel ellentétben nem a Luna-19, hanem már a Luna-17 is magával vitte. Az űrszonda 1970. november 10-én indult. A Lunohod-2 egyébként a Luna-21 fedélzetén kapott helyet. Több, sikeres Lunohod járművet a szovjetek nem indítottak. A Luna-19 feladata pedig a valóságban szputnyik küldése Hold körüli pályára. Méréseit több mint egy éven át küldte a Földre, segítségével a szakemberek megállapították, hogy a talaj és a kozmikus sugárzás kölcsönhatásából keletkező plazma speciális „Hold-léggömb” hoz létre. A 8. oldalon található ábra a Luna-19 holdszputnyik felvétele.

... a július-augusztusi Meteor *Húsz éves a magyar űrkutatás* című cikkében a 15. oldalon ez áll: „Az, hogy a két kiképzett űrhajósból ki repül, csak az utolsó pillanatban dőlt el.” Ez az állítás a valóságnak megfelel annyiban, hogy a közvélemény valóban csak az utolsó pillanatban tudta meg az űrhajós személyét. Azonban az űrhajóskor biztosan, a pártvezetők pedig valószínűleg tudták a leendő űrhajós kilétét. Többféle elbeszélést hallottam ezzel kapcsolatban, íme az egyik: 1979-ben, a repülés kiírt évében sokan Magyarit tartották az esélyesebbnek, ám a Czinege honvédelmi miniszter teniszpartnere Farkas Bertalan volt... Az űrhajósok onnan következtek az utazó személyére, hogy a gyakorlatokon a Farkasról vett ülésmintában dolgoztak. Ez a forrás persze nem ellenőrizhető, de nem is ez a lényeg. A lényeg az, hogy egyáltalán volt magyar űrrepülés. (*Horvai F.*)



# Hold

## Kalandozások a Mare Crisium peremén

Korábbi olvasmányaim felkeltették érdeklődésemet a „holdbeli híd” iránt, és mivel a terminátor alig haladt túl a kérdéses területen, gondoltam megnézem, mit láthatok ott. Az észlelés előtt elolvastam Bartha Lajos cikkét (Meteor 1993/5.) és Gyenizse Péter észlelési beszámolóját (Meteor 1994/6.). A terület és az alakzatok azonosítását is a fenti leírások alapján végeztem. Az alábbiakban három időszakra bontva írom le az általam látottakat.

1.

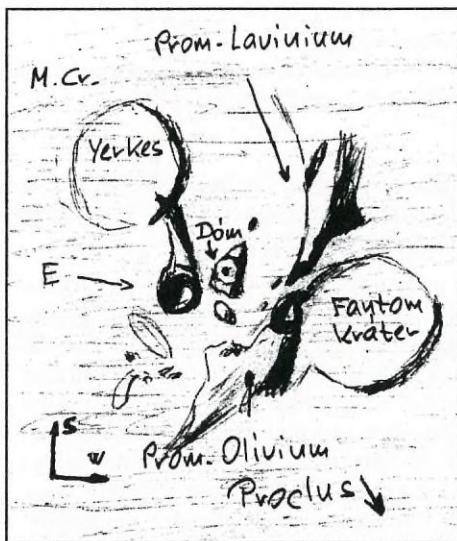
2000.04.08. 17:50–19:20 UT, S7, T4. (újhold után 4 nappal)

2000.04.09. 17:00–17:40 UT, S7, T4. (újhold után 5 nappal, felhők között)

355/2100 T, 66–168x, főleg 124–168x.

A két hegyfokot már jócskán túlhaladta a terminátor, de a lapos megvilágítás még sok finom részletet emelt ki a területen. A Yerkes-kráter határozott, de igazából csak a Ny-i pereme emelkedik ki a Mare Crisiumból. A kráter határa csak az eltérő színe miatt vehető ki a többi részén. Az említett perem egy kereszteződő vonulatban folytatódva ereszkedik le a síkra, végén egy kisebb kráterrel (Yerkes E). Ez a kráter szinte felkúszik a vonulatra, mint ha ferde becsapódás nyomán keletkezett volna. Ez a kráter határolja be a vizsgált terület K-i határát. É-ról a Prom. Olivium nyomul be, melynek csúcsa (a fok) hiányzik, hiszen itt egy kráterben végződik. Ez a kráter (illetve a létrehozó becsapódás) szinte kiharapja a csúcsot, amely így a kráter körvonalát É-ról ív alakban követi.

A kis kráter is nagyon érdekes. Nem szabályos, inkább csepp alakú. A kör alakú rész DNy-ra egy keskenyedő nyúlványban végződik. Ez a csepp alakú kráter szépen rásimul a tőle (és a fokoktól) Ny-ra levő, nehezen kivehető fantomkráterre, amely kb. a Yerkes-kráterrel egyező méretű. A Prom. Olivium K-i oldala tagolt, egy nagyobb rész be is hatol a Mare Crisium síkjába. Ettől a résztől K-re (és a Yerkes E-krátertől É-ra) több kisebb-nagyobb kiemelkedés, dombocska tarkítja a talajt. A Délről ívelő Prom.



Lavinium vonulata éles csúcsban végződik, melynek a Ny-i fele több íves beharapást rejteget (erre az árnyékok utalnak) közülük a csúcsonál levő a leghatározottabb. Hogy ez a beharapás esetleg kicsiny kráterben végződik-e, most nem lehet egyértelműen eldönteni, mert az árnyék elfedi a talajközeli részeket. Másnap sem sikerült itt krátert látni, csak az ívelt árnyékokat.

A látottak alapján nem vagyok meggyőződve egy ottani jelentős kráter létezéséről, esetleg nagyon piciny gödör lehet csak ott (a túl keskeny árnyék nem fed el nagy területet). Erre a választ (mivel a következő napok borultak voltak, később pedig már a merőleges megvilágítás nem tette lehetővé részletek megfigyelését) csak az ellentétes megvilágításnál végzett észlelés adhatja meg.

A két hegyfok és a Yerkes E-kráter közötti terület is mutat érdekességeket. Itt a legfeltűnőbb alakzat a dóm, amely először ívelt, kerekített sarkú, megnyúlt háromszög alapúnak látszott, igen határozott kürtővel, vagy tetőkráterrel. Később, ahogy a megvilágítás változott (de legfőként a másnapi, ismételt észleléskor) tűnt fel, hogy a jelzett alapon a dóm határozottan kör alakú. Ennek D-i végén a közelben még egy kis csomócska látszik a tenger talaján, míg a másik, lapos végét egy elnyúltabb és kiterjedtebb magaslat követi. Későbbi észlelésekkor (6-7 napos Hold) a dóm az alapjával, ill. a két végénél látszó kiemelkedésekkel együtt fénylő ívelt kifliként látszott, melőzve mindenféle dómszerűséget, de a kürtő ilyenkor is észrevehető.

A dómtól a fokok felé még két kis keskeny kiemelkedés (borda) is látszik. A déli a Prom. Lavinium végénél, ill. annak folytatásában, de párhuzamosan eltolódva a dóm felé. Ez hosszabb, 1:3 arányú és nagyon határozott látványú, míg a másik kissé alacsonyabb és rövidebb, az előző folytatásában, de már a Prom. Olivium végénél levő kráter mellett.

A 8-i észlelést Emese leányommal közösen végeztük. A leírt finom részletek kb. 95%-át ő is egyértelműen látta.

2.

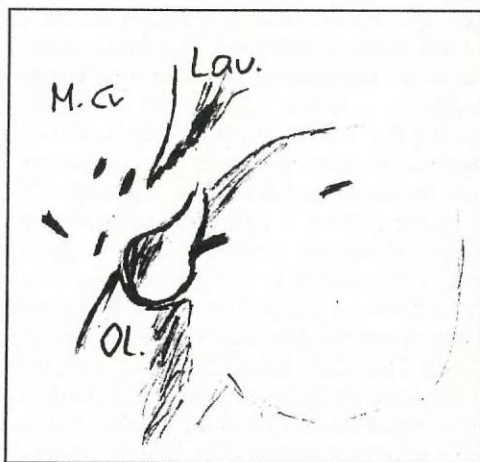
2000.04.20. 22:40–23:20 UT, S 5–6, T 4. (telehold után 4,2 nappal)

2000.04.21. 23:00–24:00 UT, S 5–6, T 4. (telehold után 5,2 nappal)

355/2100 T, 105–124x.

Már nagyon vártam, hogy az ellentétes megvilágítás milyen további részleteket fog megmutatni, illetve a már látottakat mennyiben módosítja. Azonban hiába vártam ki a késő éjszakai, delelőközeli időpontokat, az alacsony delelési helyzet miatt, az ottani nyugtalan légkör csak kis nagyítást engedett meg. A 124x-es nagyításnál már „nyüzsgött” a Hold felszíne, ritka másodpercekre korlátozva a megfigyelési lehetőségeket.

20-án kettős hatás érvényesült. Egyrészt a csepp alakú kráter és a Prom. Lavinium ívelt hegye által alkotott két ív „álkráter” látszatát kelti. Másrészt e csepp alakú kráter K-i, (körívszakasz),



fényes pereme ívelt, „gátszerű” képzetet kelt, de a kráter belső árnyékának hatásával kontrasztban (ez lenne a „híd”) kelti e híd alatt átvilágító fény hatását is. Felületesebb nézésre pedig a hegyfokok között kettős kráter „látszik”. Ekkor a fokoktól K-re levő dóm nem volt feltűnő, de a kürtő már határozott volt.

21-én már jól látszik a dóm a háromszögletes alapzatával, persze a kürtő is. Most a dóm az alapzaton mintha közelebb lenne a hegyfokokhoz, mint az ellentétes megvilágításnál, de ez valószínűleg az ellentétes irányú árnyék okozta „tologató” hatás játéka. A fokok között a csepp alakú kráter alig észrevehető, valószínűleg a Ny-i fala a magasabb. Ellenben a kráter végének Mare Crisium felé levő ívelt pereme, valamint a P. Lavinium ívelt hegye erősebben kelti hamiskráter hatását, mint eddig. Ezek együtt megmagyarázhatják a hol a Lavinium-, hol az Olivium-fokhoz közelebb látszó kráter hatást is. Persze ez a „kráter” a két végén nyitott. Ezt a területet a fantom-kráter pereme be is árnyékolja. A hegyfokok mellett a Mare Crisiumban látott bordákból most a Prom. Lavinium melletti látszik csak, de ez mintha valamivel hosszabb lenne, mint ellentétes megvilágításnál. Valóban úgy tűnik, mintha ívként zárná a két hegyfok közötti szakaszt. Persze az ív nem teljes. Feltűnő volt még a Mare Crisium talajának bordázottsága, főleg a Yerkest is érintő Dorsum Oppel.

Az eddigiekben (részben a későbbiekben is) az 1. ábrán jelölt alakzatokra hivatkozom. Ez nem igazi rajz, hiszen sem árnyékoltság-, sem egyéb rajztechnikai szempontból nem nevezhető teljesnek. Nem tudtam a látottakat visszaadni vele, csak az alakzatokat próbáltam megfelelően ábrázolni.

3.

2000.05.07. 18:00–20:10 UT, S8, T 4,5. (újhold után 3,6 nappal)

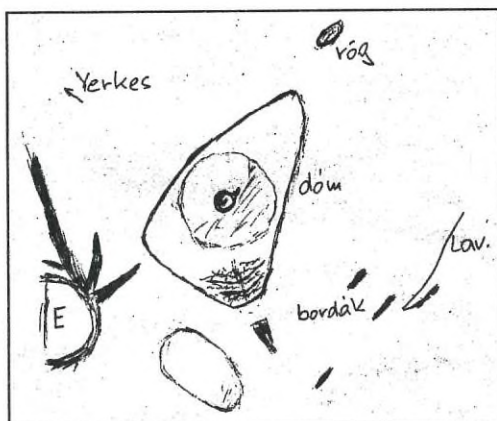
2000.05.08. 18:45–20:35 UT, S8, T 2–4. (újhold után 4,65 nappal, vonuló felhők között, zömmel vékony fátyollal fedett a Hold)

355/2100 T, 221–263x, 200/1500 T, 120–158x

Ebben az időszakban a kiemelkedő nyugalom lehetővé tette a nagyítás növelését, s egyben újabb, finomabb részletek megpillantását is. Mindkét este leányommal közösen nézelődtünk, 8-án két távcsővel is, melyeket felváltva használtunk.

Az eddigiekben nem állt rendelkezésre megfelelő részletességű holdtérkép, míg a következő észlelések alatt már a Rükl-féle holdatlással vettem össze a látványt. Az atlasz igen sok részletet mutatott térkép-, vagy fotó formájában a kérdéses területről, de valószínűleg az eltérő fényviszonyok miatt ez nem mindig egyezett a látottakkal.

A „holdhíd” témában igazi újdonságot ez az időszak nem hozott, csak megerősítette az eddig leírtakat. Viszont a területen látott finomabb részleteket néhány részletrajz kíséretében érdemesnek tartom lejegyezni. A legérdekesebb részletet a csepp alakú kráter mutatta. A csepp hegye ennél a megvilágításnál még nyitott, feltehetően



alacsonyabb a perem többi részénél. Másnapra már bezáródott. Ennek a kráternek a K-i pereme „felhasadt”, egy szilvماغ alakú mélyedést közrezárva. Ez a mélyedés másnapra kikerekedett, peremkráterszerű a magas kráterfal tetején. A kráter Ny-i oldalán a nyakrésztől egy keskenyedő borda ereszkedik le (be) a fantomkráter belsejébe. Ott a folytatásában egy további bordaív is látszik. (2. ábra)

A Yerkes E-kráter külső falától V alakban két bordaív indul ki, melyek közül az egyik a dóm háromszögszerű alapzatának K-i csücskéhez, míg a másik a Yerkeshez induló gerinc felé ívelve. A legérdekesebb maga a dóm volt. Most sem dominált a dóm félgömb alakja, csak az alapját képező nagyobb háromszögszerű kiemelkedés. A dómtól ÉNy-ra eső csücsök két terasz szerű kiemelkedéssel ereszkedik a tenger síkjára. Ezek keresztirányúak, középrészükön magasabban kiemelkedve. Ezen a részen az alap felülete igen finom mintázattal szemcsézett, göröngyös. A csücsöktől leszakadva, de annak folytatásaként még egy ék alakú borda is van. A dóm kürtője határozott, kiemelkedő peremmel szegélyezett, mely a DNy-i részén megszakadva, egy rövid, keskenyedő árokban ível majdnem a dóm széléig. A két fok között a tenger talaján levő bordák szaporodtak. A P. Lavinium hegyénél levő bordával párhuzamosan, annak dóm felőli oldalán egy hasonló jellegű, de alacsonyabb borda is előtűnt. (3. ábra)

A fenti finomságokból, a részben felhős Hold ellenére is lehetett látni 20 T-vel a következő részleteket: a dóm központi kürtője, a dóm alapjának redői, a fokok és a dóm közötti terület három bordáját és a csepp alakú kráter alakját.

Remélem sikerült mások érdeklődését is felkelteni a fentiekhez hasonló, finom részletek iránt. Továbbá várom más észlelők megerősítését az itt leírtakról.

BERKÓ ERNŐ

## Ágasvári Ősz 2000

**Október 20–23.** között (péntek–hétfő) észlelőhétvégét tartunk az Ágasvári turistaházban!

Észlelési lehetőség a 44,5 cm-es Odyssej-2-vel, az MCSE kisebb távcsöveivel, továbbá saját műszerekkel (változócsillagok, kettőscsillagok mély-ég objektumok, bolygók megfigyelése).

Igény szerint étkezés is rendelhető!

Jelentkezés Mizser Attila főtitkárnál

(tel./fax: 386-2313, E-mail: mzs@mcse.hu)

**Jelentkezési határidő: október 10.**



# Csillagfedések

## Okkultáció-észlelések

### Kisbolygó-okkultáció megfigyelések 1999-ben

1999-ben 5 észlelő 10 megfigyelését juttatta el hozzánk. Ez ugyan kevesebb, mint az előző évben, de most végre sikerült pozitív fedést is megfigyelni: a május 16-i Gismonda-fedés Horváth Tibor nevéhez fűződik. A hegyhátsági Scutum Csillagvizsgálóban követte figyelemmel az eseményt; mindössze 3 perccel az észlelés megkezdése után a csillag teljesen eltűnt. A takarás 9,1 másodpercig tartott, sajnos technikai okokból pontos eltűnés ill. előbukkanás időpontunk nincs. Gratulálunk Horváth Tibornak, és reméljük, a jövőben még sok ilyen szerencsés észleléssel találkozhatunk.

A többi 1999-es megfigyelés:

Esemény	Kisbolygó neve	Megfigyelések száma, észlelők
1999.02.25.	(1069) Planckia	3 Busa, Tóth, Horváth
1999.03.03.	(371) Bohemia	1 Horváth Tibor
1999.05.06.	(492) Gismonda	1 Horváth
1999.06.05.	(261) Prymo	3 Horváth, Nyári, Tuboly
1999.09.07.	(709) Fringilla	1 Busa
1999.09.08.	(162) Laurentia	1 Busa

#### Észlelők

Busa Sándor (Harkakötöny)  
Horváth Tibor (Hegyhátsál)  
Nyári Szabolcs (Debrecen)  
Tóth Zoltán (Fertőszentmiklós)  
Tuboly Vince (Hegyhátsál)

### Aldebaran-fedés 1998. november 6-án

Az 1998-as év utolsó (hazánkból is látható) Aldebaran-fedésére egy péntek éjjel került sor. A novemberi borongós időjárás szerencsére sok helyen megemeberte magát és megmutatta az égi jelenséget az eltökélt amatőröknek.

Busa Sándor aznap egy sor csillagfedést levadászott 20 cm-es tükrös távcsövével. Egészen hajnalig kint volt, és beszámolója alapján akkor már fagyott is.

A 95%-os Hold bizony nem könnyítette meg a csillag szabad szemes megpillantását. A belépést a fényes oldalon kisebb távcsövel nehéz volt pontosan lemérni.

Hegyhátsálon ideális légköri viszonyok mellett követték figyelemmel a jelenséget. Vizuális és 10 cm-es refraktorra szerelt panelkamerás mérések születtek. Videofelvételről kimérve a belé-

#### Észlelők

Busa Sándor (Harkakötöny)  
Csörgei Tibor (Lég, SK)  
Dalos Endre (Paks)  
Horváth Tibor (Hegyhátsál)  
Óra András (Budapest)  
Szabadi Péter (Budapest)  
Szoboszlai Endre (Debrecen)  
Tuboly Vince (Hegyhátsál)

pés 01:44:42,5 UT-kor következett be, míg a kibukkanás 02:54:17,4-kor történt. Tehát a takarás 70 perces volt.

Óra András szép, éles fotókat küldött a kilépésről, akárcsak Tuboly Vince.

November 5-én Szoboszlai Endre két debreceni rádióban is ismertette a várható eseményt.

## Aldebaran-fedés 1999. március 22-én

Nem sokat kellett várnunk az újabb fedésre. Erről az eseményről már kevesebb beszámoló érkezett. Nyári Szabolcs szokásához híven precíz észlelést végzett 6,3 cm-es Zeiss refraktora segítségével, bár a csillag a belépés előtt szabad szemmel is jól látszott. Eltűnés: 18:55:58,9 UT. A kilépést az addigra megnövekvő felhőzet megghiúsította. Szlovákiából, Légről Csörgei Tibor és Szlanicska Ervin mérte meg a belépés ill. az előbukkanás idejét. Ez az eset jól szemlélteti, hogy néha kis távcsővel is ugyanolyan értékű megfigyelés végezhető. Az előbbi észlelő 36 cm-es távcsövet használt, míg az utóbbi 5,5 cm-es refraktort. Tóth Zoltán a belépést szabad szemmel figyelte meg, majd a kilépést is megmérte, immár távcső segítségével. Még Lisszabonból is befutott két adat, melyet Rui Gonçalves küldött CCD kamerás mérés alapján.

Ez a koraesti Aldebaran-fedés volt az utolsó a fényes csillag 4 éves okkultációs sorozatából. A Hold észak felé vette az útját, idén már a Hyadok északabbra elhelyezkedő csillagait fedi el. A Taurus csillagkép következő látványos okkultációs jelensége a 2005-től 2010-ig tartó Plejádok fedés-sorozat lesz. Aldebaran-fedésre másfél évtizednyit kell várnunk, legközelebb 2015. augusztus 8-án kezdődik az újabb 4 éves fessorozat.

## Galilei-holdak fogyatkozásai az 1999/2000-es láthatóság során

Öt megfigyelő 21 időmérést végzett, ami a korábbi évekhez képest visszaesést jelent. A kevés megfigyelés oka talán az lehet, hogy az 1999-es évkönyvben tévesen jelentek meg az előrejelzések, bár ezt még januárban pótoltuk a Meteorral kiküldött javított táblázatokkal. A Jupiter magasan a Kos csillagképben tartózkodott, októberben volt szembenállásban a Nappal. Idén még kedvezőbbek a láthatósági viszonyok, hiszen az óriásbolygó a Bika csillagképben van, ősszel egész éjszaka megfigyelhető, évkönyvünk több tucat fogyatkozáselőrejelzést felsorol.

Külön fel szeretnénk hívni a figyelmet **október 24-én** a koraesti órákra, amikor néhány óra alatt három fogyatkozást is megfigyelhetünk. 20:27 UT-kor a Ganymedes néhány perces halványodás után eltűnik az árnyékban, másfél órával később, 22:00,5 UT-kor egy sokkal gyorsabb halványodást követően az Io fénye is elenyészik. Ekkor kb. fél órán át csak a Jupiter két maradék holdja fog világítani a bolygó két oldalán. A Ganymedes 22:30 UT körül fog halvány foltként feltűnni az árnyékkúp másik peremén közel a bolygókoronghoz, míg egy másfél órás közeledés után 24:00 UT-kor belép a korong mögé (és ismét csak két hold fog világítani a Jupiter mellett).

### Észlelők

Busa Sándor (Harkakötöny)	11
Hollósy Tibor (Budapest)	1
Illés Elek (Kővágószőlős)	4
Kovács Károly (Kunszentmárton)	2
Szabó Sándor (Sopron)	3

TÓTH ZOLTÁN–SZABÓ SÁNDOR



# Üstökösök

Észlelő	Észlelések	Műszer
Balogh János (Hosszúhetény)	1	20x60 B
Balogh Zoltán (Hajdúböszörmény)	1	9 L
Dalos Endre (Paks)	1	11,5 T
Hadházi Csaba (Hajdúhadház)	1	16 T
Horváth Tibor (Hegyhátsál)	4 + 3f	26 T
Keszthelyi Sándor és Keszthelyiné Sragner Márta (Pécs)	3	26 T
Kovács Gábor (Hódmezővásárhely)	1	17,5 T
Kósa-Kiss Attila (Nagyszalonta, RO)	15	6,3 L
Sánta Gábor (Kisújszállás)	10	20 T
Sárneuczky Krisztián (Budapest)	19	44,5 T
Szabó Sándor (Sopron)	8	35 T
Szauer Ágoston (Szombathely)	2	20x60 B
Tóth Zoltán (Fertőszentmiklós)	6	27 T
Tuboly Vince (Hegyhátsál)	4	26 T

Január és július között 15 észlelő 76 vizuális megfigyelést készített 10 üstökösről, melyek felét hiába keresték. Több, mint fél éve nem jelentkeztünk észlelési összefoglalóval, hiszen az év első felében régen látott ínséges időszak köszöntött ránk. Áprilisban és májusban egyetlen észlelés sem született, de az év első negyedében is csak hét alkalommal irányítottak távcsövet üstökösre.

A nagy csöndet a régen várt C/1999 S4 hajnali előbukkanása törte meg júniusban. A kométa fényessége ugyan elmaradt a várttól, ám az égitest perihélium környékén kezdődő szétesése még az ínyencek fantáziáját is megmozgatta. A szétesés részletei a 25. oldalon olvashatók.

## C/1999 L3 (LINEAR)

1999. június 9-én fedezte fel a LINEAR program a Hydra keleti felében. A felfedező képeken 18<sup>m</sup>3-s, csillagszerű égitest kómáját F. Zoltowski, ausztrál amatőr rögzítette először 12-én és 13-án. Hamar kiderült, hogy a 17<sup>m</sup> összfényességű, retrográd égitest fél évvel perihéliuma előtt jár, és 2000 elején vizuálisan is elérhető lesz. A 680 éves keringési idejű üstökös pályaelemeit S. Nakano az 1999. június 9-e és 2000. január 20-a közötti 138 észlelés alapján számította.

T = 2000.01.04,9080 TT	$\omega = 353^{\circ}2975$
e = 0,974313	$\Omega = 140^{\circ}1610$
q = 1,988915 Cs.E.	i = 166^{\circ}0993

A kométa ősszel eltűnt a Nap sugaraiban. Az együttállás utáni első vizuális észlelés Reinder Bouma, holland amatőr érdeme, aki november 16-án 13<sup>m</sup>9-snak látta Portugáliából. A hazai észlelések sorát Tóth Zoltán nyitotta január 25-én. A Regulus köze-

leben járó vándort 120x-os nagyítással szemlélte: „Kellemes meglepetés:  $11^m, 2-s$ , másfél ívperces foltként mutatkozik. Alakja szabályosan kerek, közepe felé enyhén fényesedik, bár ez főleg EL-sal egyértelmű, így  $DC= 5$ .” Hat nappal később a kiváló égen egy  $13^m, 5-s$  nucleus, és egy  $10'$ -es,  $PA= 110$  irányú csóva is feltűnt észlelőnk előtt, aki immár  $10^m, 5-s$  összfényességet becsült.

A gyors, hátráló mozgást végző égitestet február 6-án a Rákban kereste fel Sárnecky Krisztián: „Nagyon szép üstökös, kómája egy fényes belső és egy halvány külső részből áll, de a kettő között nincs éles határ. Az  $1, 2-es$  kóma  $12^m, 0-s$ , és egy  $6'$ -es,  $PA 155$  irányú csóva is észrevehető.” Ekkor már halványodóban volt, amit Tóth Zoltán négy nappal későbbi észlelése is megerősített, bár a január 31-éhez képest  $1^m$ -t halványodó kométa még így is könnyű objektum volt. Észleléseink sorát Sánta Gábor március 30-ai megfigyelése zárja, aki az utolsó pillanatban csípte el a távolodó kométát: „...felsejlett a  $13^m$  körüli üstökös. Nem egészen  $1'$ -nyi felületen oszlik el mindeme fényözön, mely szerényen bújik meg az Auriga csillagai között.”

## C/1999 S4 (LINEAR)

Az elmúlt évek legnagyobb érdeklődéssel várt üstökösének „viselt dolgairól” sokmindent leírtunk korábbi számainkban, illetve a 25. oldalon található cikkben, így neki is foghatunk az észlelések feldolgozásának.

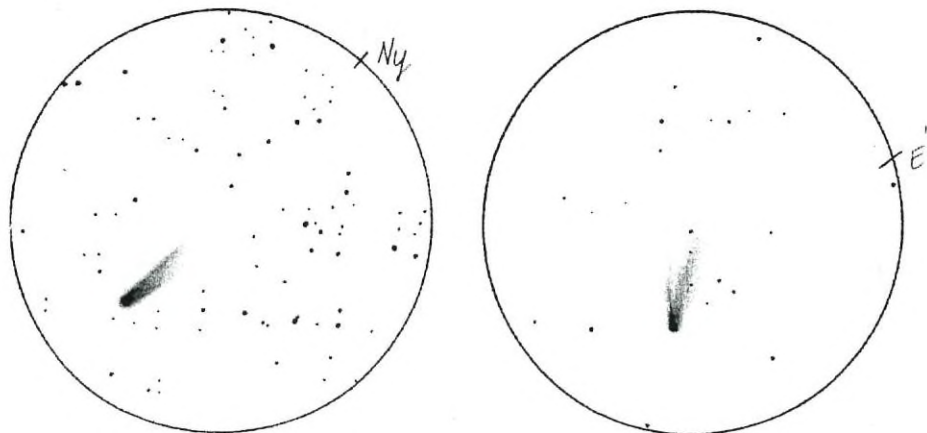
Az április végi együttállásáig egyetlen észlelés készült róla, január 27-én. Tóth Zoltán kereste fel ekkor 27 cm-es Dobsonjával az  $\alpha$  Psc közelében. A kiváló égen is csak EL-sal tudta megpillantani a 3 Cs.E.-re járó, mindössze fél ívperces kométát, melynek fényessége  $13^m, 5$  volt. Külhoni észlelések szerint márciusi eltűnéséig nem is fényesedett tovább.

Majd' négy és fél hónapnyi kihagyást követően, Szabó Sándor június 1-jei és 4-ei sikertelen kísérletei után Horváth Tibor látta meg először 4-én, de az alacsony horizont feletti magasság nagyon megnehezítette az észlelést. Nem sokat változott a helyzet 10-éig, amikor négyen is felkeresték a bágyadt, nyári égen. Egy két-három ívperces, nyugat felé megnyúlt folt, valahol  $10^m$ - $10^m, 5$  között. A legalább 100x-os nagyítással észlelők mindegyike megemlítette, hogy a belső fél ívperces tartomány a környezeténél intenzívebben fénylett. A Scutum Csillagvizsgálóból a megnyúltságon túl egy  $3'-4'$ -es csóvát is láttak!

A Hold elvonulta után Kósa-Kiss Attila kereste meg először 23-án, de leírása szerint még mindig csak  $9^m, 2-s$  volt, bár mérete elérte a  $6'$ -et. Az első drasztikus változás ezután következett be. „Nem ismerem az üstökösre a korábbi látványja alapján. Mintegy négy nap alatt jelentősen változott!” — szolt észlelőnk 28-ai lelkes beszámolója, melyben már  $8^m, 2-s$  összfényességről, jelentősen sűrűsödő, ám kisebb kómáról írt. A nyugatra néző csóvát ő csak  $7'$ -esnek látta, ám Sánta Gábor ugyan ekkor  $10 \times 50$ -es binokulárjával már  $20'$  hosszán tudta követni: „A por- és az ioncsóva elég jól kettéválik, előző  $PA 260-280$  között szétterülő, de csak  $PA 280$  felé eső része hosszú és fényes, dél felé halvány lepel. A kóma belseje erősen aszimmetrikus, az elliptikus centrum keleti szélén pedig csillagszerűnek tűnő, viszonylag fényes magrészt ül. A kóma tökmagszerűen folyik bele a fényes csóvarészbe.”

Mielőtt belekezdenénk a legizgalmasabb, júliusi időszak tárgyalásába, feltétlenül meg kell említeni, hogy az egész láthatóságról kiváló, remekül egybecsengő megfigyelések érkeztek. Ez nyilván azért is lehetett így, mert a kicsi földtávolság ellenére is kompakt maradt az üstökös, ami könnyített a fényességbecslésen. Élvezetes volt a megfigyelések között szemezgetni.

Július első felében csak lassan fényesedett az üstökös, miközben a rohamosan csökkenő földtávolság ellenére látszó mérete csökkent! Az összfényesség növekedését a centrum fényesedése adta, mely a legkisebb távcsövekkel is észrevehető volt. Ez a hónap elején binokulárokkal  $8^m,5$ -snak, nagyobb reflektorokkal  $11^m$  körülinek látszott. Ez a korong, vagy csillagszerű mag volt az uralkodó egészen a mag felbomlásának kezdetéig. Az egyetlen, bár nem csekély változás a csóva hosszának lassú növekedése, és a por- és ionsóva szétnyílása volt. Sánta Gábor 11-ei megfigyelésében a 6-ai és 7-ei látványhoz hasonlít: „Azonnal szembetűnő a kómaméret csökkenése az eddigi 5'-ről 3'-4'-re. Kondenzáltabb is lett (DC= d7-8), illetve a kóma elejébe csúszott a magrész, a kóma pedig kúpos alakot vett fel.”



Sánta Gábor rajzai 10x50-es binokulárral készültek  
július 7-én (balra) ill. július 23-án (jobbra)

A július 16-ai telehold után indult a láthatóság legizgalmasabb, és az északi féltekén élők számára legutolsó szakasza. Messze a legteljesebb észlelési sorozatot Kósa-Kiss Attila végezte, aki 19-e és 29-e között csak két este nem látta. Üstökösünk 19-e után egy hirtelen ugrással három nap alatt  $6^m,8$ -ról  $6^m,0$ -ra fényesedett! A kóma igen apró volt, és nagyon intenzíven fénylett a belseje. A nucleus ebben az időszakban  $8^m,5$ - $7^m,0$ -s utat járt be! Ezzel együtt a csóva is nekiveselkedett, jó szemű észlelőnk 23-án  $4,7$ -ig tudta követni az ionsóvát, amit mások általában  $1,5$ - $2,5$  hosszúnak láttak. Porcsóváról csak Sánta Gábor számolt be. Ennek legnagyobb hosszúsága  $1^\circ$  volt, és  $30^\circ$ - $40^\circ$ -kal "jobbra" látszott az ionsóvától.

Tuboly Vince 22-én egy 150/2250-es Zeiss Meniscas távcsövel részletesen szemügyre vette a kómát: „Pompás látványt nyújt a kóma, a nucleus és a csóva első részének együttese. A távcsőben figyelgetve a fejrészét apró részletek is látszottak. A fényes központi sűrűsödésben egy  $8^m$ -s nucleus virított, közvetlenül mellette (mintha kettőscsillagot látnék) egy szintén fényes, csillagszerű csomó volt. További két erős csomósodás látszott a kómában, már kissé messzebb a magtól és ezek nem csillagszerűek voltak, hanem volt kis kiterjedésük. A csóvában is észrevettem egy csomót, amely hasonló volt a most említett két csomóhoz.”

A földközelség napja, 23-a után azonban ellentétes folyamatok kezdődtek, miközben az üstökös egyre alacsonyabbra került az esti égen. A mag széthullása miatt a fényesség napi  $0^m,2-0^m,3$ -val esett, eltűnt a csillagszerű mag, és a kóma látszó mérete — immár, hogy az égitest távolodóban volt — növekedni kezdett. Megindult a szétporladás. Július 29-én 7x50-es binokulárral már csak  $7^m,3$  ill. DC= 5, 20 cm-es reflektorral pedig  $8^m,0$  és DC= 2 volt az összfényesség, illetve a kóma sűrűsödési foka.

Fotós észlelőink egyelőre mély hallgatásba burkolóznak, egyedül a hegyhátsági amatőrök tették közzé fotóikat, melyek közül a 22-ei számítógépes feldolgozása előhozta azokat a csomókat, melyek leírását fentebb közöltük. Izgalmas üstökös volt.

## Halvány üstökösök

E sorok írója több halvány üstökösrel is próbálkozott, melyek közül néhány látszott is a Szitkay-féle, 44,5 cm-es ágasvári Dobsonnal:

**C/1999 J2 (Skiff).** A 7 Cs.E-nél is messzebb járó üstökös három alkalommal is okulásra került: feb. 6.:  $13^m,5$ ; jún. 2.:  $14^m,5$ ; jún. 3.:  $14^m,6$ .

**C/1999 T2 (LINEAR).** A  $12^m$ -s előrejelzéstől jócskán elmaradó égitest az ágasvári ifjúsági tábor alatt, július 23-án,  $0^s,8$ -es, bizonytalan foltnak látszott,  $14^m,0$ -s fényességgel (DC= 3–4).

**C/2000 K1 (LINEAR).** Ez a nagy perihélium-távolságú ( $q= 6,276$  Cs.E.) üstökös június 3-án és július 27-én sem érte el a  $14^m,0$ -s fényességet.

**C/2000 K2 (LINEAR).** Július 27-én bizonyosan halványabb volt  $13^m,6$ -nál.

**29P/Schwassmann–Wachmann 1.** Június 2-án a mindössze  $10^\circ$  magasan látszó égitest fényessége nem érte el a  $12^m,5$ -t.

**44P/Reinmuth 2.** Minden adat tökéletesen egyezik a 29P-nél leírtakkal.

**63P/Wild 1.** Az 1970 óta nem látott, 13 éves keringési idejű üstökös február 6-án hajnalban  $12^m,3$ -s volt, bár  $2^s,8$ -es mérete és diffúzsága nagyon nehezítette megfigyelését.

**71P/Clark.** Június 2-án, 1'-es átmérőt feltételezve biztosan halványabb volt  $13^m$ -nál, ami igen jó összhangban van a  $16^m,7$ -s előrejelzéssel.

SÁRNECZKY KRISZTIÁN



Kézikönyvünk számtalan megfigyelési programot ismertet, így hasznos segédeszköz a több ezer magyarországi távcső-tulajdonos számára. Haszonnal forgathatják mindazok, akik még csak most teszik „első lépéseiket” a csillagok világában, de azok számára is hasznos lehet kézikönyvünk, akik komolyabb megfigyeléseket kívánnak végezni.

Az *AmatőrCsillagászok kézikönyve* megrendelhető a Magyar Csillagászati Egyesülettől, ára 1900 Ft (tagoknak 1700 Ft). Az összeget rózsaszín postautalványon kérjük megküldeni az MCSE címére: 1461 Budapest, Pf. 219.

## Elillanó dicsőség: a LINEAR-üstökös széthullása

Tavaly október 1-jén egy új üstökös pályaelemeit tették közzé az International Astronomical Union 7267-es sorszámú körlevelében. A számítások szerint az akkor még 645 millió km-re járó C/1999 S4 (LINEAR)-üstökös 2000 júliusában 55 millió km-es föld- és 107 millió km-es napközelségbe kerül. A felfedezés környéki fényességadatok alapján ez 3 magnitúdós maximális fényességet jelentett volna. Mint tudjuk nem így történt. Az első aggasztó jelek már november közepén mutatkoztak, hiszen üstökösünk alig fényesedett valamit. A tudományosabb érvert a Lowell Observatóriumban végzett keskenysávú fotometria szolgáltatta, melynek alapján 1999. december 5-e és 28-a között csökkent a porkibocsátás, utalva egy korábbi kitörésre. Ez pedig azt jelentette, hogy a felfedezés környéki abszolút fényesség nem tükrözte az üstökös valós fizikai tulajdonságait, a por szétáramlása pedig Kohoutek-csalódást sejtetett. (A Kohoutek-üstökös kicsi elongáció mellett 1973-ban a várt  $-10^m$  helyett csak  $-1^m,5$ -ig fényesedett.)

A február végéig befutott fényességbecslések és a pályaszámítások tovább erősítették a kételyeket. Igen lassú fényesedés, ami tökéletesen megfelelt annak az eredménynek, hogy az üstökös mostanában járhat először napközben (a dinamikailag új üstökösök már nagy naptávolságban kifényesednek, de később az átlagosnál lassabban nő aktivitásuk). Ezek alapján már csak 5 magnitúdó körüli fényességet vártak július közepére.

Amikor május végén ismét előbukkant a Nap mögül, már biztosan látszott, hogy nem fényesedik megfelelően. Ennek kicsit ellentmondóan az asztrometriai mérések júniusban igen erős nemgravitációs hatásokra utaltak, melyek ívpercnit sodorták észak felé az üstököst és tették bizonytalaná az eredeti, vagyis a bolygók közé érkezés előtt érvényes pályaelemek kiszámítását.

A szétesés első jeleit a HST-vel rögzítették. Miközben június 5-e és 7-e között az aktivitás a hétszeresére nőtt (B5), 7-én 0,85 ívmásodpercre (vetületben 460 km) a magtól a csóva irányába megjelent egy másodlagos nucleus. A jelenség pontosan olyan volt, mint a Hyakutake-üstökös 1996. március végi kitörésekor. Az erős növekedés ellenére a spektrumok alapján mért CO kibocsátás mennyisége arra utalt, hogy a szénmonoxid készletek kifogyóban vannak.

Az események egy héttel a perihéliumátmenet előtt kezdtek sűrűsödni. Az Ágasváron észlelők azt tapasztalták, hogy

21-e és 23-a között a binokulárok látómezejéből eltűnt a csillagszerű mag, mely július 26-a után már nagyobb távcsövekkel sem látszott. A hónap végére a kóma teljesen megnyúlt, akárcsak a Tabur-üstökös 1996-os megsemmisülésekor. Ez az anyagfelhő, mint egy hatalmas utolsó lehelet, lassan a csóva irányába mozgott, miközben a HST és a VLT Antu egysége fantasztikus felvételeket készített a szétesett nucleus környezetéről. A mag helyén egy elkenődött mini üstökös látszik (az Isaac Newton Telescope-pal 22,0 magnitúdóra tették fényességét, és elképzelhető, hogy egy vi-

Az utóbbi években széteszlott üstökösök (kivétel nélkül hosszúperiódusúak)

Név	q
C/1987 W1 (Ichimura)	0,20 Cs.E.
C/1988 P1 (Machholz)	0,16
C/1991 X2 (Mueller)	0,20
C/1992 B1 (Bradfield)	0,50
C/1992 J2 (Bradfield)	0,59
C/1993 Q1 (Mueller)	0,97
C/1996 Q1 (Tabur)	0,84
C/1997 N1 (Tabur)	0,40
C/1999 S4 (LINEAR)	0,77

szonylag épen maradt nucleus, csekély aktivitással), míg a Nap irányába egy meteor-  
rajszerű felhő kavargog, melyben a szilárd darabok nem nagyobbak egy futballpálya  
méreténél (B4). A darabok aktivitása nagyon gyorsan változik, valószínűleg egy-egy  
fellángoló, majd elenyésző töredéket látunk. Az egyik jól látszó darab fényességét a  
VLT-vel 24 magnitúdónak mérték (egy 100 méteres, 4%-os albedójú test az üstökös-  
nél 25,9 magnitúdós lenne). A Lowell Observatóriumban végzett mérések alapján  
július 13-a és 29-e között az anyagkibocsátás a tizedrészére esett vissza!



Balra: A felbomlása kezdetén lévő üstökös július 26-án. A képet M. Kidger készítette a La  
Palma-i 1 m-es Jacobus Kapteyn reflektorral. Jobbra: Augusztus 1-jén a 2,5 m-es Isaac  
Newton Telescope-pal már csak ennyi látszott az üstökösből. M. Kidger 4,5x4,5 ívperces  
területet megörökítő felvétele 100 másodperces expozícióval készült



E. Meyer és E. Obermair CCD felvételei egy 60 cm-es reflektorral készültek  
július 22-én (60 s) és 31-én (120 s)

A széteséssel párhuzamosan a vizuális fényesség is drasztikusan csökkent. Míg az  
ifjúsági tábor elején  $6^m$ - $6^m,5$  közötti becslések születtek, Tóth Zoltán július 29-én már  
csak  $8^m,0$ -t említ, külföldi észlelők pedig augusztus 2-án már csak  $9^m$ - $9^m,5$ -s becslése-  
ket végeztek.

A nemgravitációs erők július 15-e és augusztus 4-e között 61 ezer évről 45 ezer évre csökkentették az aktuális keringési periódust. Z. Sekanina szerint ez a jelentős pályaváltozás arra utal, hogy az C/1999 S4 egy nagyobb üstökös leszakadt darabja. A szét-esés valamikor július 23-án, vagy kicsit előbb vette kezdetét, ezután két nap alatt egy hármas faktossal csökkent a nucleus fényessége. A nucleus mögött kialakuló, dárdá formájú felhő viszont hetekig is megmaradhat, mielőtt végleg szétoszlik. A jelenség nem egyedi, az elmúlt években számos 1 Cs.E.-nél kisebb perihélium-távolságú üstökös végzete lett a teljes szétoszlás, ahogyan tavaly októberi ábrándjaink is lassan szétoszlottak.

SÁRNECZKY KRISZTIÁN

## Belső borítónk képei

**B1:** A C/1999 S4 (LINEAR)-üstökös július 8-án. A Calar Alto Observatórium 123 cm-es teleszkópjával készült a felvétel, három különböző szűrővel. (Észlelők: Csák Balázs, Sárnecky Krisztián és Szabó Gyula)

**B2:** Az üstökös július 22-én, a szlovéniai Crni Vrh Observatóriumban készült felvételen. Jure Skvarc, Bojan Dintinjana és Herman Mikuz tíz szűrő nélküli, egyenként 30 s expozíciós idejű CCD-felvételből állította össze ezt a hamisszínes képet. A használt távcső 36 cm-es f/6,7-es Schmidt-Cassegrain-távcső volt, 1024x1024 pixeles CCD-kamerával.

**B3:** Röntgenfelvétel a C/1999 S4-ről. A képet a Chandra röntgensillagászati műhold készítette július 14-én.

**B4:** A levált fragmentumok a HST július 26-ai felvételén.

**B5:** A fragmentálódó üstökösrag a HST felvételein. A képek az alábbi időpontokban készültek (fentről lefelé): július 5., július 6., július 7.

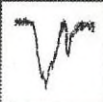
**B6:** Egy üstökös felbomlása. A felvételek a Crni Vrh Observatóriumban készültek 19 cm-es f/4-es flat field Schmidt-Cassegrain teleszkóppal és 1500x1000 pixeles CCD-kamerával július 29-én (balra és középen), ill. július 31-én (jobbra). A középső felvételen az erősen aszimmetrikus belső kóma figyelhető meg. (Jure Skvarc és Herman Mikuz felvételei)

**B7:** A C/1999 S4 (LINEAR) június 24-én. Kereszty Zsolt CCD felvétele.

**B8:** Balra: Tordai Tamás CCD felvétele Budapestről! Június 27/28, AMAKAM CCD-kamera + 152/750-es reflektor, 2x20 s expozíció. Jobbra: Tordai Tamás, Ádám László és Ádám Réka CCD felvétele. Készült Dágon, a Károly-hegyen július 1-án, 4x20+1x55 s expozícióval, AMAKAM CCD-kamerával és 152/750-es reflektorral. Képfeldolgozás: Nagy Zoltán Antal.

**B9:** A C/1999 S4 (LINEAR), 1999.12.31-én, 19:25 UT-kor, 2,5 perces expozíció Photometrics CCD kamerával (1536x1024 pixel) az MTA CSKI piszkés-tetői 60/90/180 cm-es Schmidt-teleszkópjával. (Észlelők: Kiss László, Sárnecky Krisztián és Sziládi Katalin)

**B10:** Balra: Az első hazai amatőr készítésű asztrofotó az égitestről. Horváth Tibor készítette június 4-én, a hegyhátsági Scutum Csillagvizsgálóban. 5,6/500 Zeiss asztrográf, Fujicolor 400 film, 5 perc expozíció. Jobbra: az üstökös július 2-án, 8 perces expozícióval, ugyanezzel a műszerrel, szintén Fujicolor 400 filmre exponálva.



# Változócsillagok

Észlelő	Nk.	Észl.	Műszer	Észlelő	Nk.	Észl.	Műszer
Balogh István	Bli	221	25 T	Nagy Sándor, SK	Nsn	1	15x50 B
Balogh Zoltán	Bli	142	9 L	Nagy Zoltán Antal	Nyz	22	15,2 T
Berente Béla	Ber	2	21 T	Papp Sándor	Pps	375	24,4 T
Bója Nóra	Bja	1	7x50 B	Posztpisl Györgyi	Pzt	26	20x60 B
Cseri Gábor	Cri	16	9 L	Poyner, Gary GB	Poy	2284	40 T
Csukás Mátyás, RO	Ckm	111	20 T	Reiczigel Zsófia	Rei	19	10x50 B
Csőregi Tibor, SK	Csg	165	36 T	Reinhard, Peter A	Rep	101	10 L
Csák Balázs	Csk	11	8x56 B	Rezsabek Nándor	Rez	1	10x50 B
Dolp Katalin	Dka	14	11 T	Ricza Róbert	Ric	335	20x60 B
Erdői József	Erd	551	19,6 T	Ripero, José E	Rip	560	33,4 T
Fekete János	Fkj	27	20 T	Schmidt Attila	Sca	432	24,4 T
Fidrich Róbert	Fid	237	44,5 T	Schweitzer, Emile F	Sch	327	35 SC
Földesi Ferenc	Ffe	40	20 T	Sipőcz Brigitta	Sic	11	27 T
Hadházi Csaba	Hdh	693	16 T	Sonka, Bruno RO	Son	1112	12 T
Halmi Gábor	Hag	26	8x30 B	Szalma Zsolt	Sao	6	7x50 B
Kereszty Zsolt	Kez	2	25 SC	Szauer Ágoston	Szu	81	10x50 B
Keszthelyi Sándor	Ksz	85	20x80 B	Sánta Gábor	Snt	12	10x50 B
Kiss László	Ksl	242	20 T	Sárneczky Krisztián	Sry	80	44,5 T
Kovács Gábor	Kbr*	1	17 T	Timár András	Tia	6	15 T
Kovács István	Kvi	156	25 T	Toone, John GB	Too	841	20 SC
Kósa-Kiss Attila, RO	Kka	1430	6,3 L	Tordai Tamás	Trt	9	15,2 T
Liziczai László	Lil	94	20x50 B	Tuboly Vince	Tuv	38	26 MC
Magyarics Zoltán	Mag	50	5 L	Tóth Krisztián	Ttk	82	11 T
Maros Szabolcs	Msz	4	20x60 B	Tóth Zoltán	Ttz	12	27 T
Menali, Haldun USA	Men	5	20 SC	Vincze Iván	Vii	12	5 L
Mizser Attila	Mzs	299	20 C	Wieszt Krisztián	Wst	1	7x50 B
Mizsér Csaba	Mzc*	12	8x30 B	Zajác György	Zag	12	5 L
Mátis Viktória	Mtv*	10	7x50 B				

Rövidítések: T: reflektor, L: refraktor, C: Cassegrain-távcső, Y: Yolo-távcső, SC: Schmidt-Cassegrain-távcső, MC: Makszutov-Cassegrain-távcső, B: binokulár, az új észlelőket \* jelzi a névkódjuk után.

Szép nyári észlelői aktivitásról tanúskodik a május-június-július során 55 észlelőtől kapott 11 455 fénybecslés. Különösen öröndetes a kiegyensúlyozott teljesítmény, amit jól mutat az is, hogy 11 amatőrtől érkezett 300-nál több megfigyelés. Ezúttal elmaradt a korábbi években megszokott dömping az új észlelőkből, ez azonban csak a tényleges viszonyokról ad megbízható képet. Az észlelésekkel kapcsolatos az is, hogy immár az észlelések 60–70%-a érkezik e-mailben a rovatvezetőhöz.

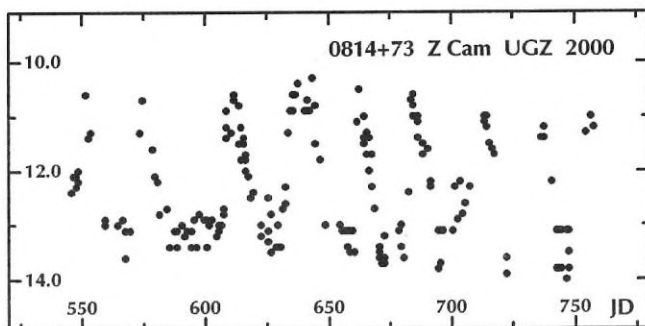
Az időszak egyik legjelentősebb változós eseménye a 13<sup>m</sup>0 közelébe felfényesedő SN 2000cx volt, míg a  $\delta$  Scorpii 2<sup>m</sup>3-ról 1<sup>m</sup>9-re történő felfényesedése csak szűkebb

körökben váltott ki élénk reakciókat. Az égi eseményekkel párhuzamosan egyrészt számítógépre került az összes hazai észlelés júliussal bezárólag, másrészt megkezdődtek a Változócsillag Atlasz sorozat újradadásával kapcsolatos munkálatok. Előreláthatóan még az idén több füzet is ismét megjelenik, ezáltal enyhítve a már-már krónikus térképhiányt.

A fontosabb események kivonatos ismertetését az alábbiakban adjuk meg:

## Eruptív és kataklizmikus változók

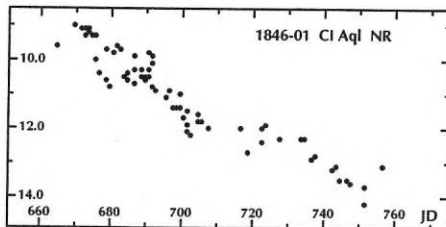
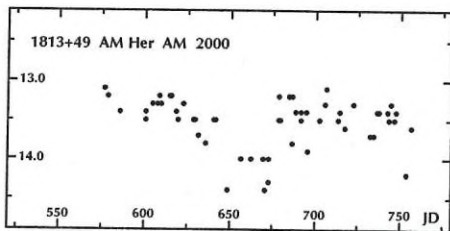
0058+40	RX And	UGZ	Ismét abnormálisan halvány, $15^m,0$ körüli.
0130+50	KT Per	UGZ	JD 742-kor $12^m,8$ -s maximumban.
0206+57a	TZ Per	UGZ	$13^m,0$ -s kitörésben JD 722-kor.
0231+55	DY Per	RCB	Lassú fényesedés $12^m,2$ -ről $11^m,1$ -ra.
0814+73	Z Cam	UGZ	Kitörések: JD 666 $12^m,0$ , 684 $11^m,0$ , 713 $11^m,0$ , 736 $11^m,4$ . Mellékelt fénygörbénk a szakcsoport ideai adatai alapján készült.



0846+58	BZ UMa	UGZ	Egyetlen kitörése JD 679-kor $12^m,4$ .
0945+12	X Leo	UG	JD 666-kor $12^m,4$ -s maximumban.
1224+02	3C 273	QSO	Havi ajánlatként való megjelenése után szép számmal felkeresték a legfényesebb kvazárt, ami $12^m,7$ -s ragyogással hálálta meg az érdeklődést.
1454+41	TT Boo	UG	JD 736-kor $13^m,3$ -s kitörés.
1510+83	Z UMi	RCB	Maximumban, $11^m,1$ .
1544+28a	R CrB	RCB	$6^m,2$ - $6^m,6$ közötti gyengélkedés hajszállal maximum alatt. Sok észlelőnk nem vette észre, hogy habár a csillag kis binoklikkál is látszik, ennek ellenére nem érte el maximumfényességét, így „automatikusan” születtek az „R CrB 60” típusú észlelések. Mindenkitől kérjük a minél gondosabb fényességbecslést, hiszen a változóészlelés nem tömegtermelés jellegű tevékenység!
1555+26	T CrB	NR	$10^m,1$ - $10^m,3$ , kicsit halványabb.
1601+67	AG Dra	ZAND	$10^m,0$ , nyugalomban.
1640+25	AH Her	UGZ	Maximumai: JD 684 $11^m,8$ , 722 $12^m,3$ .

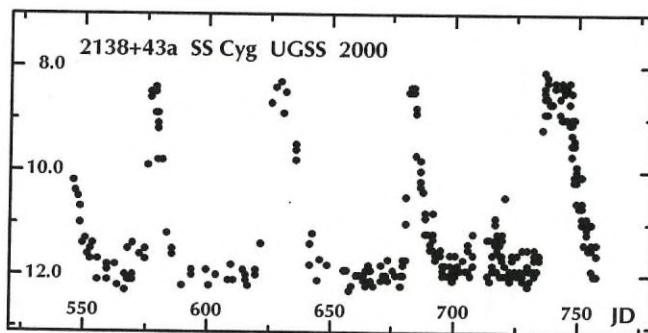
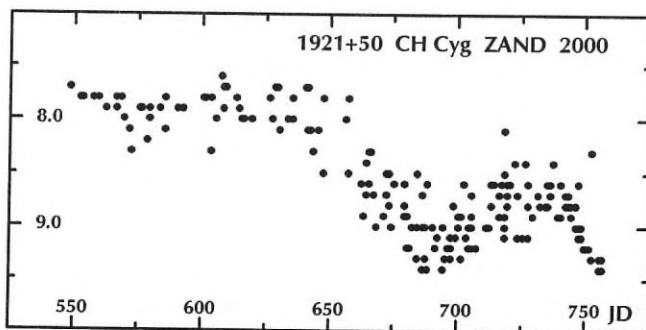
1744-06 RS Oph NR  
 1813+49 AM Her AM

Félszabályos „lötyögés”  $11^m,3$ - $11^m,8$  között.  
 Hirtelen felfényesedett  $15^m,2$ -ről  $13^m,2$ -ra, majd ott maradt. Ez évi viselkedését fénygörbénkben mutatjuk be.



1831+38 LL Lyr UG  
 1846-01 CI Aql NR  
 1903+17 SV Sge RCB  
 1918+04 V1494 Aql NA  
 1921+50 CH Cyg ZAND

JD 714-kor  $13^m,4$ -s kitörésben.  
 Hullámzó poszt-maximum halványodás. Július végén megközelíti a  $14^m,0$ -s fényességet.  
 $11^m,3$ , maximumban.  
 Bizonytalan ugrándozás  $10^m,0$ - $11^m,0$  határokkal.  
 Fél magnitúdónyi lemerülés júliusban. Idei fényváltozásait a mellékelt görbén foglaljuk össze.



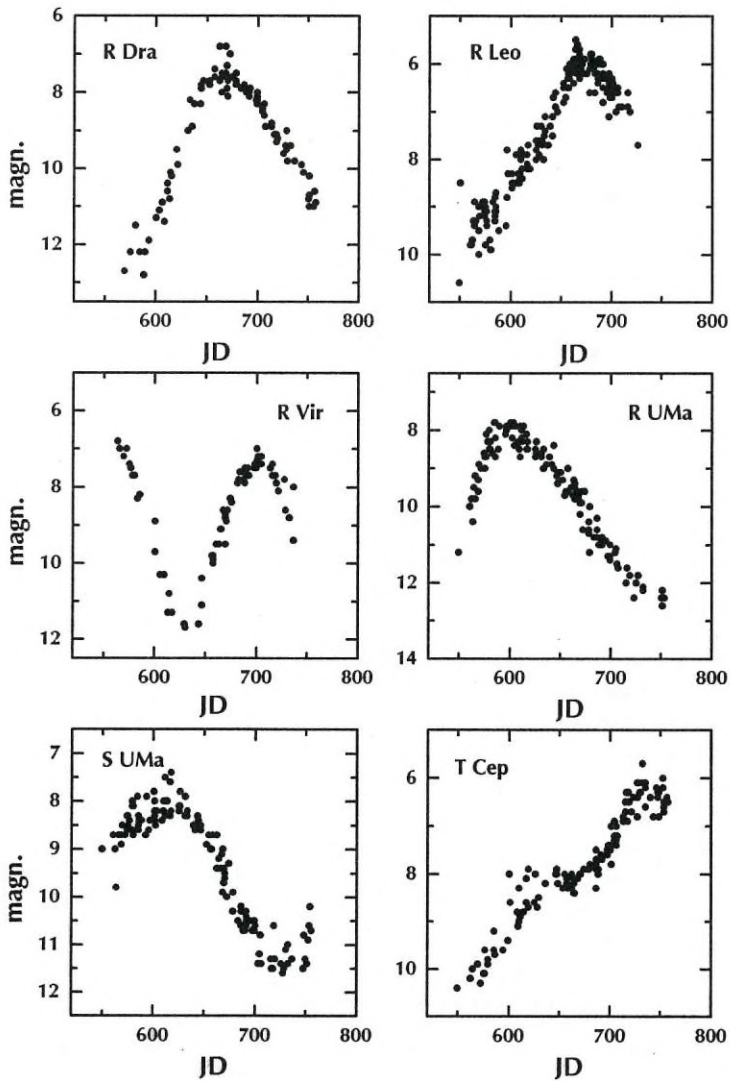
1955+33 V482 Cyg RCB  $10^m,9$ , maximumban.

2007+20b	FG Sge	RCB?	Lassú fényesedés $10^m$ 9-ről $10^m$ 2-ig.
2138+43a	SS Cyg	UGSS	Júniusi kisebb felfényesedését követően „rendes” kitörésben július közepén.
2328+48	Z And	ZAND	$10^m$ 7, nyugalomban.

## Mirák

A frissen begépelte adatoknak köszönhetően áttekintő fénygörbével számolunk be az elmúlt hét hónap mira-terméséről.

Mirák (2000 január - július)



## Képmelléklet: óriástávcsövek

Illusztrációk **Óriástávcsövek: jelen és jövő** c. cikkünkhöz (3. o.).

1. Az 5 m-es Hale teleszkóp a Palomar-hegyen.
2. Az északi 8,2 m-es Gemini teleszkóp Mauna Keán.
3. A déli Gemini Chilében.
4. A Gemini főtükre.
5. Az ESO négy 8,2 m-es távcsöve, a VLT Chilében.
6. A két 10 m-es Keck teleszkóp Mauna Keán.
7. A japán 8,2 m-es Subaru távcső Mauna Keán.
8. A Subaru a kupolán belül.
9. A mozaiktükres HET Texasban.
10. Az amerikai 8,4 m-es DMT terve.
11. A dél-afrikai SALT terve.
12. A spanyol 10,4 m-es GTC terve a Kanári-szigeteken.
13. Az ALMA rádiótávcső-rendszer terve egy chilei fennsíkon.
14. A 30 m-es ELT mérete a Szabadság-szoborhoz képest.
15. A felbontóképesség javulása a VLT-től az OWL-ig.
16. A 100 m-es OWL teleszkóp terve.
17. Az OWL és az Eiffel-torony méreteinek összehasonlítása.

### Internet ajánlat

Óriástávcsövek: jelen és jövő c. cikkünk az alábbi címen olvasható:

<http://www.jate.u-szeged.hu/obs/oriasok.html>

Óriástávcsövekről általában: <http://www.seds.org/billa/bigeyes.html>

VLT: <http://www.eso.org>

GTC: <http://www.gtc.iac.es>

LBT: <http://medusa.as.arizona.edu/lbtwww/>

Mauna Kea: <http://www.ifa.hawaii.edu/mko/mko.html>

HST: <http://hubble.stsci.edu>

HET: <http://www.as.utexas.edu/mcdonald/het/het.html>

SALT: <http://www.salt.ac.za>

Subaru: <http://www.subaru.naoj.org>

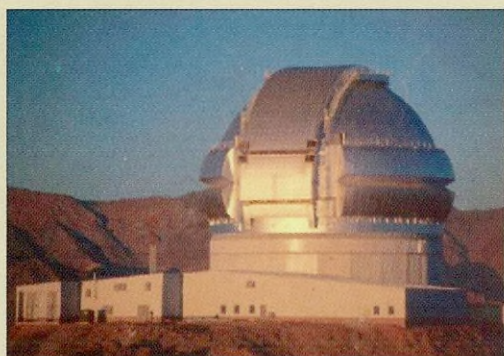
BTA: <http://issp.ac.ru/univer/astro/sao/btatab.html>

VISTA: <http://www-star.qmw.ac.uk/~jpe/vista/>

# Óriástávcsövek



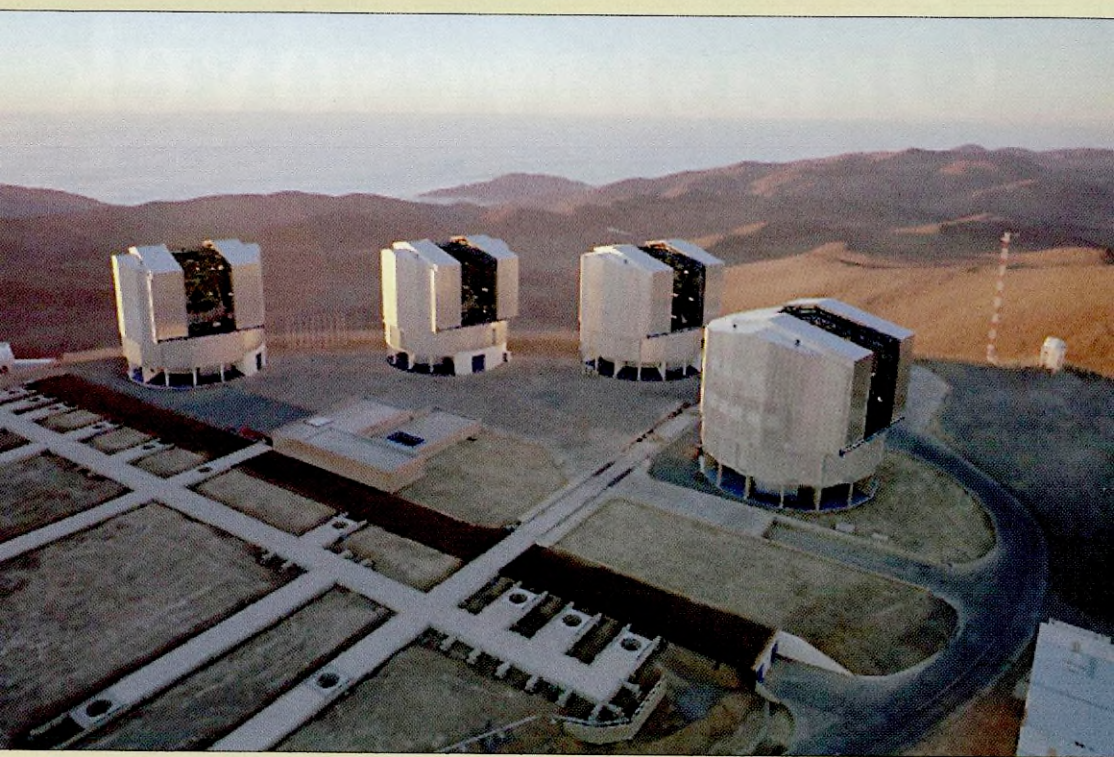
2



3



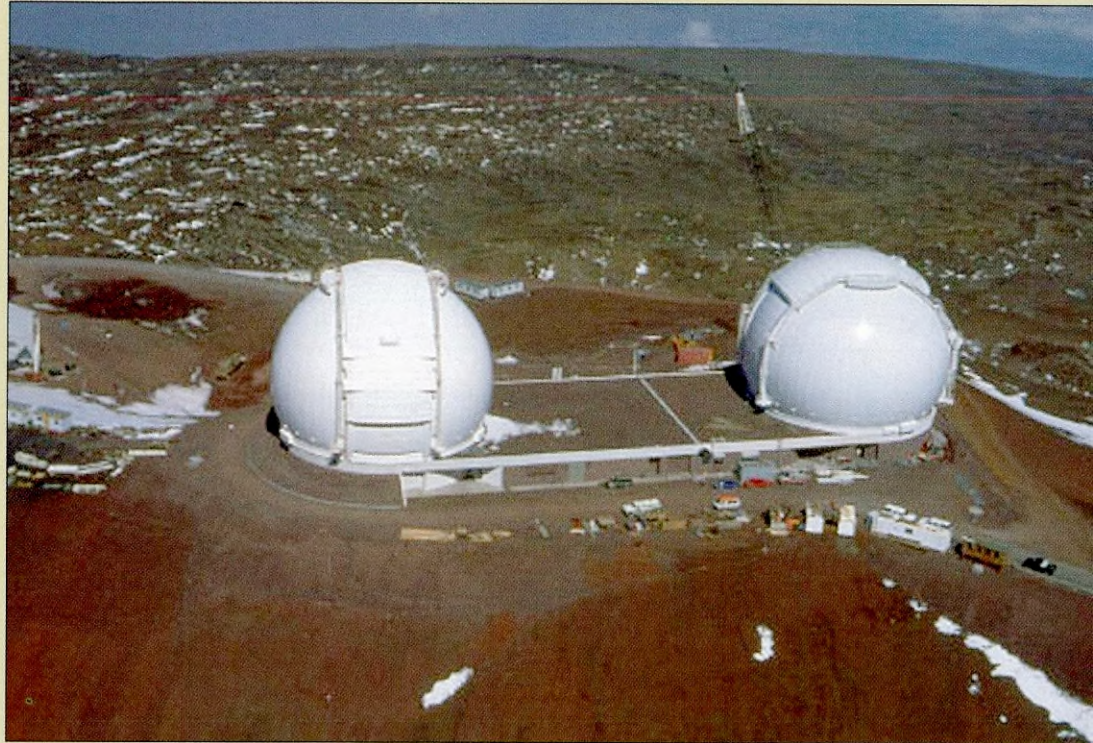
4



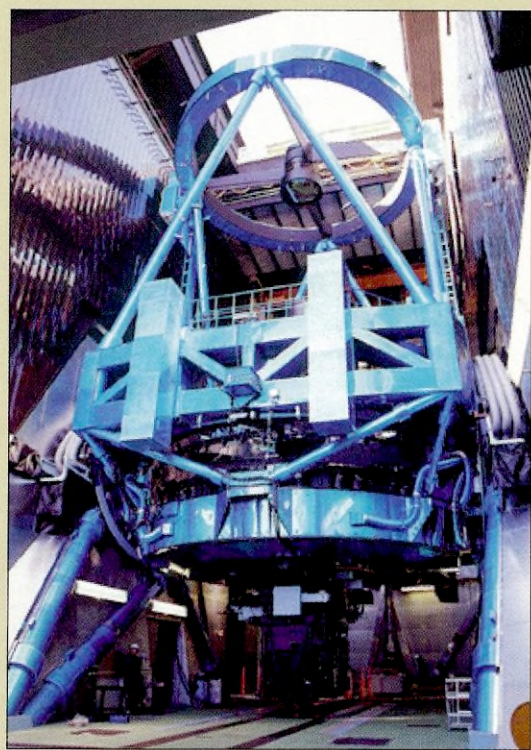
5



7



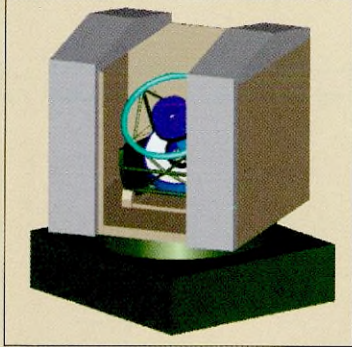
6



8



9



10



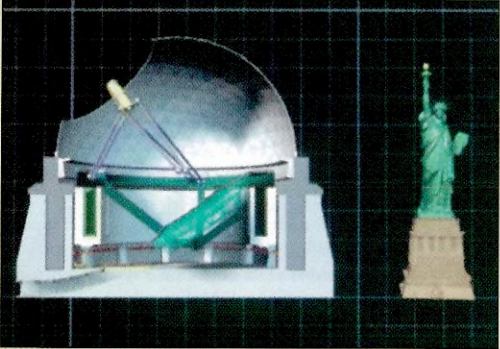
11



12



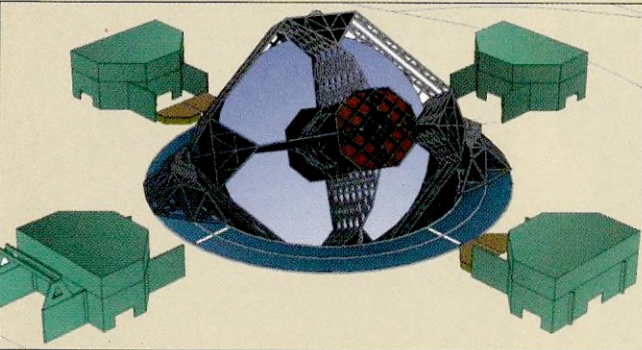
13



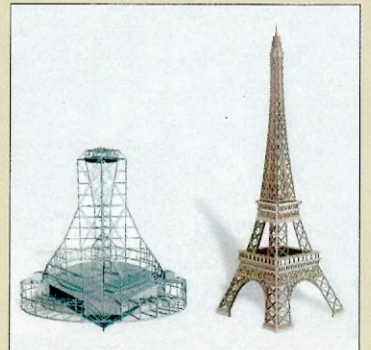
14



15



16

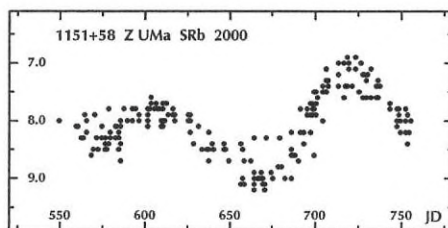
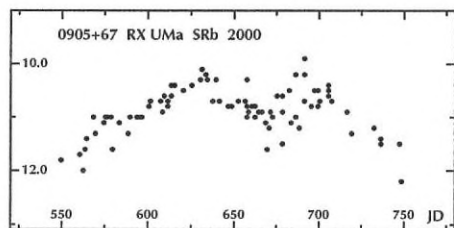


17

0430+65	T Cam	Alulészlelt maximumban június hó során, 8 <sup>m</sup> ,0 körüli fényességgel.
0942+11	R Leo	Június legvégén 7 <sup>m</sup> ,0 alatt tűnt el az esti szürkületben.
1233+07	R Vir	Szürkületi eltűnése előtt 7 <sup>m</sup> ,4-s maximumban.
1234+59	RS UMa	Júliusban éri el 8 <sup>m</sup> ,5-s maximális fényességét.
1432+27	R Boo	Gyors halványodás 7 <sup>m</sup> ,5–10 <sup>m</sup> ,0 között.
1517+31	S CrB	Júliusban 13 <sup>m</sup> ,0-s minimumban.
1546+15	R Ser	Egyenletes halványodás 9 <sup>m</sup> ,0–12 <sup>m</sup> ,0 között.
1546+39	V CrB	Maximumközeli változások 9 <sup>m</sup> ,0 környékén.
1946+32	χ Cyg	10 <sup>m</sup> ,0-ról 13 <sup>m</sup> ,0-ig jutott halványodása közben.
2353+53	R Cas	Viharos fényesedés a nyárvégi maximum előtti felszálló ágon.

## Félszabályos, L- és RV Tauri típusú változók

0014+44	VX And	SRa	Kicsit fényesebb a „szokásosnál”, 8 <sup>m</sup> ,3.
0629+38	UU Aur	SRb	Továbbra is fényes, 5 <sup>m</sup> ,6.
0720+46	Y Lyn	SRc	Bizonytalan elhalványodás 7 <sup>m</sup> ,7-ig.
0905+67	RX UMa	SRb	Júliusban halvány, 11 <sup>m</sup> ,5 körüli.



1151+58	Z UMa	SRb	Lendületes fényesedés 9 <sup>m</sup> ,0-ról 6 <sup>m</sup> ,9-ig, majd visszahanyatlás 8 <sup>m</sup> ,0-ra. Fénygörbénk alapján egyértelmű, hogy miért az egyik legnépszerűbb félszabályos változócsillag.
1215+61	RY UMa	SRb	Enyhe változások 7 <sup>m</sup> ,4 körül.
1235+56	Y UMa	SRb	Elég „halványka”, 8 <sup>m</sup> ,8–9 <sup>m</sup> ,0.
1315+46	V CVn	SRa	Immáron jó egy éve SRa-hoz méltatlanul kicsi változások 7 <sup>m</sup> ,5 környékén.
1425+39	V Boo	SRa	9 <sup>m</sup> ,0-ról 8 <sup>m</sup> ,5-ig jut, majd vissza a kiinduláshoz.
1633+60	TX Dra	SRb	Leállt a 76 napos féktelen pulzációja! Hónapok óta csak minimális változások 7 <sup>m</sup> ,5 0 <sup>m</sup> ,3-s környezetében, azaz a két éve megjósolt módusváltás valamikor 1999 végén megtörtént.
1646+57	AH Dra	SRb	Végig 8 <sup>m</sup> ,0 alatt, halvány.
1826+21	AC Her	RVa	A beszámolási időszak közepén főminimumban: JD 723-kor 8 <sup>m</sup> ,7.
1842–05	R Sct	RVa	5 <sup>m</sup> ,5–5 <sup>m</sup> ,0–5 <sup>m</sup> ,7 úton bandukolva fényeskedett.
1927+45	AF Cyg	SRb	Ismét szép változások 7 <sup>m</sup> ,0–8 <sup>m</sup> ,0 között.
1935+30	V930 Cyg	Lb	12 <sup>m</sup> ,0 alatt várakozott a jobb időkre.
2032+26	V Vul	RVa	Július elején 9 <sup>m</sup> ,2-s minimumban.
2132+44	W Cyg	SRb	7 <sup>m</sup> ,0–6 <sup>m</sup> ,0 között fényesedés.

KISS LÁSZLÓ

# Változós hírek

## Kérések észlelőinkhez: az elektronikus adatküldésről

Az internet egyre szélesebb körű elterjedése robbanásszerűen megváltoztatta a változócsillag-észlelések beküldésének módjait is. Idén nyáron elértünk oda, hogy immáron az észlelések döntő többsége, jelenleg 60–70%-a, e-mailben érkezik. Ez azonban korántsem jelenti azt, hogy megérkezünk az adatrögzítői Kánaánba, ahol paradicsomi körülmények közepette néhány gombnyomásra archiválódnak az adatok az utókor minél nagyobb örömére és meglegedésére. Sőt, mint arról a rovatvezető tucatnyi friss ősz hajszála is árulkodik, jelenleg leginkább bábeli zűrzavarként minősíthető az e-mailes adatküldés tipikus megvalósulása. Az esetek túlnyomó részében több időt vesz el a mindenféle szövegszerkesztőkben „tördelt” adatok standard formátumra hozása, mintha kinyomatott észlelőlapokról kellene az adatokat begépelni! Egyik szélsőséges esetben pl. a Word szövegszerkesztővel elkészített, majd e-mailes csatolt állományként elküldött 47 kilobájtos adatfájl összesen 3 db R CrB-észlelést tartalmazott, ami a kikódolásokkal, felesleges karakterek kitörlésével együtt vagy 5 percnyi munkát adott, míg ugyanazt el lehetett volna küldeni egy háromsoros e-mailben is. Ez az idő nem tűnik soknak, ám egyrészt hagyományos észlelőlapról gépelve 15 mp-be került volna az adatok rögzítése, másrészt ötvenedik alkalommal eljátszani nagyjából ugyanazt az ötperces játékot igencsak lélekölő tevékenység (jelen észlelési beszámolóhoz összesen 84 e-mailből kellett ugyanolyan formátumra hozni az észlelők adatait). Éppen ezért az alábbi kérésekkel fordulnánk azon, észleléseiket e-mailben küldőkhöz, akik sem a korábbi számokban ismertetett adatrögzítő programokat, sem az AAVSO hivatalos szoftverét (l. <http://www.aavso.org>) nem használják (a megadott példák a ROSSZ formátumot illusztrálják):

1. kerüljük a felesleges adatok beszúrását. Így pl. a Harvard-szám, változócsillag-típus, alkalmazott műszer soronkénti megadása teljesen felesleges.

JD: 753.4

Y	CVn	SRB	59	7x50 B
R	CVn	M	78	20x60 B
Y	UMa	SRB	85	20x60 B

2. kerüljük a „díszítő” karakterek (pl. @, #, \$, |, %) alkalmazását:

163137	W Her		51671.402		12.0		
164715	S Her		51671.402		12.9		
165631	RV Her		51671.402		<13.5		

3. a különböző oszlopok adatait BALRA tömörítsük:

1215+58	RY UMa	7.5	51732.455	15/50 Bin
1231+60	T UMa	10.6	51732.460	360/1500 N

4. az időadatokat Julián-dátumban adjuk meg...:

SN2000CX 13.1 2000.07.30.008UT

5. ...és NE használjuk a VSNET-es formátumot:

LEOR	000601.854	62	XYZ
CYGCH	000601.855	91	XYZ
CYGU	000601.861	99	XYZ

A sok-sok megjegyzés után egy példa a kívánatos formátumra:

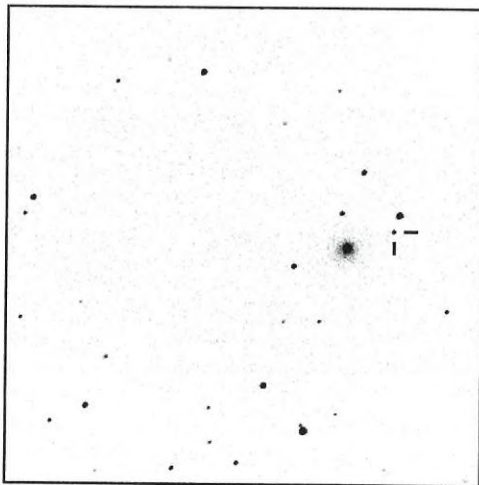
1...5...10...15...20...25...stb. (karakterek száma)  
U DEL LIL 732 78 752 70  
U DEL MZC 747 68  
Z UMA ERD 727 72 735 74 743 78 748 79 752 78

Azaz: az első 10 karakter a csillag neve, ám 8 betűnél ne legyen hosszabb (pl. a V1494 Aql ebben a formában V1494AQL); utána jön az észlelő hárombetűs névkódja, majd egymás után, 1 db space-karakterrel elválasztva a JD–magnitúdó adatpár, a szokásos formában (tizedmagnitúdóra megadott fényesség, tizedespont nélkül). Több észlelés esetén nyugodtan soroljuk fel az ugyanarra a csillagra vonatkozó adatokat. A beszámoló legelején adjuk meg a legnagyobb használt műszert. A névkód után semmiképpen ne tabuláljunk! Mindezeket túl felesleges a havi összefoglaló szövegszerkesztőben történő megformázása (dőlt betűk, aláhúzások, egyéb kiemelések érdekében), ugyanis minden beszámolót egyszerű ASCII text-állománnyá alakítunk. Javasoljuk a legegyszerűbb gépelési formát, amit pl. a DOS edit parancsával érhetünk el, így biztosan nem lesznek zavart okozó vezérlőkarakterek a szöveg közepén (ahány amatőr, annyiféle programverzió, azaz semmi biztosíték nincs arra, hogy egy másik gépen ugyanúgy fog kinézni a szöveg). Csatolt állományként pedig jó 30%-kal nagyobb méretű az adatfájl, így inkább helyezzük el a levél törzsében a válogatott közvetítésével. Észlelőink segítőkész alkalmazkodását előre is köszönjük! (Ksl)

## SN 2000cx az NGC 524-ben

Hosszú hónapok után ismét egy  $13^m$  körüli fényességet elérő szupernóva! C. Yu és munkatársai (Kaliforniai Egyetem, Berkeley) július 17,5 UT-kor fedezték fel az NGC 524-ben  $14^m3$ -nál feltűnt szupernóvát a 0,8 m-es Katzman Automatic Imaging Telescope-pal. A csillag 2000-es koordinátái: RA=  $1^h24^m46^s15$ , D=  $+9^\circ30'30''9$ , ami  $23''0$ -re nyugatra és  $109''$ -re délre található az NGC 524 magjától. R Chornock és munkatársai (Kaliforniai Egyetem, Berkeley) spektroszkópiai mérései alapján pekuláris Ia-típusú SN, hasonló az SN 1991T-hez. D.C. Leonard és munkatársai (ugyanott) spektropolarimetriai mérésekből jelentős polarizációt mutattak ki az SN fényében, ami egy kiterjedt, aszimmetrikus csillagközi felhőre utal.

Az első magyarországi észlelések az ágasvári észlelőtábor alatt születtek (Kereszty Zsolt, CCD), majd augusztus elején már vizuális megfigyelések is történtek. A mellékelt szűrő nélküli felvételt Sárnecky Krisztián készítette aug. 2,09 UT-kor a Szegedi Tudományegyetem 28 cm-es Schmidt–Cassegrain-távcsövével és újonnan beszerzett ST-9-es CCD kamerájával (1 p. exp. idő). Az SN 2000cx fényessége ekkor  $13^m5$  volt. (IAUC 7458, 7463, 7471, Ksl)





# Mély-ég objektumok

Észlelő	Észlelés	Műszer
Berente Béla (Kocsér)	2	21 Y
Berkó Ernő (Ludányhalászi)	38	35,5 T
Boleska Gábor (Budapest)	8 leírás	15x70 B
Bozsoky János (Kaposvár)	4	15 T
Csuti István (Maglód)	10	15,5 T
Erdei József (Bogyiszló)	1+1 leírás	Sz, 10x50
Hevesi Zoltán (Kaposvár)	4	11 T
Horváth Tibor (Hegyhátsál)	6 leírás	26 MC
Kereszty Zsolt (Miskolc)	7 CCD	25,4 SC
Kernya János Gábor (Sükösd)	2	10 T
Kiss Péter (Kerepes)	6	11 T, 44,5 T
Molnár Zoltán (Torda, RO)	3	19 T
Nagy Zoltán Antal (Budapest)	2	15,2 T
Sánta Gábor (Kisújszállás)	10+4 leírás	10 T, 20 T, 40 C
Szabó Gábor (Monor)	222+5 negatív	15,2 T
Szabó Gyula (Szeged)	1 CCD + 6 leírás	8x56 B, 20x60 B, 28 SC
Tóth Zoltán (Fertőszentmiklós)	4+1 negatív	27 T
Tuboly Vince (Hegyhátsál)	1+1 leírás	26 MC, 30 T

**Május–július** hónapokban 18 észlelő 347 észlelését küldte be, 309 rajzos észlelés, 24 szöveges leírás, 8 CCD-felvétel és 6 negatív észlelés formájában. Rövidítések: B= binokulár, C= Cassegrain-távcső, MC= Makszutov–Cassegrain-távcső, SC= Schmidt–Cassegrain-távcső, Sz= szabadszemes észlelés, T= Newton-reflektor, Y=Yolo-távcső, DF= Diffúz köd, GH= gömbhalmaz, GX= galaxis, NY= nyílthalmaz, PL= planetáris köd, EL= elfordított látás, KL= közvetlen látás, LM= látómező.

A három hónap összevont észlelőlistája elég impozáns, azonban most is Szabó Gábor tevékenysége teszi ki a beérkezett észlelések nagyobbik felét. Gábor Dél-Afrikából kapta „ceruzavégre” a déli égbolt szinte valamennyi látnivalóját. Észleléseiről, élményeiről cikksorozatban fogja tájékoztatni a mély-ég rovat olvasóit. Első cikke a mostani rovatban kap helyet. Írásaival — mintegy útikalauzként — bemutatja a már említett látnivalókat, egyúttal segítséget nyújtva a déli ég alá utazóknak az észlelési programjuk összeállításában.

Csuti István zömmel Dolidze halmazokat rajzolt, míg Sánta Gábor a torzult-, ill. kölcsönható galaxisokkal gyarapította gyűjteményét. Gábor szintén egy cikkben fogja közzétenni ez irányú észleléseit. A rovatvezető a halványabb, kevésbé közismert planetárisok között vadászott, keresve a látványosabb, részleteket mutató objektumokat. Kereszty Zsolt a szokásos szupernóva-felvételei mellett néhány egyéb mély-ég felvételét is eljuttatta a rovatához. Persze a többi észlelő munkája is dicséretes. Itt

ragadom meg az alkalmat, hogy köszöntsem néhány, most újból észleléssel jelentkező, régi amatőrtársamat.

Az ajánlati listával kapcsolatban segítségként a megadott területekről térképeket is küldtem az észlelők jelentős részének. A térképek (3 hónapnyi) hátoldalán információ található a lapon szereplő objektumokról, vastagon szedve az ajánlott objektumokat. A későbbiekben a hasonló térképeket az aktív észlelők automatikusan kapni fogják. Egyéb érdeklődők válaszboríték ellenében igényelhetik (A/5-ös boríték, 54 Ft-nyi bélyeg) a rovatvezetőtől.

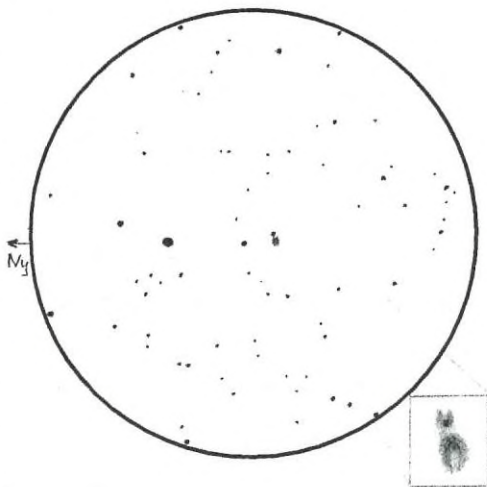
E sorok írásakor már elindult a Galaxis nevű levelezőlista (galaxis@mcse.hu), amely alapvetően a mély-ég észlelők, illetve a mély-ég objektumok iránt érdeklődők gyorsabb információcseréjét kívánja biztosítani. Remélhetőleg e sorok olvasásakor az MCSE honlapján a mély-ég szakcsoport lapja is elérhető lesz. Ez a lap az első időszakban még szerény formában jelenik meg, de folyamatosan bővülve, egyre több tartalommal feltöltve, várhatóan a téma iránt érdeklődők minden igényét ki fogja elégíteni. A lista létrehozásában és a honlap elkészítésében a legtöbb feladatot Nagy Zoltán Antal, Balog László és Hevesi Zoltán vállalta magára, munkájukat itt is szeretném megköszönni.

### GN 21.00.3 Cyg DF (PK 80-6.1 Cyg PL)

27 T, 83x: Pici, 12<sup>m</sup>5-s folt egy fényes csillag közelében. 333x: Nagyszerű látvány. 8"x4"-es, nagyjából É-D irányban megnyúlt objektum. A Hubble felvételéről jól ismert sötét osztás választja kétfelé. Az É-i rész jóval fényesebb, kerek, a rés felé erősen fényesedő, de peremén belevész a háttérbe. A D-i rész szinte csillagszerű. (Tóth Zoltán, 2000)

35,5T, 263x: Kissé vegyes érzelmekkel kezdtem a Tojás-köd észlelésének, a zavaros jelölésrendszere miatt. Könnyű volt rátalálni, de a csillagdús tejútmezőben, a LM csillagainak rajzolása alatt végig mint egy csillag mellett É-ra elhelyezkedő, ovális, diffúz folt látszott. Valóban tojásszerű megjelenést mutatva, melynek D-i része a fényesebb, melyet aszimmetrikusan, halványabb rész övez. 420x:

Jelentősen változott a látvány. A tojás É-i része szinte nyitott, itt a belső része is sötétebb. A nyitott részt két kinyúló száltöredék határolja. Az eddig csillagként kezelt valami is egészen más mutat: U-alakú ködösség, mely az alsó részén (É) a legfényesebb. Már nem csillagszerű, hanem diffúz, kiterjedt, igaz a legfényesebb része egészen kicsi kiterjedésű. A két eltérő méretű ködösséget majdnem teljesen sötét választja el, csak néha mutatkozik egy, az egész komplexumot magába foglaló, nagyon hal-



35,5 T, 263x, LM= 15' (Berkó Ernő)

vány halo. A ködös terület teljes mérete kb. 10"x25" lehet. Fényes és elég könnyű objektum, de a részletekhez kellett a jó ég is. (Berkó Ernő, 2000)

**44,5 T, 229x:** Az Űrtávcsővel lefényképezett Tojás-köd valóban tojás alakú, de két pólussal rendelkező 8-as alak is illik rá. A nyolcas alja természetesen nagyobb és a centruma felé fényesedik. Ez még akkor is jól látható, ha az egész köd összeségében kicsi. A nyolcas teje keskenyedik és halványabb, valamint egy pontszerű fényes résszel rendelkezik. (Szabó Gábor, 1998)

*Érdekes eset ez az objektum. A PK67-es katalógus PL-nek jelöli, van is száma. Az Uranometriában is hasonló jelöléssel találhatjuk meg. Viszont az újabb PK2 katalógusban már nem szerepel. A Guide adatbázisa DF-nek tartja nyilván, a GN-jelöléssel. Viszont a HST ismét planetáris ködként kezelte, egy kevésbé közismert jelöléssel: CRL 2688. B.E.*

## DO 43 Cyg NY

**15,5 T, 80x:** A nyílthalmazt az Uranometria a  $\gamma$  Cyg-tól közvetlenül D-re jelöli, ám a megadott helyen a következőt láttam: kb. 25'-es területen belül 20 csillag látszik, ebből kettő (kb. 8<sup>m</sup>) délen a halmaz D-i határát jelöli ki, a többi (kb. 10<sup>m</sup>–12<sup>m</sup> közötti) szétszórva helyezkedik el. Úgy vélem, hogy a megadott területen a csillagsűrűség nemigen nagyobb a környező területekénél, nincs nyílthalmaz jellege. Érdemes lenne nagyobb átmérővel, hasonló méretű LM-vel szemügyre venni. (Csuti István, 2000)

**19,4 T, 70x:** Nagy méretű nyílthalmaz, ami a látómező közepén levő csillag csoportosulást veszi körül. A halmaz nincs bontva, és nagy ovális párafoltként látszik. (Szabó Gábor, 1997)

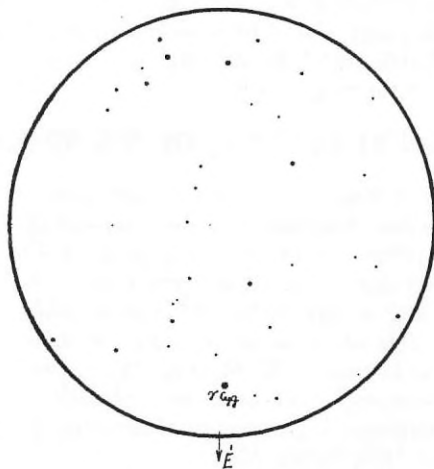
*Bár az Uranometria jelöli, a Guide-ból nem sikerült adatokat kicsikarni erről a nyílthalmazról. Nem is jelöli, bár a programmal kerestetve, a  $\gamma$  Cyg környékét mutatja meg. B.E.*

## NGC 7006 Del GH

**8 L, 52x:** Halvány, kisméretű GH, nagyon intenzíven fényesedik egy csillagszerű magig. **131x:** A kontraszt sokkal jobb, a GH K-Ny-i irányban kissé elnyúltnak tűnik. (Babcsán Gábor, 1990)

**11 T, 32x:** Halvány, kusza fényű csillagként azonosítható, de jó átlátszóság kell hozzá. **54x:** Parányi kis ködkorong, éles pereme és egyenletes felületi fényessége van. Elég halvány. Nagyobb nagyítással már nem láttam, a környezetbe mosódott. (Hevesi Zoltán, 1990)

**11 T, 54x:** Igen kisméretű homályos foltként fedezhető fel. Kis szemszoktatás után észrevehető. **96x:** Teljesen bontatlan diffúz folt. Szélei egyenletesen beleolvadnak az égi háttérbe. **169x:** Homogén folt bontatlanul, a szélein is. Szélei ezzel a nagyítással is belemosódnak a háttérbe. EL-sal sem láttam többet. (Kónya András, 1990)



15,5 T, 80x, LM= 40' (Csuti István)

**11 T, 96x:** Halvány, nagyon sejtelmes GH. EL-sal mintha csillagszerű lenne a magja. Az 1' átmérőjű fényesebb központi rész nagyon élesen elválik az öt övező halvány perifériáktól. A halmaz összmérete kb. 2,5'. Több csillag is felvillan a felületén, de ezek valószínűleg (biztos) előtér csillagok. A belső rész peremén három fényesebb folt látszik (ÉNy-i, DNy-i és DK-i irányokban). (Kiss Péter, 1999)

**15 T, 75x:** Csillagszerű mag jellemzi, amely kb. 20", a többi ködös kóma. Könnyen elkülöníthető 1'-es ködös foltként látható GH. **120x:** Jobban kivehető a mag a háttér sötétsége miatt. A perem bolyhos ködpaca. Simán elkülönül a csillagos háttértől. (Bozsoky János, 1999)

**15 T, 75x:** Kisméretű gömbhalmaz, olyan halvány, hogy szinte alig látszik. Kisebb nagyítással nehéz beazonosítani. Részleteket alig mutat, a középső része kicsit sűrűbb, fényesebb. (Szabó Gábor, 1997)

**15 T, 150x:** A látómezőben a gömbhalmaz 3 db csillag között található. Fényessége  $10^m-10^{m,5}$  körüli. Egyenletesen oszlik el a fény a felületén. (Kónya Béla, 1996)

**15 T,** Az égbolt egyik legkisebb és leghalványabb gömbhalmaza ez. Nagyon nehéz volt megtalálni, teljesen véletlenül akadtam rá, de tudtam hol kell keresni. 53x-ossal biztosan látszik, de nincs semmilyen részlete. 93x-ossal nagyobb és talán fényesebb is, valamint kontrasztosabb. 25x-ossal csak sejteni lehetett, de a jó légkörnek köszönhetően nem került el a figyelmemet. (Iványi Tamás, 1990)

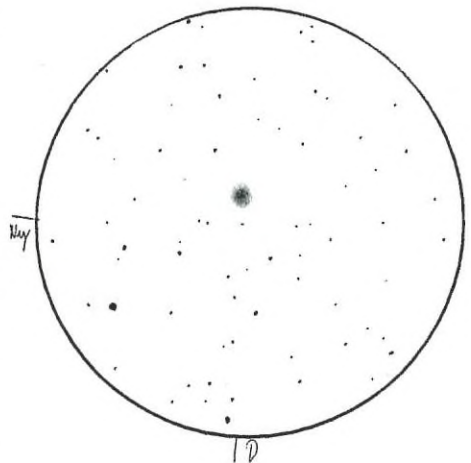
**15,5 T, 133x:** Kicsit halványabb a vártnál, de elég könnyű megtalálni. Mérete kb. 2', és nagyjából kör alakú. Középen csillagszerű magrész villan be, a perifériák nem túl feltűnőek és folyamatosan olvadnak a háttérbe. (Csuti István, 2000)

**19 T, 44x:** Jól látható GH, gazdag csillagmezőben. Bontás nincs, de azért grízes benyomást kelt. (Pap Csaba, 1991)

**20,3 SC, 118x+zenitprizma:** Nagyon szép, 2,5 kiterjedésű gömbhalmaz, melynek középponti tartománya kissé fényesebb az objektum külső részeinél. Fényessége  $11^m$ . 10 T-vel kifejezetten nehéz objektum! Fantasztikus, gazdag csillagmezőben fekszik ez a távoli objektum, ekkora műszerben lenyűgöző látvány. (Kernya János Gábor, 1998)

**20 C, 75x:** Halvány objektum, a távcső csillagokra nem bontotta, egyenletes fényességű. Tovább nagyítani nem érdemes, mert részleteit nem látni. (Kapanász Kornélia, 1992)

**20 T, 100x:** Igen halvány, kb. 40"-50" átmérőjű, kompakt, kör alakú fényfolt. Szerkezet és fényességkülönbség nemigen érezhető rajta. A LM-ben levő  $8^m$ -s csillag is zavarja láthatóságát, a kelő Hold gyorsan eltünteti. Üstökösszerű kis fényfolt, városi égnél nehezen észlelhető, még közepesenél jobb égnél is. Sötét helyet és tiszta, nyugodt légkört igényel, felbontásához nagyobb műszer kell. A nagyítás fokozásával elveszti fényességét. (Sápi Csaba, 1990)



**20,3 SC, 118x, LM= 40"**  
(Kernya János Gábor)

**20 T, 48x:** Ezzel a nagyítással nem látszik. **120x:** Ennél kisebb nagyítással elveszik, az adott nagyítással is nehezen találtam rá. Erős központi sűrűsödést mutat, halvány perifériákkal. Felbontás nincs. (Schné Attila, 1993)

**30 T, 300x:** A gömbhalmaz teljesen kör alakú és kissé fényesedő magja van. Ezt halványabb perifériák övezik. Nem bontott. (Schné Attila, 1995)

*Kisméretű, 2,8-es, de nem túl halvány GH. Fényessége  $10^m$ . Amatőrtávcsövekkel a csillagokra való bontás reménytelennek tűnik. Ennek ellenére érdemes felkeresni ezt a nagyon távoli GH-t. B. E.*

## NGC 7082 Cyg NY

**10 T, 20x:** Alig érezhető sűrűsödés a Tejútban. Könnyű elsiklani fölötte. Fényes csillagok alkotják, ködösség nem látható. Igen nagy méretű. (Kárpáti Ádám, 1999)

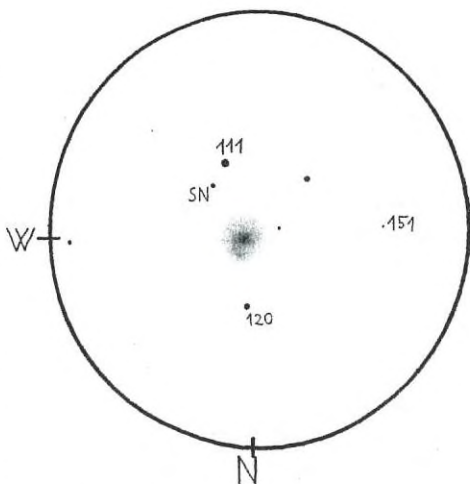
**15,2 T, 17x:** Az NGC 7082 az M 39-től DNY-ra található. A nagy, fényes és csillagokra bomló M 39-cel szöges ellentétben áll a kisebb nyílthalmaz. Ez utóbbi halmaz nem bomlik csillagaira, hanem egy fényesebb csillagpár körül figyelhető meg. Halvány, de feltűnő derengés, amely a csillagpár körül a legintenzívebb. A derengésben látható néhány nagyon halvány csillag. (Szabó Gábor, 1998)

*7,2 fényességű, 24' méretű nyílthalmaz. Tagjai  $10^m$ - $13^m$  közötti fényességűek, így érdemes lenne nagyobb távcsövel is megnézni. B. E.*

## NGC 524 Psc GX + SN 2000cx

**27 T, 214x:** A GX szép csillagkörnyezetben fekszik,  $12^m$  körüli. Alakja szabálytalanul kerek, enyhén fényesedő magvidékkel. Mérete kisebb, mint  $1,5$ . Érdekes, hogy É felé egy bizonytalan kinyúlás érezhető, ami megtöri az objektum unalmasságát. Az SN nagyon könnyen jön, jócskán a ködösségen kívül. Fényessége (07.30-án)  $12^m,5$ . Ilyenkor látszik, hogy vizuálisan csak a galaxis belső részeit észlelhetjük. (Tóth Zoltán, 2000)

*Néhány hónap szünet után ismét egy amatőrtávcsöves szupernóva! Ebben a galaxisban ez az első ismert SN. Ágasváron sokan láthatták „élőben”, amint Kereszty Zsolt CCD-felvételeket készített róla. Ő az SN 2000cx-et a 07.28-i felvételen  $12^m,9$  fényességűnek mérte. A GX mérete a katalógusadatok szerint  $3,5$ , míg fényessége  $11^m,4$ . B. E.)*



27T, 214x, LM= 12' (Tóth Zoltán)

## IC 4617 Her GX

27 T, 167–240x: Sajnos a remek ég és a zenitközeli helyzet ellenére is negatív. A GX melletti  $14^m,5$  körüli csillag jól látszik, de az objektum EL-sal sem jön elő. Szerintem halványabb mint  $15^m$ . (Tóth Zoltán, 2000)

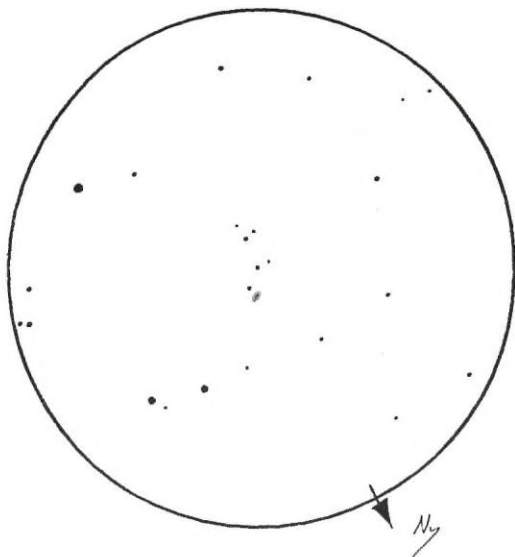
35,5 T, 263x: Nehéz, kihívás jellegű GX. Sem az NGC 2000, sem a Guide nem ad meg róla részletes adatokat. Sok alkalommal próbálkoztam vele, a környezetet szinte teljesen memorizálva, mire egy jobb égen végre valamit látni is tudtam belőle. Ez a valami azonban elég kevés. A halvány csillagalakzat mellett (mely önmagában sem feltűnő) „látszik”, mint még halványabb, kb. PA 20-as, kissé elnyúlt ködösség. Semmi egyéb részlet nem érezhető. Mérete talán  $15'' \times 30''$ , míg fényessége  $14^m,5$  lehet. Érdekes objektum a feltűnő M 13 peremén. (Berkó Ernő, 2000)

44,5 T, 288x: Nagyon apró (kb.  $40'' \times 20''$ ), részletek nélküli, viszonylag halvány galaxis. A látómező DDNy-i pereme után közvetlenül ott az M 13, elképesztő

fényességével és látómezőnyi méretével. „Vezetés” közben néha kénytelen-kelletlen beúszik a LM-be, szinte sokkolva a szemeimet. Izgalmas objektum. (Kiss Péter, 2000)

44,5 T, 288x: Fantasztikus galaxis! Ekkora távcsővel is alig látszik, 288x-ossal is közel van ahhoz, hogy csillagszerű legyen. Bár kivehető a megnyúltsága, de az egész felület nagyon kicsi. A közepe fényesebb. Azt, hogy nem könnyű, bizonyítja hogy kicsit gyengébb ég alatt ugyanezzel a távcsővel esély sem volt a megpillantására. (Szabó Gábor, 2000)

Bár nem tartozott az ajánlati területhez, de ezt az érdekes objektumot Szabó Gábor jelzésére többen is megpróbálták megpillantani. Láthatóan nehéz objektum. Utólag megbeszélve a látotakat, arra a következtetésre jutottunk, hogy az általam becsült  $14^m,5$  körüli értéknel jóval halványabb. Kiváló eget, és nagy távcsőátmérőt igényel a GX. A galaxis kb. félúton van az M 13 és az NGC 6207 között. B. E.



44,5T, 228x, LM= 16' (Kiss Péter)

BERKÓ ERNŐ

## Mély-ég térképek

Továbbra is igényelhető a Mély-ég térképek első négy része a rovatvezetőnél. Valamennyi rész ára azonos, darabonként 300 Ft. A pénzt a rovatvezető címére (3188, Ludányhalászi, Bercsényi u. 3.) piros utalványon lehet elküldeni. Az utalvány megjegyzés rovatába kérem az igényelt térkép sorszámát, vagy sorszámait feltüntetni. Ez az összeg a postaköltséget is tartalmazza.

## A Dél Keresztje alatt I.

2000. július 25-e. A Nap jobbról balra megy le és feltűnően gyorsan kezd sötétedni. Binokulárral már egyből látszik két közeli fényes csillag, nem sokkal később szabad szemmel is. A Nan-Men, vagy ahogy az ókori kínai csillagászok hívták, a Déli Kapu. Két ennyire fényes csillag ilyen közel egymáshoz csak itt található az égen: a Centaurus két főcsillaga mintha tényleg egy kaput alkotna. A csillagképek egy része ismerős, más része csak az atlaszokból, a maradék pedig fejjel lefelé áll. Hamarosan a Dél Keresztje is feltűnik a szomszédságban, amely számomra az égbolt második legszébb csillagképe. Van valamilyen semmi máshoz nem hasonlítható, megfoghatatlan egzotikus varázsa. Nyugaton a Canopus még épphogy látszik, de szerencsére a Carina, amely a Sagittariusszal párban az égbolt legszenzációsabb mély-ég kincsesbányája, még sokáig látszik. Az egyik pillanatban azt hiszem, hogy világos van még az észleléshez, a következőben pedig már a Tejút vadul burjánzó foltjai ragyognak a zenitben.

A Green Kalaháriban vagyok egy farmon, Dél-Afrikában, a namíbiai határtól 80 km-re keletre, Budapesttől 75°-kal délre. A horizonton csak északi irányban van néhány távoli fényforrás, a déli irány teljesen steril. Mindössze nyugaton zavaró kicsit a Regulust is elhalványító állatövi fény, aminek a vége a zenitben van, a Librában. A 11 éjszakából, melyet odalent töltöttem, 8 teljesen felhőmentes volt, a két cirkumpoláris Magellán-felhő kivételével...

Az első benyomásom megint az volt, mint Sri Lankán. A déli Tejút környéke sokkal több szabadszemes objektumot rejt magában, mint az itthoni. Mindig olyan érzésem volt, mintha az égbolt legérdekesebb objektumainak nagy része  $-25^\circ$  alatt helyezkedne el. Akármennyit is gondolkodtam, csak három objektumot tudok, aminek nincs párja a déli égen, az M31, az M33 és az M51. Ráadásul ezek déli észlelőhelyemről is látszottak, de alacsonyan. A déli ég hihetetlen látványát jól alátámasztja a temérdek szabadszemes nyílthalmaz, a három legfényesebb gömbthalmaz, amelyek lényegesen könnyebben látszanak távcső nélkül, mint bármelyik északi GH. De az igazi attrakció két szabadszemes galaxis, az NGC 5128 és az NGC 253.

Már észleltem, amikor felnéztem az okulár mögül, és olyasvalamit láttam, amiről még soha sem olvastam. A tavaszi Tejút függőlegesen tornyosult előttem. Egy óriási,  $20^\circ$ - $30^\circ$ -os sziluett látszott a fényfolyam előtt. Alakjánál és helyzeténél fogva olyan volt, mintha a saját árnyékom látszott volna a Tejút előtt. A fejet a Szeneszszák rajzolta ki, a két jól kivehető váll a Muscában, illetve az NGC 3766 és 3532 között helyezkedett el. A test hosszan húzódott lefelé a  $\beta$  Car irányába.

Az északi égrész? Legalább annyira érdekes, mint a déli. A Göncölszekérből mindössze égnek meredő rúdja látszik. A nálunk zenitben delelő objektumok alacsonyan járják égi útjukat. A Hattyú felfelé száll, a Pegazus lovát most látom először egyenesen állva. Az egyedüli zavaró dolog a Sarkcsillag hiánya volt.

Bevezetőnek ennyi talán elég is. Mivel elég sok objektumot észleltem, cikksorozatban ismertetem észleléseimet. Minden csillagképből igyekeztem a leglátványosabb objektumokat kiválasztani. Mivel már sokszor kértek tőlem tanácsot ismerősök déli utazás előtt, így remélem, hogy ez a sorozat támpontot adhat a közeljövő szerencsés, délre utazó amatőrcsillagászainak. Az észlelésekhez használt műszer mindvégig 15,2 cm-es f/3,5-ös Newton volt, a 7x50-es binokulárt csak keresésre és gyönyörködésre használtam.

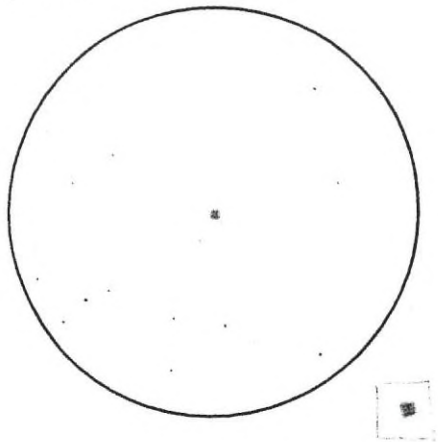
## Planetáris ködök

Ezek a pici ködök azok, amik a déli oldalon sem különböznek az északi ég planetáris ködeitől. Ugyanolyan jellegtelen, unalmas objektumok. Ez persze abban az esetben módosul, ha csak nagyjából a Messier-planetárisokat tekintjük, vagy ha nagyobb távcsővel rendelkezünk. Távcsővel és a maximális 152x-es nagyítással ezek az objektumok az esetek többségében csak fényes kis korongok maradtak.

A Carinában az NGC 2867 a legfényesebb köd,  $9^m,7$ -val. Vizuális jellemzése teljesen átlagos. Nagyon fényes, kis méretű korong, amely tényleges részleteket nem mutat, a közepe fényesebb, mint a széle, mindez 152x-essel. Hát igen, ez egy spirálgalaxishoz képest kevés. A Carina többi planetáris köde is hasonló, csak az egyik bolyhos, a másik teljesen csillagszerű... Egyébként az NGC 3211-ről, IC 2501-ről és IC 2621-ről van szó. De ebbe a sorba passzol az ott észlelt ködök háromnegyede, a Chamaeleonban található NGC 3195 és a Centaurusban lévő NGC 3918 is, amely hiába  $8^m,4$ -s, ugyanolyan részlet nélküli objektum, mint a  $12^m,1$ -s NGC 5307. A Telescopiumban található IC 4699 kicsit izgalmasabb, de csak annyira, hogy bolyhos közepét lehetőleg finom halo veszi körül. Ugyanez jellemző az NGC 6326-ra (Ara), itt a halo két közeli csillagba olvad bele és középső rész kicsit oválisnak tűnt. A Lupusban az NGC 5882  $10^m,5$ -s, jól megfigyelhető hármas tagoltsággal rendelkezik, fényes csillagszerű centrum, ehhez kapcsolódó háromszögletes központi tartomány és kicsi halo.

Az IC 4406 egyike az ott látott négy leg szebb planetáris ködnek. Szemmel láthatóan kiterjedt volt és jól látszott négyzet alakja is. A déli és az északi szegélye kontrasztosabb (fényesebb), így keleti és nyugati irányból diffúzabb. Ez a formai megjelenés az M27 szögletes változatára emlékeztet. Az NGC 3132 a Vela északi részén található, és a többi ködhez képest nagy kiterjedésű. Központi csillaga kifejezetten fényes, egyes források szerint ez a legfényesebb központi csillag, de hozzá kell tenni, hogy a ködöt nem ez a csillag hozta létre. A nagy fényesség és méret ellenére ez a köd sem kényeztetett el sok részlettel. Kicsit szögletes és megnyúlt, de ezek nehezen behatárolható részletek. A Muscában két ködöt figyeltem meg, az IC

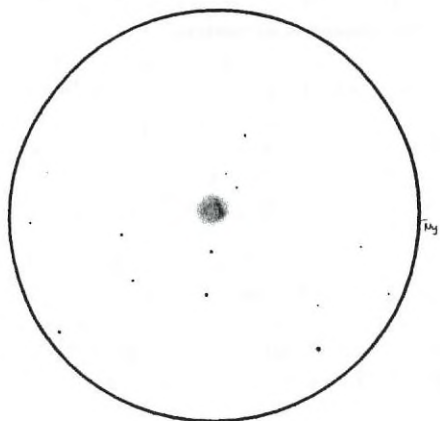
4191 gyakorlatilag egy  $12^m$ -s csillag volt, nagyon kicsi és lágy halóval. Az NGC 5189 szerencsére az ellenkezője. Az összes planetáris köd közül ez mutatta a legtöbb részletet. A téglalap alakú köd három sarkában is egy-egy csillag látható. Az északi oldalán két fényhurka látszik, a nyugatin egy kifli alakú ív, amihez egy fényesebb rész is csatlakozik, míg keleten egy kis folt jelenti a felület végét. Összességében csak déli oldalról nyitott a köd. Ezek után elég sokáig kerestem a Grusban az IC 5148-at. Egy fényes csillag mellett kellett volna felbukkannia egy  $11^m$ -s pöttynek. De nem, és még másodsorra is azt hittem, hogy rossz helyre álltam. Egyszer csak a csillag mellett elkezdett derengeni egy hatalmas folt, na végre egy normális köd! Ez a diffúz pamacs



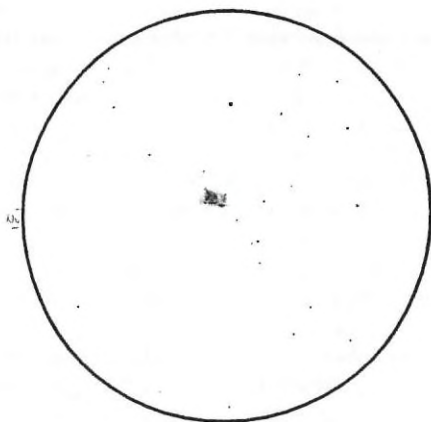
IC 4406 PL Lup

volt a legnagyobb déli planetáris ködöm. Felülete halvány, és csak a Ny-i oldalon látszott benne egy fényesebb sáv, de így is megkapó volt.

Az égbolt egyik legszebb és legrészletesebb gyűrű alakú planetáris köde a Shapley 1 (Norma). Sajnos távcsövemnek halvány volt, pedig a csillagkörnyezetet pontosan beazonosítottam.



IC 5148 PL Gru



NGC 5189 PL Mus

Ezen objektumtípus védelmében kell megjegyeznem azt a tényt, hogy az általam észlelt ködök általában 10"-30" látszó méretűek voltak, így érthető, hogy teljesen más kategóriájú távcsövekhez vannak „kitalálva”. Ezt alátámasztja, hogy a Hubble Űrtávcső a planetáris ködökről készíti talán a legszebb felvételeket.

Zárásnak egy ellenpéldát szeretnék felhozni, a Helix-ködöt — zenitben! Ez az itthonról 20° magasan delelő objektum érdekes metamorfózison ment át! 7x50 B-vel hatalmas, 15'-es korong ragyogott a látómezőben, de nem is erre voltam kíváncsi, hanem arra, hogy milyen binokulár nélkül. A fényessége elég lett volna a szabadszemes láthatósághoz, de a mérete túlságosan nagy, így a szabadszemes kísérlet nem járt sikerrel.

SZABÓ GÁBOR

## Új észlelőlap

Új észlelőlap igényelhető a rovatvezetőnél. Az új A/4-es formátumú észlelőlap azért készült, hogy az igényes, részlet-, és árnyalatgazdag rajzokat ne fénymászolt, csíkos, pöttyös lapokra készítsék az észlelők, hanem kellő tisztaságú, fehér, szabályos LM-karikával ellátott lapokra. Bár egyelőre korlátozott a darabszám, az utánnomás is folyamatosan biztosított lesz. Az a javaslatom, hogy az új lapokat ne másolgassák az észlelők, minden egyes rajzhoz biztosított lesz a külön lap. Az új lap kismértékben tartalmilag is változott, de ez az észlelés szempontjából lényegtelen. Természetesen továbbra is lehetséges az észlelések beküldése a régebbi A4-, és A5-ös lapokon is, de az egységesítés, valamint a gépi archiválás megkönnyítése miatt mindenképpen az új lapok használatát kérném előnyben részesíteni. *(Berkó Ernő)*



# Kettőscsillagok

## Ritkán észlelt kettősök nyomában IV.

A cikk írása idején még javában tombol a nyár, de mire a lap az olvasók kezébe kerül, a kissé tovább fennmaradó esti észlelők már szemezhetnek a Fiastyúkkal; amikor késső este először meglátom, mindig azt gondolom magamban: itt az ősz...! Azonban mi időzzünk még a nyári csillagképeknél, melyek közül ötletszerűen most a Rókát választottam. Mivel deklinációja  $20^\circ$  és  $30^\circ$  közé esik, a korai sötétedést is figyelembe véve akár év végéig követhetjük, ha nyugat-északnyugat felé jó a kilátásunk. Előbb azonban emlékezzünk *szülőatyjára*, Johannes Hevelius (1611–1687) német (lengyel) csillagászra! 1641-ben építette obszervatóriumát Danzigban, amelynek méltán híres műszere a 45 méter (!) gyújtótávolságú refraktor volt. Kora elvárásának megfelelően a megfigyelések mellett azok dokumentálásával, a Hold, bolygók és csillagok feltérképezésével is foglalkozott, ezen kívül több csillagkép neve is tőle származik. Többek között a Hattyú déli területén megalkotta a „Vulpecula cum ansere” csillagképet, aminek elnevezése nem csekély fantáziára vall. Az IAU (Nemzetközi Csillagászati Unió) a század eleji *égboltrendezésnél* a csillagképet szentesítette — lúd (ansere) nélkül.

A jelentéktelennek mondható, viszonylag kis területű csillagkép mindenki által ismert szép objektuma az M27, a Dumbbell-köd. Tőle északkeletre  $10'$  távolságban két katalogizált kettőscsillagot találunk. Egyikük az A 169, felfedezőjéhez méltó pár: „300x: a fehér, alig eltérő, PA 190-es, nagyon szoros kettős szépen bomlik. Egy laza, egyenlő párhoz közel K-re.” Az észlelést Berkó Ernő az elmúlt évben, augusztus 22-én végezte Ludányhalásziban egy hidegfront után, amikor a légköri nyugodtságnak köszönhetően a fenti nagyítással olyan pontszerű volt a leképezés, hogy nagyobb nagyítást felesleges lett volna alkalmazni; megítélése szerint  $35,5$  cm apertúrájú reflektora teljesítményének maximumát nyújtotta. Így érthető, hogy a rövidebb nyári éjszakán a négy órás észlelés alatt főképpen a fentihez hasonló nagyon szoros kettősöket keresett fel. Így például a HO 580-at is, amely kissé eltérő, nagyon szoros csillagpár, és vékony réssel bomlott. Mindkettő narancssárga, PA 280. Főcsillaga az NS Vul félszabályos változó, fotografikusan  $0^m,5$  amplitúdóval. M5 színképosztályával az észlelt szín összhangban van, bár a társ A1 típusúnak ismert.

Az A 169-nél említett közeli kettős egy hónappal korábban került észlelésre, hasonló nyugodtságú, de közepes átlátszóságú égen. A ROE 10 névre hallgató standard pár *csinosnak mondott*, fehér és sárga színű, alig eltérő fényességű; becsült pozíciószöge  $240^\circ$ . 66x-os nagyítás is jól mutatta. Nem így E.D. Roe 147-es számú objektumát, amely „halvány és nagyon szoros, fehér pár. PA 180. Nehéz, de jól elkülönülnek a csillagai.” Paul Baize francia csillagász (1901–1995) hosszú élete során sok száz binary pályaelemeit számította ki, éppen ezért a kettőscsillagászatban végzett munkásságának jelentőségét nem csökkenti, hogy a WDS-ben mindössze 13 rendszert találunk a neve alatt; emlékezetem szerint a Meteor rovatában sem szerepelt még. Egyikük a

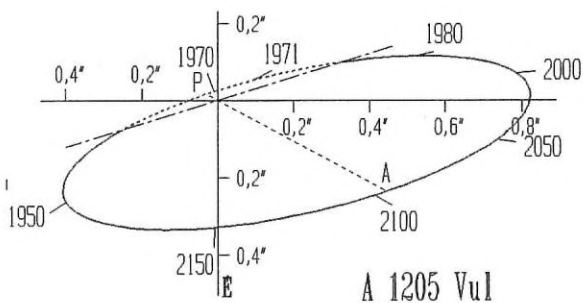
BAZ 13 jelzésű kettős: nagyon halvány, szoros, PA 80-as pár. Nehéz a gyenge átlátszóságú és holdfényes égen, de szépen elválnak a tagjai 300-szorossal.

Amatőrtársunk egyedülálló észlelési teljesítményét magyarázza, hogy egy másik alkalommal két zivatar közötti jó órányi derültséget sem hagyott kihasználatlanul. Szorgalma elnyerte jutalmát: ilyen körülmények között meglepő, erős 8-as seeinget és jó átlátszóságot tapasztalt. A MLB 664-et például a 420-szoros nagyítás jól bontotta. A sárga és kék színű komponensek a jelzethnél halványabbak, de ami érdekesebb, hogy — a katalógusadatokkal szemben — nagyon eltérő fényességűnek mutatkoztak! Amióta amatőrcsillagásznak mondhatom magam, különböző fórumokon rendszeresen felvetődik az amatőr észlelések értelmének kérdése — *igazi* válasszal még nem találkoztam. Az talán nem szorul indoklásra, ha valaki szép, fényes, esetleg műszerének bontáshatárán levő kettőscsillagokat figyel meg, de szisztematikusan nekiállni a 85000 bejegyzést tartalmazó WDS kettőskatalógusnak már egész más kérdés! Magam részéről a fentebb leírt eset — a katalógusadattól való jelentős eltérés *felfedezése* — lehetne az egyik tényleges „haszon”, de az nyilván nem várható, hogy a jelen leírás hatására akárcsak egy profi távcső is ráirányuljon az MLB 664-re... A látottak realitása már csak azért is valószínű, mert az objektumról mindössze egy „profii” észlelés történt 1930-ban. Ugyanezen estén a HO 136 is érdekes jelenséget produkált: „300x: sárga-fehér, PA 0 irányú, nagyon eltérő, szoros pár. Nehéz. A társ nagyobb nagyításnál már nem látszott.” A másik Milburn-kettős, a 659. esetében amatőr eszközökkel természetesen nem igazolható, hogy a komponensek szögtávolsága csökken vagy sem. „300x: Egyenlő, szoros kettős. PA 100/280, mindkét csillag fehér. Szépen bomlik, bár közben az ég befelhősödött, és a réseket kell kivárni a pontos észleléshez.” Egyébként az eddigi észlelések tapasztalata szerint Milburn mérési adatai meglehetősen bizonytalanok.

Az elmúlt év júliusának 27. napján végezte Ernő a legnagyobb pusztítást a Vulpecula kettősei között. Nézzünk ezek közül is néhányat! A megfigyelések 300x-os nagyítással történtek.

A BU 441 standard, nagyon eltérő, PA 60-as kettős. Narancs főcsillag, mellette halvány, tűhegynyi, vörös társ. Ezzel a párral magam is megpróbálkoztam 1983 októberében, de 140-szeres nagyítással, EL-sal is csak *sejtettem* valami pislákolást a társ megadott pozíciójában. A csillagképben észlelt kettősök közül egy ismert pályájú binary is akad,

az A 1205. Mozgása az amatőrök szempontjából szerencsésnek mondható, mivel a komponensek most néhány évtizedig a legnagyobb (0,8) látszó szögtávolságra lesznek egymástól. A pozíciót az ábráról tetszőleges időpontra megállapíthatjuk a 252 éves periódus ismeretében (a pályaelemeket Heintz számította 1977-ben). A megfigyelés szerint „alig eltérő, nagyon szoros, PA 90-es, sárga-vörös pár. Csinosan bomlik. Nem túl nagy kihívás.” Egy *félíg eredményes* trió a HO 457: „Az AB alig eltérő, kék-narancs, PA 60-as, könnyed és szép pár. Bár nagyon szoros, elég lazán bomlik. A



C-tag nem jön." Befejezésül egy Couteau párt választanék; Couteau és Muller közös kettőscsillag felfedező munkássága szervezésénél az előbbinek jutott a 16°–52° közötti terület, benne a Vulpecula csillagkép is. 1477. sz. párjáról ezt a feljegyzést készítette Ernő: „PA 110/290. Nagyon szoros, nagyon nehéz pár. Fehér csillagai csak néha különülnek el, inkább megnyúlt-nyolcas a látvány. Sokat kell kivárni a jobb pillanatokra.”

A cikkben szereplő rendszereknek a WDS 2000, azaz a legújabb kettőskatalógusból származó adatai a már megszokott táblázatos formában:

RA 2000	Dec 2000	Kettős- név	Komp.	Szögtáv.		PA		Dátum		Fényesség		
				első mérés	utolsó mérés	első ut mérés	ut mérés	első ut mérés	sz	M1	M2	
19 52,5	+22 27	HO 580		0,6	0,7	268	274	895	997	54	8,70	8,80
20 00,1	+28 41	MLB 659		2,4	1,8	92	93	930	991	3	11,09	11,60
20 00,2	+22 51	ROE 10		8,9	8,0	66	65	909	981	2	10,00	10,00
20 00,3	+22 51	A 169		1,1	1,0	191	193	900	981	4	10,50	11,00
20 03,1	+24 56	ROE 147		2,0	2,1	177	179	919	991	4	10,80	12,14
20 03,9	+23 14	BAZ 13		2,4	2,4	62	65	948	948	2	11,50	11,80
20 17,5	+29 09	BU 441	Aa-B	5,9	5,8	66	67	876	958	19	6,40	10,90
20 18,2	+29 12	A 1205		0,3	1,0	346	99	905	998	49	8,66	9,57
20 19,1	+29 15	COU 1477		0,5	0,5	103	102	976	989	4	9,80	9,80
20 24,4	+29 23	HO 457	AB	2,0	2,0	61	60	892	996	38	9,08	9,18
		HO 457	AC	26,9	26,4	271	272	893	925	5	8,40	13,30
20 39,3	+29 06	HO 136		2,5	2,7	3	359	882	991	11	8,03	11,29
20 42,2	+28 52	MLB 664		4,2	4,2	164	164	930	930	1	9,90	9,90

A fenti — és minden más — kettősök észleléséhez 10-es seeinget kíván:

VASKÚTI GYÖRGY

## Amatőr csillagász találkozó Szegeden

A Magyar Csillagászati Egyesület Szegedi Csoportja ezúton szeretné meghívni az érdeklődőket az immár hagyományos szegedi őszi találkozóra, amely ebben az évben

**november 4-én (szombaton), de. 10 órakor**

kezdődik a Szegedi Csillagvizsgáló épületében (Szeged, Kertész u.). A találkozót esti észlelés zárja a Csillagvizsgáló műszereivel, köztük a felújított 40 cm-es Cassegrain-távcsővel. Minden látogatót szeretettel várunk, a részvétel díjtalan.

A részletes programot következő számunkban közöljük.

A találkozóval kapcsolatban Kiss László, a Szegedi Csoport vezetője nyújt felvilágosítást. (E-mail: l.kiss@physx.u-szeged.hu)



# Csillagászat története

## Jókai csillagászata II.

175 éve született a 19. sz. nagy prózaírója

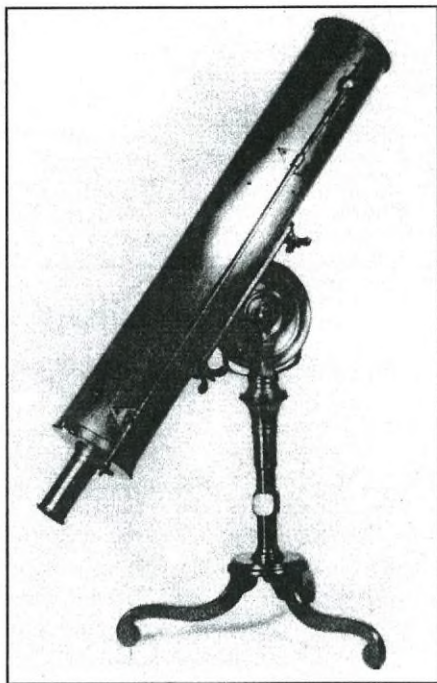
### 2. A valóság égi mása

Bár Jókai nagy érdeklődéssel foglalkozott a természettudományok ismereteivel, fejlődésével, az asztronómia terén pedig túlzás nélkül tarthatjuk igazi műkedvelőnek, aránylag kevés művében jut jelentős szerepe a tudományoknak — e kevesek közé tartozik egyik legnépszerűbb regénye, a „Fekete gyémántok” is —, kimondottan csillagászati tárgyú alkotása pedig talán három ha akad. (Itt nem említjük a Vasárnapi Ujság és a Hon hasábjain között tárcáit.)

Egyik legkorábbi írása, az 1848-ban közölt „Az üstökös útja” címe ellenére voltaképpen egy kissé misztikus köntösbe öltöztetett látomás, amelyben a háromezer évente visszatérő képzeletbeli üstökös csupán ürügy arra, hogy a magyar föld történelmének egy-egy (elégge borús) mérföldkőjét felvillantssa. Ám még itt is talál alkalmat arra, hogy a valós tudományos tényeket fel- említsse. Így pl. az üstökösről szólva felteszi a kérdést: „Tudjátok-e, mi az üstökös csillag? (...) Test nélküli csillag, melynek magván keresztül látszik az állócsillag, mely előtt elhalad”.

Ugyanitt a Földet „halvány kék csillag”-nak nevezi. Figyelemre méltó, hogy ezt a jelzőt a magyar irodalomban Jókai alkalmazza először a Földre. A „kék bolygó” megnevezés széles körben csak az űrhajózás korában terjedt el, Jókai korában még a legtöbb ismeretterjesztő mű nem említette a Föld kék színét.

Magát a témát alighanem a francia Guy Pingré számítása sugallta. Eszerint az 1264-ben és az 1556-ban látott nagy üstökösök igen hasonló keringési elemei egyazon égitest 292 éves visszatérésére utalnak. Ennek



A Gregory-távcső Jókai korában még elterjedt oktató eszköz volt

alapján Pingré 1848-ra (majd 1849-re) tette a nagy üstökös újbóli megjelenését. Ez az akkori hírlapokban részletesen ismertetett — bár utóbb tévesnek bizonyult — számítás adta Jókainak a három évszázadonként visszatérő üstökös eszméjét. Ennek a nagy üstökösnek visszatérését jósoló hibás számítások közel egy évtized múltán újból felbukkantak.

1851-ben a „Losonczi Phönix” c. albumban lát napvilágot „A láthatatlan csillag”. Erről az érdekes, irodalomtörténeti kuriózumnak számító terjedelmes elbeszélésről még külön is megemlékezünk. Kimondottan csillagászati vonatkozású írással ezután négy évtizeden át szinte nem is találkozunk. Jókai hátrahagyott műveiben bukkanunk az 1895-ben írt „Világteremtés” c. elbeszélésre (vagy tudományos világnézet-leírásra?).

Annál többször találunk csillagászati vonatkozású utalásokat Jókai elbeszéléseiben és regényeiben. Néha csak egy-két mondat, máskor egy bekezdés, ritkán egy fejezet tükrözi vissza az író csillagászati ismereteit. Egyik-másik leírás — mint pl. az előzőkben idézett részlet „A lélekidomár”-ból — jóformán változtatás nélkül adja vissza a *személyes élményt*. Máskor a személyesen látott, vagy az olvasmányjaiból, képekről megismert jelenségek kiszíneztve, mintegy átköltve, a „valóság égi mása”-ként bukkanak fel. Hozzá kell azonban fűznünk, hogy Jókai még ezekben a sorokban sem fantáziál, hanem a valóságos tényeket, eseményeket teszi színesebbé, vagy az írásmű tárgyának megfelelőbbé.

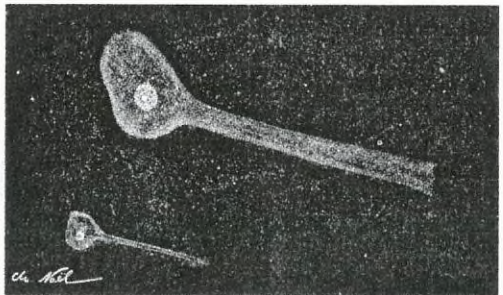
Ennek egyik legszebb példája „Az aranyember” (1872, könyv alakban 1873) gyakran idézett fejezete egy üstökös kettészakadásáról. A regényben ennek a jelenségnek a leírása a hős, Timár Mihály lelki vívódását jelképezi. Magát a gondolatot a *Biela-üstökös* 1845/46. évi szétoszlása adta. Jókai maga nem láthatta a jelenséget, mivel az üstökös csak nagy távcsöveken át volt észlelhető. A kettéválást és a két rész fokozatos távolodását egymástól azonban számos rajz megörökítette, és ezek a szemléletes ábrák sok ismeretterjesztő műben megjelentek, pl. Mädler, ill. Littrow „Népszerű csillagászat”-aiban is.

Ezek alapján az egyébként is vizuális gondolkodású Jókai szinte filmszerűen — és teljesen helytálló módon — írta le a jelenséget: „Ez égvizsgálás alatt azon rendkívüli szerencsében részesült, ami a csillagászok évkönyveiben mint egyedülálló van feljegyezve. — Egyike a rendes időközökben visszatérő üstökösöknek jelent meg az égen.”

„Az üstökösselel egyenlő irányba haladt a Jupiter, a maga négy holdjával; útjaiknak át kellett szelnie egymást.”

„Amint az üstökös a nagy bolygó

közelsége jutott, egyszerre csak a fény sörénye elkezdett kétfelé válni... A következő éjjel már kétfelé volt válva az üstökös fénykévéje, és két irány felé meredt szét. — A harmadik éjjel az üstökös fejét képező fénymag homályosodni és szétterülni kezdett. A Jupiter holdja ekkor a legközelebb állt hozzá. — A negyedik éjjel kétfelé volt sza-



A kettészakadó Biela-üstökös J.H. Mädler könyvének illusztrációja szerint

kítva az üstökös; két külön fényfarrakkal és világító fővel, két külön parabolán kezdte el céltalan futását a végtelenben." (Az aranyember, „Noémi” — IV. rész)

Érdeemes felfigyelnünk arra az írói bravúrra, hogy az egyértelműen szimbolikus jelenet ugyanakkor a valóságot is meglehetősen híven, mintegy ismeretterjesztő pontossággal mutatja be!

Ugyanabban a fejezetben — amely valójában saját lelki válságát mutatta be! — néhány bekezdéssel előbb, mintegy bevezetőként távcsöves égbolt-nézegetésének élményeit is összezezi: „Timár egy hatalmas refraktort hozatott magának, s éjféleken túl nézegette az égbolt csodáit, a bolygókat, mik holdakat, gyűrűket hordanak maguk körül, mikén látható fehér foltokat támaszt a tél, miket vörös fénybe borít a nyár, és azután azt a nagy égi talányt, a változatlan holdat, mely távcsövön át mint egy fénylő lávadarab tűnik elő, mély körszikklaival, szétsugárzó hegygerinceivel, fényes mezőivel és sötét árnyaival”.

Összevetve az 1865-ben írt (1866-ban kiadott) „Mire megvénülünk” csillagászati vonatkozású szövegrészletével, szembeötlő Jókai tapasztalatainak gyarapodása. Az író ekkoriban még csak a könyv-illusztrációk alapján ismerte a távoli égitestek, ködök, csillaghalmazok világát. Ám az istentagadó-istenkereső Topándi (amatőröködő földbirtokos) mégis finom részleteket lát a maga kis műszereivel:

„— Mutat-e ez a Dollond-féle teleszkóp csillagokat a tejútban?

— Igen, az egész tejutat milliő csillagképletre osztja szét, minden egyes csillag egy nap.

— Hát az Éjszaki Vadászkutya fejében levő ködöt felderíti-e?” (a Vadászkutyák iker-spirálködéről, az M 51-es extragalaxisról van szó.)

„— Az köd marad előtte. Gömbölyű köd, körülötte egy gyűrű ködből.

— Talán a Gregory-féle távcső, mit most küldtek Bécsből...”

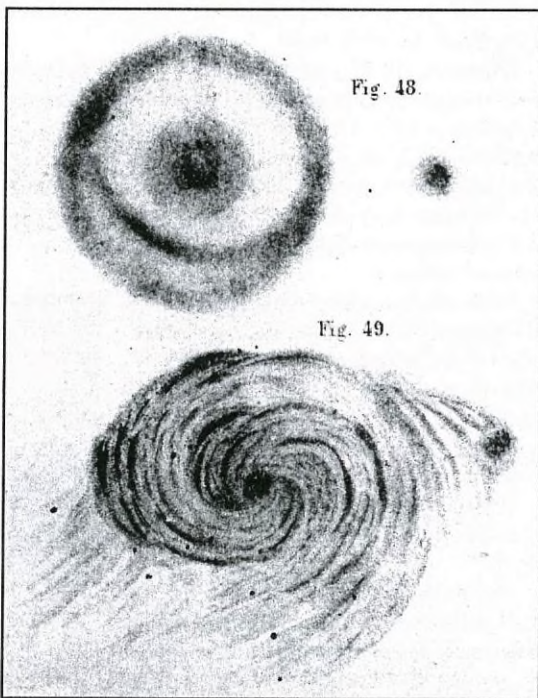
...

„— Ez igen jó cső. A csillagköd ritkul, néhány apró csillag kiválik a gyűrűből.

— Hát a tömeg maga?

— Az köd marad. Atomjait még ez sem bontja szét.”

Természetesen az 1830-as években nem volt még olyan távcső, amely az M 51-es csillagrendszert csillagaira bontotta volna. Jókai az 1850-es években készült rajzokat ismerte, és ezek alapján jócskán túlbecsülte Topándi kis teleszkópjainak lehetőségeit. Utóbb, amikor már maga is ren-



A Vadászebek spirális köde, ahogyan a 19. sz.-ban kis távcsővel (fent) és órátávcsővel (lent) látták

delkezett távcsővel és tapasztalhatta annak teljesítményét, ilyen túlzó leírást már nem közölt. (Mire megvénülünk. „Melyik téríti el a másikat” c. fejezet.) Egyébként a szövegből megállapítható, hogy a Littrow-féle „Wunder des Himmels” (Az égbolt csodái) képmelléklete, vagy az ugyancsak Littrow által összeállított és fiának átdolgozásában kiadott csillagterkép egyik illusztrációja dolgozhatott.

**Látvány és elbeszélés.** Egy-egy utalás, színesítő, hangulatteremtő bekezdés arról árulkodik, hogy Jókai már az 1850-es évektől szívesen, örömmel nézegette az eget, figyelte a pusztá szemmel látható jelenségeket. Írásaiban sok helyen bukkan fel egyik-másik látványos vagy érdekes légköri jelenség és csillagászati tünemény meglepően hű ismertetése. Ezek egy részéről megállapítható, hogy az író maga volt tanúja a jelenségeknek. Mint már láttuk, ismerte a fontosabb csillagképeket, de más jelenségre is felfigyelt. Más helyen arra kell gondolnunk, hogy a népszerűsítő könyvek műmellékleteinek képei lebegtek előtte.

Mint maga is írja, Balatonfüreden látta a „földárnyék” tüneményét: a Földnek a légkörre vetülő árnyékát a napnyugta utáni vagy napkelte előtti rövid időszakban:

„Sehol sem láttam azt a tüneményt, csak a Balaton mellett, a mit »föld árnyékának« neveznek. ... a mint nyugaton leszáll a nap, az átelleni látóhatáron az ellentét jelenik meg, az árny. Egy sötét lilaszürke félkörből kiemelkedve, mintha egy fekete nap hajnala volna, három kék küllő szeli keresztül egyenesen a felhőtlen eget, négy közbeeső opálszínű mezőre osztva fel azt...” (*Utolsó napjai a fürdő-idénynek. Üstökös, 1873*)

A személyes élmény érzetét kelti, és emellett igen találó a Fiastyúk (Plejádok) jelzője:

„Látod amott a Fiastyúkot? Azt a gyémántbokrétát az égen...” (*Másik haza. Elbeszélések, 1851, X. rész*)

Jókai talán még az iskolai távcsöveken át, diákként látott képre emlékezett vissza: a kis távcső gyenge nagyítása mellett a Plejádok több tucat csillaga valóban „gyémántbokrétaként” sziporkázik.

A képeken szemlélt jelenség és a valóságos tapasztalat keveredik az *állatövi fény* (zodiákus fény) bemutatásánál: „A naplemente utáni zodiákus-fény dült kúpja még sokáig árasztá kétes sárga fényét a tájakra, az ég három sávra látszott valóni (...) a közepső opál színű volt, a két szélső acélkék...” (*Egy játékos, aki nyer, „Millióra” c. fejezet, 1882*)

Láthatott azonban Jókai, több alkalommal is, *sarki fény* tüneményt, és a „Fekete gyémántok”, valamint „A jövő század regénye” (1870, 1872) lapjain részletesen bemutatja a jelenséget. Magyarországon a regények megjelenését megelőző években gyakran látszott a szép fénytünemény: 1854-ben, 1859-ben, 1862-ben és 1863-ban, 1869-ben, és a következő két évben is. Jókai azonban sokkal színesebben, látványosabban mutatja be az északi fényt, mint ahogyan az hazánkából megfigyelhető. Ezért valószínű, hogy az író a magas északi szélességeken, az Észak-Norvégiában megfigyelt jelenség képe alapján (pl. J. Müller: Atlas zum Lehrbuch den kosmischen Physik utolsó képtáblája nyomán) ismertette a sarki fényt. Valószínű azonban, hogy az itthon is látható szerényebb fényjelenség keltette fel Jókai figyelmét, és sugallta a „Fekete gyémántok” érdekes betétjét „Deleorszag”-ról.

A *csillagos ég látványa* többször is felbukkan Jókai írásaiban. A késő őszi hajnal jellegzetes látványát örökíti meg „A lélekidomár”-ban: „Ha az ember a hajnal előtti égre feltekint, valami rejtelmi új világot vél látni: a megszokott esti csillagzatok már le-

tűntek (...) maga a Nagy Göncöl a kerécsillagaival felfelé áll az égen, s a Plejádok a zeniten ragyognak.”

Kevésbé valóságos a leírás, amikor nem a saját élményét (vagy jó illusztráción láttott képet) mutat be. A 19. sz. derekán kezdtek el több-kevesebb szakszerűséggel összegyűjteni a még élő népi csillagneveket. Az 1850-es években adta ki *Ipolyi Arnold* a „Magyar mythológiá”-t (1854), *Lugossy József* az „Ősmagyar csillagismeik közlemények”-et (1855/56). Jókai bőven merített ezekből a munkákból, és sajnos — többé-kevésbé jóhiszeműen — átvette tévedéseiket, pontatlanságaikat is. Így pl. összemosta a népi csillagkép-elnevezéseket a feltételezett „ősmagyar” (honfoglalás kori) csillagismerettel. Ezt a hibát követi el többek között a „Bálványosvár” (1882, 1883) II. fejezetében is.



Az 1858. évi Donati-üstökös korabeli ábrázolása

Feltűnik ez a bizonytalanság az 1893-ban megjelent „Sárga rózsá”-ban is: „Ott az ég közepén a 'Göncöl térítője' (...) amott az a páros a 'bojtárok kettőse', az a színeválogató az 'árva leány pillantása'. Ez a fényes ott az ég alján a 'kaszás csillag' (...) az a három ott a 'három királyok csillaga', egy csoportban a 'hetevény csillaga'...”

Ezeket a szép népi neveket Jókai olvasta, de nem „látta”, nem azonosította a valósággal (az adatgyűjtők sem tudták mindig egyeztetni az elnevezéseket!). Így történetelt meg, hogy olyan csillagok kerültek egymás mellé, amelyek nem láthatók egyidejűleg a látóhatár felett; másutt pedig egyazon csillagképet két különböző néven kétszer sorol fel (kaszáscsillag és három királyok csillaga).

Feltűnően sokszor említi Jókai az *üstökösöket*, *meteorokat* (*hullócsillagokat*), *meteorzáport* és *meteorithullásokat*. Ennek az érdeklődésnek egyik oka az lehet, hogy ezek az égi jelenségek nemcsak látványosságként érdekesekek, de szimbólumnak, hangulatteremtőnek is alkalmasak. Tudományos szempontból is érdekessé vált az 1860-as évektől az üstökösök és hullócsillagok kapcsolata. Bizonyos azonban, hogy itt is szerepe volt saját élményének. Olvasmányából arról is tudott, hogy az átlagosnál sűrűbb csillaghullás (meteorzápor) szabályosan ismétlődő jelenség.

„A lélekidomár” szereplői még a valóságos égi tűneményben gyönyörködnek, sőt számlálják is az augusztusi éjszakán felvillanó meteorokat: „Lőrinc napnak éjszakáján [augusztus 13.] gazdagítá ez égi mutatványokat a rendesen ez időben vendégszerplő hullócsillagok tűneménye. Egy negyed óra alatt százat számlált meg”. (A lélekidomár, „Hermione” c. fejezet.)

Érdekes talán megemlíteni, hogy a 19. sz. végén az 1873. és 74. év volt az augusztusi Perseida meteorraj legsűrűbb jelentkezésének egyik időpontja! Ugyanerre az időpontra utal a Lélekidomár távcsöves nézegetésének bolygó-helyzete is. Lehetséges, hogy Jókai a balatonfüredi tartózkodásai során maga is számlálta a felvillanó meteorokat?

Egészen más szemmel nézi a sűrű csillaghullást a világsi fegyverletétel éjszakáján, 1849. augusztus 13-án a levert magyar szabadságharc kormánybiztosa, Baradlay Ödön: jelképnek érzi a csillagok elhamvadását. (A kőszívű ember fiai, „Régi jó barátok” c. fejezet, 1868, 1869.) A kétféle szemlélet, a reális leírás és a szimbolikus jelentés közt a legkülönbébb változatokban említi a csillaghullás jelenségét. A „Bálványosvár”-ban vallási szertartás napja, „A drágakövek”-ben közbevetett megjegyzés: „November 13-ikának éje volt. A csillagászok ezt csillaghullás éjszakájának hívják, a törököknél ekkor van a Ramadán 18-ik napja...” (A drágakövek, III. fejezet. 1856)

Az író ismerete ezúttal is pontos, az Oroszlán (Leo) csillagkép felől kiinduló hullócsillag-raj, a Leonidák meteorjai valóban november 13-án jelentkeznek. A jelenség felfedezője éppen Jókai egyik forrásművének, a Kosmos-nak szerzője, A. v Humboldt.

*Fényes tűzgömböt* Jókai maga is látott — bizonyára többször is —, és műveiben szívesen adott hosszabb-rövidebb leírást e valóban látványos jelenségről. Amikor az 1850-es években megkezdődött a régi (nagyrészt kéziratos) történelmi források — krónikák, naplók, feljegyzések — kiadása, Jókai szinte filológus pontossággal kereste ki ezekből az érdekes vagy furcsa természeti jelenségek, események említését, és gyakran beleszötte ezeket történelmi műveibe. Nagy előszeretettel használta fel pl. a *tűzgömbökről és a földre hulló meteoritokról szóló adatokat*.

A „Török világ Magyarországon” c. regénye (1853) egy ragyogó tűzgömb és meteorit-hullás leírásával kezdődik. Amint arra a legutóbbi kritikai kiadás szerkesztői rá-

mutattak, Bethlen János „Historia Rerum Transsylvanicum” c. történeti feljegyzéseinek átültetése és kiszínezése. Másutt a Miskolcot 1562-ben pusztító meteorit-záport említi: „Sőt egy rettenetes napon kereső törte pozdorjává (...) valami meteorfelhőnek a leomlása, minők a földpályát keresztelik; egy emberfőnyi nagyságú követ ma is mutogatnak belőle a múzeumban.” (A barátfalvi levéltár, „Bíró uram” c. fejezet, 1898)

A miskolci városi levéltár valóban őrizte a következő feljegyzést 1562-ből: „Emberfőnyi kövek hullottak az égből, amelyek nemcsak az embereket, de sőt a házakat is elpusztították”. (Természettudományi Közlöny, 20. köt. 280. o. 1888)

Ugyancsak meteorit-hullásként említi „Fráter György” c. regényében (1892, 1893) azt az égi „csoda jelet”, amely 1534. augusztus 12-én, Czibak Imre nagyváradi püspök meggyilkolása után mutatkozott. (Fráter György, XL. fejezet, „Gritti”, 1893.) Adatait Szerémi György „Magyarország romlásáról” c. krónikájából merítette, de az ott leírtak értelmezése már Jókai érdeme. Ilyen irányú érdeklődéséhez bizonyára hozzájárult, hogy a 19. sz. második felében több meteorit is hullott a Kárpát-medencében (1852-ben és 1857-ben egy éven belül kétszer is). Ezekről nemcsak a Természettudományi Közlöny, de a Vasárnapi Ujság is részletesen beszámolt.

Sokszor és sokféle módon szötte írásaiba Jókai az üstökösök látványát. Élete során mintegy két tucat fényes, pusztá szemmel is látható üstökös tűnt fel. Ezek közül visszaemlékezése szerint az 1858. évi Donati-féle üstökös volt rá nagy hatással. Erdélyi utazása során, október első felében nap mint nap látta: „A legszebb üstökös csillag, a melyet én láttam, volt az 1858-iki. (...) Október 1-től 15-ig s ez alatt folyton a legde-rültebb idő volt (...). E közben az üstökös folyvást közeledett a Földhöz, egyre nagyobbodva, alakja tökéletesen hasonlított egy török kardhoz, utoljára fényes nappal is látható volt már”.



Az Üstökös c. „humoristicus hetilap” fejléce

„Az üstököstől pedig azt az eszmét kaptam, hogy egy humoristicus hetilapot kezdjek meg, s azt 'Üstökös'-nek címezzem.” (A tengerszemű hölgy, XVIII. fejezet, 1890) Ez a látvány ihlette az 1825. évi üstökös bemutatását is: „...estefelé mindenki megle-

petve látott az égen a Hold ezüst sarlója mellett egy új égi csodát: egy tüzes kardot, egy üstökösöt. (...) Az üstökös megjelenése még fokozta az izgalmat. (...) Íme a menyeyei lángkard is megjelent már". (*Szabadság a hó alatt, vagy A zöld könyv. „Az üstökös alatt” c. fejezet. 1879*)

Igen behatóan foglalkozott Jókai egy üstökös találkozásának lehetőségével a mi Holdunkkal. Erre azonban még a következőkben részletesebben is kitérünk.

Maga a Hold is kedvelt tárgya volt egy ideig. Kis távcsövén át szemlélve ez volt a leglátványosabb égitest. De ezt a látványt kiegészítette a csillagászati munkákban közzölt, nagy műszereken át készített holdrajzok benyomásával. Az ő távcsövén át aligha látszottak olyan finom részletek, mint amilyenről „Az aranyember”-ben olvashattunk, a holdkráterek és a földi hegyüreg összehasonlításánál. Idővel azután meguntatta a változatlan, állandóan azonos vidéket mutató holdtájakat. Érzelmeit Timár Mihály fejezi ki „Az aranyember”-ben: „A holdat gyűlölte már, mint ahogyan tud az ember gyűlölni egy, az unalomig megismert vidéket...” („Noémi”, III. rész)

A többi égitestről személyes élmény alapján már igen kevés mondanivalója volt.

BARTHA LAJOS

## Könyvajánlat

**NAPFOGYATKOZÁS ÉS HONFOGLALÁS** (Keszthelyi Sándor: **Lakits Ferenc csillagász élete. Sragner Márta: Lakits Ferenc bibliográfiája**). Lektorálta: Gazda István. Szerkesztette: Mizser Attila. Budapest, 2000. Magyar Csillagászati Egyesület. „Magyar csillagásztörténet”. 76 o., 11 ábra.

Újabb kötetet adott ki a MCSE a „Magyar csillagásztörténet” fehér fedelű sorozatában. A könyv több dolgot mutat be. A 19. század végének időszakát, amely a legérdekesebb fejezete a magyar csillagászat történetének (a Gellérthegyen álló csillagda pusztulása, az ógyallai, herényi és kiskartali magánobszervatóriumok létesítése, az új állami csillagvizsgáló érdekében tett erőfeszítések). Az akkori csillagászok (Konkoly Thege Miklós, Gothard Jenő, Fényi Gyula, Kövesligethy Radó, Kruspér István, Harkányi Béla, Wonaszek Antal, Podmaniczky Géza) pezsgő csillagászati életet teremtettek. Oktattak, műszereket készítettek, észleltek, cikkeket írtak, csillagászati ismeretterjesztést végeztek. Köztük volt az a Lakits Ferenc (1859–1919) is, aki csillagászként végzett, de ilyen állást nem kapott. Ezért egész életében hivatalnokai munkát végzett, de csillagászati cikkek százait írta, szervezte az ismeretterjesztési mozgalmat, a tudósok országos találkozóit. Ő volt a „honfoglalásos” Lakits, aki a bizánci napfogyatkozás időpontjának kiszámításából meghatározta, mikor jött be a magyarság Etelközből a Kárpát-medencébe. Ez a könyv részletesen leírja a történészek, a politikusok és a csillagászok vitáit a honfoglalással és annak ezredéves megünneplésével kapcsolatban. A kötet feltárja Lakits Ferenc teljes életművét, külföldi csillagvizsgálókban tett tanulmányútjait, megfigyeléseit. Közli összes csillagászati és egyéb természettudományos cikkének leelőhelyét 625 tételben; helyesbíti az eddig tévesen közölt életrajzi adatokat.

A Napfogyatkozás és honfoglalás című könyv 300 Ft (tagoknak 250 Ft) ellenében megrendelhető a Magyar Csillagászati Egyesület (1461. Bp. Pf.219.) címén. (Ksz)

## Yolo vagy apo?

Huszonöt évvel ezelőtt, amikor első kis 3 cm-es (!) refraktoromba pillantottam, a hazai amatőrök nem dúskálhattak a jobbnál jobb távcsövekben. Egy-egy gyári optika, mint pl. Szentmártoni Béla 6,3 cm-es Clark-refraktora, irigyelt ritkaságnak számított. Az amatőrök többségének maradt a házi tükörcsiszolás és mechanika berhelés.

Nagyot fordult azóta a világ. High-tech műszereket, akár apo-refraktorokat is vásárolhatunk, persze világszínvonalú áron. Eközben amatőr optikusaink is egyre figyelemreméltóbb optikákkal rukkolnak elő. Közülük talán Berente Bélát emelném ki elsőként, kinek tükörcsiszoló talentuma párját ritkítja széles e hazában. Béla tükrei magukért beszélnek és most itt van a komplikált ferdetükrös rendszer, a Yolo, amelyhez hasonlókat a világon csupán néhány kicsi és előkelő optikai manufaktúra kínál, szép pénzért, megrendelésre.

A Yoloról részletesen olvashattunk a Meteorban (2000/7–8., 54. o.). Ennek a rendszernek megfelelő minőség esetén nagyon jó teljesítményűnek kell lennie. Számomra a legnagyobb dolgot a műszer házi elkészítése jelenti.

Nemrégiben kipróbálhattam egy másik Yolót, amelyet Schné Attila készített önállóan, Béla szakmai tanácsaira is támaszkodva.

Attilával a fűzfői „kemény mag” (Ladányi T., Kocsis A. és Osvald L.) hozott össze. Az éjszaka persze reménytelenül indult, mire a felhőzet felszakadozott, töviről hegyire megismerhettük a Yolo elkészítésének kalandos történetét. A holdfényes, nyugtalan levegőjű éjszaka nem volt igazán alkalmas az izgalmas optika vialatásához, azonban az első pillanatban kitűnt, hogy ez a Yolo való-

ban jól sikerült. A fényes csillagok diffrakciós képe közelíti a kifogástalant. Némi asztigmatizmus maradt a toroid csiszolása közben, amely Attila szerint még eltüntethető. Ezenkívül az extra- és intrafokális kép mérsékelt eltérése alapján kb.  $\lambda/6$  hullámfront eltérést becsültem (ez 90%-os definíciós fényességnek felel meg), amely az egyik legjobb érték az általam eddig látott amatőr optikák közül!

A jó optikai felületek, a viszonylag nagy átmérővel és a központi kitararás jótékony hiányával kombinálva lebilincselő teljesítményt eredményez. A Hold finom részletei gyönyörűen, kontrasztosan látszottak 300–400x-os nagyítástartományban is. A Yolo képalkotása kb. egy szinten mozgott a 152/900-as Makszutow–Newton-távcsővel, amelyet egy évig használtam, és valóban apo-konkurrensént tartanak számon.

Ám az érem másik oldala, hogy a Yolo ugyanolyan távcső, mint a többi: előnyös és hátrányos tulajdonságokkal. A ferdetükrös rendszerek elméletileg és gyakorlatilag a legkontrasztosabb képet adhatják az égitestekről. Ehhez azonban két hátrány járul. A hasznos látómező (a látómező szélén kevéssé torzult) e rendszereknél kicsiny ( $0,5^\circ$  alatti), és a műszer nagyon terjedelmes az átmérőhöz viszonyítva.

A jól sikerült ferdetükrös távcsövek ideális műszerek a Hold, a bolygók és a kettőscsillagok megfigyelésére, de más észlelési célokra a használhatósága korlátozott.

Elméletileg a ferdetükrös rendszerek az optikai tengely közelében túlszárnyalhatják az apo-refraktorokat a leképezés kontrasztgazdagságát tekintve, mivel a mai legjobb fluroit-refraktoroknál is marad némi (2–3%-os kontrasztcsökkenést okozó) színi hiba. Az igazi kérdés azonban nem a papírforma, hanem az amatőr és professzionális optikáknál is a *valódi minőség*.

Az elmúlt években több mint száz különféle gyári és amatőr készítésű optikát

tudtam megnézni ún. műcsillagos tesztel, és számtalan érdekes tapasztalatot szereztem.

A meztelen igazság az, hogy a még a gyári távcsövek okulárjában sem olyan szép a kép, mint amit a gyártók a reklámszövegekben és tesztekben közölnek. Az alapvetőnek számító diffrakcióhatárolt minőség ( $\lambda/4$  hullámfronthiba, 80%-os definíciós fényesség) kemény dió még sok neves gyártó számára is. (A *nagyon* távol-keleti gyártókat most ne is említsük.)

A  $\lambda/6$  hullámfronthiba (90%-os definíciós fényesség) szinte mágiikus határt jelent a 10 cm-es objektívátmérő fölött. Sajnos a különféle gyártású amatőr optikák 95%-a még a diffrakcióhatárolt minőséget sem súrolja!

Szerencsére van egyszerűbb mód is arra, hogy magas kontrasztú távcsövet készítsünk. A tükrös távcsöveknél minimalizálni kell a segédtükrő méretét, és egyben maximális optikai pontosságra kell törekedni. A Newton-rendszereknél az optikai felületek elkészítésénél extrém pontosságot lehet elérni, mégpedig nagyságrendekkel könnyebben, mint a bonyolult felületű ferdetükrös rendszereknél vagy a négy vagy hat optikai felülettel dolgozó fényerős apo-refraktoroknál.

A valóságban egy kicsi, 20%-os alatti kitakarás kontrasztszökkenő hatása sokkal kisebb, mint ahogy azt a legtöbb amatőr elképzeli. Erről könnyen meggyőződhetünk, ha bolygóészlelés közben egy jó refraktor objektívje elé mesterséges kitakarást helyezünk. 10%-os kitakarásnál szinte semmi különbséget nem látunk, de 20%-osnál is meglepően kicsi a kontrasztromlás. 10%-os kitakarásnál 3%-os, 20%-os kitakarásnál 8%-os definíciós fényességromlással kell számolni. Egy  $\lambda/8$  hullámfronthibájú, 15%-os kitakarású rendszer pontosan ugyanolyan kontrasztú képet ad, mint egy  $\lambda/6$  hullámfronthibájú, kitakarás nélküli rendszer (utóbbi még mindig ritka jó optikai minőségűnek mondható).

A kis fényerejű Newtonoknál a kis kitakarás sajnos korlátozza a fotózásra való használhatóságot. 20 cm-es átmérőig egy  $f/6-f/8$  közötti Newton még elég mobil műszer. Arra azonban ne számítsunk, hogy bárki olcsón gyárt egy nagyon pontos parabolatükröt. A német ICS 203/1200-as parabolatükrre  $\lambda/11$ -es hullámfronthibával (98%-os definíciós fényesség) és az ezt korrekten bizonyító interferometrikus tesztel több mint 3500 márkába kerül.

Ennél még kompaktabb felépítésű Newtont készíthetünk, ha a kicsi segédtükrő fénynyalábját egy mikroszkóp plan-apokromáttal nyújtjuk meg az okulárkihuzatig. Dán András  $\lambda/5$ -ös hullámfronthibájú 24,5 cm-es Star Instruments tükrével készített CCD képeket bolygókról, melyeket a Kézikönyv képmellékletében is megtekinthetünk. Volt szerencsém látni, hogy a ritka nyugodt légkörnél vizuálisan még több a részlet!

A harmadik típust, a Makszutov–Newtont csak nemrég kezdték fejleszteni, egyelőre csupán két cég gyártja: a kanadai Ceravolo és az orosz Intes. Itt a meniszkusz lencsére egy kis méretű Newton-segédtükröt helyeznek. A rendszer elég fényerős ( $f/5-f/6$ ), és mivel minden optikai felület gömb, az eredő hullámfronthiba nagyon jó ( $\lambda/7-\lambda/10$ ). Egy évig használtam egy 152/900-as Intes Makszutov–Newtont, amely pl. a Szaturnuszon nem csak az Encke-rést mutatta meg egyszerűen, hanem a B gyűrű küllős szerkezetét is! Mondani sem kell, hogy a Makszutov–Newtonok sem tartoznak a legolcsóbb távcsövek közé.

Marad tehát a kérdés, hogy ha ennyi távcső típus versenyképes az apo-refraktorokkal, akkor mi az oka, hogy ennyire népszerűek a legdrágábbnak számító műszerek. A titok nyitja a fényerős apo-refraktorok kompaktágában és nagy torzítatlan látómezejében keresendő. Egy 5 hüvelykes (12,7 cm) apo-tubus súlya általában 7 kg, tehát egy kis me-

chanika elbírja. A műszer nagyon könnyen hordozható, és valóban jó minőség esetén 300–400x-os nagyítással is borotvaéles képet ad a bolygókról, míg a nagyítás alsó határa kb. 25x-ös, közel 3°-os vignettátalan és alig torzult látómező mellett! (Kétségtelen, hogy az apo-refraktorok a legsokoldalúbb műszerek.) A Takahashi új fejlesztésű, 4-tagú (2 fluorit lencsével) FSQ refraktora 5,5-os vignettátalan és szinte torzítatlan látómezőt mutat. Hasznos látómezeje a fent említett speciális Newtonok és ferdetükörös rendszerekének százszorosa! Akárhogy forgatjuk a dolgot, a modern apo-refraktorok azok, amelyek leginkább megközelítik a tökéletes távcsőről alkotott ideáljainkat — tegyük hozzá, hogy maximum 15 cm-es átmérőig. 15 cm fölött az apo-tubusok is nehéz mechanikát kívánnak, és az árak használati értéküket messze meghaladják.

A nagy érdeklődés miatt egyre több cég gyárt apo-refraktort 7–15 cm-es átmérők között, de a minőség nagyon eltérő. Bár igazán „rossz” apokromátot még nem láttam, de kétségtelen, hogy gyengébb példány azért akad. Horribile dictu már olyat is láttunk, hogy egy hagyományos, kis fényerejű Fraunhofer-refraktor „színes” képalkotás mellett is kontrasztosabban rajzolt, mint egy nagy presztízsű, fényerősebb apo. Az ok ismét a hullámfronthibában keresendő. A jó gyártóktól származó hagyományos (f/15) Fraunhofer-akromátok általában szinte tökéletesen képalkotásúak, míg a fényerős apokromátoknál ez ritka dolog.

Az amatőrök igencsak meg szoktak lepődni azon, hogy a legtöbb apokromát színez. A kéttagú ED objektívek inkább csak nagyon jó félapokromátoknak tekintendők, színi hibájuk azonnal felismerhető a fényesebb objektumoknál. A három tagú ED (pl. Astrophysics) objektívek színre sokkal jobban korrigáltak. Szinte semmi színi hibát nem mutatnak (csupán a fókuszon kívüli képnél színeznek) a fluorit objektívek, amelyek az előbbieknél jóval drágábbak.

A címben feltett kérdésre azt hiszem, felesleges válaszolni. Apokromátok vagy Yolók vagy a precíz Newtonok valóban varázslatos távcsövek. Egy távcső értéke mégsem a kontrasztviszonyokban vagy a látómező nagyságában keresendő. A legjobb távcső mindig az, amelyikkel a leginkább szeretünk észlelni!

*Babcsán Gábor*

## A Meteor Japánban

A Meteorról akkor sem feledkeztem meg, amikor a Felkelő Nap Országában jártam. Házigazdám is érdeklődött a csillagászat iránt, így szívesen vállalta, hogy megőrökítem, kezében a helyi csillagászati-űrkutatói magazinjával és a Meteorral.

*Bacsárdi László, Sopron*



## Helyreigazítás

A Meteor 2000/6. számának 51. oldalán közölt cikk címe helyesen *Friedrich Scwhab: műszerész, csillagász és bogarász Erdélyben.*

# Amatőr csillagászok találkozója Villányban

A Magyar Amatőr csillagászok XVIII. Országos Találkozója 2000. május 5–7. között Villányban került megrendezésre. A házigazda a helyi ANDROMÉDA Csillagászati Szakkör volt. A szervezést az ASTRA Pécsi Csillagászati Egyesület és szakmailag a Magyar Csillagászati Egyesület segítette.

Péntek délután 17 órakor a Művelődési Házban Romfeld Ákos, az intézmény igazgatója köszöntötte a megjelenteket. Polgár Zoltán, a legnevesebb villányi borász ismertette a környéken folyó szőlő- és bortermelést. Sanócki József szakkörvezető a helyi amatőr csillagászati munkát mutatta be. Takáts Gyula polgármester Villány nagyközség (2000. július 1-től már város!) üdvözlését tolmácsolta. Keszthelyi Sándor az MCSE nevében kívánt kellemes hétvégi időtöltést. Végezetül Sragner Márta tartott előadást Villány története címmel.

## Országos találkozók 1963–1996

I. Szentendre (1963)	VII. Székesfehérvár (1972)	XIII. Kiskunhalas (1984)
II. Miskolc (1964)	VIII. Ózd (1974)	XIV. Szombathely (1986)
III. Győr (1965)	IX. Veszprém (1976)	XV. Debrecen (1988)
IV. Szeged (1966)	X. Budapest (1978)	XVI. Kiskunhalas (1993)
V. Eger (1968)	XI. Szolnok (1980)	XVII. Kiskunhalas (1996)
VI. Zalaegerszeg (1970)	XII. Kaposvár (1982)	

Ezután a jelenlévők átsétáltak a Bormúzeumba, megtekintették a kiállítást és a pincészetet. Az ismerkedési este és a közös vacsorára a Szende-pince kerthelyiségében került sor. A házias ételek és finom borok mellé a csillagos ég látványa társult. 20:00-kor a 37 óra 48 perc korú sarlóhold megpillantását, majd 20:36-tól a MIR űrállomás –2<sup>m</sup>-s átvonulását üdvözölhattük. Felhőtlen, tiszta, vidéki ég volt, így a kollégium kertjében 22 órától hajnalig tartott a közös távcsövezés. Az észlelőket követő büfékoci hasznos szolgáltatásnak bizonyult egész éjjel.

Szombaton 10-től 15 óráig következtek a főként szakcsoportok és észlelési rovatok előadásai (a Meteor szerkesztői és rovatvezetői közül Berkó Ernő, Gyenizse Péter, Keszthelyi Sándor, Kocsis Antal, Ladányi Tamás, Mizser Attila, Tepliczky István és Vincze Iván vett részt a találkozón).

Bartha Lajos (Mit ér az ember, ha amatőr csillagász?) nagyon érdekes bevezető előadást tartott. A különböző módon és mélységgel érdeklődő csillagászokról értekezett nagy alaposággal.

Keszthelyi Sándor (Szabadszemes üstökös júliusban) az idei nyár üstökösének láthatóságát ismertette. Gyenizse Péter (Sarki fény észlelési esélyeink) a mostani napaktívitás alatt valószínűbb sarki fény hazai láthatóságáról adott elő. Vigh Lajos (Rádióamatőrök és sarki fény) egy rádióamatőr szemével vizsgálta a sarki fényt.

Vértes Ernő (Mítoszok és nosztalgiaik. Merre tart a magyar amatőr csillagászat?) rendkívül felkészülten, nagy ívű, 70 perces előadást tartott. Mozgalmunk kialakulásának és fénykorának bemutatása után a ma (és a holnap) teendőire hívta fel a figyelmet. Részletesen elemezte az MCSE tagságának területi eloszlását. Mizser Attila (Megfigyelések egy világváros közepén) saját diáinak vetítésével illusztrálta a város-

lakó megfigyelési lehetőségeit és nehézségeinek szépségeit. Vincze Iván (Bolygók és holdjaik megfigyelése) zárta a szakmai blokkot.

Még egy videofilmet vetítettek a Földet érő becsapódásokról, a Shoemaker-házaspár szemszögéből. Majd gyalogtúra következett a Villány és Nagyharsány közötti kőbányához, amely ma modern Szoborpark. Újabb gyaloglás után a Polgár Bortrezor hús pincerendszere fogadta be az elcsigázott és szomjas társaságot. Polgár Zoltánné tartott ismertetést és adott kóstolót az itt termő kiváló minőségű borokból. Ezután a Művelődési Ház udvarán megterített asztaloknál a vacsora következett. Megint felhőtlen volt az ég, így sötétedéskor a közös távcsövezés kezdődött (ismét a büfékocsival támogatva) hajnalig.



A találkozó résztvevői (Fritz Zoltán felvétele)

Vasárnap 9-től 13 óráig újra előadások következtek, főként a helyi csoportok és szakkörök beszámolóival. Tepliczky István (A teljes napfogyatkozás CD) ízelítőt vetített a MCSE csaknem kész napfogyatkozás CD-jéből. Horváth Tibor (Megfigyelések a Scutum magán-csillagvizsgálóban) videofilmen mutatta be saját csillagdájának műszereit és észleléseit. Tuboly Vince (Amatőr csillagászati videofelvételek) Nap, Hold, bolygók és csillagfedés felvételeit vetítette.

A szünetben a 17 tagú Villányi Asszonykórus kedveskedett magyar és német népdalokkal. Ezután Kovács Károly (Csillagászati élet Kunszentmártonban) csoportjukról, táboraikról és épülő megfigyelőtornyukról tartott előadást. Ladányi Tamás (Amatőr csillagászat Balatonfűzfőn) következett a helyi MCSE Csoportról. Kocsis Antal (Holdészlelések Veszprém megyében) a szimultán holdészlelést esetelte élőszóban. Nyerges Gyula (Komárom-Esztergom megye csillagászati élete) Esztergom, Tatabánya, Tata, Komárom, Tát szakköreiről beszélt. Balogh Gergő (Holdállás mérő) saját készítésű műszerét ismertette.

Beszámolt még Vígh Lajos (Az MCSE Paksi Helyi Csoport) Paksról, Keszthelyi Sándor (A pécsi amatőrmozgalom) Pécsről, Sanócki József (Villány és környéke csillagászati szakkörei) Villányról és Siklósról. Több csoport (Kunszentmárton, Hegyhát-sál, Szombathely) tablókkal mutatta be saját munkáját vagy napfogyatkozás élményeit.

Végezetül Vértes Ernő mondott köszönetet a vendéglátóknak. Csoportkép készítésel, ebéddel, búcsúzkodással ért véget a találkozó.

A rendezvényen összesen 73 fő jelent meg. Ez nagyjából megfelel az 1988-as, 1993-as és 1996-os országos találkozók létszámának.

Azoknak, akik jelen voltak, ennyi is elég, hogy felidézzék a találkozó jó hangulatát. Ugyanennyi bőven elég az utókornak, vagy a nem megjelenőknek. A jövő dönti el, mikor, milyen gyakorisággal támad igénye a mozgalomnak egy ilyen kötetlen, de mégis szakmai, személyes találkozásra alkalmat adó rendezvény megszervezésére.

A szervezésben Sanócki József, Fazekas László, Sragner Márta és Keszthelyi Sándor munkálkodott. Anyagi támogatást az MCSE és a Pécsi Önkormányzat Civil Szféra Alapja adott. További segítséget nyújtott a Villányi Önkormányzat és a Polgár Pince. Köszönettel tartozunk mindenkinek, aki szabadidejét feláldozva ideutazott, előadóként vagy résztvevőként hozzájárult a találkozó jó hangulatához.

KESZTHELYI SÁNDOR

### **MCSE-MMT találkozó Zalaegerszegen (2000. október 14–15.)**

Hosszú szünet után ismét lesz meteoros találkozó Magyarországon! A rendezvénynek Zalaegerszeg ad otthont, október 14–15-én (szombat–vasárnap). Jelentkezni az alábbi címek valamelyikén lehet: Csizmadia Szilárd (csizmadia@konkoly.hu), 8900 Zalaegerszeg, Berzsenyi u. 8., vagy Gyarmati László (gyarmati@mcse.hu), 7257 Mosdós, Ifjúság u. 14.

**Jelentkezési határidő: szeptember 30.**

### **A BAJAI OBSZERVATÓRIUM ALAPÍTVÁNY**

**ismét megrendezi a hagyományos  
ÉGRE NÉZŐ SZEMEK...**

**csillagászati szakkiállítás. Időpont: 2000. november 6–11.** Megnyitó: november 6., de. 10 óra. Helyszín: Borbás Mihály Bemutatóterem, Baja, Tóth Kálmán u. 19.

Várjuk bármely magánszemély, egyesület, intézmény kiállításon érdeklődésre számot tartó műszerét, csillagászati tárgyú alkotását — biztosítás, anyagi felelősségvállalásunk mellett.

*Információ: Bajai Observatórium Alapítvány, 6500 Baja, Szegedi út, Pf. 766.,  
fax: (79) 427-001, E-mail: hege@electra.bajaobs.hu*

### **BANACAT– 11.**

**2000. október 27–29. (péntek–vasárnap)**

Ismét Bajai Nagytávcsöves és CCD-s Találkozót tartunk Szálkán, a Művészeti alkotótáborban. Információk: Hegedüs Tibor, 6501 Baja, PF. 116., fax: (79) 427-001,

Internet: <http://www.bajaobs.hu/cski/banacat/banacat.htm>,

E-mail: hege@electra.bajaobs.hu



## Apróhirdetések

Tagjaink és előfizetőink apróhirdetéseit — legfeljebb 10 sor terjedelemben — díjtanul közöljük. A hirdetés szövegét írásban kérjük megküldeni az MCSE postacímére: 1461 Budapest, Pf. 219.

**MEGVÉTELRE** keresem a Csillagászati évkönyvek 1950–62, 1964–65, 1967, 1970–71-es köteteit. *Érdeklődni: (1) 342-8571, este.*

**ELADÓ** Csatlós-féle 100/1800-as Casseggrain-rendszerű távcső. Cs. *Németh Bálint, 1028 Budapest, Harmatcsepp u. 23., tel.: (1) 397-2823*

**ELADÓ** 155/1000-es Newton-távcső parallaxikus mechanikán, 8x40-es keresővel, fókuszírozóval, 3 db okulárral (7,5 mm, 12,5 mm, 26 mm Plössl). Ára 80 000 Ft. Továbbá egy Proxima gyártmányú fókuszírozó, ára 5000 Ft. *Tel.: (29) 328-196*

**ELADÓ** háromlábú, német szerelésű mechanika. Fémből készült, stabil, könnyen szétszerelhető, nagy teherbírású, precíz kidolgozású. Mindkét tengelyen kézi csigakereskes finommozgatás. A tengelyek a beépített tengelykapcsoló segítségével bármikor, bármilyen irányba egy mozdulattal elfordíthatók. A mechanika irányára 32 000 Ft. Csere is érdekel, egy hasonló mechanikára keresek távcsövet. *Sepa Zoltán, 4517 Gégény, Rákóczi u. 161.*

**ELADÓ** 80/1200 Zeiss AS fehér tubus, 2"-es fogasléces kihuzat 130 000 Ft, 200/1200 Parks Newton diffrakcióhatárolt tubus, bizonylattal 250 000 Ft, 10x80-as TZK binokulár, új, 150 000 Ft, 102/920 Vixen ED APO, keresővel 460 000 Ft, 2 db 50/540 zeiss készlet 17 000 Ft, 72/500 MOM akromát foglalatlanban 20 000 Ft. *Ungor Károly, tel.: (30) 977-2718.*

**ELADÓ** 1 db Minolta 1:1,7 50 mm alapoptika (bajonett záras) 16 000 Ft, 1 db Minolta 30–70 mm zoom objektív (bajonett záras) 50 000 Ft. *Hegedüs Tibor, tel.: (20) 937-0042, 6501 Baja, Pf. 116.*

**ELADÓ** Newton-távcső, 115/900, állvány, óragép, felújított optika, irányár 130 ezer Ft. *Tel.: (20) 940-4470*

**VENNÉK** 150/1000-es vagy 150/1500-as vagy hasonló Kulin-féle távcsőtüköröt, valamint vennék jó állapotban lévő 2,8/135-ös Pentacon teleobjektívet. *Dénes József, 8083 Csákvár, Radnóti u. 36.*

**ELADÓ** a 2000/7–8. számban meghirdetett új, 120/1000-es Helios távcső most 35 ezer Ft engedménnyel, 130 000 Ft-ért. *Orbán Károly, 6430 Bácsalmás, gr. Teleki u. 19., tel.: (79) 342-163*

**ELADÓ** 150/1500-as Newton-tubus (főtükörét Varga János készítette), központi kitakaráss 13%, nagy nagyítás mellett is kiváló kép ad. 50 mm-es kihuzatú katonai okulárok. Továbbra is kaphatók a július-augusztusi számban meghirdetett binokulárok, ezen kívül megegyezés szerint 70-es, 80-as, 90-es binokulárok. *Szöllősi István, tel.: (42) 407-455*

**KÉZI FINOMMOZGATÁSSAL** ellátott komplett távcsőmechanikák lencses és tükrös távcsövekhez, amíg a készlet tart: 22 800 Ft/db. Newton-távcsövekhez okulárkihuzatok: 3200 Ft/db. *Réti Lajos, 9023 Győr, Ifjúság krt. 51.*

**ELADÓ** egy 250/1246-os Proxima-féle Newton-tubus (főtükör: Csatlós, kihuzat: 31,7 mm, kereső: 50/350-es refr.). *Mizser Attila, tel.: (1) 386-2313, E-mail: mzs@mcse.hu*

**VISSZAVÉTELI GARANCIÁVAL** eladó: 120/1000 refraktor állványon, finommozgatással, 200/1200-as Dobson, 80/500-as akromát, Ø100–300 f/6 fényerőig távcsőtükör, mini kereső szállkereszttel. Okulárok: Plössl f= 4–40 mm-ig, 9–36 mm zoom optika. Aluzás, csiszolóporkészlet, segédttükör, polírpor, Mylar fólia. *Tel.: (1) 208-4935*

**ELADÓ** egy 100/600-as félapokromatikus refraktortubus 2 1/4 inches kihuzattal, valamint egy Pentax ME super fényképezőgép Tamron 28–200-as telével, f: 3,8–5,6 (a teleobjektív lehet külön is). Irányárak: 140 000 Ft, 50 000 Ft. *Gurály Attila, tel.: (77) 422-433 8–15<sup>h</sup>-ig.*



# Jelenségnaptár

2000. október (JD 2 451 819–849)

## A bolygók láthatósága

**Merkúr.** 6-án legnagyobb keleti kitérésben, 26°-ra központi csillagunktól, ám ekkor is csak fél órával nyugszik a Nap után, így helyzete megfigyelésre nem kedvező. 30-án alsó együttállásban a Nappal.

**Vénusz.** A hónap elején egy, a végén másfél órával nyugszik a Nap után, így egyre feltűnőbb égitestként tűndököl az esti, délnyugati égen.

**Mars.** A hónap végén már három és fél órával a Nap előtt kel, így a hajnali égen már könnyen megtalálható az Oroszlán, majd a Szűz csillagképekben.

**Jupiter.** Az esti órákban kel, így szinte egész éjszaka megfigyelhető a Bika csillagképben.

**Szaturnusz.** Az esti órákban kel, és egész éjszaka látható a Bikában.

**Uránusz, Neptunusz.** Éjfél előtt nyugszanak, az éjszaka első felében kereshetők fel a Bak csillagképben.

### Mély-ég ajánlat

A **Tri** csillagkép objektumai

Beküldés: október 6-ig

A  $\delta$  **Cas**– $\epsilon$  **Cas** környéki objektumok

Beküldés: november 6-ig

A **89 Psc** környéki objektumok (Psc, Cet galaxisok)

Beküldés: december 6-ig.

További információk a mély-ég rovatban

## A hónap kettőscillaga: Epsilon Equei

Ennek a híres rendszernek összesen öt komponense van, amelyből vizuálisan négy különböztethető meg. A távcsőbe pillantva már kis nagyítással is feltűnik az AC páros, amely 10"-es szögtávolságával és 2 magnitúdó fényességkülönbségével a kisebb műszerekben is hálás megfigyelési célpont. A leginkább fi-

### Holdfázisok

05. 10:59 UT	Első negyed
13. 08:53 UT	Telehold
20. 07:59 UT	Utolsó negyed
27. 07:58 UT	Újhold

### Mira és SRA maximumok

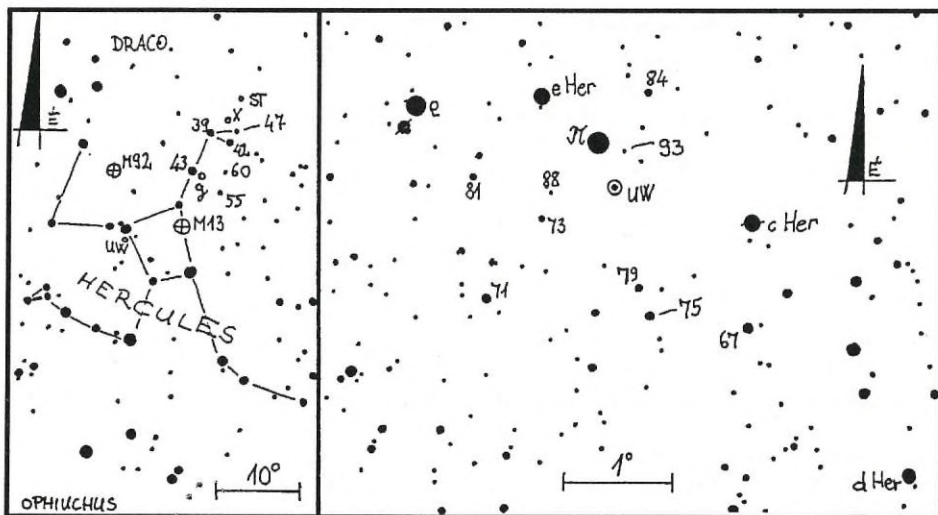
01. W And	7,4	VA 3
06. S Cas	9,7	VA 15
06. ST Sge	11,2	VA 13
07. R Cnc	6,8	VA 2
09. Z Cet	8,9	VA 15
09. U Ser	8,5	VA 3
11. SZ Cep	8,6	
11. T Aqr	7,7	VA 5
12. R UMi	9,1	VA 4
13. UX Oph	9,4	
13. AM Cyg	11,3	VA 13
13. RT Peg	9,9	VA 4
14. RT Aql	8,4	VA 8
14. R Peg	7,8	VA 4
15. WY Cyg	9,5	VA 10
17. RY Lyr	9,8	VA 13
18. X Aur	8,6	VA 3
18. W Leo	9,8	
19. SU Her	10,0	
21. S Cam	8,1	VA 9
25. S Ori	8,4	VA 4
26. BG Cyg	9,1	VA 10
27. V CVn	6,8	VA 9
28. X Cam	8,1	VA 8
29. Z Cas	10,0	VA 5

gyelemreméltók azonban az AB összetevők, amelyek binary rendszerként keringenek 101 éves periódussal. A pályamozgás javarészt a szögtávolság gyors változásában nyilvánul meg a nagyon elnyúlt és keskeny ellipszist kirajzoló látszólagos pályája miatt. Az elkövetkezendő években a társ rohamosan közeledik a főcsillaghoz; periasztronját 2021-ben éri, amikor egészen 0,1"-ig szűkül össze, tehát vizuálisan már nem lesz felbontható. A legutóbbi 1999-es, WDS-ben publikált mérés jól összhangban van W. H. van den Bos 1933-as pályaszámításával, amelyek mindegyike 0,8" szögtávolságot ad meg. Egy 102/820-as Takahashi apokromátban szemlélve a két csillag korongja 205x-ös nagyítással szépen elkülönült, lefűződő, mintaszerűen szabályos diffrakciós képet alkotva, érzékelhető eltéréssel.

A negyedik, nagyon halvány és távoli csillagot már Webb is feljegyezte Celestial Objects for Common Telescopes című művében; észrevételéhez nagyobb átmérő ajánlható a közeli fényes főcsillag miatt. Ez már csak optikai társ, amely, a C-vel ellentétben, nincs valós fizikai kapcsolatban a rendszerrel. A többes csillag ötödik komponense vizuálisan már láthatatlan: a binary pár egyik tagja spektroszkópai kettős is egyben. (*Lat*)

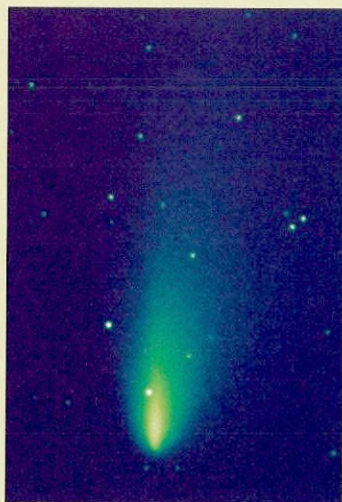
## A hónap változója: UW Herculis

Habár szeptember–október folyamán fokozatosan romlik a Hercules csillagkép látthatósága, a jórészt esti ég észlelői végig elérhetik e havi ajánlatunkat, az UW Herculist. Annak ellenére, hogy a közepesen fényes binoklis félszabályos változók egyik jellegzetes képviselője, több nemzetközi szervezet (pl. AFOEV, VSOLJ) teljesen elhanyagolja észlelését. Pedig a vizuális fényességét  $7^m,5$  és  $8^m,5$  között változtató csillag igen bonyolult, legalább 3 periódussal leírható fénygörbéje kiemeli a hozzá hasonló „tucat-SR-ek” közül. Heti rendszerességű észlelései viszonylag hamar megtérülő befektetést jelentenek, míg a  $\pi$  Her árnyékában található csillag azonosítása könnyű feladat még a kezdő észlelők számára is. A mellékelt, VA 9-ből származó térkép alapján nyomon követhetjük még a g Herculis fényváltozását is. (*Ksl*)





B6



Képek a C/1999 S4 (LINEAR) üstököséről. Részletes információk az Üstökösrovatban



B7



B8



B9



B10



