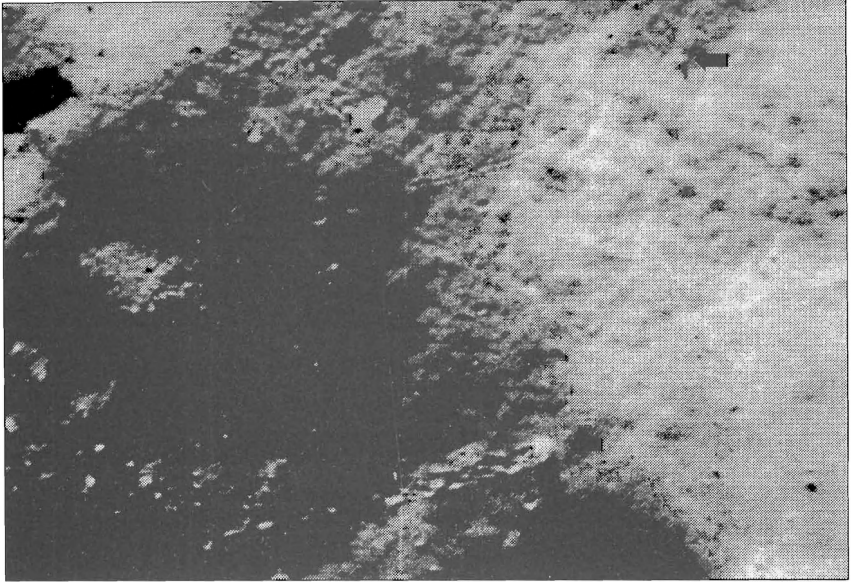




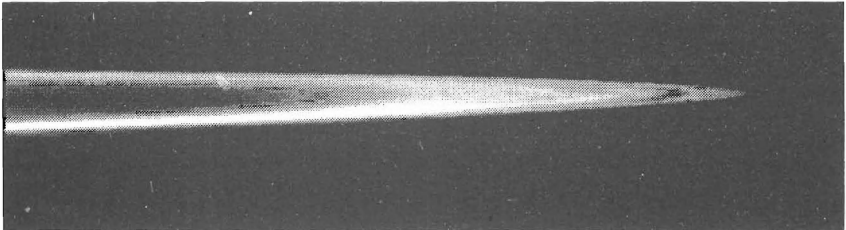
# meteor

1997/2  
február



Változások a Holdon. Ezt a felvételt a Lunar Orbiter 5 holdszonda készítette a 60-as években. A Vitello-kráter központi csúcsának lejtőjén két szikla gurult le. A felső, kisebb méretű szikla átmérője kb. 5 m, nagyjából 400 m-re jutott el. Az alsó szikla kb. 25 m-es, és 300 m-nyit gurult (egy kisebb kráter pereméhez közel állt meg).

L. Csuszamlások a Holdon? c. cikkünket a 24. oldalon!



A Jupiter gyűrűjének részlete 1996. november 9-én (a Galileo Jupiter-szonda felvételének felbontása 24 km/pixel). Míg a Voyager-képeken csak sejthető volt, ezen már tisztán látszik, hogy a Jupiter gyűrűrendszere is apró gyűrűalkotókra és sötétebb hézagokra bomlik. Ezeket a gyűrűben keringő Adrastea és Metis holdak, esetleg további, eddig ismeretlen kísérők gravitációs zavaróhatása hozzák létre. A gyűrű külső pereme éles, belül viszont diffúz fátyol terjed a Jupiter felé

# Tartalom

MCSE-hírek	3
A gamma bursterek	6
Fotózzunk üstököszt!	15
Csillagászati hírek	21
Távcsőkészítés	
Melyiket szeressem?	26
Korszerűsített Zeiss IB mechanika	29

## Megfigyelések

Nap	
Észlelések (december)	30
Szabadszemes jelenségek	31
Csillagfedések	34
Üstökösök	
Ráktanyai üstökösmaraton	39
Milyen fényesek a fényes üstökösök?	41
Változócsillagok	
A változócsillagok megfigyelése ötven évvel ezelőtt	44
Változós hírek	46
Kettőscillagok	
Kettőscillagok az NGC 1502 Cam nyílthalmazban	50
Mély-ég	
Mély-ég észlelések 1996-ban	53
Olvasóink írják	56
Jelenségnaptár (március)	60

# Contents

HAA News	3
Gamma bursters	6
Let's photograph a comet!	15
Astronomical news	21
Telescope making	
Which one do I prefer?	26
Improving a Zeiss IB mount	29

## Observations

Sun	
Observations (December)	30
Naked-eye phenomena	31
Occultations	34
Comets	
Comet Marathon at Ráktanya	39
How bright are bright comets?	41
Variable stars	
Observing variable stars fifty years ago	44
Variable star news	49
Double stars	
Double stars in open cluster NGC 1502 Cam	50
Deep-sky	
Deep-sky observations in 1996	53
Letters	56
Astronomical calendar (March)	60

**CÍMLAPUNKON** a Hubble Űrteleszkóp 1995 februárjában készült felvétele látható a Jupiterről.

**HÁTSÓ BORÍTÓNKON** a Nagy Magellán Felhőben 1987-ben felrobbant szupernóva (SN 1987A). A Hubble Űrteleszkóp felvétele (l. cikkünket a 21. oldalon).

XXVII. évf. 2. (248.) szám  
Vol. 27, No. 2 (248)

Lapzárta: január 25.

# meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület lapja  
Journal of the Hungarian Astronomical  
Association

Szerkesztőség / Redaction:  
H-1461 Budapest, Pf. 219., Hungary  
Tel.: (1) 186-2313

E-mail: [mizser@buda.konkoly.hu](mailto:mizser@buda.konkoly.hu)  
WWW URL: <http://www.mcse.hu>  
HU ISSN 0133-249X

Főszerkesztő: Mizser Attila  
Olvasószerkesztők: Csaba György  
Gábor, Sebők György, Tepliczky István  
A borítót Taracsák Gábor állította össze

A Meteor előfizetési díja 1997-re  
(nem tagok számára) 1680 Ft  
Kiadványunkat az MCSE pártoló tagjai  
illetményként kapják!

Évközbeli előfizetés (tagdíjfizetés) esetén  
a számokat visszamenőleg megküldjük!

Tagnyilvántartás:  
Tepliczky István, 1134 Budapest, Csángó  
u. 11., Tel.: (1) 464-1357  
e-mail: [tepi@mcse.zpok.hu](mailto:tepi@mcse.zpok.hu)

Felelős kiadó: Ponori Thewrewk Aurél

- Az egyesületi tagság formái (1997)
- rendes tagság díja (illetmény: *Meteor csillagászati évkönyv*) 950 Ft
  - pártoló tagsági díj (közületek számára is!) (illetmény: *Meteor + Meteor csill. évkönyv*) 1900 Ft
  - örökös pártoló tagdíj 47500 Ft

Kivonat a Magyar Csillagászati  
Egyesület alapszabályából  
Az Egyesület céljai:

- Népszerűsíti a csillagászat eredményeit.
- Szakmai és szervező tevékenységével segíti a magyar amatőrcsillagászokat értekes megfigyelések végzésében.
- Elősegíti a hivatásos és az amatőrcsillagászok együttműködését.

Lapunkat a Nemzeti Kulturális Alap és  
a Pro Renovanda Cultura Hungariae  
Alapítvány támogatja

## ROVATVEZETŐINK

### NAP

Iskum József  
1041 Budapest, Rózsa u. 48.

### HOLD

Kocsis Antal  
8174 Balatonkenese, Kossuth u. 2/a.

### BOLYGÓK

Vincze Iván  
7632 Pécs, Aidingler J. u. 15.  
E-mail: [vica@ajk.jpte.hu](mailto:vica@ajk.jpte.hu)

### ÜSTÖKÖSÖK

Sáameczky Krisztián  
1132 Budapest, Kádár u. 9-11.  
Tel.: (1) 153-4902, E-mail: [sky@mcse.hu](mailto:sky@mcse.hu)

### METEOROK

Adatgyűjtő: Fodor Tamás  
1214 Budapest, Kozmosz sétány 5. III/11.

### CSILLAGFEDÉSEK

Szabó Sándor  
9400 Sopron, Baross u. 12., Tel.: (99) 332-548

### KETTŐSCSILLAGOK

Ladányi Tamás  
8175 Balatonfüzfő, Balaton krt. 71.  
Tel.: (88) 351-744, E-mail: [lat@ttk.jpte.hu](mailto:lat@ttk.jpte.hu)

### VÁLTOZÓCSILLAGOK

Kiss László  
6701 Szeged, Pf. 596., Tel.: (62) 440-041  
E-mail: [l.kiss@physx.u-szeged.hu](mailto:l.kiss@physx.u-szeged.hu)

### MÉLY-ÉG OBJEKTUMOK

Papp Sándor  
6000 Kecskemét, Lőcsei u. 8., Tel.: (76) 484-201

### MESSIER KLUB

Józsa Sándor  
4030 Debrecen, Kulacs u. 52., Tel.: (52) 437-982

### SZABADSZEMES JELENSÉGEK

Gyenezse Péter  
7300 Komló, Függetlenség u. 26.  
E-mail: [gyenezse@btkstud.jpte.hu](mailto:gyenezse@btkstud.jpte.hu)

### CSILLAGÁSZATI HÍREK

Kereszturi Ákos  
1037 Budapest, Pomázi köz 8.  
E-mail: [kru@iris.elte.hu](mailto:kru@iris.elte.hu), Tel.: 250-6677

### CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

Keszthelyi Sándor  
7625 Pécs, Aradi vértanúk u. 8.  
E-mail: [keszthelyi@gt.jpte.hu](mailto:keszthelyi@gt.jpte.hu)

### TÁVCSÖKESZÍTÉS

Rózsa Ferenc  
2600 Vác, Munkácsy M. u. 4.  
Ferenc.ROZSA@Optotrans.HU

### SZÁMÍTÁSTECHNIKA

Heitler Gábor  
1439 Budapest, Pf. 644.  
E-mail: [gabor@novell.sgo.fomi.hu](mailto:gabor@novell.sgo.fomi.hu)

### CCD TECHNIKA

Fűrész Gábor  
8000 Székesfehérvár, Pozsonyi út 87.  
E-mail: [h633140@stud.u-szeged.hu](mailto:h633140@stud.u-szeged.hu)

# MCSE-hírek

## 1%-ot az MCSE-nek!

Az idei adóbevalláskor első ízben nyílik lehetőség arra, hogy 1996-ben befizetett személyi jövedelemadónk 1%-át kulturális célra ajánlhassuk fel. Az SZJA 1%-át — az ún. 1%-os SZJA-törvény értelmében — a Magyar Csillagászati Egyesület számára is fel lehet ajánlani. Adóbevalláskor a mellékelten mintaként bemutatott nyomtatványon lehet rendelkezni az MCSE javára, egyesületünk adószámának feltüntetésével (19009162243). Formanyomtatvány hiányában normál postai borítékkal megegyező méretű papírlapon is megtehető a felajánlás.

Az így módon felajánlott összeget az APEH az MCSE számára átutalja. Az összeget egyesületi kiadványaink, programjaink — a Meteor, a Meteor csillagászati évkönyv kiadása, előadásorozatok, találkozók, táborok szervezése stb. — céljaira használhatnánk fel.

<b>RENDELKEZŐ NYILATKOZAT</b> <b>A BEFIZETETT ADÓ EGY SZÁZALÉKÁRÓL</b>										
<i>A kedvezményezett adószáma:</i>										
1	9	0	0	9	1	6	2	2	4	3
<i>A kedvezményezett neve:</i>		Magyar Csillagászati								
<i>Ilnek kiállítás nem kötelező.</i>		Egyesület								
-----										
<b>TUDNIVALÓK</b>										
<i>Ez a nyilatkozat legyen egy olyan, a lappal azonos méretű borítékba, amelyen feltüntette a NEVÉT, LAKCÍMÉT ÉS A SZEMÉLYI SZÁMÁT.</i>										
<b>FONTOS!</b>										
<i>Ahhoz, hogy a rendelkezés teljesíthető legyen a nyilatkozaton a kedvezményezett adószámát, a borítékban az Ön nevére, lakcímét és a személyi számát pontosan tüntesse fel.</i>										

## Ágasvári tél '96

Utoljára 1991-ben szerveztünk év végi észlelőtáborot, ezért sokan értetlenkedve fogadták az *Ágasvári tél* meghirdetését. A táborozás helyszíne az ágasvári turistaház volt, de ezúttal mellőztük a saját sátras kategóriát (a nyári táborok során ez a legnépszerűbb részvételi mód). A csikorgó hideg sokakat elriasztott a mátrai észleléstől, így összesen 22-en vettek részt rendezvényünkön.

„Reggel –22 fok volt!” — ezekkel a szavakkal üdvözölte elszánt csapatunkat Juhász János, a turistaház vezetője. Szerencsére táborunk során (december 27–31.) egyszer sem csökkent a hőmérséklet –14 fok alá.

Első esténk nagyon ígéretesen indult. A ragyogó délutáni napsütés után szünponpás naplemente következett — a tiszta, száraz levegőben mintha karnyújtásnyi közelségbe kerültek volna a Pizskés-tetői kupolák. Bevezetésként megnéztük a Hale-Bopp-üstököst: a kb. 3<sup>h</sup>5-s fénypamacs alacsonyán látszott, nem sokkal a horizont fölött (épp ez volt legrosszabb láthatóságának időszaka). Anúnt besötétedett, rácsodálkoztunk az állatövi fényre. Következett egy kis távcsöves szemlélődés a nagy Starfire-refraktorral, ill. Rózsa Ferenc új, 100/1000-es refraktorával, majd a korán kelő Hold jelezte a vacsora időpontját (téli napirendünket is a csillagászati eseményekhez időzítettük). A további szemlélődéstől elvette kedvünket a fénylő Hold és a fokozódó hideg mellett a kritikán aluli seeing. A nyugodtság annyira rossz volt, hogy még a Holdat sem lehetett észlelni.

Másnap Pizskés-tető felé menet megtekintettük a Magas-Tátrát. Egyike volt ez azoknak a csendes, téli napoknak, amikor a piszkos levegő leülepszik a Kárpát-medence aljára, és fölötte messzire el lehet látni. Végigjártuk a Pizskés-tetői csillag-

vizsgáló kupoláit, körbenéztünk az 1 m-es teleszkóp kör-erkélyéről, majd a főépület előtt — pontosan 1-kor — csoportosultunk. Az előre megbeszélt időpontban Szitkay Gábor Starfire-refraktorával *táv-csoportképet* készített rólunk a légvonalban 5 km-re levő Ágasvárról. A fagyos hangulatú csoportkép után jólesett a forró tea, mellyel Bódy Béla és felesége vendégelte meg összefagyott társaságunkat.



(Kiss L.), *A Marsz — és meghódítása* (Spányi P.). Utolsó napunkat pihenéssel töltöttük, ekkor Szitkay Gábor és Rózsa Ferenc tartott *asztrofotós műhelybeszélgetést*.

Nem volt igazán szerencsénk az időjárással, de télvíz idején számítani kell a hosszú borult időszakokra, és uram bocsá' még az is megeshet, hogy hó hullik az égből, ami megnehezíti a közlekedést. Tapasztalataink alapján elmondhatjuk, hogy a téli Mátrában a vízszintes átlátszóság többnyire sokkal jobb, mint a függőleges.

*Mizser Attila*

## Új helyi csoportok alakultak

Tavaly négy új helyi csoportunk alakult, idén januárban pedig kettő. Az elmúlt évben alakult csoportjaink (a megalakulás sorrendjében): Esztergom, Bóly, Hajdúböszörmény és Kunszentmárton. Idén január 17-én bajai központtal alakult meg Bácskai Csoportunk, január 25-én pedig Monoron jött létre MCSE-csoport. Jelenleg a következő helyi csoportjainkkal lehet felvenni a kapcsolatot:

**Balatonfűzfő.** Kocsis Antal, 8174 Balatonkenese, Kossuth L. u. 2/a.

**Bácskai Csoport.** Egri József, 6500 Baja, Tóth Kálmán u. 19.

**Bóly.** Kász László, 7754 Bóly, Széchenyi tér 11.

**Budapest.** Lantos Zsolt, 1221 Budapest, Tegzes u. 21.

**Esztergom.** Nyerges Gyula, 2500 Esztergom, Batthyány u. 9.

**Hajdúböszörmény.** ifj. Balogh Zoltán, 4220 Hajdúböszörmény, Újvárosi u. 13.

**Kunszentmárton.** Kovács Károly, 5440 Kunszentmárton, Turcsányi u. 25.

**Monor.** Szabó Gábor, 2200 Monor, Bajcsy Zs. u. 16.

**Pécs.** Keszthelyi Sándor, 7625 Pécs, Aradi vértanúk u. 8.

**Szeged.** Kiss László, 6701 Szeged, Pf. 596.

**Zalaegerszeg.** Csizmadia Szilárd, 8900 Zalaegerszeg, Berzsényi u. 8.

# Közgyűlés!

Idei közgyűlésünket **marcius 1-jén** (szombaton) tartjuk **Budaörsön**, a **Jókai Mór Művelődési Központban**, **10 órai kezdettel**. Az egész napos rendezvényen beszámolókat tartunk az MCSE munkájáról, valamint csillagászati előadásokat hallgathatunk. A programot az **Égre Néző Szemek** csillagászati kiállítás és **asztrobörze** színesíti. Minden érdeklődőt szeretettel várunk!

## A közgyűlés tervezett programja:

- 10:00 Elnöki megnyitó
- 10:30 Titkársági beszámoló
- 11:00 A Számvizsgáló Bizottság jelentése
- 11:10 Alapszabály-módosítás
- 11:30 Hozzászólások
- 12:00–13:00 Szünet (büfé, asztrobörze)
- 13:00 Itt a Hale–Bopp-üstökös! (Sárnecky K.)
- 13:45 A Galielo legújabb felvételei (Kereszturi Á.)
- 14:15 A távcsővilág dinoszauruszai (Bartha L.)
- 15:00 Zárzó

Felkérjük tagjainkat, hogy a közgyűlés határozatképessége érdekében vegyenek részt rendezvényünkön! Határozatképtelenség esetén a megismételt közgyűlést változatlan programmal, 10:30-ra hívjuk össze.

Felkérjük szakcsoportjainkat és helyi csoportjainkat, hogy — a rendelkezésre álló idő jobb kihasználása érdekében — munkájukról posztereken (tablókon) számoljanak be, ill. beszámolójukat írásban juttassák el a titkárságnak. A poszterek a közgyűlés tartama alatt bemutatásra kerülnek.

A közgyűlés szüneteiben az asztrobörzén csillagászati optikák, kiadványok vásárolhatók. Felkérjük az eladni szándékozókat, hogy kereskedelmi tevékenységüket kizárólag ezekre az időszakokra összpontosítsák!

**Megközelítés:** A budaörsi Jókai Mór Művelődési Központ a Szabadság út 26. sz. alatt található, a város főútján (100-as út). Megközelíthető a Móricz Zs. körtérről induló **fekete 40-es autóbusszal** (a budaörsi templom után kell leszállni).

---

## Ágasvár '97

**Ifjúsági tábor (augusztus 1–8.):** az ágasvári turistaházban és a ház melletti észlelőréten — 635 m tengerszint feletti magasságban — tartjuk idei ifjúsági táborunkat, elsősorban 15–19 éves korosztály számára. Az egy hét során megismerkedünk a nyári égbolt látnivalóival, az észlelési lehetőségekkel, előadásokat hallgatunk, bejárjuk a Mátra legszebb vidékeit és ellátogatunk a Piszkés-tetői Csillagvizsgálóba.

**Meteor '96 Távcsöves Találkozó (augusztus 8–10.):** Távcsöves találkozónk kiváló lehetőséget nyújt a közös észlelésre, tapasztalatcserére, a különféle távcsövek összehasonlítására a binokulároktól a legprofibb hazai amatőrtávcsöveig.

*Jelentkezés: Magyar Csillagászati Egyesület, 1461 Budapest, Pf. 219.*

# A gamma bursterek

## A felfedezés

Az 1960-as évek a csillagászat történetébe minden bizonnyal a „Nagy Felfedezések Évtizede”-ként fognak bekerülni. Ekkor fedezték fel a kvazárokat, a pulzárokat (neutroncsillagokat), a 3 K-es háttérsugárzást (amin az Ősrobbanás elmélete alapul), és ekkor fedezték fel a talán mindmáig legrajtélyesebb csillagászati jelenséget a gammafelvillanásokat.

A gamma burstök felfedezése tényleg a hatvanas években történt, de — részben a dolog katonai vonatkozásai miatt bevezetett titkosítás következtében — ekkor még nem sokan szereztek tudomást a dologról. A szigorú hírzárlaton csak ritkán jutott keresztül információ. Máig is emlékszem arra a napra — középiskolás diák, vagy talán már egyetemista lehettem —, amikor az osztrák rádió adását hallgatva a következő meglepő hírt hallottam: „Amerikai jelentések szerint az Indiai Óceánon, Madagaszkártól észak-keletre nukleáris robbanás történt egy szovjet atomtenger-alattjárón”.

A hír természetesen óriási feltűnést keltett. Napokig izgatottan lestük az újabb fejleményeket, de hiába. A hír valótlannak — habár nem alaptalannak — bizonyult. Újabb említés nem történt a dologról, és az egész ügy hátterére is csak hosszú évek múltával derült fény.

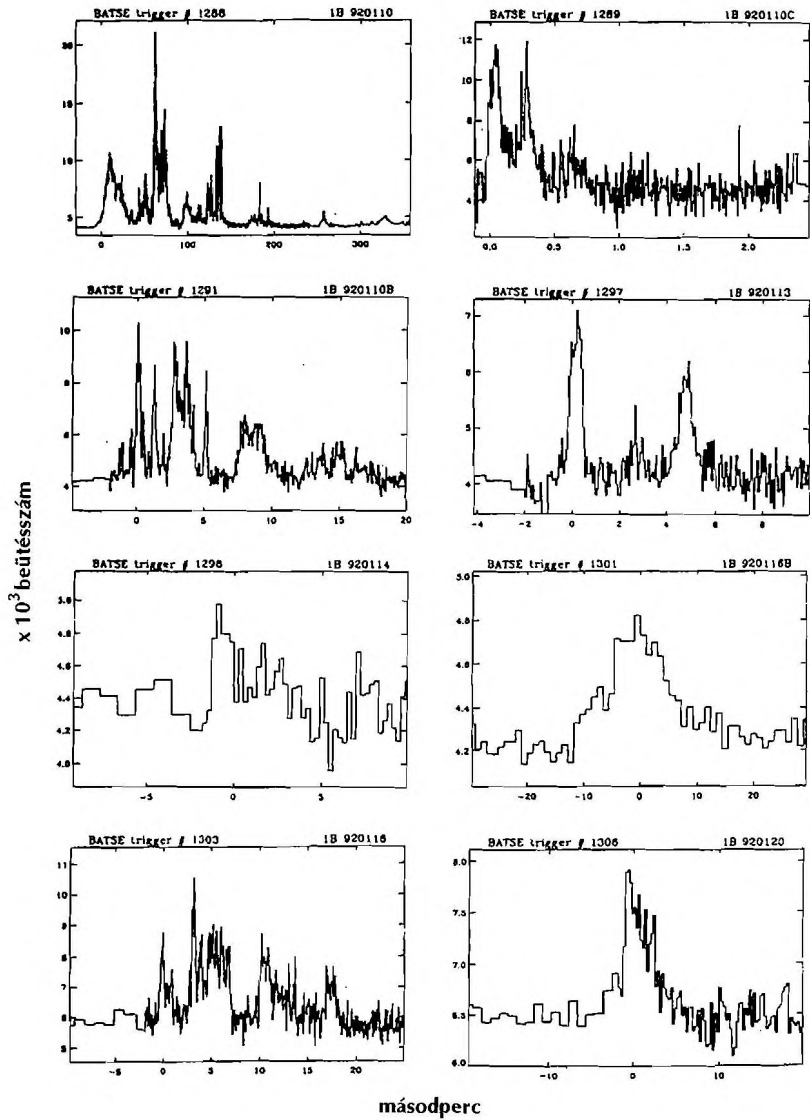
Az történt, hogy amikor az amerikaiak egyezményt kötöttek a szovjetekkel a nukleáris kísérletek betiltásáról, célszerűnek látszott a dolgot ellenőrizni. Hogy Szibéria legtávolabbi vidékein se lehessen észrevétlenül nukleáris robbantást végrehajtani, az amerikaiak a következő rendszert dolgozták ki: Egy viszonylag egyszerű, és könnyű szerkezet képes jelezni a nukleáris robbanásoknál fellépő hirtelen gammafelvillanásokat. Ha ezt kiegészítik egy nagyon pontos órával, akkor az így kialakított könnyű (ezért olcsó) mestereséges holdak nemcsak az esetleges nukleáris robbantások tényét, de a jelek beérkezési időkülönbsége alapján a robbantás helyét is pontosan jelezni tudják.

Nagy meglepetést keltett, hogy az így kialakított rendszer nem a Szovjetunió, hanem az Indiai-óceán felett jelzett először. Hogy az így észlelt gammafelvillanás nem lentről, az óceán felől, hanem fentről, a Földön kívüli térségből jött, az csak utólag derült ki...

Az első adatokat még hosszú ideig katonai titokként kezelték. A gamma bursterek mint csillagászati jelenség léte egy 1972-ben megjelent Astrophysical Journal cikkben vált ismertté, amikor is 16 db 1969 és 72 között megfigyelt gammafelvillanásról számoltak be amerikai csillagászok.

## A gammafelvillanások fő tulajdonságai

Az elektromágneses hullámhossztartománynak az ultraibolyán, sőt még a röntgen tartományon is túl levő, legrövidebb hullámhosszú részét nevezzük gamma tartománynak. A hullámhossz itt már  $10^{-10}$  cm-nél is rövidebb, az elektromágneses hullámoknak itt már nem a hullám-, hanem anyagtermészete kerül előtérbe. Éppen ezért szokásos a hullámhossz megadása helyett inkább a sugárzás energiájára utaló eV, keV, MeV stb. megjelölést használni a gammasugárzás fajtáinak megkülönböztetésére. A gammafelvillanások főbb tulajdonságai a következők:



1. ábra. Gamma bursterek

- rövid (de esetenként igen változó) időtartamúak
- nagy energiájúak (még a gamma tartománynak is a röntgentől távolabb eső részében figyelhetők meg elsősorban)
- az égen egyenletesen oszlanak el (ezt a kezdeti megfigyelést az időközben egyre halmozódó megfigyelési eredmények mindig nagyobb pontossággal igazolják)
- nem ismétlődnek (ugyanarról a helyről nem jön több burst)
- az erősebb kitörések fényessége meghaladja az állandó gammaforrások összfényességét
- más hullámhosszakon nem (még röntgenben sem) sikerült őket azonosítani
- a kitörések profilja (a „fénygörbe”) teljesen változó, szabálytalan (l. az 1. ábrát)

A fentiek (és az ezután következők) nem vonatkoznak az ún. Soft Gamma Repeater-ekre (SGR: „Lágy Gamma Ismétlők”). E három lágy (tehát röntgenhez közeli) gammakitöréseket ismételtlen mutató forrásnál tudjuk, hogy közeli (tejtrendszerbeli, illetve a Nagy Magellán Felhőben levő) szupernóvamaradványban található neutroncsillag a forrás. Az SGR-ek azonban nem „igazi” gamma bursterek, a jelek szerint fizikailag különböznek a többi gammafelvillanástól.

## A 70-es és a 80-as évek

A 70-es és a 80-as években teljes erővel beindult a gammafelvillanások kutatása. Számos, a burstök vizsgálatára szolgáló mesterséges hold került földkörüli pályára, illetve a bolygóközi térbe. Ez utóbbira azért volt szükség, mert a gammacsillagászatnak — hasonlóan a röntgencsillagászatához, csak még fokozottabb mértékben — az a legfőbb problémája, hogy nehéz, sőt szinte lehetetlen az égi gammaforrások pontos pozíciójának a meghatározása. Valamivel jobb a helyzet a hirtelen fellépő kitöréseknél. Ekkor ugyanis a pozíció-meghatározáshoz csak nagy pontosságú órákra van szükség. Ezeket a Naprendszer egymástól távoli pontjain elhelyezve — a felvillanás beérkezési idejének különbségéből — egyszerű háromszögeléssel meghatározható a felvillanás pontos égi helye.

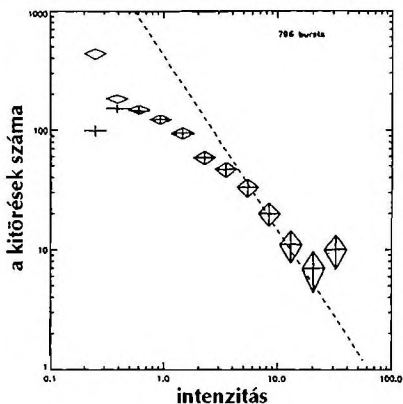
Ezek a holdak átlagosan három naponként észleltek egy gammafelvillanást. Célszerűnek látszott ezért a felvillanásokat a megfigyelés dátuma révén megkülönböztetni. A GRB 841215 például az 1984. december 15-én megfigyelt burst elnevezése. Ritkábban persze az is előfordult, hogy egyetlen napon két vagy három felvillanást is megfigyeltek a műszerek. Így tehát a GRB 790305b a nevezetes 1979. március 5-én másodikként megfigyelt burst elnevezése. (Ez egyébként az egyik SGR volt).

Gyűltek a megfigyelések, egyre több gammakitörés fénygörbéje, sőt színképe vált ismertté, de hogy miféle égitestek ezek, és milyen fizikai folyamatban keltik a felvillanásokat, azt nem sikerült tisztázni. Amit biztosan lehetett tudni, az csak annyi, hogy ezek a rejtélyes források teljesen egyenletesen oszlanak el az égen, és ugyanarról a helyről nem jön ismételtlen felvillanás.

Ilyen helyzetben nincs más lehetőség, mint feltételezni, hogy benne vagyunk a felvillanásokat okozó égitestek felhőjében, vagy ellenkezőleg, esetleg nagyon távol vagyunk tőlük. Közepes távolságok esetén ugyanis, ha a kitöréseket okozó források nyílt- vagy gömbhalmazokban, a Tejútrendszer síkjában, a magban, esetleg galaxisokban vagy galaxishalmazokban lennének, akkor a kitörések eloszlása az égen nem lehetne egyenletes, hanem a felsoroltak eloszlását követné.

Más lehetőség nem lévén, fel kellett tételezni, hogy a kitöréseket mutató égitestek egyenletesen töltik ki a teret, anélkül hogy tudnánk: közel vannak, vagy esetleg távol. Az mindenesetre igaz, hogy a térben távolodva ezen égitestek száma a távol-

ság köbével nő, a kitörések átlagos fényessége viszont a távolság négyzetével csökken. Átlagosan azonos erősségű kitöréseket feltételezve, ha vízszintes tengelyen felmérjük a kitörések intenzitását, a függőleges tengelyen pedig az adott intenzitású kitörések megfigyelt számát, akkor egy  $-3/2$ -es meredekségű eloszlást (szaggatott vonal) kell kapni (2. ábra).



2. ábra. A megfigyelt gammakitörések száma a fényesség függvényében

síkja nem rajzolódik ki az eloszlásban, azt azzal magyarázták, hogy nem látunk elég messzire, csak a közeli neutroncsillagokon történő felvillanásokat észleljük. Ezt a képet tovább erősítette, hogy az így kapott távolságokat összevetve a kitörések megfigyelt fényességével a neutroncsillag felszínére  $10^{38}$  erg/s energiafelszabadulás adódott, ami elméletileg több szempontból is pont megfelelt a fizikusok elvárásainak.

Ekkor mindenki az új, nagyérzékenységű mérőműszer, a Gamma Ray Observatory (GRO) felbocsátását várta. Arra számítottak, hogy az addig észlelt három naponként egy kitörés helyett, az új műszer napi 50-et fog megfigyelni, és a korábbi egyenletes eloszlás helyett kirajzolódik az égre a Tejútrendszer fősíkja.

## A Compton Gamma Ray Observatory

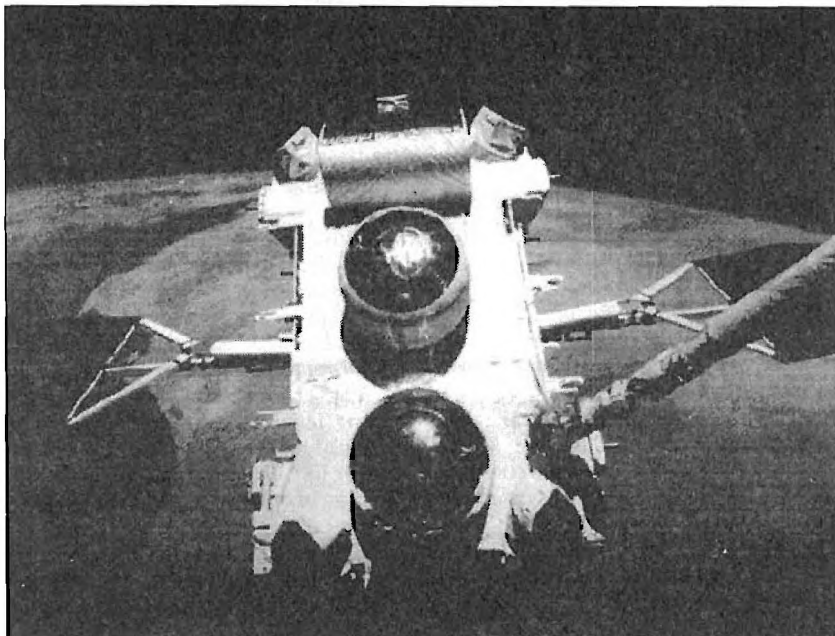
Az új nevén CGRO-nak nevezett berendezés minőségi fejlődést hozott a gamma-csillagászatban. A mintegy 600 millió dollárba kerülő 16 tonnás eszközt az Atlantis űrrrepülőgép 1991. április 5-én állította kb. 450 km magasságú pályára. A  $7,7 \times 5,0 \times 4,6$  méter méretű gammaobszervatórium (3. ábra) négy fő műszert foglal magába:

**BATSE** (Burst And Transient Source Experiment). Ez a CGRO 8 sarkán elhelyezett rész-műszerekből álló eszköz a kitörések (a gamma burstok, és a napflérekkel együtt jelentkező gammakitörések) megfigyelésére szolgáló berendezés. Főleg a 20000 eV–100 millió eV tartományban érzékeny. Ha a berendezés kitörést észlel, akkor a másik három műszert is aktivizálják. A kitörések szinképének megfigyelésére is alkalmas. Az iránymérés a 8 rész-műszer megfigyeléseinek összehasonlítása alapján történik.

**OSSE** (Oriented Scintillation Spectrometer Experiment). Ez egy wolfram kollimátorral ellátott szűk ( $\sim 10^\circ$ -os) látómezejű elforgatható berendezés. Érzékenységi tartománya 100 ezer eV –10 millió eV.

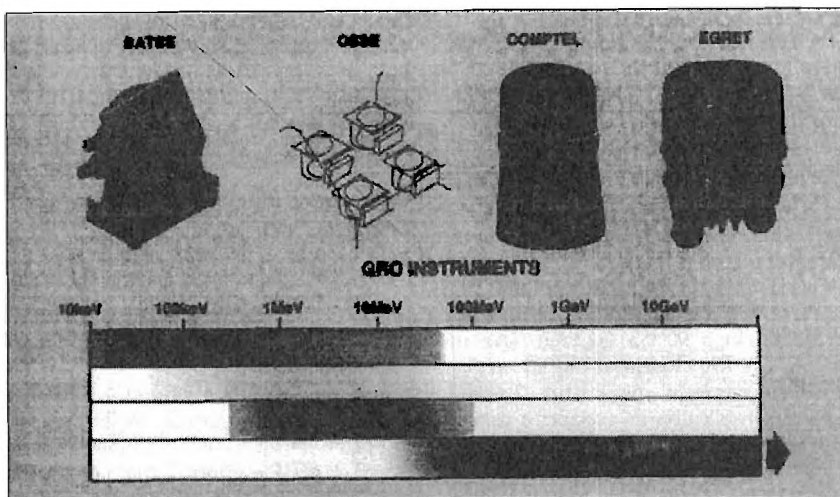
**COMPTEL** (imaging COMPton TELEscope). Ez az 1–30 MeV tartományban érzékeny berendezés „képalkotásra” képes azáltal, hogy 2 detektorlap segítségével visszaállítja a beérkező gamma foton nyomvonalát. Helymeghatározási pontossága  $8'$  (egy  $60^\circ$ -os látómezőn belül). Pozicionálni csak az egész GRO elforgatásával lehet, ami órákat vesz igénybe.

**EGRET** (Energetic Gamma Ray Experiment Telescope). Ez a berendezés a legnagyobb energiájú gamma fotonok érzékelési irányának és energiájának a meghatározására szolgál. Ugyanarra néz, mint a COMPTEL, látómezeje  $40^\circ$ -os.



3. ábra. A Compton Gamma Ray Observatory

A CGRO valóban új korszakot nyitott a gammacsillagászat számára. A kitérések vizsgálatában az volt a legmeglepőbb, hogy az eloszlás az égen továbbra is teljesen egyenletes (csak ezt most már sokkal nagyobb pontossággal lehetett állítani). A másik meglepetés, hogy a burstok száma megnövekedett ugyan, de nem napi 50-re, hanem csak napi egy megfigyelt kitérésre. Az is nyilvánvalóvá vált, hogy a  $-3/2$ -es eloszlás halvány végénél megfigyelhető hiány reális. Azaz egyértelműen kevesebb a halvány burst ahhoz képest, mintha egyenletesen töltenék ki a teret. Tehát „kilátnak” a felhőből, túllátunk a kitéréseket okozó égitestek felhőjének a szélén. (De arra kérdésre, hogy ez a felhő mekkora, továbbra sincs válasz).



4. ábra. A CGRO műszerei

## A gammakitörések tulajdonságai

A 90-es évek közepére több ezer megfigyelt gammakitörés adatai gyűltek össze. Ennyi adattal már lehet különféle statisztikai vizsgálatokat végezni. Ezek a vizsgálatok mind negatív eredményt hoztak. A gammafelvillanások nem hozhatók kapcsolatba semmilyen ismert égi objektumtípus eloszlásával. Egymással sem mutatnak korrelációt sem kis, sem nagy szögskálán.

A csillagászatban régen bevált módszer, hogy ha valamilyen objektumról keveset tudunk, akkor megpróbáljuk megfigyelni valamilyen más hullámhossztartományban. Már régen felmerült a gondolat, hogy a gammafelvillanásokkal egyidejűleg esetleg más (pl. optikai) felvillanás is jelentkezhet. Annál is inkább, mivel — főleg amatőrök — már sokszor számoltak be rejtélyes égi felvillanásokról.

Mivel az említett legalább három, térben egymástól távoli mérőberendezés nem mindig áll rendelkezésre, nem minden burst esetén beszélhetünk annak pontos égi helyéről, hanem inkább csak az égi pozíció „hibaellipszisééről” vagy „hibanégyszetéről”. Természetesen megpróbálták az így kapott sok ezer hibaellipsziszben furcsa, gyanús objektumokat keresni, amik a kitörések forrásai lehetnek. Nem találtak ilyeneket.

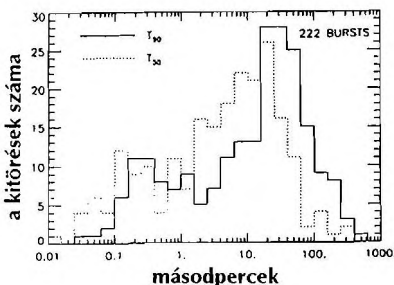
Hogy ez az óriási munka milyen szintű eredményeket hozott, arra egy példa: A GRB 910219 hibaellipszisében egy 1905-ös lemezen (tehát 86 évvel korábban) találtak egy  $6^m,5$  fényességű objektumot, aminek a helyén biztosan nincs semmi  $20^{m,6}$ -ig. A gamma burst és az ismeretlen eredetű kifényesedés pozíciója legfeljebb  $21'$ -cel tér el egymástól. A kifényesedéstől  $1'$ -en belül van egy (halvány) kvazár is.

Számos egyéb próbálkozás is van. A múlt évben az egyik űrrepülőgép pályára állított egy igen egyszerű (egyetemi hallgatók által javasolt) berendezést. A GAMCIT nem más, mint egy egyszerű gamma burst érzékelő és egy nagylátószögű fényképezőgép. Ha a detektor kitörést észlel, a fényképezőgép egymás után 5 perces

expozíciót készít (amerre éppen áll). Eredményes azonosításról nem tudok. Hasonlóképpen nem tudok annak a felhívásnak az eredményéről sem, amikor tavaly egy IAU Circularban olyan megfigyelőket kerestek, akik egy adott időpontban esetleg fekvélt készítettek a Hyakutake-üstökösről. Az üstökös ugyanis pont ott haladt el, ahol a gamma megfigyelő holdak éppen egy kitérés jeleztek.

## Amit mégis tudunk a gammakitérésekről

Az eddigieket összefoglalva azt lehet mondani, hogy azon kívül, hogy vannak gammakitérések, nem sokat tudunk róluk. Ennyi adatból persze mégiscsak lehet következtetéseket levonni. Meg lehet például vizsgálni a kitérések időtartamát. Ez nem is olyan egyszerű, mert például függ az intenzitástól is. Bevezették ezért a  $T_{90}$  fogalmát. Ez azt az időtartamot jelenti, amin belül a burst fluenciájának (fluxus-sűrűségének) a 90%-a érkezett. (Az időtartam ezáltal függetlenné vált az intenzitástól.) A  $T_{90}$  eloszlását mutatja az 5. ábra. Az eloszlásnak két maximuma van: 0,3 s és 20 s környékén, míg közöttük, 2 s-nál van a minimum. A gamma burstok tehát két ténylegesen elkülönülő csoportra oszlanak. Sajnos ezzel nem jutunk tovább, alaposabban megvizsgálva ugyanis, hogy a két csoportba sorolt kitérések miben hasonlítanak még egymásra, illetve miben különböznek a másik csoporttól (például intenzitás, térbeli eloszlás vagy bármilyen), semmit sem találunk.



5. ábra

Tendencia jellegű összefüggés mutatkozik viszont a burstok időtartama és keménysége között. A rövidebb burstok keményebbek (rövidebb hullámhosszúak). Az egyik legrövidebb burst a GRB 910711. Ez mintegy 0,02 mp-ig tartott.

Az eddigi leghosszabb gammakitérést 1994. február 17-én 23:03 UT-től figyelte meg a CGRO BATSE és az Ulysses bolygóközi szonda. Itt a kitérés mintegy 3 percig tartott. A CGRO nagyenergiájú detektora, az EGRET azonban még mintegy további 10 percen keresztül jelzett nagyenergiájú gamma fotonokat. Ekkor a CGRO (a forráshoz képest) a Föld árnyékába került. Amikor a GRB 940217 ismét láthatóvá vált a CGRO számára, már senki nem számított arra, hogy a kitérés még tart. Tévedtek.

Sőt, ekkor, mintegy 80 perccel a kitérés kezdete után észlelte a berendezés az eddig megfigyelt legnagyobb energiájú (18 GeV-os!) gamma fotont. Még ezzel sem volt vége, az utolsó nagyenergiájú fotont az EGRET mintegy 90 perccel a kitérés kezdete után regisztrálta.

## A források lehetséges helye

Alapvetően tehát csak az biztos, hogy túllátunk a felhő szélén, de hogy mekkora a felhő, azt nem lehet tudni. A következő esetek jöhetnek szóba:

**Az Oort-féle üstökösfelhő.** Ez azért jó jelölt, mert azon kívül, hogy van, mást nem nagyon tudunk róla. A homogén eloszlásra jó, meg az is rendben van, hogy túllátunk a szélén, de problémát jelent, hogy mi okozhat itt gammafelvillanásokat? Szóba jöhetnek üstökös-üstökös, vagy üstökös-fekete lyuk ütközés. Általában ezt a lehetőséget nem veszik komolyan.

**Közeli neutroncsillagok felhője.** A CGRO előtti korszakban ez volt a legvalószínűbb jelölt. Az, hogy túllátunk a szélén, önmagában még nem lenne baj (a Tejútrendszer síkjából kilátunk), de ekkor az irányeloszlásban ennek látszania kellene.

**Neutroncsillagok a Tejútrendszer (kiterjedt) halójában.** A fő problémát itt az jelenti, hogy nem a Tejútrendszer centrumában vagyunk, hanem attól 8 kpc-re. Hogy ez a megfigyelt kitérések eloszlásában ne okozzon dipólt, ahhoz a források átlagos távolságának meg kellene haladnia a 100 kpc-t. A teljes felhő kiterjedésének pedig el kellene érnie a 400 kpc-t. Ez ugyan jóval nagyobb a Tejútrendszer látható kiterjedésénél, de a fő gondot mégsem ez okozza, hanem az, hogy ebben az esetben már látszania kellene a középpontjával tőlünk 690 kpc-re levő Andromeda-köd hasonló felhőjének (és nem látszik).

Még egy lehetőség marad: a bursterek térben (és ezáltal időben is) tőlünk óriási, „ kozmológiai ” távolságban vannak. Ebben az esetben persze sokkal fényesebbek is, ami külön magyarázatot igényel:

**Összeolvadó neutroncsillagok kozmológiai távolságokban.** Az izotropia itt nem gond, az Univerzum nagy skálán feltétlenül izotrop. Az inhomogenitással sincsen baj. Mivel az igen távoli objektumok nemcsak térben, de időben is távol vannak tőlünk, az, hogy túllátunk a felhőn, csupán azt jelenti, hogy az Univerzum életének egy kezdeti szakaszában nem voltak burstök, de egy idő óta vannak.

Ha feltételezzük, hogy  $z = 1$ -nél távolabbról nem jönnek burstök, akkor az átlagos burst luminozitása  $\sim 10^{51}$  erg/s. Figyelembe véve a burstök megfigyelt számát, a szoban forgó térfogatot és az abban található galaxisok számát, azt kapjuk, hogy évenként és galaxisonként  $10^{-6}$  db kitérésnek kell lennie. Az a kérdés, hogy mi fordul elő ilyen gyakorisággal (pontosabban ilyen ritkán) egy galaxis életében? A válasz kézenfekvő: kb. ilyen gyakorisággal fordulhat elő egy átlagos galaxisban, hogy neutroncsillagot tartalmazó kettőscillagok egymásba olvadnak. (A valószínűségben persze a dolog fordítva történt: az összeolvadások becsült gyakoriságából számították ki, hogy a kitérések  $z = 1$ -en belüli térségből jöhetnek).

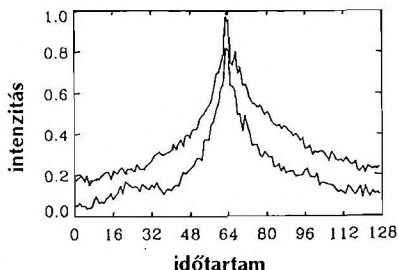
Kérdés az, hogy a neutroncsillagok összeolvadása képes-e a szükséges  $10^{51}$  erg/s energiát biztosítani? Az elmélet szerint a neutroncsillag-kettősök igen hosszú idő alatt energiát veszítve lassan, fokozatosan kerülnek közel egymáshoz. A végső összeolvadás azonban 1 ms alatt végbemegy, és ennek során  $10^{53}$  erg energia szabadul fel. Ennek 99%-a neutrínók formájában távozik, tehát valóban marad mintegy  $10^{51}$  erg a feltételezett gammafelvillanásra.

Ez így — talán — elfogadhatónak tűnik, de egy új elmélet helytálló voltát akkor lehet igazán alátámasztani, ha levonható belőle valami új következtetés, anélkül, hogy az igazolás igazolná.

## A kozmológiai távolság következményei

Ha a gamnakitérések forrásai tényleg kozmológiai távolságokban vannak, akkor (mivel a távolabbi bursterek nagyobb sebességgel távolodnak) megfigyelhető idődilataciónak kell fellépnie. Hétköznapi nyelvre fordítva, a halványabb burstöknek hosszabbnak kell lenniük (legalábbis kell hogy legyen az adatokban egy ilyen tendencia). A gondot az okozza, hogy nincs két egyforma burst, ezért igencsak nehéz őket normálni, de azért nem lehetetlen. (Valahogy megpróbálják a „zajt” a gamma fénygörbén azonos szintre hozni). Az eredményt a 6. ábra mutatja. Az ábrán a felső görbe a halványabb, az alsó a fényesebb kitérések hosszát mutatja. A fényesebb kitérések rövidebbnek tűnnek. Ilyen vizsgálatokat számos kutatócsoport végzett.

Általában az az eredmény, hogy az eloszlás „összeegyeztethető azzal”, esetleg „nem mond ellen annak”, hogy a gammakitörések kozmológiai távolságokból jönnek. Az igazság kedvéért azért hozzá kell tenni, hogy olyan publikációt is olvastam, ahol nem találták a dilatációs effektust. Sőt, még az sem lehetetlen, hogy (valamilyen általunk még nem ismert okból kifolyólag) a halvány burstök egyszerűen ténylegesen hosszabbak, mint a fényesek.



6. ábra. A halvány burstök (felső görbe) hosszabbak a fényes burstöknél

Ha a gammakitörések tényleg kozmológiai távolságokban történnék, annak lehet még egy érdekes következménye. Előfordulhat — a távoli kvazároknál megfigyelt jelenséghez hasonlóan —, hogy egy látóirányba eső nagyobb tömeg (galaxis) gravitációs-lencse-hatása következtében a kitörés többszörösen leképeződik. (Kvazárok esetében megfigyeltek ötszörös leképeződéseket is. A képek teljesen azonosak, egymás mellett vannak, időben viszont lehet közöttük akár egy év különbség is). A gammakitöréseknél ez úgy jelentkezhethet, hogy közel ugyanarról a helyről ugyanolyan kitörést észlelnék

akár több hónapos, vagy éves különbséggel. Ez bizonyíték lenne a kitörések kozmológiai távolságára — ilyen jelenséget egyelőre még nem sikerült megfigyelni.

Ha a gammakitörésekkel egy időben felfedezett kvazárokra, pulzárokra vagy a mikrohullámú háttérsugárzásra gondolunk, akkor szomorúan kell megállapítanunk, hogy harminc év után a gamma bursterekre vonatkozó tudásunk röviden összefoglalható: nem ismeretes, hogy mik okozzák a gammakitöréseket, és még azt sem lehet tudni, hogy ezek a források — valószínűleg neutroncsillagok — közel vannak, vagy távol...

PATKÓS LÁSZLÓ

## Hale-Bopp észlelőhét Ráktanyán

1997. április 1-6.

A Hale-Bopp-üstökös legkedvezőbb láthatóságát és a tavaszi szünetet kihasználva egyesületünk észlelőhetet szervez Ráktanyán. A rendezvény célja, hogy mindenki ideális körülmények között figyelhesse meg az „évszázad üstökösét”. A sötét és remélhetőleg derült égbolton a Hale-Bopp armycában meghúzódó egyéb látványosságok megfigyelésére is lehetőség nyílik.

Részvételi díj: 2500 Ft, tagoknak 2000 Ft. Elszállásolás 6-12 fős szobákban, saját ellátással.

**Jelentkezés és a részvételi díj befizetése:** Sárneczky Krisztián, 1132 Budapest, Kádár u. 9-11.,

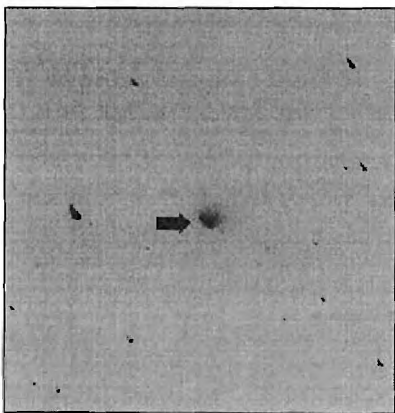
Tel.: 153-4902, e-mail: sky@mcse.hu

**Jelentkezési, egyben befizetési határidő: március 15.**

A jelentkezéseket a beérkezések sorrendjében fogadjuk el!

## Fotózzunk üstökösöt!

Az üstökösök mostanában ugyancsak kitesznek magukért. Ha gondolatban fellapozzuk az elmúlt hat-hét év üstököskrónikáját, széteső, kifényesedő, sőt: becsapódó üstökösök jutnak eszünkbe. 1990 nyarán a *Levy (1990c)* üstökös tette emlékeztetéssé a táborok egét, két év múlva végre visszatért a Perseidák anyaiüstököse (a *Swift-Tuttle*), 1994 júliusában következett a feledhetetlen üstökösbecsapódás (bár ez inkább a bolygóészlelők számára jelentett igazi csemegét), tavaly tavasszal a Hyakutake, idén a *Hale-Bopp*... Széteső, felbomló üstökösökből is bőven kijutott: '95 végén a periodikus *Schwassmann-Wachmann 3* magja darabjaira hullott, tavaly pedig a *Tabur* üstökös „enyészett a semmibe”. Augusztus 11-e táján rendre a *Swift-Tuttle*-üstökös darabkáiba ütköztünk — meteorosaink több ízben is sikerrel észlelték a Perseidák meteorraj kisebb-nagyobb kitéréseit. Az időszak talán legnagyobb csalódását az *Austin (1989c<sub>1</sub>)* üstökös szolgáltatta: 1990 tavaszán közel 4 magnitűdóval múlta alul a bizakodó előrejelzéseket — a 0 magnitűdős tüzijáték helyett bágyadt, 4–5 magnitűdős fénypamacsként vándorogott végig egünkön.



A legelső, magyar amatőr által készített — sajnos vezetési hibákkal terhelt — fotó a Hale-Bopp-üstökösről. 1996.05.21., 254/3560-as refraktor (a Welzheimi Observatórium főműszere), Kodak Gold 400 film, 30 p. expozíció Szitkay Gábor)

cius közepétől átkerül a kora esti égre, és ott is marad láthatósága végéig (április vége, május eleje).

Reményeink szerint a Hale-Bopp sok szempontból feltűnőülja a Hyakutake-üstökösöt, elsősorban csóvája ígérkezik fényesebbnek, feltűnőbbnek. E várható ragyogásnak köszönhetően az „ezredvég üstökösét” a lehető legegyszerűbb módon is megörökíthetjük, ez pedig az *állókamerás* módszer. Ehhez nincs másra szükségünk, mint érzékeny filmre és fényerős objektívre („fényerős” alatt legalább f/2-es objektívet értünk). Üstökösfotózásra — és bármilyen asztrofotós munkára — az általánosan elterjedt automata vagy félautomata boxgépek teljesen alkalmatlanok. Olyan

Lapunkban bőven olvashattunk a Hale-Bopp-üstökös „viselt dolgairól” — szinte bizonyos, hogy március-április során legalább olyan feltűnő lesz, mint a Hyakutake-üstökös volt egy évvel korábban. Még egy binokulár-üstökös is adhat életre szóló élményt, hát még egy 20–30 fokos csóvát eregető szabadszemes *fénygerenda*! Bizonyára sokakban felmerül majd a gondolat: de jó lenne valahogy megörökíteni ezt az égi csodát! A szövegese leírás vagy a rajzolás klasszikus amatőr módszerek, de épp a Hyakutake-üstökös példája mutatta meg, hogy milyen sok asztrofotós rejtőzik sorinkban. A szabadszemes „Hale-Bopp-élményt” leghitelesebben érzékeny színes nyersanyagokon örökíthetjük meg.

Mire ezek a sorok megjelennek, üstökösünk egyre magasabba emelkedik a hajnali égen, és szabad szemmel is könnyen rábukkanhatunk. Valószínűleg kevesen választják a korán kelés és a hajnali fagyoskodás keserveit, hiszen a Hale-Bopp nagyjából már-

fényképezőgépre van szükségünk, amelynek objektívjét végtelenre lehet állítani, és zárszerkezetén „B” idő is található, vagyis tetszőlegesen hosszú ideig tudunk vele exponálni. A legegyszerűbb és legolcsóbb ilyen típusok a Zenit és a Praktika, melyek leginkább bizományi forgalomban kaphatók. Ezek ún. tükkörreflexes gépek, és azért alkalmasak asztrófotózásra, mert keresőjükben majdnem pontosan azt a képet látjuk, amit a film is „lát”. Objektívjük cserélhető, és nemcsak teleobjektív csatlakoztatható a géptesthez, hanem csillagászati távcső is. Asztrófotózásra az árskála felső régióiban található tükkörreflexes típusok is alkalmasak (Canon, Chinon, Minolta stb.). Ezek felépítése hasonló a Zenitekéhez vagy a Praktikákéhoz, de fedélzeti elektronikájuk révén sokkal intelligensebbek (pl. többféle fénymérési üzemmód, automatikus filmbefűzés stb). Beszerzési költségük is ennek megfelelő: a 80–100 ezer Ft-os árak közönségesnek mondhatók, ugyanakkor a „poszt-szocialista” gépek néhány ezer forintba kerülnek (ha éppen kaphatók).

Filmek terén szerencsére sokkal jobban állunk, mint az utolsó „igazi” üstökös, a West 1976-os látogatása idején. Akkoriban az Orwo NP 27 számított a legjobb — és többnyire állandóan kapható — asztrófotós nyersanyagnak, érzékeny színes filmekhez pedig szinte lehetetlen volt hozzájutni. Mára a helyzet gyökeresen megváltozott, bár a kommersz boltokban többnyire hiába keresünk 100 ASA-nál érzékenyebb filmet.



Állókamrás fotó a Hyakutake-üstökösről.

Balabán Inez és Dobó László felvétele 3,5/135-ös teleobjektívvel készült, 1996. 03.25-én, 11 p. expozícióval, Konica VX 100 filmre. Jól látható az üstökös sajátmozgása. A kép alapján meghatározták az üstökös térbeli sebességét — erről készített dolgozatukkal *Tudományt a fiataloknak* elnevezésű jugoszláviai versenyen első helyezést értek el

A Hale–Bopp fotózásához legalább 400 ASA érzékenyséű filmet ajánlunk (ez lehet színes negatív vagy dia). A Kodak vagy a Fuji nyersanyagai általában kaphatók, Budapesten a Károly körüti fotoáruházban vagy az Astoriánál a Fotex boltban biztosan beszerezhetők. Akik fekete-fehér nyersanyagra kívánnak fotózni, azoknak a Kodak T-Max 400-as vagy 3200-as filmek ajánlhatók.

Léteznek egészen profi beszerzési források is — ilyen pl. a Profi Color fotólabor, amely a legkülönfélébb Kodak nyersanyagokat árusítja. Tőlük postán is lehet filmet rendelni — ezt elsősorban vidékiek figyelmévé ajánljuk —, címük a következő: 1072 Budapest, Klauzál u. 16., tel.: 122-7900. Aki minőségi nagyítást szeretne készíttetni, bátran forduljon hozzájuk, bár áraik jóval magasabbak a kommersz fotószolgáltatók árainál.

Az állókamrás fotózás fontos kelléke a fotóállvány. A boltokban többnyire kaphatók könnyű fémállványok. Ezek jól megfelelnek a célnak, bár én a régi NDK-s masszív faállványokat jobban szeretem

(sajnos ezek is eltűntek a piacról). Ahhoz, hogy hosszú ideig kényelmesen exponálhassunk, szükségünk van exponálószinórra is, mely szintén beszerezhető a fotóboltokban.

Állókamerás fotózásakor csak néhány másodpercig exponálhatunk, ha azt akarjuk, hogy a csillagnyomok pontszerűek maradjanak. Ebből a szempontból a maximális expozíció hossza az alkalmazott objektív fókusztávolságától és a fényképezett objektum deklinációjától függ. Az alábbi táblázatból kiolvashatjuk, hogy különböző fókusztávolságokkal hány másodpercet exponálhatunk „büntetlenül”, vagyis anélkül, hogy a csillagok csíkot húznának. Látható, hogy a rövidebb gyújtótávolság hosszabb expozíciós időt tesz lehetővé. A Hale-Bopp deklinációja az üstökös legfényesebb időszakában  $45^\circ$  és  $30^\circ$  között csökken, így az expozíciókat ennek megfelelően válasszuk meg.

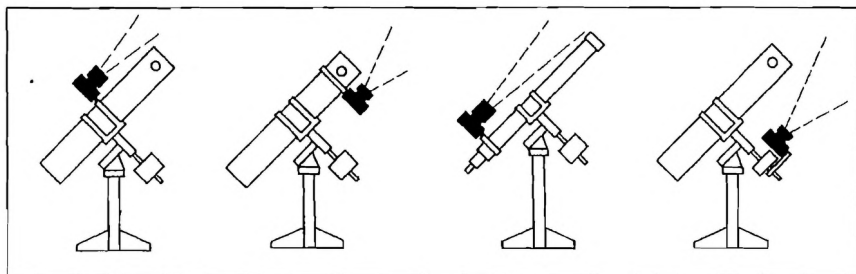
Égterület/fókuszb. (mm)	28	35	50	90	135	200	400	1000
Cirkumpoláris	43 s	34 s	24 s	13 s	9 s	6 s	3 s	1 s
A pólustól $45^\circ$ -ra	32 s	26 s	18 s	10 s	7 s	4,5 s	2 s	1 s
Égi egyenlítő vidéke	21 s	17 s	12 s	7 s	4,5 s	3 s	1,5 s	0,5 s

Állókamerás fotózásnál a legfőbb cél az üstökös csóvájának és csillagkörnyezetének megörökítése lehet. A csóva hossza — a különféle előrejelzések szerint — a  $20\text{--}40$  fokot is elérheti, és felületi fényessége valószínűleg sokkal nagyobb lesz, mint a Hyakutake-üstökös esetében, ezért sokkal jobb eséllyel próbálkozhatunk. A legjobb eredményt minden bizonnyal a  $35\text{--}50$  mm-es objektívvel érhetjük el. A siker érdekében a táblázatban megadottnál hosszabban is exponálhatunk, pl.  $50$  mm-es objektívvel  $30\text{--}40$  másodpercet is kibír a felvétel. A csillagok és az üstökös nyoma ugyan kissé elhúzódik a képen, de többet fogunk látni az üstökös csóvájából. Érdekes szűrületi égen próbálkozni az üstökös fotózásával — a színes horizont egy kis életet visz a képbe. Ugyancsak érdemes valamilyen távoli tereptárgyat belekompognálni a képbe (fa, hegycsúcs, torony stb.), ezáltal életszerűbb lesz fotónk, többet megőriz a már említett üstökös-élményből. Természetesen sötét égen is fotózhatunk, ekkor a rövid expozíció miatt a háttér teljesen fekete lesz.

Már ezzel a kezdetleges módszerrel is megörökíthetünk a szabad szemmel láthatónál jóval halványabb csillagokat, sőt, esetleg olyan csóvarészleteket is, amelyek pusztán szemmel észrevehetetlenek. Az elmúlt év áprilisában pl. átlagos égen készítettem állókamerás képet a Hyakutake-üstökösről ( $1,8/50$  mm-es objektív, Kodak Elite 400 dia, kb.  $40$  s expozíció). A fotón nemcsak a porcsóva látszott, hanem a leheletnyi ioncsóva is, amely nyílegyenesen futott ki a képmezőből. Először emulzióhibára gyanakodtam, de később kiderült, hogy a filmnek van igaza, akkortájt  $70\text{--}90$  fokos ioncsóvát észleltek sötét égen a vizuális megfigyelők. A fotót egyébként Budapest határában, a budaörsi Kő-hegyről készítettem.

Hangulatos képek készíthetők tehát állókamerával is, de az amatőrök fantáziáját a vezetett fotók izgatják igazán. Itt a legfőbb probléma a pontos vezetés megvalósítása, hiszen a Hale-Bopp-üstökösnél — figyelembevétel a használt optika paramétereit — akár fél órás expozíció is szóba jöhet. A hazai műszerpark ismeretében leginkább a „fiahordó” fotózás valósítható meg a legtöbb amatőr számára. Itt az alapobjektívvel vagy kisebb-nagyobb teleobjektívvel felszerelt fényképezőgépet a tubuson vagy az ellensúly környékén rögzítjük a műszerhez, majd a nagy távcsövet mint vezető távcsövet alkalmazzuk.

Parallaktikus szerelésű, óragépes távcsővel érhetjük el a legjobb eredményt, bár óragép híján kézi vezetéssel is érdemes próbálkozni. A siker érdekében a rektaszcenziós tengelyt párhuzamosra kell állítani a Föld forgástengelyével, magyarul: távcső-

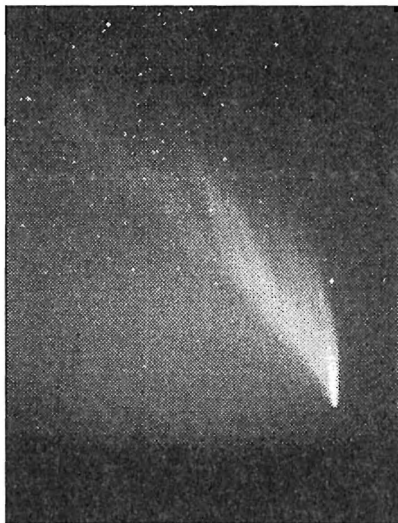


### Változatok a fényképezőgép elhelyezésére

vünket pólusra kell állítani. A felhasználóbarát „profi-amatőr” távcsöveknél ezt a rektatengelybe szerelt pólustávcsővel lehet megoldani. Itt nincs más teendő, mint a pólustávcső szálkeresztjét pontosan ráállítani az égi pólusra. (Mint tudjuk, ez nem esik egybe a Sarkcsillaggal!) A helyesen pólusra állított távcsövekkel akár primér fókuszban is fotózhatunk, ehhez azonban pontos, megbízható óragépre van szükségünk. A hazai amatőrtávcsövek többsége sajnos sem pólustávcsővel, sem pontos óragéppel nem rendelkezik.

Gondosan kivitelezett, osztott körökkel ellátott parallaktikus távcsövekkel (pl. ilyenek a Zeiss Telementorok) a következő módon állhatunk durván pólusra: állítsuk a tubust pontosan a 90°-os deklinációs osztásra, majd rögzítsük ebben a helyzetben. Lazítsuk ki a mechanikát a háromlábhoz rögzítő csavart, és óvatosan lazítsuk ki az egyik láb rögzítőcsavarját. A lehető legkisebb nagyítással (szálkereszttes okulárral) állítsuk be a Sarkcsillagot — ha ez sikerült, rögzítsük a láb és a mechanika rögzítőcsavarjait. Ha van időnk, akkor próbáljuk meg beállítani az égi pólust, mely a Sarkcsillag közelében található. Ez ugyan meglehetősen durva módszer, de ha nincs időnk a korrekt pólusraállásra, akkor 50–135 mm-es objektívek vezetéséhez még megfelelő. Tavaly ilyen, „lőhalálában” történő pólusraállítás után készült több Hyakutake-felvétel. Közülük az egyik az 1996/6. Meteor Hyakutake-mellékletében látható, a pontosan vezetett képen szépen elkülönül a por- és az ioncsóva (2,8/135 mm-es teleobjektív, Kodak Elite 400 dia, 10 p. expozíció).

Ritka az olyan mechanika, amit magára lehet hagyni fotózás közben. Többnyire szükséges a kézi beavatkozás, amit a rektatengely finommozgatásával (ha az valóban finom) valósíthatunk meg. Általában deklinációban is korrigálnunk kell,



A West-üstökös 1976. március 3-án. Martin Grossmann felvétele 55 mm-es f/1,8-as objektívvel Kodak Ektachrome 400 diára készült, 5 perc expozícióval

amit a pontatlan pólusraállítás idéz elő. Fontos kellék a megvilágítható szálkeresztes okulár is. A vezetésre kiválasztott — lehetőleg minél fényesebb — csillagot a szálkereszten kell tartanunk az expozíció ideje alatt.

Ha nincs szálkeresztes okulárunk, akkor szükségmegoldásként alkalmazható a „buborék módszer”. Ekkor a vezetőcsillag képét állítsuk extrafokálisra, és az okulár látómezejének pereméhez viszonyítva korrigáljuk a csillagkorong helyzetét. Természetesen fontos, hogy az okulár látómezeje élesen legyen határolva. Az extrafokális csillagkorong legyen minél nagyobb, jó, ha a látómező méretének negyedét, harmadát eléri. Vezetéskor törekedjünk arra, hogy a csillagkorong és a látómező pereme pontosan érintkezzen, ha szükséges, a finommozgatással korrigáljunk. Szálkereszt hiányában ilyenkor sem a deklinációs korrigálásra, sem az üstökös pontos követésére nincs mód. (Az előző bekezdésben említett fotómat ezzel a szükségmegoldással vezettem.) Vezetéskor lehetőleg nagy nagyítást alkalmazunk.

Üstökösök fotózásakor gyakori probléma az égitest elmozdulása a csillagos háttérhez képest. Fotózáskor tehát nem csillagra, hanem magára az üstökösre kell vezetni. Ez a Hale-Bopp esetében nem lesz probléma, mivel magja minden bizonnyal elegendően fényes és csillagszerű lesz ahhoz, hogy vezetőcsillag gyanánt alkalmazhassuk.

A legszebb fotókat nyilvánvalóan a fényszennyezett településektől távol, holdfénytől mentes, tiszta (hidegfront utáni) légkör mellett készíthetjük. A Hale-Bopp azonban annyira fényesnek ígérkezik, hogy fényszennyezett észlelőhelyről is sikerrel próbálkozhatunk, és a teleholdas időszak során is érdemes gépünket készenlétben tartani. (Ísmét visszautalva tavaly júniusi Hyakutake-fotómellékletünkre: Zseli József ott közölt felvétele holdfényes ég mellett készült.)

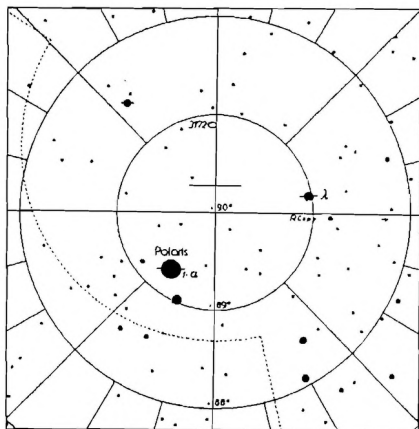
Mi mással fejezhetném be: várjuk olvasóink újabb üstökösfelvételeit, melyek közül a legjobbakat — lehetőségeinkhez képest — szeretnénk közkinccsá tenni.

MIZSER ATTILA

## Pólusraállítás könnyen, gyorsan

Parallaktikus szerelésű amatortávcsövek gyakori problémája a nem megfelelő pontosságú pólusraállítás. Hiába a kvarcvezérlésű szinkronmotoros vagy léptetőmotoros órágép, a pontos koordinátakör (ami csak akkor ér valamit, ha a rektaszenciós és deklinációs, valamint a deklinációs és az optikai tengely merőleges egymásra), ha a RA (vagy óratengely) nem párhuzamos a Föld forgástengelyével, az ember csak bosszankodni fog. A klasszikus pólusraállásra én a Scheiner-féle módszert ismerem. Aki már próbálta, tudja, hogy milyen nehézkes és lassú dolog, főleg hordozható műszer esetén, kitelepülésnél. (Tekintsünk most el az azimut és magassági szögek mérésével történő eljárástól! Ez a módszer amatőr eszközökkel nemigen valósítható meg.)

A számunkra szükséges pontosság a pontos órágéphez és koordinátakörökhöz maximum pár ívperc hibahatárt igényel. A Mogyorósi Imre barátom által a Meteor



1993/6. számában humoros formában leírt pólusraállási eljárást az Uranometria 2000.0 1. térképlapja rögtön megmagyarázza (ennek Polaris környéki részletét láthatjuk az előző oldal ábráján.) Az Ofotért boltokban és a volt KGST-piacokon kapható a Turiszt-3 távcső. Ennek adatlapján szerepel a látómező mérete:  $2^{\circ} \pm 5'$ . Ha egy pillantást vetünk a csillagterképre, rögtön látjuk, hogy nincs más teendőnk, mint a szokásos módon, a RA tengely házára illesztett 10 cm hosszú H vagy X idomra feltenni a Turiszt kistávcső középső kihúzható hengeres tagját, és a látómező peremére hozni a  $\lambda$  UMi-t és a polaris melletti kb.  $6^m$ -s kettőscsillagot. Ez igazán nem nagy feladat, figyelembe véve a Turiszt 50 mm-es nyílását és 20x-os nagyítását.

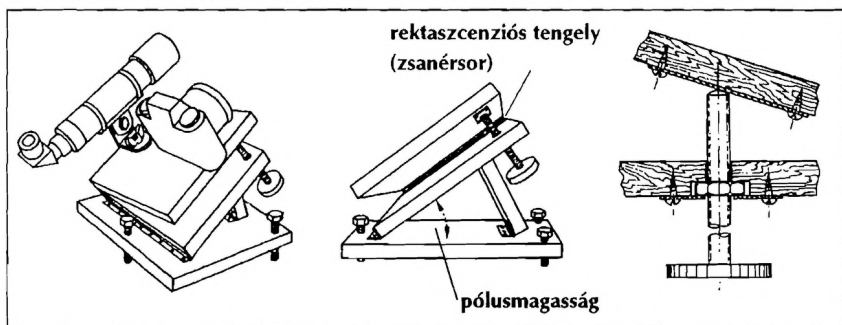
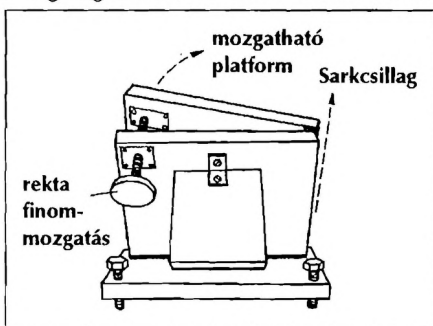
Ha a H idomban körbeforgatjuk a Turisztot, elvileg nem szabad a látómezőnek mozdulnia. Ily módon tesztelhetjük a Turiszt centrozását. Ha a RA tengely házában mozdítjuk a H idomot a Turisztal, és már pólusra álltunk, szintén nem szabad mozdulnia a képnek. Jó munkát!

PAPP ISTVÁN

## Égre nyíló ajtó

Vezetett fotókat nem csak „igazi” parallaktikus mechanikával készíthetünk, hanem egy igen egyszerű segédeszközzel is, amít nevezhetünk fa-órágépnek vagy pajta-ajtónak (az angol nyelvű irodalomban elterjedt barndoor elnevezés után). Ez az egyszerűen elkészíthető segédeszköz nálunk alig-alig ismert, de érdemes lenne elterjeszteni.

A mellékelt ábrák szinte mindent elmondanak az eszköz működéséről. Az ajtó egyik lapja fix, a fotógépet és a vezetőtávcsövet a másik, „nyitható” lapra rögzítjük. A vezetést egy kézzel forgatható csavar teszi lehetővé, ez valósítja meg a finommozgatást. Az ajtó élével megcélozzuk a Sarkcsillagot — ez a pólusraállítás. Vegyük észre, hogy az ajtó éle nem más, mint egy parallaktikus rendszer rektaszncenziós tengelye! A fényképezőgépet természetesen érdemes panorámafejre rögzíteni, hogy bármilyen égterületet könnyen be tudjunk állítani. Ez az egyszerű eszköz nem alkalmas hosszú expozíciós idejű fényképezésre (max. 5–10 perces expozíciók), de alapobjektív, kis teleobjektív asztrofotózáshoz (legfeljebb 135 mm-es fókusztávolságig) világszerte használják az amatőrök. (*Astrum 112* — Mzs)





# Csillagászati hírek

## SN 1987A — 10 év után

Mire ezek a sorok eljutnak a tisztelt Olvasóhoz, szinte pontosan 10 esztendeje lesz, hogy az elmúlt négy évszázad legfényesebb szupernóvája felragyogott a Nagy Magellán Felhőben. 1987. február 23-a óta sok víz lefolyt az ég csatornáin, de még az Űrtávcső is csak most tudta felbontani a robbanás közvetlen tűzgömbjét. Január 14-én jelentették be amerikai csillagászok, hogy sikerült részletes képet kapni az egyhatod fényévnyi központi mag struktúrájáról, amely két olyan csomóból áll, melyek közel 10 millió km/órás sebességgel távolodnak egymástól.

Jason Pun (Goddard Space Flight Center) szerint meglepetést keltett a megfigyelt szerkezet. Óriási jelentőségű, hogy most először sikerült megvizsgálni közvetlenül a robbanás geometriáját és azt összevetni a szupernóva körül táguló anyagfelhő homokórára emlékeztető alakjával. A képek remélhetőleg hozzásegítenek a szupernóva-robbanás dinamikájának megértéséhez és a progenitor csillag tulajdonságainak pontosabb meghatározásához.

A két csomó között gyengén fénylő régió még a szupernóva-robbanás előtti időben keletkezett, az egyenlítő körüli anyagfelhővel hozható kapcsolatba. A robbanás kezdetben erősen megvilágította ezt a belső gyűrűt, amely azóta is lassan halványodik.

A csillag 1987-es „önmegsemmisítésekor” már tisztában voltak a csillagászok azzal, hogy egy nagyon egyedi lehetőséget kaptak a szupernóva-robbanások részletes vizsgálatára. Az explózió viszonylagos közelsége folytán („alig” 167 ezer fényév) pillanatfelvételeket lehetett készíteni, amelyeken jól tanulmányoz-

hatók a különböző fázisokban történt változások. A legújabb felfedezésekre a Supernova Intensive Study együttműködés keretében került sor, amelyet Robert Kirshner (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics) irányít. A HST felvételei 1994 szeptemberében, 1995 márciusában és 1996 februárjában készültek.

A képek tanúsága szerint a robbanás a belső gyűrű síkjára merőlegesen dobta ki az anyagot. Ez arra utal, hogy bármi is volt, ami létrehozta a gyűrűt (a csillag forgása, vagy kísérője), az a robbanásra is hatással volt.

Magát az explóziót 10 évvel ezelőtt a csillag magjának összeomlása indította be, amikor az összeomlást követő „neutrínó-folyam” 10 millió fokosra felfűtötte a csillag belső régióit. Ez egy lökéshullámot indukált, ami aztán szétvetette a csillagot, kilökve az űrbe az anyagát. A tűzgömb azóta jelentősen lehűlt (néhány száz fokok csupán), jelenleg a robbanásban létrejött radioaktív elemek bomlása fűti.

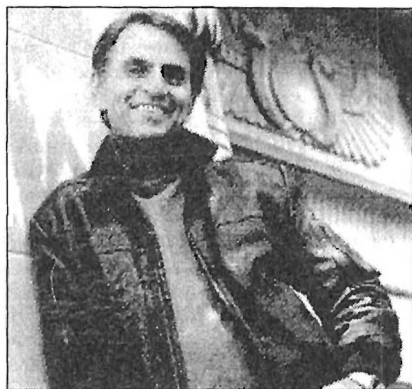
A továbbiakban a kutatók a belső szerkezet sebesség-térképét kívánják felvenni, ezzel részletesen tanulmányozva az anyag mozgásait, amú pedig a kettős struktúrában uralkodó fizikai körülményekről árulkodhat. 2002 tájára pedig egy újabb, talán még érdekesebb jelenséget jósolnak: a mag tágulása során ütközni fog a belső gyűrűvel. Kölcsönhatásuk a szó szoros értelmében fényt fog vetni a szupernóvát övező sötét anyagfelhőre, ami pedig talán új megvilágításba fogja helyezni a csillagrobbanások természetét és evolúcióját. (STScI-PR97-03, Ksl)

**Hátsó borítónkon:** A HST felvétele az SN 1987A-t és környezetét mutatja. Az alsó négy képen a központi robbanási felhő fejlődése látható 1994 és 1996 februárja között. A csillag belsejéből származó anyagot az 1987 februárjában bekövetkezett szupernóva-robbanás dobta ki az űrbe. A tágulás sebessége közel 10 millió km/óra. A kidobódás iránya megegyezik a szupernóvát körülvevő fényes belső gyűrű kistengelyének irányával, ami arra utal, hogy a gyűrű síkjából merőlegesen kifelé irányult a robbanás.

A képeket a WFPC2 kamera vette fel. A szupernóvát övező gyűrűrendszert 1994 szeptemberében fényképezték le a nitrogén 658 nm-es emissziós vonalán. Az alsó részletképek 550 nm-en áteresztő vizuális szűrővel készültek.

## Elhunyt Carl Sagan

1996. december 20-án — 62 éves korában — elhunyt Carl Sagan, korunk legismertebb csillagászat-népszerűsítője. Kosmosz c. sorozatát 60 országban láthatták a tévénezők — több mint 500 millióan. Az Emmy- ill. Peabody-díjas Kosmosz minden idők egyik legnézettebb sorozata, melynek könyv változata 70 hétig szerepelt a New York Times bestseller listáján.



Sagan több mint 600 tudományos közleményt publikált, népszerűsítő műve-

inek száma is meghaladja a 20-at (Az éden sárkányai c. művéért Pulitzer-díjat kapott).

Fontos szerepet játszott a NASA különböző bolygókutató programjaiban (Mariner, Viking, Voyager, Galileo), egyebek mellett foglalkozott a Vénusz-légkör üvegházhatásával, a Mars évszakváltozásaival, a nukleáris háború környezeti hatásaival stb.

A Planetary Society egyik alapítójaként kulcsszerepe volt abban, hogy a társaság a világ legnagyobb taglétszámú tudományos egyesületévé váljon.

## Hol a Jupiter vize?

Mint arról a Meteor 1996/3. számának 12. oldalán olvashattunk, a Galileo űrszonda légköri egysége különféle méréseket végzett a Jupiter atmoszférájában. Az eredmények közül az egyik legmeglepőbb a légkör szárazsága, alacsony vízgőztartalma volt. Ha ezt az egész bolygóra érvényesnek tekintjük, a Jupiter teljesen más lehet a valóságban, mint korábban gondoltuk. A kutatók egy része nem fogadta el a „vízhiányt”, és olyan elméletekkel jelentkezett, melyek szerint a nedvesség a bolygó belsejébe zárva, a légkörtől elszigetelve fordul elő. Mások drasztikusabb megoldást kerestek: olyan keletkezési körülményeket, melyek között egy száraz, vízmentes Jupiter jöhet létre. (Ez igen nehéz feladat, mivel a mért vízmennyiség a Nap víz-, azaz oxigéntartalmánál is kisebb. Erre valóban nehéz elméletet gyártani.) Természetesen az is felmerült, hogy a Galileo légköri egysége egy száraz, sajátos légköri tartományba ereszkedett. A földi megfigyelések is erre utaltak: a berepülés előtt egy meleg légköri „ablak” nyílt a kérdéses helyen. Azt azonban sajnos nem tudni, hogy a szonda „telibe találta-e” ezt a tartományt.

A Galileo keringő egységének legújabb mérései a száraz tartományba való becsapódásra utalnak. A Jupiter körül vándorló szonda infravörös spektrométere többek között a légkör vízgőztartalmát vizsgálta. Az eredmények alapján a víztartalom igen tág határok között válto-

zik. Gyakran alakulnak ki az átlagosnál szárazabb térségek. Ezekben a meleg foltokban feltehetőleg erős leáramlás zajlik, amely tisztára mossa a légkör egy részét. A kutatók többsége jelenleg ezt tekinti a legvalószínűbb magyarázatnak. A Galileo légköri egysége mintegy 150 km-re sülydett a felhők teteje alá, és a meleg ablak is legalább ilyen mélységig hatolt le. Ez hatalmas méret, rendkívül erős légmozgásokra utal. Andrew Ingersoll (Caltech) véleménye szerint is lokális szárazulatba hullott a szonda. A vízgőz különleges jelenségeket válthat ki, a heves áramlásoktól egyes tartományokból eltávozhat, máshol felhalmozódhat. Ha valahol sok víz kondenzálódik ki, hatalmas hőmennyiség szabadul fel. (A földi felhők gyors emelkedését is az segíti elő, hogy a víz kicsapódásakor látens hő szabadul fel. Ez melegíti, és emelkedésre készíti a levegőt.) Ilyen feláramlások a Jupiternél hatalmas méreteket ölthetnek. A víztömeg kicsapódásától olyan erős áramlás indul, amely viharfelhőit az átlagos felhőszintet áttörve nagy magasságokba emeli. Ilyeneket a Galileo felvételein a Nagy Vörös Folt közelében láthattunk. A Meteor 1996/9. számának 12. oldalán a hatalmas légörvény jobb peremén láthatók magas felhőtömegek, melyek árnyékot vetnek az alattuk húzódó gázanyagra. (*Science* 1996/11/29 — *Kru*)

## Csillaggenerációk nyomában

1995. decemberében az Űrteleszkóp nagy határfényességű felvételt készített az Ūrsa Maior csillagkép irányában, melyen számtalan távoli galaxist sikerült megörökíteni. A kitűnő kép alapján azóta közel 30 tudományos publikáció született. Piero Madau (STScI) a csillagok keletkezésének időbeli menetét próbálta nyomon követni további, földi műszerekkel készített fotók bevonásával.

Első lépésként távolság — azaz idő — szerint rendezte sorba a HST távoli galaxisait. Ilyen vizsgálatokhoz a csillagvárosok vöröseltolódását szokták meghatározni, ami a távolságukkal arányos. Így azonnal megmondható, melyik

a közelebbi, melyik a távolabbi objektum. Ilyen sok és halvány galaxisnál azonban ez nehézségekbe ütközik. A vizsgálat során különböző színű szűrőkkel készült felvételeken összehasonlították a galaxisok fényességét — ebből durván meg lehet becsülni távolságukat. Emellett közelebbi galaxisokat is bevontak a statisztikai vizsgálatokba, olyanokat, amelyekről pontosabb adatokkal rendelkezünk.

Ha a különböző távolságú és így különböző korú galaxisokban a csillagkeletkezés intenzitását összehasonlítjuk, érdekes, egységes menetet kapunk. Az Ūsrobbanás után közel 1 milliárd évvel ( $z = 4$ ) a csillagkeletkezés sebessége 2-szerese; 2 milliárd évvel utána ( $z = 2$ ) 5-szöröse volt a mai értéknek. Mintegy 8 milliárd évvel ezelőtt ( $z = 1$ ) hirtelen felszökik a csillagkeletkezés intenzitása nagyjából a jelenlegi 10-szeresére. Ezután csökkenő tendencia mutatkozik, míg el nem érünk a jelenlegi szinthez. A csillagszületések száma tehát 8–12 milliárd évvel ezelőtt csúcsondik ki.

Michael Rowan Robinson és kollégái (ISO; Infravörös Ūroszervatórium) hasonló kutatásokon dolgoznak. Ők a galaxisok infravörös sugárzása alapján vizsgálták a csillagkeletkezési rátát erre az időszakra,  $z = 1-2$  közötti vöröseltolódású galaxisoknál. Főleg olyan csillagvárosokat kerestek, ahol rendkívül erős az infravörös sugárzás. Itt az újszülött égitestek fényét valószínűleg a csillagközi por nyeli el, amely felmelegszik, és infravörös sugárzást bocsát ki. A fenti aktív időszakra átlagosan 10-, 100-, vagy akár 1000-szer nagyobb csillagkeletkezési gyakoriságot adnak, mint a jelenlegi.

Bár az adatok egyelőre bizonytalanok, úgy tűnik, hogy a Világegyetem fejlődése során a csillagok születésének gyakorisága egységes tendencia szerint alakult. Az Ūsrobbanás után 2–4 milliárd évvel hatalmas értékre szökött fel, majd a későbbiekben fokozatosan csökkent. A galaxisok átlagos fejlődése ilyen szempontból egyöntetű menetet mutat. (*Science* 1996/12/20 — *Kru*)

## Csuszamlások a Holdon?

Égi kísérőnk felszíne az állandóság és a nyugalom hazája. Kevés olyan jelenség akad, amely a változatlanságot megbontaná. Ilyenek az időszakos felfénylések, elhomályosodások, a TLP-k, melyekről már a középkor óta rendelkezünk feljegyzésekkel. A titokzatos tűnemények magyarázatára egységes elmélet még nem született. Egy részüknél a fényviszonyok, a megvilágítási szög változásában lehet a megoldás, a magyarázat azonban ennél kétségkívül bonyolultabb. A szakemberek az évtizedek során számos megoldást vetettek fel: kisebb holdbéli vulkánkitöréseket, gáz kibocsátásokat, a holdrengések következtében előálló jelenségeket. Bonnie Buratti (JPL), Kenneth Herkenhoff (JPL) és Timothy McConnochie (William College, Williamstown) a Clementine űrszonda felvételein vizsgált át TLP-helyszíneket, közös jellemzőket keresve. Statisztikájuk alapján a jelenségek gyakran kötődnek olyan kráterekhez, melyek lávaterületek peremén találhatóak (pl. Alphonsus, Picard). Ezek gyakran viszonylag friss anyaglerakódásokkal rendelkeznek. Winifred Cameron 1972-ben felvetett javaslatához hasonlóan, a fénytűneményeket a krátereknél lezajlott csuszamlásokhoz, anyagátrendeződésekhez kapcsolja. A kráter belső falán az anyag egy része lecsúszik a kráterfenékre. Eközben friss kőzet kerül a felszínre, por verődik fel, esetleg illékony gázok is elszabadulnak a megbolygatott kőzetekből. (*Science News* 1996/11/16 — *Kru*)

## Egy távoli bolygó

A 16 Cygni a Napunkhoz hasonló csillag. Az égen leírt látszó mozgását 1988 óta aprólékosan követik a szakemberek. A megfigyelés-sorozat alapján egy Jupiter-típusú bolygó keringhet a csillag körül. A 16 Cyg B jelű égitest tömege 1,6-szerese a Jupiterének, és igen elnyúlt pályán mozog. Átlagos távolsága 1,7-szerese a Föld-Nap távolságnak, de periasztrona csak 0,7 Cs.E.-re húzódik a

csillagtól (ez nagyjából a Vénusz nap-távolságával egyenlő), míg „csillagtávolban” 2,8 Cs.E. messzeségbe kalandozik el (ez kb. 2-szerese a Mars átlagos nap-távolságának). Mivel Napunkhoz hasonló csillag körül kering, és átlagosan olyan távol, mint a Föld, felmerült a kérdés: milyen esélyek lehetnek egy ilyen égitesten a földihez hasonló élet kialakulására?

A probléma egyrészt az erősen elliptikus pályából adódik. A csillaghoz közel nagyon felmelegedne, attól távol pedig lehűlné az égitest. A nagy hőmérséklet-ingadozás letompításához sűrű — nagy hőkapacitású — légkör szükséges. Ennél sokkal súlyosabb problémát jelent a bolygó tömege. Mivel közel másfélszer olyan nehéz, mint a Jupiter, gázokból álló óriásbolygó lehet. A földihez hasonló élet kialakulása inkább egy szilárd felszínű bolygón képzelhető el. A gondot azonban megkerülhetjük, ha feltesszük, hogy egy hold kering körülötte. (Naprendszerünkben óriásholdak kísérik a gázbolygókat.) Egy nagytömegű hold jelentős légkörrel is rendelkezhet. (A Szaturnusz Titán nevű kísérőjének atmoszférája nagyobb tömegű, mint Földünké. Igaz, a Naptól távol van, ahol a gyenge besugárzás miatt lassú a gázok áramlása, azaz a légkör nem nagyon akar elpárologni.)

Darren M. Williams, John F. Kasting és Richard A. Wade (Pennsylvania State University) véleménye szerint ha nagytömegű hold kering a 16 Cyg B körül, egy sűrű légkör állandó és barátságos viszonyokat hozhat létre a felszínén. Ha a hold a bolygóhoz közel kering, kötött lehet a tengelyforgása — ez esetben maximum néhány földi napig tart rajta a nappal és az éjjel. (*Science News* 1996/10/26, 1996/11/23 — *Kru*)

## Ősi szénmonoxid

Kouji Ohta (Kyoto University) és Alain Omont (Institut d'Astrophysique de Paris) által vezetett két kutatócsoport egy kiterjedt, magas szénmonoxid tartalmú gázfelhőt fedezett fel. A felfedezés érdekessége, hogy nem a közelben, ha-

nem igen messze akadtak a képződményre. Távolsága alapján nagyjából egymilliárd évvel az űsrobbanás után létezett. Ilyen távolságban sem lenne különleges egy gázfelhő, kivéve ha sok szénmonoxidot tartalmaz. A szén és az oxigén a csillagok belsejében keletkezik, ahonnan csillagszelekkel, szupernóva-robbanásokkal jut ki a világűrbe. A felhő anyagát tehát csillagok ezreinek-millióinak kellett legyártania. A jelenlegi elméleteink szerint egymilliárd évvel az űsrobbanás után már jelentős volt a csillagkeletkezés, de ezek az első csillagok inkább a későbbiekben éreztették hatásukat, és szennyezték be nehéz elemekkel környezetüket. Nehéz tehát „gyanúsítottakat” találni, akik legyárthatták az elemeket. Mint kiderült, a gáz mennyisége közel 10 milliárd naptömegnyi, ennek jelentős része szénmonoxid. Emellett mintegy 100 millió naptömegű por is található a felhőben. Többen felvetették, hogy az anyag legyártásáért úgynevezett harmadik populációs csillagok felelősek. (A csillagpopulációk megnevezése kissé félrevezető: a Tejútrendszerünkben elsőként létrejött csillagokat (pl. a halo égítéstjeit) második, míg a később keletkezett csillagokat első populációnak nevezik.) A teória egyébként nem újkeletű. A feltételezett harmadik — azaz legelső — csillagpopuláció a ma ismertek előtt létezett. Nagytömegű tagjaik gyorsan leélték életüket, és szupernóváként felrobbantak, „beszennyezve” a világűrűt nehéz elemekkel. Az utánuk maradt neutroncsillagok és fekete lyukak pedig észrevétlenül keringenek azóta is az űrben. A további vizsgálatoknak először is azt kell eldönteniük, hogy a felhő egyedi képződmény-e, avagy még sok hozzá hasonló létezik. (*Science News 1996/8/2 - Kru*)

### Hale-Bopp-okkultáció

Tavaly október 5-én — az előrejelzések szerint a Hale-Bopp-üstökös elfedett egy 9 magnitúdós csillagot az Ophiuchus csillagkép keleti részén. Mivel az üstökös magjának pontos méretét nem ismerjük, a fedés sávja — mely Kanadán

haladt keresztül — elég bizonytalan volt. A megfigyelésre csak elektronikus műszerekkel nyílt lehetőség. Vizuálisan is jól látszott, amint a csillag közelíti az üstökös magot, de fénye egy idő után egybeolvadt a kóma derengésével. Nyolc észlelőcsoport készült a jelenség megfigyelésére, CCD kamerákkal felvértelve. A nyolc csoport közül négyet Montana közelében „elmosott” egy gyorsan haladó vihar, míg kettő nem észlelte a fedést. Dennis D. Wellnitz és Yanga R. Fernandez (University of Maryland) azonban szerencsével járt. A kapott fénygörbén a fokozatos elhalványodás végén egyértelműen látszott a várt fedés, a csillag gyors fényességcsökkenése. A jelenség magyarázata azonban nem egyértelmű. Azt ugyanis nem tudni, hogy a mag, vagy pedig a kóma legbelső, sűrű tartománya okozta-e az okkultációt. A Hale-Bopp magja a Halley üstökösre jellemző, 10–15 km és 70 km között lehet, azaz mindenképpen egy megtermett üstökösrel van dolgunk. A halványodás és a fényesedés egyenletes menete egyenletes poreloszlásra utal a kómán belül. (*Sky and Tel. 1997/2 — Kru*)

## 1997 ELEJÉN IS TAVALYI ÁRAKON

4, 5 mm ortho (24,5)	9800 Ft
6, 7, 9, 12.5 mm ortho (24,5)	8800 Ft
18, 25 mm ortho (24,5)	8800 Ft
7.5, 10, 17, 25 mm plössl (31,7)	10500 Ft
40 mm plössl (31,7)	11600 Ft
35 mm erfle (31,7)	8500 Ft
24,5 mm Barlow	7600 Ft
31,7 mm Barlow	8200 Ft
24,5 mm zenitprizma	7800 Ft
31,7 mm zenitprizma	8500 Ft
48/280 akromát	1700 Ft
Mély-ég szűrő (22 mm)	12500 Ft

**Szabó Sándor 99/332-548 (du)**  
**9400 Sopron, Baross u. 12.**



# Távcsőkészítés

## Melyiket szeressem?

Kívánságunk egy könnyen hordozható és jó minőségű távcső. Tesztünk három műszere „kapásból” megfelel e kívánalmaknak. Ezúttal egy 9 cm-es akromatikus refraktort, egy klasszikus Newton-reflektort és egy 12,5 cm-es Schmidt-Cassegraint hasonlítottunk össze.

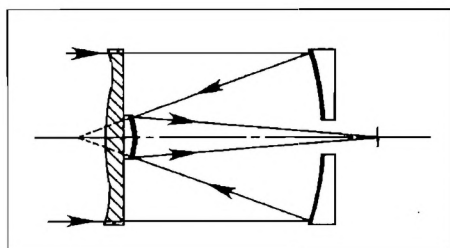
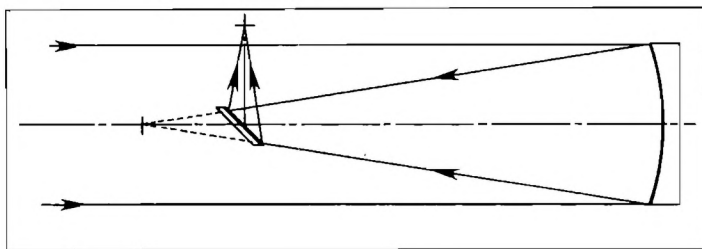
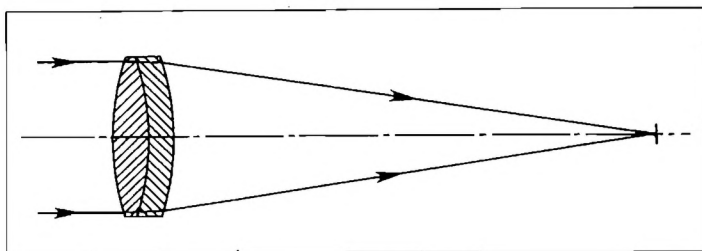
Egy 9 cm-es akromatikus refraktor klasszikus amatőrtávcsőnek számít. Leképezése kontrasztos, mechanikája robusztus felépítésű, és jól szállítható. A 90/1000-es Vixen gyártmányú objektívet a Gemini BT szerelte tubusba. A második műszer egy klasszikus szépségű Newton — 125/1000-es GOTO-reflektorom nyílását a teszt kedvéért 100 mm-esre szűkítettem. A Celestron-5 az amerikai távcsőpiac egyik bestsellere hosszú évek óta. A 125/1250-es Schmidt-Cassegrain rendszerű távcsövet a Celestron különösen precíz optikájú, ideális hordozható műszerként reklámozza. A súllyal semmi gond. A zömök, narancssárga tubus alig nehezebb 1 kg-nál, tehát szükség esetén egy fotoállványon is használható.

Az összehasonlító észleléseket 1996. november 13-án végeztem, közepes légköri viszonyoknál. A nyugodtság meglehetősen gyenge volt (4-5), míg a szabadszemes határfényesség a zenitben  $5^m,5$  körül alakult.

## Optikai minőség

Ilyen kis műszerektől igazán elvárhatjuk, hogy jó leképezést nyújtsanak. Szó se róla, az átlagos igényeket bármelyikük könnyedén teljesíti. Fényes csillagoknál az extra- és intrafokális kép eltéréseit a Star Testing Astronomical Telescopes c. könyv fényképeivel összehasonlítva jól lehet becsülni az optikák eredő hullámfront hibáját. Ismert, hogy a  $\lambda/4$  hullámfront hiba — az ún. diffrakcióhatárolt minőség — az a küszöbérték, amikor jónak minősíthető az optika. Számszerűen: a csillagok leképezésekor az Airy-korongban egy  $\lambda/4$ -es optika fényhasznosítása 80%-os a tökéletes képhez képest. A valóságban, sajnos, a kommersz távcsövek ritkán érik el ezt a minőséget, különösen a nagyobbak. A távcsövek pontosságát híven követik az árak. Például a Zeiss méregdrága távcsöveire legalább  $\lambda/8$ -as hullámfronthibát garantál, vagyis kb. 95%-os ún. definíciós fényességet.

Három távcsövünk bőven megfelel a diffrakcióhatárolt kritériumnak. A 90/1000-es Fraunhofer-akromát csekély eltérést mutat az extra- és intrafokális képben, ami némi szférikus aberrációra utal. A hullámfront hiba  $\lambda/7$ - $\lambda/8$  körüli, a definíciós fényesség 92-95%. A központi kitakarás képrontásával természetesen nem kell számolni, de a gömbi eltéréshez hozzájön a színi hiba is. Az  $f/11,1$ -es, közepes fényerejű Fraunhofer-akromát valamivel jobban színez, mint a hasonló méretű Zeiss AS objektívek.



A tesztben szereplő három távcső optikai elrendezése (fentről lefelé):  
refraktor, Newton-reflektor,  
Schmidt-Cassegrain-távcső

Extrém nagyításokkal (300x-os felett) a fényes csillagok szépen határolt Airy-korongot mutatnak, mérsékelten fényes első, és alig érzékelhető második és harmadik diffrakciós gyűrűvel.

A hirdetésekkel ellentétben a kommersz Schmidt-Cassegrain-távcsövek ritkán érik el a diffrakcióhatárolt minőséget. A Kis C-5 kellemes csalódást okozott (igaz, az ára is elég borsos, közelít a sokkal nagyobb C-8-éhoz). Optikailag csaknem olyan jó, mint a refraktor ( $\lambda/6$ – $\lambda/7$ ). Az effektív képképzést azonban nagyban befolyásolja, hogy a korrekciós lemezhez rögzített segédtükör 40%-os központi kitakarást okoz. Ilyen nagy kitakarással a kb. 90%-os fényhasznosítás (az Airy-korongban) 65%-ra csökken. Nagy nagyításnál a fényes csillagokon az első diffrakciós gyűrű fényes, és kifelé további, jól látható gyűrűk következnek. Az eredendően jó optikai minőség miatt az Airy-korong jól határolt, a diffrakciós kép megközelítőleg teszkönyvszerű.

A japán GOTO reflektor egy interferometriai mérés szerint  $\lambda/20$ -nál kisebb hullámfront hibájú, azaz gyakorlatilag tökéletes. A csillagok extra- és intrafokális képe teljesen azonos. 25%-os központi kitakarásnál a GOTO fényhasznosítása az Airy-korongban 88%-ra redukálódik. Fényes csillagoknál a Newton alig mutat fényesebb diffrakciós gyűrűt, mint a refraktor.

## Próba az ég alatt

A távcsövek a legnagyobb különbséget a fénygyűjtőképesség terén mutatták. Ez természetes, hiszen a C-5 tükre közel kétszer akkora felületű, mint a 9 cm-es refraktor objektívje. A gyakorlatban kisebbek voltak az eltérések. A Celestron fényáteresztése a nagy központi kitakarás (a főtükör felületének 16%-a) és a többszörös reflexiók miatt korántsem olyan jó, mint a refraktoré vagy a Newtoné, amelynek tükre magas reflexiójú (96%) bevonattal van ellátva. A C-5-tel kb. fél magnitúdóval halványabb csillagok látszottak, mint a refraktorral, míg a Newton a határmagnitúdó terén kb. félúton teljesített.

Fényszennyezett budai égen a 9 cm-es refraktor 143x-os nagyítással a bontás határán mutatta az M15-öt. A fényes gömbhalmaz sokkal szebb volt a C-5-tel, igaz, 157x-es nagyítás mellett. Elfordított látással sok  $12^m$ - $13^m$ -s csillag sziporkázott a halóban. Megfelelően sötét égen mindegyik műszerrel részlegesen felbonthatóak a fényesebb gömbhalmazok.

A kettőscsillagoknál mindegyik távcső hozta a papírformát. Az  $1''{,}8$  szögtávolságú, fényes  $\zeta$  Aqr-t legjobban — közel egy korongnyi réssel — a Celestron bontotta fel. Mégsem ezzel volt a látvány a legszebb: 200x-os nagyítás felett az első diffrakciós gyűrűk fényesek, míg a másik kettőben alig látszottak. 157x-esnél a C-5-tel biztos a bontás, a csillagok közötti rés nem teljesen sötét. A refraktorral és a Newtonnal már 143x-osnál is teljesen fekete a rés.

A 9 cm-es refraktorral 143x-osnál a Szaturnusz borotvaéles, csupán azért nem lehet 200x-os nagyítás fölé menni, mert nyugtalan a levegő. A felhősávok (NEB, SEB, NPC, SPC) könnyedén látszanak. A színkontraszt közepes, enyhe kékes halo övezi a bolygót.

A Celestronnal a kép lágyabb, de 155x-ossal még szép. A korong fényesebb, mint a refraktorral, és a holdak is könnyebben látszanak. A 10 cm-esre szűkített GOTO-val 143x-osnál a kontrasztok kitűnőek. A színhelyes leképezés miatt ezzel a legszebb a korong és a gyűrűrendszer együttese. Meglepő, hogy ezzel és a refraktorral mennyivel nyugodtabb a kép, mint az alig nagyobb C-5-tel.

## Összegzés

A címben feltett kérdésre természetesen nincs egzakt válasz, hiszen ez ízlés dolga. A kitűnő refraktor és a hibátlan Newton között nyitott maradt a „verseny”. Egy mérsékelt kitakarás (20–25%) tehát még nem okoz drámai változást a képalkotásban. *Valóban* jó optikai minőség esetén, mint láthattuk, egy nagy központi kitakarású katadioptrikus rendszer is jó és sokoldalú amatőrtávcső lehet. Óriási előnye, hogy igazán kompakt, tényleg könnyen hordozható műszer. Az azonban biztos, hogy az esztétik a jövőben is a refraktorokra vagy a precíz kivitelezésű reflektorokra szavaznak.

BABCSÁN GÁBOR

## TÁVCSŐTÜKRÖT CSATLÓSTÓL!

Nagyfényerejű tükrök készítése, javítása

Cassegrain-rendszerekhez is.

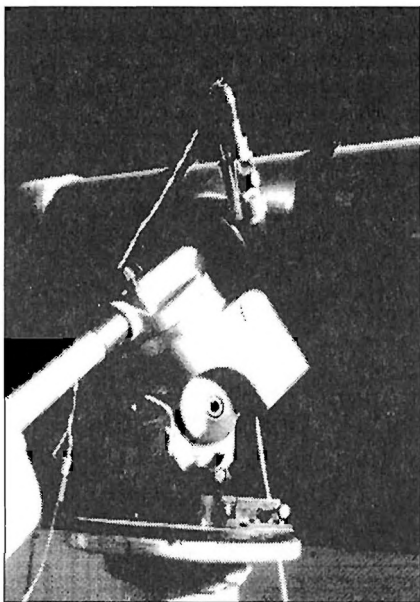
Csatlós Géza (1021 Budapest, Szajkó u. 4. II/7., tel: 274-3070)

## Korszerűsített Zeiss IB mechanika

Hosszú évek óta használom ezt az amatőrök által ismert és kedvelt óraműves tengelykeresztet, annak minden előnyével és hátrányával együtt. Sok fejtorés után végre sikerült modernizálni, nagy megelégedésemre.

A legfőbb gondot a deklináció finommozgatása jelentette. Azon túlmenően, hogy annak forgatógombjait bizonyos helyzetekben csak nehezen vagy egyáltalán nem lehet elérni, a meghajtó orsó nagy menetemelkedése miatt vizuális megfigyelésnél is csak körülményesen, míg fényképezésnél vezetésre egyáltalán nem lehet használni, mert a távcső beremeg.

Most az orsó egyik forgatógombja helyett a tengelyvégre egy sok áttételes fogaske-rekrendszerrel gyárilag egybeépített 12 voltos egyenáramú villanymotor csatlakozik, amely így kiválóan alkalmas a távcsőnek deklinációban történő finom, teljesen rezgésmentes mozgatására. A meghajtáshoz szükséges áramot egy 220 voltos hálózati konnektorba dugaszolható konverter biztosítja. Egy gyufaskatulya nagyságú elektromos szabályzó egyik kapcsológombjának megnyomásával északi, míg a másik gomb megnyomásakor déli irányban mozdul el a távcső. A motor fordulatszáma egy ugyancsak a szabályzódobozba épített recés tárcsával ellátott és állítható potenciométerrel igen tág határok között változtatható. A 12 voltos alapfeszültség csökkentésével csökken a motor fordulatszáma, ezáltal maximális lehetőség van fényképezéskor az esetleges deklinációs eltérések korrigálására.



Ha az orsót kiemeljük a csigakerék fogáiból, a távcső ugyanúgy, mint korábban kézzel állítható észak-déli irányban, majd az orsó visszahelyezésekor rögzíthető. Az ezután következő finomállítás már a motor feladata. A rektaszenciós tengely sajnos nincsen ellátva nóniusszal, azt csak egy gravírozott vonal helyettesíti. Ennek ellenére a deklinációs kör fokbeosztásának segítségével beállított égitest már az okulár látómezejében jelenik meg. Azonban az egészen pontos beállítás vagy fényképezéskor a vezetőcsilagnak a szátkereszt metszéspontjára történő állítása hihetetlenül egyszerű, gyors, pontos és kényelmes a kézben tartható szabályzó segítségével.

Ismeretes, hogy a földrajzi szélesség beállításának megkönnyítésére fokbeosztással látta el a cég a mechanikát, de sajnos itt sincs finomállítási lehetőség. Ezen hiányosság kiküszöbölésére szolgál egy, az óratengely hajlásszögének megfelelően, de nem egészen pontosan meghaj-

lított laposvas. Ennek egyik lapja a műszertest függőleges részére van csavarozva, míg a másik felében egy 6 mm-es csavar befogadására szolgáló menet van fúrva.

Folytatás az 54. oldalon!



# Nap

Észlelő	Észl.	Módszer	Műszer
Áldott Gábor (Budapest)	7	pr,r	8 L
Bartha Lajos (Budapest)	10	v	4 L
Bozány Imre (Csitár)	2	v	10 T
Halmi Gábor (Pécs)	2	v	8 L
Horváth Tibor (Hegyhátsál)	1	v,r	6,3 L
Iskum József (Budapest)	5	pr,tá,H,v	10 L
Mülbacher Ottó (Vaskút)	1	v,r	5 L
Prehoffer Elemér (Budapest)	4	v,pr	8 L
Ravaszh Bálint (Gyopárosfürdő)	14	v,pr	5 L
Észlelések száma:	37	Foltcsoport MDF:	0,6
Észlelt napok száma:	14	Fáklyamező mdf:	0,6
Inaktív napok száma:	7		

Rövidítések: v= vizuális módszer, r= részletrajz, f= fotó, pr= projekciós módszer, H= H $\alpha$  észlelés, tá= táblázatos adatok, j= jegyzet, AA= aktív terület, MDF= átlagos napi gyakoriság, PU= penumbra, U= umbra, CM= centrálmeridián.

Decemberben nem kedvezett az időjárás az észlelésekhez. A hónap első három napján láthattunk lefordulni egy  $-9^\circ$ -on lévő C típusú csoportot. 1-jén a CM után kb.  $-15^\circ$ -on egy napig volt látható egy póruscsoport (Áldott). Ezután beborult az ég, és 15-éig ki sem sütött a Nap. Ekkor a Ny-i peremen látszott egy C típusú AA  $-33^\circ$ -on, és a CM előtt egy I típusú, mely a november 20-án a CM-en lévő D típusú AA második láthatósága. Most 17-én van a CM-en; 22-én a Ny-i peremnél kb.  $15^\circ$ -kal mögötte látható egy pórushalmaz. 23-án nyugszik. Ezután ismét inaktív a felszín.

ISKUM JÓZSEF

## Konferencia a csillagászat tanításáról

A **Móricz Zsigmond Gimnázium** konferenciát rendez a csillagászat tanításának lehetőségeiről (általános iskola 7–8. osztály és középiskola). A végleges időpont **április 19.**, szombat. A konferencia célja a csillagászat tárgy széles körben történő bevezetése, tapasztalatcsere, vidéki központok kialakítása, kiadványok megismertetése, továbbképzés stb.

**Jelentkezés:** Horányi Gábor, Budapesti Móricz Zsigmond Gimnázium, 1025 Budapest, Törökvész u. 48–54., tel.: 176-4965, fax: 176-3011



# Szabadszemes jelenségek

## Szabadszemes Vénusz-észlelések

Észlelő	Észlelés helye	Észlelések száma	Észlelő sorszáma
Bartha Lajos	Budapest	5	1.
Gyenzise Péter	Anglia, Pécs	7	2.
Keszthelyi Sándor	Pécs	4	3.
Keszthelyiné Sragner Márta	Pécs	4	4.
Lebedy János	Pécs	1	5.
Patak Ákos	Pécs	2	6.
Peitl Tibor	Pécs	1	7.
Tuza László	Gyöngyöshalász	9	8.
Tuza Lászlóné	Gyöngyöshalász	1	9.

A Meteorban közzétett felhívásunkra kilenc észlelő küldte be megfigyeléseit. Összesen 34 db észlelés érkezett, azonban többen csak a pozitív megfigyelések lejegyzésére és postázására szorítottak, pedig a negatív eredmények is nagyon fontosak. Az eredményeket táblázatban foglaltuk össze, időrendben.

Dátum (1996)	Észlelések (észlelők sorszáma)									A Vénusz adatai (kerekítve)		
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	átmérő ("):	fázis (%):	kitérés (°):
04. 21.								□		30,0	38	K 44
04. 22.								*		30,5	37	K 44
05. 02.								□, C		35,5	30	K 41
05. 04.								*		36,5	28	K 40
05. 05.			*	*				□, C	C	37,0	27	K 40
05. 09.	*									39,5	24	K 37
05. 10.	o	*								40,0	23	K 37
05. 12.		*								41,5	21	K 35
05. 15.	□									43,5	18	K 34
05. 18.		□			□					45,5	15	K 31
05. 19.								*		46,5	14	K 30
05. 21.		□				C		C		47,8	13	K 28
05. 22.	o	□								48,5	12	K 27
05. 23.			o	□						49,0	11	K 26
05. 24.	o	□	o	□		C				50,0	10	K 25
05. 25.		□	□	□						50,5	9	K 24
07. 04.								C		46,0	15	Ny 31

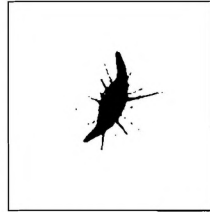
Jelmagyarázat: \* = csillagszerű, nincs kiterjedése; o = már nem csillagszerű, kiterjedt, de nem megnyúlt; □ = megnyúlt, de nem sarló alakú; C = sarló alakú

Mint a táblázatból is kitűnik, csupán csak egy észlelés született a hajnali láthatóság idején, a többi a kényelmesebben megfigyelhető esti égbolton készült. A beküldött

észleléseknek csupán kb. 23%-a teljesen negatív (8 db megfigyelés), a többi esetben legalább kiterjednek látszót a bolygó. Természetesen ez a nagyon jó arány családok, hiszen, mint már említettük, valószínűleg a negatív észlelések nagy részét nem küldték be megfigyelőink. Viszont a vártnál több pozitív, sarló alakról szóló megfigyelés készült, az észlelések 21%-a (7 db). Ez igazolni látszik azt a feltételezést, hogy az emberiség kisebb része igenis meg tudja figyelni pusztá szemmel is — megfelelő körülmények között — az alsó együttálláshoz közeli Vénusz sarló alakját.

Sajnos részletes leírást csak kevesen készítettek megfigyeléseikről, legtöbben csak a tények rövid közlésére szorítkoztak. A következőkben Patak Á. és Peitl T. sikeres sarló megfigyelésről szóló beszámolóját közöljük:

„Megfigyelésemet 1996. május 21-én végeztem, hidegfront utáni, tiszta égbolton (S:8, T:4-5). 18:40 UT előtt a világos égi háttár miatt nem volt elég nagy a kontrasztkülönbség a pozitív észleléshez. A mellékelt rajzot 18:40-18:45 UT között készítettem. A sarlóforma tisztán kivehető volt magasan a horizont felett, nagyon jó átlátszóság mellett. A látvány 18:50 UT-tól fokozatosan romlott, a bolygó a szem hibájából eredő kisugárzások miatt csillagszerűvé vált. A háttérfény fokozatos csökkenése nagymértékben befolyásolta a látványt.” (Patak Ákos, Pécs)



„1996. július 4-én hajnalban, 03:00–3:30 UT között megpróbálkoztam a Vénusz-sarló szabadszemes észlelésével. Ezen a nagyon tiszta, »kontrasztos« hajnalon — egy kis szertorna után — határozottan sarló formájúnak észleltem testvérbolygónkat. Meg kell vallanom, hogy jó pár percbe beletelt, és többszöri próbálkozás után sikerült csak. A bolygó már jócskán a látóhatár felett volt. A hajnali szürkéséget keleten vörös színeket mutató horizont váltotta fel, az égbolt »éjkékbe« váltott. A Vénusz már éppen átlépte a horizont menti »szutyit«, fényessége nem csökkent jelentősen. A szemem végtelenre való beállításában sokat segített a már magasan járó Hold és a Szaturnusz is. A Vénuszt hosszú elnyúlt, de határozott sarlónak láttam, ami balra dőlt és balra is »dudorodott«. Hogy tényleg helyes-e észlelésem, ellenőriztem. Lencsés távcsövem, mely zenitprizmás (vagyis oldalhelytelen képet ad) jobbra dőlő és jobbra »kidudorodó« sarlót mutatott. Vagyis amit észleltem nagy valószínűséggel nem csak egy reggeli »délibáb« lehetett.” (Peitl Tibor, Pécs)

Az észlelési program meghirdetésének célja az volt, hogy kiderítsük, látható-e a Vénusz sarlója szabad szemmel, és ha igen, akkor milyen körülmények között. Mint a fentiekből kiderült, egyes szerencsés adottságú és környezetű emberek megfigyelhetik a szerelem isternőjéről elnevezett bolygó íves alakját. De vajon milyen feltételeknek kell meglennie ahhoz, hogy valaki ne pontszerűnek, hanem megnyúltnak vagy sarló alakúnak észlelje a planéta alakját? Erre próbáltak magyarázatot keresni leveleikben Patak Á. és Tuza L. is, akiknek a gondolatait szintén belevettük az alábbi következő szempontok közé:

- A bolygó sarló alakjának pusztá szemmel való megpillantásában legnagyobb szerepe a Vénusz látszó átmérőjének van. A táblázatból kitűnik, hogy 40"-es átmérő alatt a legtöbb észlelő még csillagszerűnek látja a bolygót, majd ahogy az égitest látszó átmérője nő, úgy észlelik egyre többen kiterjednek, megnyúltnak, esetleg sarló alakúnak. Általánosságban még elmondható, hogy egyes igen jó szemű és kiváló észlelőhellyel rendelkező megfigyelők már 30"–35"-es átmérőtől is érzékeln tudják a bolygó kiterjedését, alakját. Az észlelők nagyobb részénél azonban ez az érték 40"–50" közé esik. Az 50" körüli átmérő esetén pedig már nagy valószínűséggel egy tapasztaltabb, jó szemű észlelő legalább megnyúltnak látja a planéta alakját.

• A fázis szerepe viszont a vártnál kisebbnek bizonyult, mivel úgy látszik, mindegy, hogy ez 30%-os vagy 10%-os. A Naptól való távolság sem tűnik meghatározó fontosságúnak, ha eléri a legalább 20 fokot.

• Jelentősebbnek vélték megfigyelőink a légkör pillanatnyi állapotának (nyugodtság, átlátszóság) befolyásoló hatását. Többen említették, hogy a szél, vékony felhőrétegek vagy a horizontközeli porréteg negatívan befolyásolta észlelésüket.

• Nagyon érdekes feltételnek tűnik az égi háttér fényességének kérdése. A megfigyelések időpontjainak vizsgálatából nem lehet egyetlen üdvözítő, biztos sikert eredményező időpontot sem kijelölni a napnyugtához vagy napkeltéhez képest. Úgy tűnik, a megfelelő kontrasztkülönbség egyeseknél már a Nap lenyugvása előtt, míg másoknál jelentősen utána következik be. Valószínűleg akkor van a legnagyobb esélyünk a sarló megpillantására, ha egy estén (vagy hajnalon) egymás után többször is próbálkozunk. Így a következő észlelésekhez kiválaszthatjuk a számunkra legmegfelelőbb sötétségű égi hátteret.

• Fontos megemlítenünk a domborzat és a mesterséges tereptárgyak hatását is, mind negatív, mind pozitív irányban. Egy közeli hegycsúcs vagy tízemeletes panelház igen bosszantó módon éppen akkor takarhatja el a bolygót, amikor az kedvező helyzetbe kerül. De ugyanezek az objektumok nagyon alkalmasak a még horizont feletti Nap zavaróan ragyogó korongjának eltakarására is! A napkorong kitakarása után pedig nagyobb horizont feletti magasságban tudjuk megfigyelni a bolygót. Szintén jó szolgálatot tehet például egy lámpaoszlop a nappali órákban felkeresett planéta helyének rögzítésében a fénylő égbolton.

• A Vénusz látszó átmérője mellett a másik leglényegesebb feltétel az észlelő testi és lelki állapota. Nem mindegy, hogy a szemünk fáradt-e vagy kipihent, tudunk-e koncentrálni a megfigyelt objektumra vagy nem. A pupilla korral járó összesűkülése is csökkenti idősebb korban a sikeres megfigyelés esélyét, de nem zárja ki. A szemüveg használata úgy tűnik, nem gátolja nagy mértékben a bolygó kiterjedésének megpillantását, hiszen megfigyelőink egyharmada ilyen optikai segédeszközt használt. Ezen kis mintacsoport észleléseit figyelembe véve megkockáztatható az a feltevés is, hogy az emberi szem felbontóképessége jobb, mint az általánosan elfogadott 60". Hiszen mind a kilenc megfigyelő legalább egyszer kiterjedtnek írta le a bolygót, pedig az csak 30"-49" látszó átmérőjű volt.

• Utoljára, de nem utolsó sorban ki kell emelni az észlelő tapasztaltságának és objektivitásának szerepét. Ugyanis ennél a szem érzékelési határán járó észlelési területnél mindkettőnek igen nagy szerepe van.

• Mivel ezen első próbálkozás alkalmából beküldött észlelések igen szűkszavúnak bizonyultak, ezért az eljövendő időszakban észleléseket végzőket kérnénk meg rá, hogy az észlelő adatainak és az észlelés időpontjának lejegyzésén túl készítsenek rajtot a bolygó látványáról. Ezen húzzanak egy vonalat párhuzamosan a horizont síkjával, jelöljék be az északi és déli irányt, és a rajz alapján próbálják megbecsülni a Vénusz megnyúltságának iránya és a horizont között bezárt szöveget (horizonttal párhuzamosan megnyúlt = 0 fok, horizontra merőlegesen megnyúlt = 90 fok). Ez a szög észak felé +, dél felé - előjelet kapjon. Ez a módszer talán lehetővé teszi az észlelések jobb összehasonlíthatóságát és a hibás megfigyelések kiszűrését.

GYENIZSE PÉTER



# Csillagfedések

## Okkultációk — 1996. II. félév

Észlelő	Műszer	Észlelő	Műszer
Blaha Viktor (Zalaegerszeg)	8x40 M	Lantos Zsolt (Budapest)	8 L
Barát Éva (Budapest)		Nyári Szabolcs (Debrecen)	6,3 L
Busa Sándor (Harkakötöny)	20 T	Póczek Antal (Nádasd)	10 T
Csillag Attila (Arad)	10x50 M	Presits Péter (Budapest)	20x60 M
Csörgei Tibor (Lég, SK)	4,5 L	Prohászka Szaniszló (Budapest)	7 L
Cuskás Mátyás (Nagyszalonta, RO)	20x60 B	Sárneckzy Krisztián (Budapest)	44,5 T
Forgács Zoltán (Budapest)	8 L	Sragner Márta (Pécs)	15 T
Gerhard Péter (Budapest)	20x60 M	Szabó Sándor (Sopron)	27 T
Horváth Tibor (Hegyhátsál)	11 T	Szarka Levente (Kecskemét)	15 T
Keszthelyi Dániel (Gyöngyöstarján)	sz	Szöllősi Attila (Kecskemét)	11,4 T
Keszthelyi Sándor (Pécs)	15 T	Tordai Tamás (Budapest)	7 L
Kiss László (Szeged)	20 T	Tuboly Vince (Hegyhátsál)	6,3 L
Kósa-Kiss Attila (Nagyszalonta)	6,3 L	Vaskúti György (Vaskút)	20 T
Kovács Zsolt (Vecsés)	10,6 L	Vincze Iván (Pécs)	8x40 M

Okkultációk terén nagyon gazdag volt a tavalyi ősz, hiszen két fogyatkozást tudtunk sikerrel megfigyelni hazánk területéről. A sok anyag miatt csak most számolunk be a többi nyári és őszi eseményről.

Időközben újtára indult az *Okkultációs Körlevél*, amely a legaktívabb észlelőket hivatott összefogni. Tavaly három száma jelent meg. A néhány oldalas körlevélben olyan anyagok jelennek meg, amelyek a Meteorból kimaradtak, továbbá itt hívjuk fel a figyelmet egy-egy érdekesebb eseményre a fedés előtt néhány nappal. Lehetőség van okkultáció-számító programok küldésére is. A téma iránt komolyan érdeklődők — válaszborítékot mellékelve — a rovatvezetővel vegyék fel a kapcsolatot.

### Vénusz-fedés július 12-én

A nappali bolygófedésre sokan készültek, hiszen nyár lévén joggal számítottunk derült égre és a fényes bolygó látványos fedésére. Sajnos minden észlelőnk tartós borultságról számolt be, ami ezek szerint az egész országot betakarta. Az esemény után felmerült a kérdés, a jövőben mikor láthatunk bolygófedéseket? A választ megadja a következő oldal táblázata, mely a következő 10 év fedéseit részletezi. Az adatokat az Occult v3.13 program segítségével számítottuk.

### A Hold bolygófedései Magyarországról 1997–2006 között

Mint látható, az elkövetkezendő három év mindegyike egy-egy fedést ígér, bár 1998-ban a Jupiter nappali fedését 24 fokra a Naptól nehéz lesz megfigyelni. Kár, hogy nem sötét égen következik be az óriásbolygó fedése, hiszen négy Galilei-féle holdjának fedése külön kuriózumot jelentene. A 2003-as Merkúr-fedés szintén nap-

pal zajlik, de a bolygó mindössze 20'-cel lesz északra a napperemtől! A másik Jupiter- fedés 2001-ben már jóval távolabb, 68 fokra lesz a Naptól, de a nappali égen nehéz lesz a horizont felett 6°-ra lévő nyugvó bolygót megtalálni. 2001/2002 fordulóján pár hónapon belül három Szaturnusz-fedést láthatunk majd, ekkor a gyűrűs bolygó lassú mozgása miatt sokáig a Hold pályasíkjában fog tartózkodni, és így égi kísérőnk hónapról hónapra elfedi (ebből láthatunk mi is hármat). Ilyen legutóbb 1983-ban látszott Magyarországról, amikor a Jupitert fedte el a Hold háromszor az év folyamán. A 2004-es Vénusz-fedése a nappali égen történik. A következő tíz év leglátványosabb fedése valószínűleg a legutolsó, a 2006-os Mars-fedés lesz: napnyugtakor láthatjuk a belépést, majd már szürkületben a kilépést a vékony holdsarló mögül. Sajnos a bolygó csak 2<sup>m</sup>-s lesz, mivel a Nappal való együttállásának idején zajlik a jelenség.

dátum	bolygó	idő	mag.	fáz.	el.	Na	Ho	CA	PA	rész.
1997.11.12.	Szaturnusz	D 1:36	0,7	91+	144	-	9	86N	59	34
1998.03.26.	Jupiter	D 11:46	-1,6	4-	24	43	26	-56S	100	84
		R 12:41	-1,6	4-	24	39	19	57S	213	80
1999.09.21.	Uránusz	D 20:13	6,1	85+	135	-	25	39N	21	14
2001.09.12.	Jupiter	D 13:13	-1,7	31-	68	36	6	-41S	144	85
2001.11. 3.	Szaturnusz	D 21:03	-0,5	92-	148	-	39	-81N	77	41
		R 22:11	-0,5	92-	148	-	50	66S	242	45
2001.12. 1.	Szaturnusz	D 2:48	-0,7	100-	177	-	34	-61N	90	42
		R 3:51	-0,7	100-	177	-	24	49S	254	39
2002.04.16.	Szaturnusz	D 20:57	-0,1	15+	45	-	4	39S	135	45
2003.10.25.	Merkúr	D 12:42	-1,0	0+	1	23	24	-50S	151	13
		R 13:49	-1,0	0+	1	16	16	-48N	269	12
2004.05.21.	Vénusz	D 11:26	-3,9	5+	25	61	66	89S	82	127
		R 12:51	-3,9	5+	26	52	69	-87S	258	131
2006.07.27.	Mars	D 18:05	2,0	6+	28	2	15	51S	148	8
		R 19:00	2,0	6+	29	-6	6	-73S	272	8

(Az előrejelzések +19°, +47°5 földrajzi koordinátákra vonatkoznak. A DT jövőbeni értékének ismerete hiányában az előrejelzések az idő növekedtével egyre bizonytalanabbak.)

Jelmagyarázat: D: belépés, R: kilépés, idő: UT-ban, mag.: a bolygó fényessége, fáz.: a Hold fázisa (+ növekvő, - csökkenő), el.: a Hold elongációja a Naptól fokokban, Na: a Nap horizont feletti magassága (ha -12 foknál nagyobb), Ho: a Hold horizont feletti magassága, CA: a bolygó kontaktusának helye a holdperemen a közelebbi terminátor pólustól (N: északi, S: déli, a negatív érték a világos oldalt jelenti, míg a pozitív a sötétet). PA: a kontaktus helye a holdperemen az égi északi pólustól mérve kelet felé 0-360 fok között, rész.: a részleges okkultáció időtartama másodpercekben.

## Vesta-fedés augusztus 21-én

Eléggé fényes (6<sup>m</sup>-8<sup>m</sup>-s) kisbolygók Hold-fedése viszonylag ritka, ezért is vártuk sokan ezt a nyári napot. Sajnos az időjárás ismét közbeszólt, mindössze két beszámolót kaptunk.

Vaskúti György 19:07:36,5 UT-kor észlelte a belépést, bár az előrejelzések nagyjából 1 perccel korábbi időpontot adtak meg. Lehetséges, hogy amatőr társunk kerek 1 perccel elnéze az óráját? Keszthelyi Sándor és Sragner Márta Pécs belvárosából észlelte a jelenséget. A kisbolygó könnyen és folyamatosan látszott, 19:07-kor már szinte

érintkezett a holdperemmel, majd 19:07:40-kor hirtelen, egyetlen pillanat alatt tűnt el. A belépésnek észlelhető időtartama nem volt.

## **Aldebaran-fedés**

Az 1996. október 1-jei Aldebaran-fedést csak néhol zavarták a felhők, az ország nagy részén sokan megfigyelték ezt a nagyon szép és élményekben gazdag jelenséget. Már holdkeltekor könnyen látszott egymás mellett a két égitest. Egyre közelebb került a Hold a csillaghoz, kb. 10 peccel a fedés előtt már nem látszott szabad szemmel (Szöllösi Attila). A világos oldalon történt a belépés. Nyári Szabolcs az eltűnés előtt a fényes csillagot 3 másodpercig mintegy hozzátapadva látta a holdkoronghoz. Az alacsony horizont feletti magasság miatt a holdperem is hullámozott, a csillag pedig vadul járta táncát a látómezőben (Kovács Zsolt). Presits Péter és Gerhard Péter a belépést a Szent Gellért térről észlelte egy 20x60-as binokulárral, majd a kilépést a Nemzeti Múzeum előtti autóbuzsmegállóból. Az Aldebaran robbanásszerűen jelent meg a sötét oldalon. Később videokamerával is megörökítették a látványt. A Hold és az Aldebaran mellett a Hyadok néhány csillaga is látszik a felvételen.

Kilépéskor már azonnal észrevehető volt a csillag szabad szemmel is. A látvány szenzációs volt, nehéz szavakba önteni. A fent említettek kivül még az alábbiak küldték el észlelésüket: Szarka Levente, Sármeczy Krisztián, Csörgei Tibor, Csukás Mátyás, Kósa-Kiss Attila, Keszthelyi Dániel, Szabó Sándor, Horváth Tibor, Póczek Antal, Tuboly Vince, Lantos Zsolt, Tordai Tamás és Prohászka Szaniszló.

Az eseményekhez még hozzátartozik november 25-e is, amikor az évkönyv ismét előreljelt egy Aldebaran-fedést. Csak az maradt ki belőle, hogy hazánkban nem figyelhető meg. A kilépés a telehold mögül a horizonton történt, így megfigyelhetetlen volt. A szürkületben többen észrevették szabad szemmel, hogy a kelő Hold mellett mintha lenne valami. Később már tisztán megfigyelhető volt a fényes Aldebaran. A fedés tőlünk keletre volt látható.

## **Az események folytatódnak**

Nem kell sokat várni újabb látványos okkultációra, hiszen 1997 első félévében négy alkalommal figyelhetjük meg az Aldebaran fedését. Sajnos ezek közül három nappal játszódik le: május 8-án a 4%-os Hold mindössze 22 fokra lesz a Naptól, majd július 2-án kora reggel, július 29-én pedig kora délután. Az egyetlen esti esemény március 14-én várható, amikor a holdsarló mellett szabad szemmel is feltűnő lesz a narancs színű Aldebaran. Ekkor megemlékezhetünk Kopernikuszról is, hiszen majdnem pontosan 500 évvel ezelőtt, 1497. március 9-én a nagy csillagász az Aldebaran fedését figyelte meg Bolognából, ahol diákéveit töltötte.

Természetesen az Aldebaran-fedések idején a Hyadok több csillaga is a Hold mögé kerül. A legtöbb halmaztag fedését március 14-én láthatjuk. Az égi előadás még délelőtt kezdődik, amikor a halmaz nyugati szélén elhelyezkedő SAO 93868-at fedi el a Hold, majd délután is láthatjuk még néhány fényes halmaztag belépését a nappali égen. Ezek a fedések igazi kihívást jelentenek. Tiszta égre, tökéletes optikájú távcsőre és nagy nagyításra van szükség a 4<sup>m</sup> körüli csillagok megtalálásához. A Hold segítségével nélkül ez valószínűleg nem is menne. Aztán napnyugtá után a kora esti szürkületben folytatódnak az események: a SAO 93975 és 93981 kilépése szinte egyszerre történik majd a világos oldalon, majd 17:20-17:46 között a SAO 94004-től ÉNy-ra lévő három 10<sup>m</sup> körüli csillag belépését figyelhetjük meg. Ezek megfigyeléséhez 20-30 cm-es távcsőre lesz szükség. A SAO 94004 kilépése után nem sokkal az

Aldebaran is belép a Hold mögé, több mint egy óra múltán pedig kilépését figyelhetjük meg. Később este végjátékként a horizonthoz egyre közeledő Hold még néhány 8<sup>m</sup>-s csillagot is el fog fedni. Ezen az estén kis szerencsével tucatnyi csillag okkulációját figyelhetjük meg.

Május 8-án sajnos a nappali égen kell megkeresnünk a halvány Holdat, hogy a fedést megfigyelhessük a délutáni órákban. Ez az alkalom jó előkészület lesz a két júliusi fedésre, amelyek már az Aldebaran Nappal való együttállása után következnek be, a hajnali láthatóságú, csökkenő fázisú holdsarló fogja elfedni a fényes csillagot. Mindkét alkalommal a hajnali szürkületben láthatjuk néhány Hyadok-tag fedését, majd az Aldebaran már napkelte után kerül a Hold mögé.

### Hyadok-fedés 1997. március 14.

h	m	s	csillag	mag.	fáz	el	Na	Ho	az	CA	PA	a	b
09	53	58	D 93868 K0	3.9	34+	72	39	15	83	63S	109	+0.2+1.0	
10	44	42	R 93868 K0	3.9	35+	72	40	23	92	-53S	225	+0.0+2.3	
14	39	39	D 93950vG5	5.3	36+	74	20	56	152	63N	56	+1.4+1.8	
15	57	26	D 93975kA5	4.8	36+	74	8	59	186	57S	115	+2.0-1.3	
17	05	09	r 93981kF2	6.7	37+	75	-4	55	215	-39S	212	+1.6+2.4	
17	05	22	R 93975kA5	4.8	37+	75	-4	55	215	-55S	227	+1.6+1.2	
17	20	24	D X05841 F5	9.5	37+	75	-6	54	220	41N	33	+1.6+2.2	
17	44	20	D X05860	9.9	37+	75	-10	51	228	84N	77	+1.5-0.4	
17	46	58	D X05859 F	9.8	37+	75	-11	50	229	71N	64	+1.5+0.1	
17	50	58	D 94004 F0	6.5	37+	75	-11	50	230	65S	108	+1.4-1.7	
18	22	17	d X05879fF	10.9	37+	75		46	239	77N	70	+1.4-0.4	
19	00	45	r 94004 F0	6.5	37+	75	40	249	-69S	242	+1.2-0.3		
19	09	42	D 94027aK5	1.1	37+	75	39	250	83N	76	+1.1-0.8		
20	17	17	R 94027aK5	1.1	38+	76	28	265	-75N	278	+0.5-1.7		
21	11	11	D 94060aF5	8.8	38+	76	19	274	88N	82	+0.3-1.2		
21	26	12	g 94056 K5	8.3	38+	76	17	277	5N	359	+9.9+9.9		
22	07	43	d 94069mA2	8.9	38+	77	10	284	42N	35	+0.4+0.3		

### Hyadok-fedés 1997. július 2.

01	26	37	r 93955vK0	4.0	8-	32	-11	1	67	82S	244	-0.4+1.5	
01	38	44	r 93961oF8	6.6	8-	32	-10	3	69	59N	284	-0.2+1.0	
SAO 93961 kettőscsillag = 7.0 & 7.7, Szögtáv. 0.425"													
02	18	58	R 93975kA5	4.8	8-	32	-5	9	76	69N	274	-0.1+1.3	
02	24	24	r 93981kF2	6.7	8-	32	-4	10	77	81N	261	-0.1+1.5	
03	52	08	D 94027aK5	1.1	7-	31	8	24	92	-72N	55	+0.1+2.1	
04	51	37	R 94027aK5	1.1	7-	31	17	34	104	64N	279	+0.9+1.1	

### Hyadok-fedés 1997. július 29.

01	15	14	R 93836 F5	6.4	26-	61		18	87	71S	238	+0.0+2.0	
02	15	01	D 93868 K0	3.9	25-	61	-10	28	97	-69S	98	+0.7+1.2	
03	16	33	R 93868 K0	3.9	25-	60	-1	38	110	65S	232	+0.6+2.2	
07	52	27	D 93955vK0	4.0	24-	59	44	55	210	-11S	157	+2.2-9.2	
08	42	33	D 93975kA5	4.8	24-	58	51	51	228	-65S	102	+1.5-1.4	
11	44	13	D 94027aK5	1.1	23-	57	59	23	269	-66N	54	+0.6-0.4	
12	35	03	R 94027aK5	1.1	23-	57	54	15	279	47N	301	-0.1-2.2	

A táblázatok és a Meteor 1996/9. számának 34. oldalán található térkép segítségével azonosíthatjuk a fedés során a csillagokat. Az előrejelzések az Évkönyvhöz hasonlóan +19°, +47°5-os földrajzi koordinátákra vonatkoznak. (Ha az Évkönyv 109.

oldalán található képletet használjuk az  $a$  és  $b$  átszámításánál, akkor az itteni  $a$  érték előjelét az ellenkezőjére kell változtatni!)

## Hold-okkultációk

A Hold-okkultációk sok éven át elhanyagolt területe sokat fejlődött az elmúlt időszakban, hiszen már több olyan amatőr van, aki évente egy-két tucat megfigyelést végez, és ezeket beküldi az ILOC-nak Japánba, ahol a Hold-mozgás pontosításához felhasználják azokat. A megfigyeléseket elősegíti, hogy Faragó Ottó jóvoltából rendelkezünk az IOTA keretében terjesztett OCCULT programmal, amelynek segítségével jóval több fedést jelezhetünk előre. Kérjük észlelőinket, hogy az ILOC-hoz eljuttatott éves összesített megfigyelési listát küldjék el a rovatvezetőhöz is.

Szeptember 27-én a teljes holdfogyatkozás idején többen végeztek okkultáció-megfigyelést, legutóbb kimaradt Blaha Viktor és Vincze Iván megfigyelése: a SAO 109084 csillag belépését észlelték. Kovács Zsolt egy  $7^m$ -s csillag belépését látta október 17-én. Legaktívabb okkultáció-észlelőnk, Nyári Szabolcs 1996 második félévében 14 megfigyelést végzett, míg Szabó Sándor az év két utolsó hónapjában négy csillag kilépését mérte meg.

## Kisbolygó-okkultációk

Az eltelt hónapokban — főképp Lantos Zsolt tevékenységének köszönhetően — egyre nagyobb érdeklődés mutatkozott a kisbolygó-okkultációk iránt. Bár a sok borultság és a pozitív fedések ritkasága kedvét szegheti a megfigyelőknek, reméljük a lelkesedés megmarad, és 1997-ben egy országos hálózatot sikerül kiépítenünk, hogy több helyen készülhessenek megfigyelések a megadott időpontokban. 1996 második félévének eseményei az alábbiak voltak:

1996.10.20. (654)	Zelinda	17:30-17:50	Nyári Szabolcs
1996.11.02. (584)	Semiramis	00:23:34	Busa Sándor
1996.11.09. (74)	Galatea	16:40-16:55	Lantos, Forgács, Barát
		16:40-16:55	Sárnevezky Krisztián
		?	Busa Sándor
1996.11.26. (704)	Interamnia	00:01:47	Busa Sándor
1996.12.15. (279)	Thule	18:42-19:00	Kiss László

## Holdfogyatkozás 1997 március 23/24-én

A gazdag tavaszi okkultációs kínálat mellett ne feledkezzünk meg a március 23/24-i részleges holdfogyatkozásról sem. Bár a fogyatkozás késő éjszaka, mondhatni hajnalban kezdődik, és a Hold maximális fázis idején vékony sarlóként fog lenyugodni, igazi látványosságban lehet részünk. A penumbra első megpillantása 2:20 UT-ra várható, a Hold 2:58 UT-kor kezd fogyni. A fogyatkozás lefolyása lassú lesz, mert a Hold csak érinti a földárnyékot. Több mint másfél óránk lesz a maximum eléréséig, és az egyre világosodó égen figyelhetjük a holdnyugtát. A horizont közelsége és a világosodás ellenére az első kontaktus mellett mérjük meg minél több kráter belépését!

SZABÓ SÁNDOR



# Üstökösök

## Ráktanyai üstökösmaraton

1996. február 23-a, egy újabb ráktanyai „hosszú észlelhetővége”. Vajon lesz legalább egy derült éjszakánk? Az 1995. novemberi Monocerotida-kitörés óta nem láttam derült eget. Indulás előtt egy utolsó ellenőrzés: mind a 12 észlelhető üstökös kereső-térképe bepakolva, öt pulóver, észlelőlámpa, észlelőkeksz. Egy utolsó pillantás az ablakon kifelé: gyönyörű, hatalmas pelyhekben szállingózik a hó...

Rendíthetetlen bizakodással buszozunk Veszprém felé: Bakos Gáspár, Sebők György, Skobrák Judit és jómagam. Veszprémben már egy felhő sincs az égen. Rövid várakozás után átszállunk Horváth Feri UAZ-ába. Hárskúton a betonút végéig le van tolvá a hó, de a maradék 4 km földúton csak egy süléc és néhány hótaposó nyomát látjuk. Folkészülünk a hőmező meghódítására. Gyuri átül az „anyósülésre”, hogy jobb legyen a súlyelosztás, Gazsival pedig felállunk a hátsó lökhárítóra, hogy elakadás esetén azonnal meg tudjuk tolni a 2 tonnás járgányt. Gyors gázadás, aminek következtében majdnem leeseek, majd néhány pillanat múlva fölkenődünk a karosszériára. Három métert sikerült megtenni, ugyanis a hó tetejét több centis jégreteg borítja, ami pillanatok alatt elvette az UAZ lendületét. Bezártuk az autót és gyalog indultunk útnak — nem először hagyott cserben bennünket a szovjet ipar remeke.

Emberpróbáló túra volt! A jégréteg miatt nem tudtunk gázolni a hóban, ahhoz viszont túl gyenge volt, hogy biztonsággal megtartsa minket. Egyszer a felszínen maradtunk, másszor beszakadtunk, gyakran csak a továbblépés pillanatában, így újra el kellett kezdeni a mozdulatot. Szerencsére a táj varázslatos volt, régen nem gázoltunk ilyen érintetlen hőmezőkön. A fákon rengeteg friss, világos törésnyomot vettünk észre, az erdőben hatalmas ágak hevertek szanaszét. Egy hónappal korábban itt is pusztított a jég.

Elcsigázva érkezünk föl a tanyára. A szobában fagyponthoz alatti a hőmérséklet, a víz a kannákba fagyva, a távcsöveket rejtő helyiség vasrácsa pedig 10 centis jégbe ágyazva. Röpké egy óra alatt sikerül kibaltáznia a rácsot, de ekkor már nagyon sötétedik. A Szíriusz csak úgy süt, a Vénuszról már nem is beszélve. A néhány napos Holdon nagyon erős a hamuszürke fény. Az Odyssey-2-t nem az MCSE-helyiségben tároljuk, hanem egy durván 150 méterrel távolabbi házban. A feladat: a távcsőmonstrum elszállítása az észlelőrétre. Aki ránéz a két méter hosszú és fél méter átmérőjű monstrum fogantyúira, egyvalamit biztosan megállapíthat: a tervezője az életben nem emelte fel. A főtükörtartó hátulján három lemezből hajtogatott, körben elhelyezett fogantyú, melyek még száraz időben is három lépés után feltörnek az ember kezét. A fél méter körüli hóban meg sem próbáljuk vinni a 60 kilós tubust. Egy nagy nejlont terítünk a hóra, és azon csúsztatjuk a nagy, piros „bojler”. Hamar végzünk a csúszdázással, nehogy a Hold közelében látszó 58P/Jackson-Neujmin és a 67P/Churyumov-Gerasimenko túl alacsonyra kerüljön, mire sikerül összerakni a nagy Dobsont.

A művelet végszóra sikerült: a 44,5 cm-es Dobsonnal Gazsi ered a két üstökös nyomába. Elsőként az Ariesben látszó 67P-t, majd a Taurusban tartózkodó 58P-t is sikerül megpillantanunk, ám a távcsőbe szűrődő holdfény annyira világossá teszi a látómezőt, hogy nincs értelme fényességet becsülni. Két rendkívül nehezen látszó folt, semmi több. (Külföldi észlelések szerint ebben az időpontban mindkét kométa 11,5–12 magnitúdós volt.)

A többi üstökössel már ráérünk a holdnyugta után is próbálkozni, így visszatérünk az MCSE-helyiségbe, ahol a hőmérő higanyszála már az ötödik beosztást ostromolja. A holdnyugtaig otthonról hozott palacsintáimmal próbálom felvidítani a társaságot.

A hátralevő tíz égitest közül nyolcat még sosem láttunk, sőt a 123P/West–Hartley-ről azóta sem láttam mástól vizuális észlelést. A palacsintaszünet után az 1990-ben felfedezett 116P/Wild 4 következik, melynek ez a mostani az első visszatérése. A Polluxtól indulva néhány fokot haladok nyugat felé, mígnem elérem az 53 Gemini-umot. Ennek a 6<sup>m</sup>-s csillagnak a közelében kell lennie — azonnal észre is veszem! Meglepetésemben kicsit visszahőkölök az okulártól. Egy apró, kerek, nagyon intenzív folt vigyorog rám az látómezőben. A 12<sup>m</sup>9-s üstökös kómája mindössze 30"-es. A következő célpont a 123P/West–Hartley volt, amely szintén idén tért vissza először. A korábbi előrejelzések szerint nem fényesedett volna 16–17 magnitúdó fölé, ám a legújabb CCD észlelések 15<sup>m</sup> körüli fényességről tanúskodnak. Gazsi ered a nyomába, bár nem igazán bízunk a sikerben. A  $\beta$  Aur-tól kelet felé indulva jut el az NGC 2242 jelű planetáris ködhez, melynek közelében rövid keresés után sikerül azonosítani a halvány, de egyértelműen sűrűsödő pacát. Mérete 40", fényessége becsléseink szerint 14<sup>m</sup>9 ill. 15<sup>m</sup>1 — ez az eddig észlelt leghalványabb, magyar amatőr által észlelt üstökös!

Közben szörnyű lábujjfázás vesz erőt rajtam. Már a hatodik pár zoknit fogyasztom, de a teljesen átázott bakancsban minden hiába. A kályha mellett próbálok életet lehelni lábujjaimba, de a szobában még mindig csak nyolc fok van, így a kályhától távozva már le is adom az összegyűjtött hőt. Miközben Gazsi valami távoli galaxiscsoportot fürkészik, fölkészülök a következő üstökösadagra. Az indulás előtt érkezett a hír, hogy a kitérőseiről ismert 29P/Schwassmann–Wachmann 1, az utóbbi húsz év legnagyobb felfényesedését produkálta. A eseményeket csak fűszerezte, hogy mindez a közel kör alakú pálya aféliumpontja körül történt, ahol ritkábbak a kitérések, mint perihéliumban.

A Sextans csillagszegény vidékein kicsit hosszabb időbe telik eljutni az üstökös helyéig, de ott aztán nem mindennapi látvány fogad! Egy teljesen kompakt, 11<sup>m</sup>7-s, bolyhos csillag (DC= 8) látszik az üstökös helyén. Olyan, mint egy planetáris kód. Már sokszor olvastam, hogy a kitérések kezdetén megnő az üstökösök kondenzáltsága, de most látok ilyet először „élesben”. A következő két éjszakán mérete láthatóan növekedett, kondenzáltsága pedig folyamatosan csökkent!

Ennyi csoda után nem meglepő, hogy a 13<sup>m</sup>-sra jelzett 45P/Honda–Mrkos–Pajdusákovát a 20x60-as binokulár is mutatja. Ez a nagy fényességnövekedés inkább a rendkívül kicsi földtávolság, mintsem egy kitérés eredménye. A nagy méret és a rendkívüli diffúzió miatt a 20x60-as binokulárral könnyebben látszik, mint a 44,5 cm-es Odyssey–2-vel! A binokli 10'-es, a Dobson 8'-es, kerek kómát mutat, az összfényességet 9<sup>m</sup>7-ra, illetve 10<sup>m</sup>9-ra becsülöm.

Az éjszaka első nem periodikus üstököse, a C/1996 B1 (Szczepeński) 10'-es kómájával és 7<sup>m</sup>9-s összfényességével kétségtelenül felüldülés a szemnek.

Valahogy sikerül kihúznom hajnali háromig, amikor végre a nagy sztárt, a C/1996 B2 (*Hyakutake*)-t is megpillantjuk, de amikor Gazsi a Skorpió lábai fölött látszó 22P/Kopff és 65P/Gunn üstökösöket beállítja, már annyira káprázik a szemem a fáradtságtól, hogy semmit sem látok.

A nyolcadik üstökösnél kidőltém a sorból, de Gazsi még az Aquilában járó másik Hyakutake-féle kométát is elcsípte a pirkadat előtt, így egyetlen éjszaka alatt 11 üstököst látott! Néhány nap múlva olvastam az Interneten, hogy Alan Hale új „világrekordot” állított fel, amikor február 24-én 12 üstököst észlelt egyetlen éjszaka alatt...

A második ráktanyai éjszakán a kimaradt 12. objektumot, a 95P/*Chiron*t is megke-resttük, ám az 58P és a 67P észlelését a növekvő Hold már megakadályozta. A 95P/*Chiron* a (2060) *Chiron* kisbolygóval azonos, melyet ma már egyértelműen a Kuiper-objektumok közé sorolnak. Amikor 1977-ben felfedezték, teljesen csillagszerű volt, így kisbolygóként katalogizálták. Napközelpontja felé közeledve 1989-ben kezdett üstököszerű aktivitást mutatni, ezért az új üstökös-elnevezési rendszerben már üstökösként katalogizálták, bár kisbolygójelölése is megmaradt. Egy 16<sup>m</sup> határfényességű térkép segítségével sikerült megtalálnunk a 15<sup>m</sup>, 1-s, csillagszerű égitestet.

A kiadós alvásnak köszönhetően ezen az éjszakán már az egymástól mindössze fél fokra látszó 22P-t és 65P-t is sikerült meglátnom. A hétvége megkoronázásaként az R Aquilae változócsillagon „átgázoló” C/1995 Y1 (*Hyakutake*)-t is sikerült megpillantanom, mely életem 40. üstököse volt.

A harmadik este levezetesként hat üstököst ismét sikerült megfigyelni, így már csak a hazaút volt hátra. Még alig pirkadt, amikor Gyurival útnak indultunk Pénzesgyőr felé, de a faluba érve már a háztetők fölött kelő, vörvörös Nap köszöntött minket. Hazafelé buszozván elégedetten számoltam össze a hétvégi termést. Több üstökösről két távcsővel is készítettünk komplett észleléseket, a két holdközeli kométát viszont csak megnéztük, ezért mindent összevetve Gazsi 13, én pedig 26 üstökösészlelést végeztem. Soha rosszabb hétvégét!

SÁRNECZKY KRISZTIÁN

## Milyen fényesek a fényes üstökösök?

Az elmúlt évek egyik leglátványosabb égi jelensége, a C/1996 B2 (*Hyakutake*) üstökös, ismét felvetette az igen fényes, pusztá szemmel észlelhető üstökösök természetének és gyakoriságának kérdését. Ezzel kapcsolatban Hermann Mücke, a bécsi Astronomisches Büro vezetője érdekes összeállítást közölt a *Der Sternbote* tavaly júniusi számában. Listájában felsorolja azokat az 1901 óta észlelt üstökösöket, amelyek legnagyobb látszó fényessége elérte a 3<sup>m</sup>,5-t. Megítélése szerint az ennél fényesebb üstökösök már feltétlenül megpillanthatók pusztá szemmel. A jegyzék tartalmazza a szabdszemes üstökösök fontosabb pályaelemeit, valamint abszolút fényességüket is.

Az üstökösök esetében abszolút fényesség alatt azt a magnitúdóértéket értjük, amilyenek az égitestet akkor láthatnánk, ha egyaránt 1 csillagászati egységre tartózkodna a Naptól és a Földtől. A látszó  $m$  fényességből az  $r$  naptávolság és a  $d$  földtávolság ismeretében a  $H$  abszolút fényességet az alábbi összefüggésből kapjuk meg:

$$H = m + 5 \log d + 2,5n \log r,$$

ahol  $n$  az üstökösökre jellemző tényező, amely azt mutatja, hogy a naptávolság mely hatványával változik a fényesség. Az  $n$  átlagos értéke 4, de üstökösönként jelentősen változik, 1,5 és 8 között.

‘Az összeállításból kitűnik, hogy a 18. század óta — a széles körben elterjedt véleménnyel ellentétben — növekedett a pusztá szemmel látható üstökösök száma. Amíg 1701–1800 között 20, 1801–1900 között 33 üstökös maximális fényessége haladta meg a  $3^m$ -t, addig az 1901 óta eltelt 95 év során 38 szabadszemes üstökösöt láttak (beleértve a Hale–Bopp-üstökösöt is). Más szavakkal: a 18. században évtizedenként 2 üstökös, a 19. században 3, századunkban pedig 4 szabad szemmel látható üstökös tűnt fel. Ez aligha jelenti a fényes üstökösök számának tényleges gyarapodását. Valójában a csillagászati megfigyelések és megfigyelőhelyek számának növekedése, és nem utolsó sorban az üstökös vadász amatőrök nagyobb száma miatt „szaporodtak meg” a fényes üstökösök.



Az 1965-ben feltűnt Ikeya–Seki-üstökös  
Los Angeles fölött

A pusztá szemmel látható üstökösök észlelt (látszó) maximális fényessége meglehetősen tág határok között változik. Századunk eddigi legfényesebb üstököse, az Ikeya–Seki (C/1965 S1) volt, amely a napkorong mellett, pusztá szemmel kb.  $-10^m$ -snak látszott. A 38 szabadszemes üstökös közül — nem tekintve a Hale–Bopp-ot — nyolc fényessége érte el vagy túlta felül a 0 magnitúdót.

Sokkal szűkebb határok között változik a megvizsgált üstökösök abszolút fényessége. A legtöbb esetben az abszolút fényesség 4 és 8 magnitúdó közötti, az  $5^m$ – $6^m$  közötti értékek a leggyakoribbak (12 üstökös). A megvizsgált objektumok kétharmada halványabb  $4^m$ -nál, de fényesebb  $7^m$ -nál. Az 1901 óta pusztá szemmel látott üstökösök átlagos abszolút fényessége  $5^m,7$ .

V. Vanýsek gondosan kiértékelte az 1853 és 1951 között észlelt 99 üstökös fényességadatait, beleértve a leghalványabb teleszkopikus objektumokat is. Arra az érdekes eredményre jutott, hogy nagy számú megfigyelés átlagából

- a nem periodikus üstökösök abszolút fényessége  $H = 6^m,0$ ,  $n = 2^m,8$ ,
- a periodikus üstökösöknél  $H = 10^m$ ,  $n = 4^m,2$ .

A nem periodikus üstökösökről feltételezhető, hogy első ízben kerültek a Naprendszer belső térségeibe. (Az  $n$  kisebb értéke azt jelenti, hogy az üstökös fényessége a Naphoz közeledve lassúbb ütemben növekszik, viszont attól távolodva lassabban is csökken, mint a nagyobb  $n$ -értékűek.)

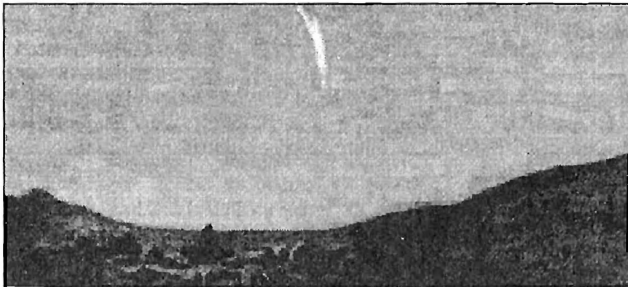
Az első pillanatban úgy vélhetnénk, hogy a statisztikus átlagot tekintve a pusztá szemmel is látható üstökösök abszolút fényessége nagyobb a teleszkopikusokénál.

Az 1901 óta megfigyelt szabadszemes üstökösök azonban ennek a feltevésnek ellentmondanak:

- a nem periodikus üstökösök abszolút fényessége  $H=5^m,8$ ,
- a periodikus üstökösöknél (három eset)  $H=7^m,6$ .

A rövid keringési idejű üstökösök abszolút fényességének értékét bizonytalanná teszi, hogy csekély számú adatból származik.

Mint látható, az elmúlt 95 év pusztá szemmel látható üstököseinek közepes abszolút fényessége lényegében nem tér el a Vanýsek által más időszak adataiból nyert átlagtól. Az összehasonlítás arra mutat, hogy a pusztá szemmel megpillantható üstökösök abszolút fényessége nem nagyobb a teleszkopikusokénál ill. az összes üstökösökénél.



Az 1910-es „johannesburgi” üstökös, melyet vasúti munkások fedeztek fel (Massány E. rajza)

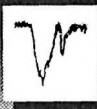
nél is jóval kisebb földközelségben haladnak el. Ezért az aránylag kis abszolút fényességű üstökösök is jelentős látszó fényességűek lehetnek. Jellemző példája ennek a 7P/Pons–Winnecke-üstökös, amelynek abszolút fényessége  $10^m,4$ . Amikor 0,047 Cs.E.-re (7 millió km) közelítette meg a Földet, fényessége elérte a  $3^m,5$ -t. A  $8^m,4$  abszolút fényességű C/1983 H1 (IRAS–Araki–Alcock) üstökös látszó fényessége 0,033 Cs.E.-s földtávolságban  $1^m,7$  volt. A C/1996 B2 (Hyakutake) üstökös  $5^m,1$  abszolút fényesség mellett 0,103 Cs.E.-ről  $-0^m,5$ -snak látszott.

Nagyon jelentősen befolyásolhatja az üstökösök látszólagos fényességét a rendkívüli napközelség. A legragyogóbb üstökösök általában azok közül kerülnek ki, amelyek perihélium-távolsága 0,1 Cs.E. vagy még kisebb. A C/1965 S1 (Ikeya–Seki) a Naptól 0,008 Cs.E.-re (1, 2 millió km) érte el  $-10^m$ -s csúcsfényességét; a C/1927 X1 (Skjellerup–Marsitany) 0,18 Cs.E. perihélium-távolságban  $-6^m$ -ig fényesedett. A perihéliumbeli fellángolások általában rövid időtartamúak.

Felmerül a kérdés, hogy a naptevékenység befolyásolja-e az üstökösök fényességét? A rendelkezésre álló adatok kis mennyiségéből erre a kérdésre nem adható megbízható válasz. Tény, hogy a szabadszemes üstökösök egyharmada (14 db) a naptevékenység maximuma körüli három évben jelentkezett, viszont közel negyed részük (9 db) a minimum körüli időszakban volt látható.

Végeredményben annyit állapíthatunk meg, hogy a nagy látszólagos fényességű üstökösök abszolút fényessége nem tér el lényegesen teleszkopikus társaiktól, jelentős látszó fényességüket kedvező helyzetüknek köszönhetik.

BARTHA LAJOS



# Változócsillagok

**Így kezdődött...**

## **A változócsillagok megfigyelése ötven évvel ezelőtt**

1946. november 11-én volt a Magyar Csillagászati Egyesület alakuló közgyűlése, ahol megalakultak a szakosztályok is, többek között a Változócsillag Szakosztály. Ennek vezetésére engem kértek fel. Az azóta eltelt ötven esztendő indokoltá teszi a kezdeti lépések felidézését.

Előzményként meg kell emlékezni a felkérés hátteréről, hiszen akkor még csupán gimnazista voltam. 1946 tavaszán dr. Kulin György meghívására, akit már jó ideje ismertem, fellátogattam a svábhegyi csillagvizsgálóba, ahol ő bemutatott dr. Detre Lászlónak, az akkori igazgatónak. Hosszasan elbeszélgettünk, és ennek az lett a végeredménye, hogy felajánlotta, töltssem a nyarat az intézetben. Mivel akkor még iskolába jártam, kéthónapos vakációknak volt. Annak rendje és módja szerint az iskolai szünet másnapján be is jelentkeztem az igazgatónál, aki azonnal nekem szegezte a kérdést, hogy mivel szeretnék foglalkozni. Mivel az asztrofizika érdekelt, habozás nélkül rávágtam, hogy a változócsillagokkal. Ő erre bemutatott dr. Guman István-nak, aki ott a cefeida típusú változók megfigyelését vezette.

A langyos nyári éjszakákat azzal töltöttük el, hogy a hátsó mellékkupolában a kijelölt csillagokról néhány percenként felvételt készítettünk fotolemezre, amelyet egy csavar segítségével expozícióként kb. 3 mm-rel továbbítottunk, majd az így kapott pontsort másnap előhívás után fotométerrel kiértékeltek. Így gyorsan eltelt a nyári két hónap, ami után sok élménnyel és tapasztalattal gazdagabban folytattam össze az iskolai tanulmányaimat.

Az Egyesület őszi megalakulása után kezdtük megszervezni az amatőr megfigyeléseket. Az 1947-es év az előkészületekkel telt el. Cikksorozatot jelentettem meg az Egyesület folyóiratában, a Csillagok Világában, amely rövid elméleti bevezetés után a megfigyelési módszereket ismertette. Ezzel párhuzamosan tanfolyamot is szerveztünk, amelynek célja a megfigyelések gyakorlatának elsajátítása volt. Megcélzottuk a hosszúperiódusú cefeidák, esetleg az RR Lyrae típusú változók megfigyelését. Össze is gyűlt egy 12–15 fős lelkes csapat, amelyben 16 és 65 év között minden korosztály képviselve volt. Kezdetben a Pickering-féle módszert ajánlottam, de kellő gyakorlat elérése után a megfigyelők áttérhettek az Argelander-féle módszer alkalmazására. A Csillagok Világa 1. évfolyamának 2. számában a Változócsillag Szakosztály közleményei alatt 1948 áprilisában már arról lehetett beszámolni, hogy a február 18-án indított második megfigyelési tanfolyam addigra már be is fejeződött!

Ezzel egyidőben Kulin Györggyel egyetértve elhatároztuk, hogy felvesszük a kapcsolatot külföldi amatőr megfigyelők egyesületeivel. Szerkesztettünk egy levelet,

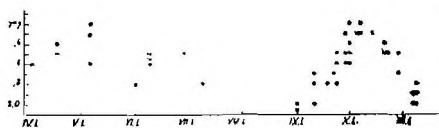
amelyet több ismertebb csillagvizsgálónak címeztünk, kérve az ottaniakat, hogy ha tudomásuk van helyi amatőr egyesületekről, akkor továbbítsák levelünket nekik. A szétküldött kb. 15 levélre három válasz érkezett, amelyek közül egy volt igen értékes a további munkánk számára.

A legfontosabb válasz a cambridge-i (Massachusetts, USA) Harvard Egyetemről érkezett. Az udvariassági formulák után a gyakorlati témára tértek át: ők gyűjtik össze a világ valamennyi amatőr megfigyeléseit, és azokat rendszerezve évente közzéteszik. Felajánlották, hogy a mi megfigyeléseinket is szívesen publikálnák, egyúttal közölték velünk, hogy ha szükségünk van rá, térképekkel is ellátnak minket, mindössze 10 centes darabonkénti áron.

A másik két levélnek nem sok hasznát vettük, de az érdekesség kedvéért érdemes megemlékezni róluk. Az egyik Angliából, egy kisvárosból érkezett: a greenwich-i csillagvizsgáló továbbította levelünket. Egy kb. 75 éves nyugdíjas csillagász írt egy igen hosszú levelet apró betűkkel, lényegében arról, hogy gyerekkorát Budapesten töltötte, mivel nagypapja mérnökként néhány évig itt dolgozott Clark Ádám mellett. A levél legnagyobb részét a budapesti élmények tették ki. A másik levél a Sydney-be küldött levelünkre érkezett válasz volt, mégpedig Rarotongából, az óceániai Cook-szigetek fővárosából. Szintén egy nyugdíjas csillagász volt a feladó, és ez a levél is hosszú volt — sajnos ismét csak érintőlegesen foglalkozott a csillagászáttal, mivel főleg a bennszülöttek szokásairól tudósított.

Amerikából jött tehát az egyetlen értékes válasz, mégpedig az AAVSO-tól, azaz az Amerikai Változócsillag-észlelők Társaságától. El is határoztuk, hogy a megfigyeléseinket oda fogjuk kiküldeni, és előjáróban rendeltünk ötven térképet. Ezek postafordultával meg is érkeztek, mellékelve az öt dollárról szóló számlát. Kellő naivsággal bevittem a Nemzeti Bankba a számlát azzal a kéréssel, hogy utalják át, és majd az Egyesület kifizeti forintban. Nem értettem, hogy miért voltak úgy felhőborodva, hiszen mindössze öt dollárról volt szó. Egyszóval elzavartak, de szerencsére volt egy ismerősöm, aki ott dolgozott, és ő később nagy nehezen el tudta intézni.

A térképek birtokában megkezdtük a gyakorlati megfigyeléseket 1948. március 27-én, bár mint azt már említettem, bizonyos észleléseket már korábban is végeztünk. A megfigyelésekhez az Uránia Bemutató Csillagvizsgáló tetőteraszán felállított 2, 2,5, 3 és 8 hüvelykes refraktorokat használtuk. Elsősorban cirkumpoláris csillagokat figyeltünk meg, mert azoknál láttuk biztosítva a folyamatos észlelés lehetőségét. Eleinte viszonylag kevés megfigyelés



A Z Ursae Maioris fénygörbéje az MCSE Változócsillag Szakosztálya adatai alapján (a Csillagok Világa 1949-re szóló évkönyvéből)

gyűlt össze, ezért az első háromnegyed év eredményeit a Szakosztály 1. sz. Közleményében tettük közzé. E Közlemény kicsinyített reprint változatát az első megfigyelés 35. évfordulójára a PVH 8. sz. Körlevelében adta ismét közre 1983. március 27-én.

Mivel a Közleményt az AAVSO-nak küldtük Amerikába, az akkori politikai helyzet ismerete alapján nem meglepő, hogy erre az illetékes hatóság hamar felfigyelt. Egyik este megjelent a Sánc utcában két fekete ruhás férfi és engem kerestek. En éppen Kulinnal beszéltem és a két férfi kijelentette, hogy velük megyek! Megkér-

deztem, hogy hová. Csak annyit mondtak, hogy kérdés nincs! Egy lefüggönyözött autóval — legjobb emlékezetem szerint — az Andrassy út 60-ba vittek, ahol egy úres szobába vezettek. Ott mindössze egy szék állt. Két-három óra múltán két másik, ugyancsak fekete ruhás férfi lépett be, és udvariasan elnézést kértek, mondván, hogy tévedés történt. Ezt követően hazavittek. Mindebből természetesen semmit sem értettem. Másnap aztán a Sánc utcában Kulin közölte, hogy ő azonnal felhívta Ortutay Gyulát, aki akkor kultuszminiszter volt, és gyerekkoruk óta ismerték egymást. Ő rögtön intézkedett és így kerültem haza. Ezek után Ortutay engedélyének a birtokában már nyugodtan folytathattuk a megfigyeléseket.

Az idillikus állapotok azonban nem tartottak sokáig, mivel a hatóságok nem néztek jó szemmel az önállóan, minden hatósági ellenőrzés nélkül működő egyesületeket. Ezért az 1949. április 9-én megtartott közgyűlésen kimondták a fúziót a TIT-tel, pontosabban azt, hogy az Egyesület beolvad a TIT-be és a továbbiakban annak egy szakosztályaként működik tovább. Igéretet hangzottak el, hogy semmi sem változik, de rövid időn belül minden megváltozott. E közgyűlésen hangzott el a Változócsillag Szakosztály jelentése is. Megjegyzendő, hogy az Egyesület 22 szakosztálya közül egyedül ez a csoport tudott mind az ideig eredményt felmutatni (I. Csillagok Világa, II. évf., 2. szám, 58. old.).

Ezt követően a megfigyelések abbamaradtak és csak némi szünet után indultak meg újra, de azokat már mások szervezték meg. Az már egy egész más történet...

Meg kell még jegyezni, hogy Bartha Lajos tollából megjelent egy cikk A Csillagok Ég c. folyóirat VII. évf. 2-3. számának 107. oldalán (1965), amelyben közli az AAVSO által közzétett magyar észlelések statisztikáját és rövid beszámolót ad a megfigyelések további sorsáról is. Ugyancsak ide tartozik Mizser Attila cikke, amely a Meteor 1992/6-os számában a 35. oldalon jelent meg a Változócsillag Szakosztály működéséről 1947-49 között.

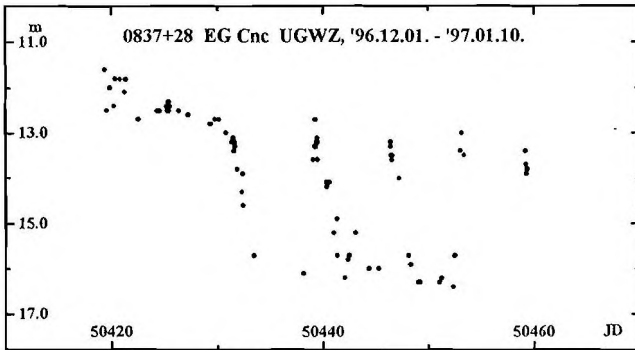
**RÁKOSI MIKLÓS**

## Változós hírek

### EG Cancri

Tizenkilenc év után ismét kitört az EG Cnc! P. Schmeer (Bischmisheim, Németország) vette észre a csillagot  $12^m,0$ -s fényességénél 1996. nov. 30-án este. Mivel ez az első vizuálisan észlelt maximuma (utoljára 1977 novemberében volt kitörésben, akkor fotografikusan  $11^m,9$ -s maximumban észlelte M. Huruhata), ezért a világszerte működő törpe nívás észlelőcsoportok nagy figyelenemmel kezdték el követni a kitörés fejlődését. Maximumát rögtön december elején érte el,  $11^m,8$ -nál.

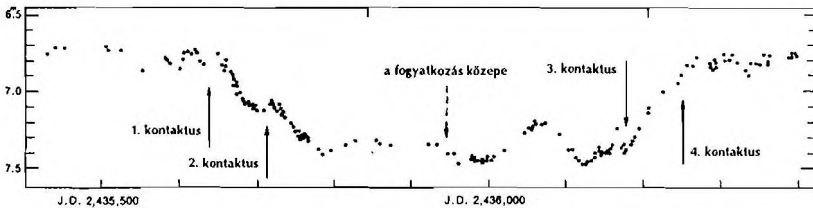
A kitörések közti hosszú idő arra utalt, hogy valószínűleg WZ Sge típusú törpe níváról van szó, amely esetben viszont szuperpúpok fellépése várható. Így már december első napjaiban gyorsfotometriai mérések kezdődtek. Dec. 5-éig csak  $0^m,03$ - $0^m,04$  amplitúdójú hullámokat észleltek a fénygörbében, ezek azonban nagyon bizonytalan mérések voltak. Az első biztos jeleket dec. 6-án sikerült kimutatni, majd az azt követő 3 napon a megfigyelhető szuperpúpok amplitúdója  $0^m,18$ -ra nőtt, nív periódusuk kb. másfél órának adódott.



Két hét után a csillag kezdett elhalványodni, amikor is többen egy másodlagos ki-fényesedést vártak (l. UZ Boo, AL Com). Mint az a mellékelt fénygörbéről is látható (forrás: VSNET), az EG Cnc jóval túltett a várakozásokon, hiszen január közepén már a negyedik „kis kitérést” mutatta. Ennek pontos elméleti értelmezése még várat magára (l. Meteor, 1995/12, 38. old.), annyi azonban biztos, hogy észlelési szempontból (is) nagyon izgalmas jelenségről van szó. (*VSNET-es anyagok alapján: Ksl*)

## VV Cephei

A Cepheus csillagkép két olyan csillaggal is büszkélkedhet, amely a „legnagyobb ismert csillag” címre joggal pályázhat. Egyikük a  $\mu$  Cephei, a Gránátcsillag, amely a Napunktól egyes szerzők szerint 2300-szor, mások szerint „csak” 1600-szor nagyobb. Egyébként vörös óriás és félszabályos változócsillag.

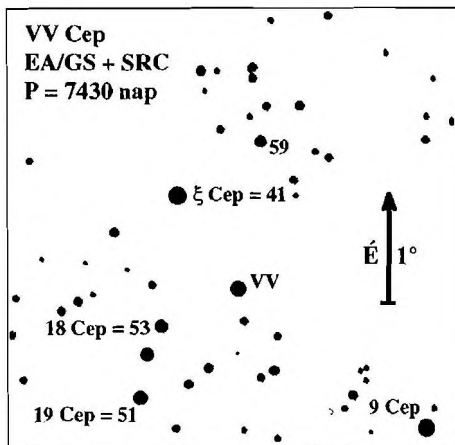


A VV Cep 1956–58-as minimuma (fotoelektromos B magnitúdók)

A másik „gigász” a VV Cephei, melyet — mint sok más változót — Miss Cannon fedezett fel, 1907-ben. Századunk közepére a megfigyelések fényében világossá vált, hogy a VV Cep furcsa spektrális jellemzőit maga a rendszer egzotikuma okozza. Kiderült ugyanis, hogy a VV Cep félszabályos változó, amít megtéte az, hogy 20,4 év periódusú fedési kettős is. A főkomponens, egy M-típusú vörös óriás, 1900-szor nagyobb, mint a Nap. A kísérőcsillag  $6700 R_{\odot}$  távolságban kering a főkomponenstől, és

érdekes módon egy B-típusú óriás (13-szor nagyobb a Napnál), amelyet egy 500 R<sub>☉</sub> sugarú anyagkorong vesz körül.

A rendszer észlelésének különleges aktualitást ad az 1997 februárjában kezdődő újabb fedés, melynek során 4<sup>m</sup>8-5<sup>m</sup>4 közötti elhalványodást figyelhetünk meg. A fedés közepe 1997/98 telén lesz, míg valamikor 1998/99 fordulóján bukkan ismét elő a B-típusú kísérő a vörös óriás mögül. Mivel fényes, könnyen azonosítható csillagról van szó, ne hagyjunk ki egy ilyen ritka alkalmat, amikor rácsodálkozhatunk a csillagok világának különlegességére! (*Sterne und Weltraum 1996/12., Ksl*)



## Szupernóvadömping

Az elmúlt évben 82 szupernóva-felfedezést könyvelhettünk el, ami azt jelenti, hogy háromszor is sikerült „kifogyasztani” az ábécét. A jelenleg érvényes legutolsó jelölés az 1996cd, de ez még változhat, hiszen az 1996-os felvételeken évek múltán felfedezett szupernóvák is a tavalyi listát gyarapítják.

A nagyszámú felfedezés elsősorban a Supernova Cosmology Project (SCP) elnevezésű programnak köszönhető, mely nem kevesebbet tűzött ki céljával, minthogy távoli ( $z = 0,3-0,6$ ), Ia típusú szupernóvák fénygörbéjének időbeli „széthúzódása” alapján eldöntsék, hogy a galaxisok vöröseltolódása mennyire arányos a távolodási sebességükkel. Az SCP keretében 1994 óta működő High-Z Supernova Search Team a Cerro Tololo-i 4,01 m-es Victor Blanco teleszkóppal hat éjszaka alatt nem kevesebb, mint 29 szupernóvát talált! A legsikeresebb október 8-a és 9-e éjszakája volt, amikor 7-7 db  $R = 21^m,5-24^m,0$ -s szupernóvát találtak, olykor egyetlen, mindössze néhány tucat négyzetívperces CCD képen kettőt is. A típus megállapításához szükséges színképfelvételek elkészítéséhez a Multiple Mirror Telescope-ot és a Keck-teleszkópokat is bevetették, de így is csak 23 szupernóva típusát lehetett biztonsággal meghatározni.

A többi felfedezés felét az automata vagy félautomata CCD-s patrol programok adják. Bár a kínai BAO Supernova Survey (60 cm-es reflektor, 6 szupernóva) és az ausztrál Mount Stromlo Abell Cluster Supernova Search Team (127 cm-es reflektor, 8 szupernóva) profi csapatai a legeredményesebbek, a főként japán és olasz amatőrök 9 felfedezéssel járultak hozzá az 1996-os listához! A kaliforniai Wayne Jolusomnak és a japán Masakatsu Aokinak is sikerült egy éjszakán két szupernóvát felfedezni. Az amatőrcsillagászok további négy szupernóvát találtak hagyományos fotóanyagra készült felvételeken és három vizuális felfedezés is született, melyek közül kettő „természetesen” az elnyúlhatetlen Robert Evans tiszteletes nevéhez fűződik. Evans egyébként az év eleje óta az UK Schmidt Supernova Search programot is vezeti, melynek keretében a Siding Spring-i 122 cm-es Schmidt-teleszkóppal készült lemezeket kell átvizsgálnia. Ez további négy szupernóvát jelentett, így az 1980 óta dolgo-

zó Evans már 36 szupernóva felfedezőjének mondhatja magát, melyek közül 31-et vizuálisan talált!

Az CCD-k egyre fokozódó térhódítása ellenére az év legszerencsésebb felfedezője címet a francia Christian Pollas érdemelte ki, aki a Cote d'Azur obszervatórium 90 cm-es Schmidt-távcsövével 1984 óta 94 szupernóvat fedezett fel! Pollas az egyik október 12-ei lemezen egy meglehetősen szerény, 18<sup>m</sup>7-s szupernóvat talált az NGC 996-ban, melynek felfedezését csak egy november 3-ai felvételen tudta megerősíteni. Csak a felfedezés bejelentése után pár nappal vette észre, hogy a november 3-ai lemezen egy UGC és egy névtelen galaxisban is feltűnt egy-egy újabb szupernóva! Eddig csak elvétve fordult elő, hogy egyetlen fotólemezen három szupernóva mutatkozzék. Az pedig csak egyszer, hogy négy, mivel december közepén Pollas bejelentette, hogy a lemezen rögzített egyik névtelen galaxisban egy újabb, 19<sup>m</sup>7-s szupernóvára lelt... (Sry)

## Az SN 1996bk felfedezése

Tavaly október 12-én Piero Mazzával közösen felfedeztem második szupernóvát, mely az Ursa Maior-beli NGC 5308 éléről látható spirálgalaxisban villant fel. A csillagot éppen szürkület után találtuk, keresőmunkánk kezdetekor, és ez lett a csúcspontja a sok feladatot jelentő részleges napfogyatkozás napjának.

Különösen hangzik, de az az éjszaka rosszul kezdődött, legalábbis meteorológiai szempontból. Déli szél fújt, ami itt, Észak-Itáliában páras levegőt és esős napok eljövételét jelenti. Napnyugtakor vastag páráréteg alakult ki észlelőhelyünk magasságában (1500 m). A távcsövekről dőlt a víz, a látótávolság néhány méterre csökkent, és azon gondolkodtunk, hogy legjobb lenne hazamenni. Az előző éjszakát átészleltük, láttuk a napfogyatkozást is, így meg voltunk elégedve az égi eseményekkel. A hőmérséklet csökkenésével azonban a köd is lejjebb húzódtott. Előbukkantak a csillagok, és a gyenge átlátszóságú ég kiváló nyugodtsággal párosult. Ilyen körülmények között vettük észre a szupernóvat, mely felfedezésekor nem volt 10 fokkal a horizont fölött. Az olvasó most azt gondolhatja, hogy fanatikus észlelők vagyunk, akik türelmetlenül keresik a derült égdarabokat, csak hogy szupernóvára bukkanjanak. Valójában pont az ellenkezője igaz. Természetesen örülünk a felfedezésnek, de a galaxisok viuális észlelése az igazi szenvedélyünk; a szupernóvák jelentik a dolog „racionális” oldalát — galaxisokat még akkor is észlelnénk, ha a szupernóvák egyáltalán nem léteznének.

A statisztikát kedvelők számára íme néhány adat: Programunkban 600–800 galaxis szerepel (jórészt az északi éggömbön található), az elmúlt négy évben kb. 30 ezer észlelést végeztünk, ami két szupernóva felfedezéséhez vezetett. Két szupernóvat elszalasztottunk 1994-ben (egyét az M51-ben és egyet az NGC 4526-ban), az elsőt 20 órával, a másodikat három nappal késtük le (akkor még nem fértünk hozzá az Internethez). Az M81 1993-as szupernóvját elnéztük (legyünk őszinték: az 1993] csak arra várt, hogy felfedezzük, mi pedig ott aludtunk az okulárnál).

Észlelési sebességünk: egy galaxis 2/3 percenként; 1,5–2 mm-es kilépő pupillát eredményező nagyításokat alkalmazunk házi készítésű 51 ill. 40 cm-es távcsöveinkkel. Észlelt galaxisaink többsége közelebb van 40 megaparseknél, így a 15<sup>m</sup>5-nál fényesebb szupernóvákat elvileg észrevesszük. 1995-ben kb. 10 ezer észlelést végeztünk, 1996-ban kb. 6000-et (az ok: a rossz időjárás). Évente 20–30 éjszakát töltünk észleléssel, három különböző észlelőhelyünk van, melyek mindegyike elérhető Milánóból 2 órányi autózás árán. (Stefano Pesci — *The Astronomer* 392, ford. Mzs)



# Kettőscsillagok

## Kettőscsillagok az NGC 1502 Cam nyílthalmazban

Még kezdő kettősészlelő koromban hallottam Újvárosy Antitól egy viccesnek szánt megjegyzést: „A nyílthalmaz, az igen, abban jó sok kettőst lehet észlelni”. Ekkor, a Szentmártoni Béla által összeállított, 360 kettőst tartalmazó „kis RDC” boldog birtokosaként álomban sem gondoltam, hogy valamikor számítógépes katalógus lesz az íróasztalomon. De történt: nemrégén a WDS „lapozgatása” közben megakadt a szemem sok azonos koordinátán: nem kevesebb, mint 23 bejegyzés található a 04078+6220 (2000) pozíciónál, az NGC 1502 területére vonatkozóan. Kíváncsi lettem, mit látok ebből saját 20 centis Newton távcsővemmel.

Mindenekelőtt néhány szót szólnék a kettőscsillag-észlelés lényegéről, az egymáshoz közeli csillagok helyzetének meghatározásáról, mivel ebben a speciális esetben ennek külön jelentősége van.

Legpontosabb a — profik rendelkezésére álló — különféle szerkezetű mikrométer használata. A másik véglet a minden segédeszköz nélküli pozíciószög és szögtávolság becslés, amely ugyan sok gyakorlattal fejleszhető, mégis meglepő pontatlanságokat eredményezhet. Ez néhány komponens esetén használatos. Sok csillag esetén, egyiktől a másikig lépve a becslés hibái összeadódnának; másrészt egy gondos(!) LM rajzról PA értékeket még talán, de szögpercen belüli távolságokat meghatározni nem hiszem hogy túlzottan sikeres vállalkozás lenne.

A két módszer közti középutat jómagam egy szálkeresztes okulár használatával véltem megtalálni. Ennek is lehet egy pontosabb és egy kevésbé pontos alkalmazása. Az első esetben stopperórával mérhetjük a két csillag rektakülönbségét, a szálkereszt ismert osztása segítségével a deklíkülönbséget (ekvatoriális szerelés és tájolt szálkereszt szükséges, óragép nem kell). A második esetben a tájolt szálkereszt az égi irányok látómezőbe „rajzolásával” a PA, beosztásával a szögtávolság megállapítását segíti meglepően hatásosan.

A viszonylag sok megfigyelésre szánt csillag miatt a második módszert választottam az észleléshez, amely 1996.08.21-én UT 20:40–23:00 között zajlott le ( $S=6$ ,  $T=4$ ).

A nyílthalmazt, mint mély-ég objektumot 90-szeres nagyítással a következőképpen írtam le: *A NY a centrumában levő fényes, széles STF 485 kettőssel magára vonja a figyelmet. Ezzel a nagyítással legfinomabb párja az STF 484 kb. 5"-es párja, tökéletesen bontva. A halmaz viszonylag laza, nem túl gazdag — a 8' átmérőjű területen 13<sup>m</sup>-ig 24 csillagot láttam. Ebből 13 a pontosan K-Ny fekvésű, 4'x1' területen helyezkedik el.*

A területről 90x-es nagyítással egy 27' átmérőjű látómezőrajzot készítettem kb. 10<sup>m</sup> fényességhatárral, majd a 6'-es centrális vidékről ugyanezzel a nagyítással, de természetesen nagyobb méretarányal egy másik vázlatot, amelyen minden látható csillagot igyekeztem feltüntetni. A csillagokat beszámoltam, az egyedi helyzetmeghatározás hivatkozásához. Az eredetileg tervezett, beszámozott csillagok nem mindegyike került „bemérésre”; ez okozza a számozás foghíjasságát.

RA 2000	D 2000	Kettős- név	Komp.	Szögtáv. első utolsó mérés	PA első ut.első ut. mérés	Dátum első ut. mérés	sz	Fényesség m1 m2
04 07.8	+62 20	STF	485 AB	17.9	304	830 967	41	7.0 7.1
04 07.8	+62 20	ES	AP	6.0	257	902 925	3	7.0 12.9
04 07.8	+62 20	STF	485 AQ	11.0	359	4 902 961	3	7.0 13.6
04 07.8	+62 20	STF	485 AR	14.4	131	910	1	7.0 14.1
04 07.8	+62 20	STF	485 AS	138.8	77	881 961	3	7.1 10.4
04 07.8	+62 20	STF	485	49.0	64	830 907	5	7.2 10.0
04 07.8	+62 20	STF	484	5.4	132	830 925	6	10.0 10.5
04 07.8	+62 20	STF	484	22.6	334	830 908	5	10.0 10.0
04 07.8	+62 20	STF	485 BQ	14.6	85	867 905	4	7.1 11.7
04 07.8	+62 20	STF	485 BE	19.6	333	867 957	6	7.1 11.9
04 07.8	+62 20	STF	485	89.9	71	902	1	7.0 10.4
04 07.8	+62 20	HLM	3	5.6	215	902 925	4	10.4 11.4
04 07.8	+62 20	HLM	AF	14.0	129	902	1	7.0 12.4
04 07.8	+62 20	HZG	AC	69.7	278	907	1	0.0 0.0
04 07.8	+62 20	HZG	AD	60.2	259	907 957	2	0.0 0.0
04 07.8	+62 20	HZG	AE	157.2	255	907	1	0.0 0.0
04 07.8	+62 20	HZG	AG	16.1	205	908	1	0.0 0.0
04 07.8	+62 20	HZG	BC	54.2	269	907 957	2	0.0 0.0
04 07.8	+62 20	HZG	BE	47.2	238	907 957	2	0.0 0.0
04 07.8	+62 20	HZG	CE	27.7	330	907	1	0.0 0.0
04 07.8	+62 20	HZG	JK	16.9	227	907	1	0.0 0.0
04 07.8	+62 20	HZG		9.1	337	906	1	0.0 0.0
04 07.8	+62 20	SLV		36.5	319	961	1	0.0 0.0

1. táblázat. Kettősök az NGC 1502 nyíltalmazban (WDS kivonat)

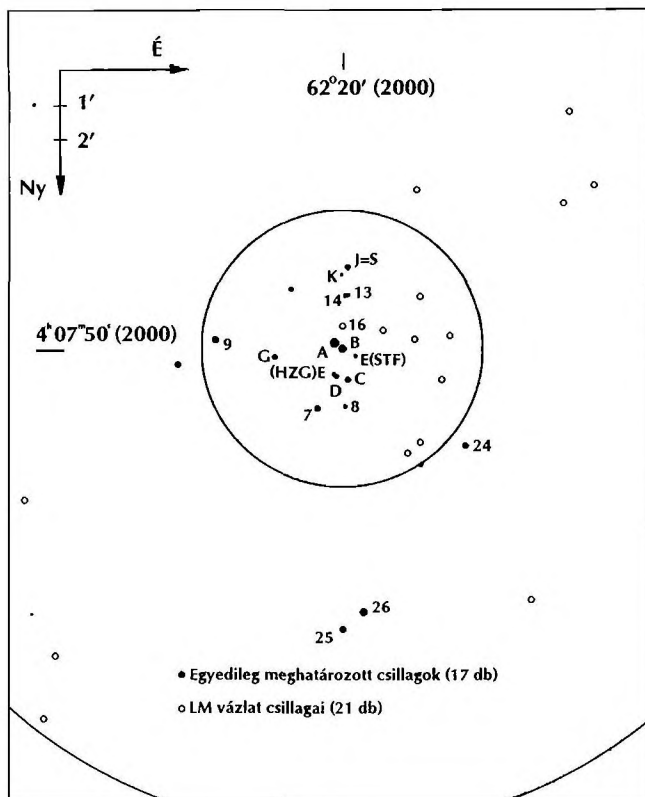
Komponensek Saját (S"-PA)	WDS (S"-PA)
A-B	20-320 17,9-304
B-C	55-275 54,2-269
C-D	25-160 22,6-154
D-E (HZG)	4-140 5,4-132
* B-E (STF)	25-335 19,6-333
A-G	100-205 116,1-205
A-S (S=J)	130- 75 138,8- 77
J-K	18-235 16,9-227
J-13	50-270 (49 -266)
13-14	5-200 5,6-215
A-16	(36- 60) 49 - 64
A-7	120-255 -
7-8	50- 15 -
A-9	200-180 -
B-24	270-320 -
B-26	480-270 -
25-26	45-220 -

\* Az E komponens csak EL-sal látszik,  
kb. 13<sup>m</sup> fényes.

2. táblázat. A zárójeles pozíciók a saját mérések esetében utólag, LM-vázlatról meghatározott, a WDS esetében másik adatból számított értékeket jeleznek

A 48" osztású, 63-szoros nagyítást adó szálkeresztes okulárral 14 csillagpár, 140-szeres nagyítással további 2 pár, összesen 17 csillag pozícióját becsültem meg. A kapott adatokat milliméterpapíron ábrázolva a távcső mellett készült rajztól jóval valóságosabbat, pontosabbat kaptam (1. ábra). A számszerű értékek a 2. táblázatban olvashatóak.

A WDS-ben szereplő adatokat az 1. táblázat tartalmazza. Mivel a katalógus korábbi publikált mérések lényegileg korrigálatlan gyűjteménye, a jelen esetben az adatokat bizonyos rugalmassággal kell és lehet értelmezni.



1. ábra

HZG bejegyzéshez hasonlóan. Az észlelés és a többi adat alapján valószínűsíthető, hogy a HZG A–E szögtávolsága  $157;2$  helyett  $57;2$ ; az alatta levő sorban a HZG A–G szögtávolsága  $16;1$  helyett  $116;1$ . A HZG C–E pozíciószöge  $180$  fokkal tér el.

Halványságuk ill. a főpárhoz való közelségük miatt az F, P, Q és R komponenseket nem észleltem.

A kép teljessé tételéhez — a GUIDE csillagászati szoftver alapján —, a fényesebb csillagokra vonatkozóan az alábbi kiegészítéseket tehetjük: az A komponens NSV 1458 jelű feltételezett változó ( $0^m05$  ampl.). A B komponens az SZ Cam jelű Algol típusú változó ( $7^m0-7^m29$ ); a STF 485 jelzésű fő párt gyakran ezzel a változónévvel illetik. Az E komponens szintén feltételezett változócsillag, jelölése NSV 1457.

Befejezésül köszönetemet fejezem ki a Bács-Kiskun Megyei Önkormányzat Csillagvizsgáló Intézetének az amatőrcsillagászati tevékenységemet jelentősen segítő csillagászati adatbázisok rendelkezésre bocsátásáért.

VASKÚTI GYÖRGY

A 23 bejegyzés összesen 96 mérést reprezentál, amelyből 41 a STF 485 AB főpárra vonatkozik. Az első mérés dátumát nézve azt mondhatjuk, hogy a W. Struve által észlelt 484. és 485 sz. rendszerek egyaránt 3–3 komponensből állnak: ezek a C–D–E, illetve A–B–NN betűkkel jelöltek (azonosíthatóak). Még a múlt században jöttek ezekhez a Q és S komponensek. 1902-ben Holmes mért feltűnőbb csillagpárokat, de a katalógizálást E. Hertzsprung (HZG jel) terjesztette ki jelentősen. G. Salukvadze 1961-es mérése a rendelkezésre álló adatok alapján nem azonosítható, az utolsó



# Mély-ég objektumok

## Mély-ég észlelések 1996-ban

Az elmúlt évben rovatunk öt alkalommal jelent meg, emellett egy alkalommal a Meteor 1996/2. számában beszámoltunk 1995. évi tevékenységünkről. A rovat munkáját az aktív észlelők mellett mély-eges témájú beszámoló is segítette, ebből kettő Bakos Gáspár, egy-egy pedig Szabó Gyula ill. Mizser Attila munkája. Az előbbi kettő szakmailag kifejezetten érdekes, közvetlen észlelési jellegű, rajzzal is kísért részletes cikk. A jövőben a mély-ég észlelőktől, ha lehet, még több ilyen beszámólót is szívesen közölnénk.

Ami az 1996. évi munkát illeti, abban 30 észlelő vett részt, összesen 204 vizuális észleléssel és 5 mély-eges témájú fotóval. Az észlelések száma ugyan elmarad az előző évitől, amiben a kedvezőtlenebb időjárás mellett a rovatvezető többszöri betegsége is közrejátszott, de igaz az is, hogy néhány, korábban aktív észlelő 1996-ban különböző okok miatt vagy teljesen, vagy részlegesen csökkentette a korábbi észlelési „szintet”. A vizuális és fotografikus észlelők száma szerencsére nem csökkent (1995-ben 29 fő), ami arra utal, hogy a téma iránt továbbra is érdeklődnek az észlelők.

A korábbiakhoz hasonlóan ez évben is közöljük a teljes észlelőlistát, ezúttal nem ABC, hanem az észlelések száma szerinti sorrendben. Megfigyelőink közül ezúttal Kónya Béla volt a legszorgalmasabb 55 db vizuális észleléssel, ez alig marad el Schné Attila tavalyi teljesítményétől. Gratulálunk!

Kónya Béla	55	Patak Ákos	5	Berente Béla	1
Szabó Gyula	23	Szarka Levente	5	Cserna Zsolt	1
Hamvai Antal	22	Dán András	3	íj. Erdei József	1
Mogyorósbányai tábor	16	Kernya Gábor	3	Hievesi Zoltán	1
Schné Attila	10	Kiss Péter	3	Mizser Attila	1f
Culyás Krisztián	10	Szabó Gábor	3	Papp Sándor	1
Kelley István	8	Molnár Zoltán (RO)	2	Sárneckzy Krisztián	1
Csillag Attila (RO)	6	Mayer Miklós	2	Rózsa Ferenc	1f
Zseli József	6	Sápi Csaba	2	Vaskúti György	1
Ladányi Tamás	5	Szitkay Gábor	2f	Szabó Gergely	1f

A rovat 1996-ban is a korábbi évekhez hasonló célkitűzéseket követte, nem „tudományos” jelleggel, hanem kifejezetten az amatőr észlelések szintjén igyekezett bemutatni a főként ajánlati listáról kiválasztott objektumokat. Rovatunk keretein belül 17 objektum részletesebb és LM-rajzzal illusztrált feldolgozására került sor.

Külön ki kell emelni Bakos Gáspár munkáját, aki két kiemelkedő cikkel (Hét kicsi galaxis, Legtávolabbi mérőöldkő) segített az érdeklődés felkeltésében a nehéz objektumok iránt érdeklődő észlelőknek. Ugyancsak értékes volt Szabó Gyula Planetaris-túra Szegeden c. írása.

Ezúton is kérjük a megfigyelőket, hogy a Messier-objektumokról készített észleléseket Józsa Sándornak, a Messier Klub vezetőjének küldje el.

1997-ben is igyekszünk az észlelők igényeihez alkalmazkodni. Az 1996-os év végén szabad választást hirdettünk meg egy-egy csillagképre, míg korábban konkrét objektumokat ajánlottunk észlelésre. Nehéz mindenki igényét kielégíteni, hiszen a nagytávcsövesek — érthető okokból — jobban szeretik a halványabb objektumokat, míg a kistávcsöves és a kezdő észlelőket éppen ez riasztja el az objektum utáni keresgéléstől.

1996-ban is érezhető volt a hazai távcsőpark minőségi javulása. Ma már többen rendelkeznek 30 cm-es vagy nagyobb átmérőjű Dobson-távcsővel, ami — átmérőtől függetlenül — egyébként is kedvező a mély-ég észlelésekhez.

Az új típusú (nagyobb méretű) észlelőlap — felbélyegzett válaszboríték ellenében — ezután is kérhető a rovatvezetőtől, aki az új év további hónapjaira is sok-sok derült, tiszta éjszakát kíván:

**PAPP SÁNDOR**

Papp Sándor kórházi kezelése miatt a mély-ég rovat várhatóan egy-két hónap eltolódással közli az észleléseket. Rovatvezetőnknek ez úton is jobbulást kívánunk!

---

### Folytatás a 29. oldalról!

E csavar segítségével nagyon pontosan, biztosan lehet beállítani az óratengely hajlásszögét, miután a rögzítőcsavarokat meglazítottuk, majd a kívánt eredmény elérése után ismét rögzítjük azokat. E művelet végzése közben a mechanikára fel van szerelve a komplett távcső.

Az is köztudott, hogy pólusraálláskor a műszert vízszintes síkban addig kell kelet-nyugati irányban elmozgatni, amíg egy éppen a meridiánon áthaladó csillag az okulár szátkeresztjének vízszintes vonalán nem marad (nem megy sem alá, sem fölé). A beállítás végső fázisában nagyon megkönnyíti a munkát a két egymással szemben álló recés fejű csavar, amelyek egy a műszertestre erősített acélrúd segítségével kelet-nyugati irányban a műszert elmozdítják, és ezzel a lehető legpontosabb beállítást biztosítják. Közben a beállítás pontossága az okulárban ellenőrizhető.

Meg kell még említeni, hogy a mechanikába becsavarható egy acélpálca, amely a csővel párhuzamos, és azzal együtt is mozog. Erre különböző nagyságú futósúlyokat lehet erősíteni csavarokkal, melyekkel a távcső egyensúlya deklinációban hajszáll pontosan beállítható minden nehézség nélkül. Így feleslegessé válik a távcsőnek a fecskefarok kiképzésű tartóban való tologatása, ha az okulárkihuzatban kicseréljük az optikai eszközöket, melyek nem azonos súlyúak, és ezért minden csere alkalmazásával újra és újra szükségessé válik a műszer kiegyensúlyozása deklinációban.

Az említett igen hasznos kis szerkezetek terveit és kivitelezését Debreczeni István kedves barátom, amatőrcsillagász készítette el a tőle megszokott nagyon precíz és igazán profi módon. Az elektromos megoldás László fiamat dicséri, aki elektronikai műszerész mester.

**FARKAS LÁSZLÓ**

# Könyvajánlat

## Űrtan (SH Atlasz sorozat)

Főszerk.: Almár Iván. Springer Hungarica Kiadó, 1996., 328. o., 1980 Ft

Az SH Atlaszok sorában már korábban megjelent a *Csillagászat*, most az űrkutatás, űrhajózás kedvelőinek örömeire napvilágot látott az *Űrtan*, hazai szerzők munkájaként. Részletesen bemutatja a világűr kutatásának és hasznosításának tudományát és technikáját: az űrkutatás történetét, fizikai alapjait, technikai fejlődését, az űrhajókat és űrhajósokat, az űrrepülőtereket. Külön foglalkozik a Naprendszer ismertetésével: keletkezésével, az égitestek felszíni alakzataival, a Napot és a csillagos eget kutató berendezésekkel, így a csillagászati érdeklődésűek is sok adattal és érdekességgel gazdagodnak. A sok színes ábrát és fényképet, 163 színes oldalt és 1473 tárgyszót tartalmazó kemény fedelű könyvet kronológia, űrszondatáblázat és mutató zárja. Az *Űrtan* beszerezhető a könyvesboltokban és a terjesztőknél. (Ksz)



### Horányi Gábor: Csillagászat

Trax, az űrvándor közeledik felénk. Felénk, akik felfoghatatlan távolságokra lévő csillagok között, a kimeríthetetlen anyag kicsiny szigetén létezzük, a gondolkodás képességének birtokában.

A csillagászat tanításának szükségességét nem az évtizedek megszokása vagy a megfellebbezhetetlen tekintélyek szava alapozza meg. A csillagászatot az választja, aki ezzel akar foglalkozni, és azért választja, mert állandóan hall és olvas róla, mert meg akarja találni a helyét a világban. A megismeréshez önmagunkon keresztül vezet az út, hiszen sokfélék vagyunk, és különböző módon gondolkodunk ugyanazon dolgokról. Hogy miként vélekedik rólunk Trax, az űrvándor, milyennek ismerte meg környezetünket, mit értett meg gondolatainkból, megtudhatjuk a kötetből.

Trax tehát közeledik, s várja a találkozást az emberi faj értelmes, fiatal egyedeivel. Társa a hosszú úton a szinte végtelen

memóriájú, adatokat igény szerint szállító, bár kissé cinikus számítógép, a K-1026. Beszélgetésük rólunk és világunkról szól.

Az MKM hivatalosan is választható tankönyvvé nyilvánította ezt a kötetet, amelyek használatát 12 éves kortól ajánljuk.

Megrendelhető és megvásárolható a Calibra Könyvesboltban: 1033 Budapest, Flórián tér 1. (levélcím: 1033 Budapest, Polgár u. 8–10.) Tel: 188-8338, fax: 250-0358

## Egyesületi Híradó

A szombathelyi Gothard Amatőrcsillagászati Egyesület tájékoztatója immár hetedik évfolyamát „tapossa”. A Vas megyei CSBK-ból kinőtt egyesület szervezői annak idején az elsők között éltek az egyesülési törvény kínálta lehetőséggel, és létrehozták a GAE-t. Az egyesület legfőbb szervezője és „hajtómotorja” Vértés Ernő.

Az Egyesületi Híradó 1996/3-4. száma a szokottnál is gazdagabb tartalommal jelent meg. A kiadvány a kiskunhalasi amatőrcsillagász találkozóról szóló fényképes beszámolóval indít, amit érdekes felmérés követ a Vas megyei amatőrök műszerezettségéről. A „műszerkataszter” nemcsak a távcsövek legfontosabb paramétereit, hanem a tulajdonos nevét és címét is közli.

Újabb híreket olvashatunk a Vas megyei napórák felméréséről: a vasegerszegi, a sitkei és a büki árnyékóra kerül bemutatásra.

A Lyra-gyűrűsköd központi csillagnak története természetesen kapott helyett a GAE tájékoztatójában (a cikk szerzője Bartha Lajos).

Bőségesen olvashatunk az egyesület életéről a Krónika rovatban és a Programajánlatban. A tagok számára nyilvánvalóan rendkívül hasznos a tagság címűstájának közlése — jelentősen növeli a szorosabb kapcsolatok kialakulásának esélyét.

A kiadvány most is utánközli a Meteor csillagászati évkönyv aktuális naptár-oldalait.

Az Egyesületi Híradó és a Gothard Amatőrcsillagászati Egyesület tevékenysége is arra utal, hogy kedvező folyamatok indultak meg a hazai amatőr-csillagász mozgalomban. A GAE címe: 9701 Szombathely, Ady tér 5., Pf. 59.



## Debreceni bemutató

Szeptember 19-én csütörtökön este nagy sikerrel rendeztük meg Debrecenben az őszi Csillagászati Bemutatót, immár 59. alkalommal. A helyi rádió, tévé és újság már napokkal korábban megkeresett bennünket a programmal kapcsolatban. A hosszú esőzések után szerdán végre kisütött a Nap is, de másnap délután már újabb felhők gyülekeztek. Az időjárás nem volt elég kegyes hozzánk, este cirruszok vonultak a fejünk felett, de így is legalább 300 érdeklődő volt kíváncsi a programra.

A távcsövekkel a Holdat és a Jupitert mutattuk be. Az átvonuló felhők miatt a Hale-Bopp-üstökös kimaradt a műsorból, pedig előző nap már szabad szemmel is látszott a városból. A csöveket Horváth Attila és Antal István kezelte. A diavetítést, amely kapcsolódott a többi eszköznél látottakhoz és az elkövetkező hetek jelenségeihez, Szoboszlay Endrével közösen kommentáltuk végig.

A PC-t Kántor Józsefné nyugdíjas köri tagunk kezelte. Sokan dicsérték munkáját, pedig életében második alkalommal ült a billentyűzet előtt. Elsősorban az úrszondák legújabb felvételeiből válogatott, de Faragó Ottó szeptember 16-ai felvétele is terítékre került. A Baader-planetárium körül összegyűlő nagy tömeget az ifjú nemzedék ígéretes képviselője, Ádám Zsolt tartotta szóval.

A diák és az előadások alá a zenét Kaposvári Zoltán keverte. Az augusztusi MCSE-szóróanyagok és Magnitúdó Amatőrcsillagász Kör szóróanyagai nünd egy szálíg elfogytak. A több mint két órán át tartó bemutatás újabb érdeklődőket nyert meg a csillagászat számára.

*Zajác György  
Magnitúdó Amatőrcsillagász Kör*

## Egy nyugdíjas amatőr csillagász

1982. február 15-én mentem nyugdíjba, amikor 60 éves lettem. Jól emlékszem, hogy amikor rámszakadt a sok szabadidő, alig tudtam mit kezdeni vele. Sokat olvastam, kiállításokat, múzeumokat látogattam. De jobb híján a Rubik-kocka is elszórakoztatott. Az első hetekben kaptam a Nyugdíj Intézettől egy ajánlati listát, amelyben éppen ezzel a gonddal foglalkoztak. Az ajánlások között szerepeltek a múzeumok, kiállítások, különböző rendezvényeken való részvétel, a helyi nyugdíjas klubok látogatása stb. A fővárosban laktam, a vállalatunknak, ahonnan nyugdíjba mentem, igen jól működő nyugdíjas klubja volt. Hetenként találkoztunk. Mindig volt valami műsor vagy előadás. Mindez azonban, meg kellett állapítanom, az időmnek csak kis részét foglalta le. (Bérházban élő nyugdíjasnak még egy kis házkörűli munka se jut.) Beláttam, hogy a teljes értékű elfoglaltsághoz valami hobbi kell.

A véletlen hozta úgy, hogy amatőr csillagász lettem. A fiam névnapi ajándékként megvette A távcső világa c. könyvet, melyet hamarosan kiolvastam. A csillagászat persze régebben is érdekelt, de csak úgy, messziről. De például olyan távcsőbe, amellyel a Hold kráterei

is látszanak, nem volt alkalmam bele nézni hatvanéves koromig. A könyvekben szebbnél szebb képek vannak, de milyen lehet a látvány távcsőben? Egyre inkább belém fészkelte magát a kíváncsiság. A távcső világa a csillagászat egész területének ismertetése mellett részletesen foglalkozik távcsőkészítéssel is. Mégpedig olyan alaposan, hogy az útmutatások alapján bárki elkészítheti az anyagilag is elérhető távcsövet. Elhatároztam, hogy én is építsek egy távcsövet. Közrejártam ebben az is, hogy közeledett a Halley-üstökös, és szerettem volna távcsövön keresztül fényképet készíteni róla.

Jó jó, de hogyan fogjak hozzá? Hol találjak társakat, akiknek a tanácsát érdemes meghallgatni? Szerencsére A távcső világa erre is adott támpontot: a 953. oldalon felsorolta a hazánkban működő csillagvizsgálókat és szakköröket. Akkor Pesterzsébeten laktam, és milyen szerencse, Pesterzsébet is szerepelt a felsorolásban, de amikor utánajártam, kiderült, hogy a Csili kultúrház szakköre már megszűnt, a társaság átköltözött a csepeli Munkásotthonba. Itt végre barátokra találtam, akikkel közösen használhattam a Munkásotthon tetjére épült 50 cm átmérőjű tükrös távcsövet, hazánk akkori legnagyobb amatőr távcsövet. Ez azonban nem elégített ki, mert a heti egyszeri alkalommal gyakran fogtunk ki borult eget. Hiába, csak a saját távcső az igazi, amüt akkor használhatok, amikor nekem tetszik.

Közben minden alkalmat megragadtam arra, hogy ismereteimet bővítsen. Eljártam az Uránia Csillagvizsgálóba, sorra hallgattam Kulin György nagyszerű előadásait. A Planetárium műsorait szinte kívülről fújtam. Nem resteltem beiratkozni az Uránia felnőtt szak körébe sem, bár a szakköri tagok annyira voltak felnőtt korúak, hogy mindegyikük az unokám lehetett volna. Később is sok időt töltöttem fiatalok között, akikkel jól éreztem magam, és tudom, hogy ők is befogadtak.

1985-re elkészült a Távcső! Tükrének átmérője ugyan csak 16 cm volt, de még épp elért a szerkezet erkélyünkön. Saj-

nos a nagy célt — a Halley-üstökös lefényképezését — nem tudtam megvalósítani erkélyünk rossz fekvése miatt. Ráadásul a Halley-üstökös 1985–86-ban egyáltalán nem nyújtott olyan feltűnő látványt, mint előző, 1910-es látogatásakor. A nyolcvanas évek végén megépítettem egy 25 cm átmérőjű tükrös távcsövet, melyet a Magyar AmatőrCsillagászati Társaság kötcsei telkén állítottam fel. Több száz éjszakát töltöttem el itt fényképezve, ismerkedve a csillagos ég csodáival. Az Orion-ködről készült képpemmel második díjat nyertem az 1990-es Asztrofotós pályázaton, 1991-ben pedig a magyar amatőr csillagászok közül elsőként fényképeztem le egy szupernóva-robbanást egy távoli extragalaxisban.

Még nagyon sokat tudnék írni, hiszen tizenkét év alatt annyi minden történt. Írhatnék a csillagászok országos találkozójáról, a nyaranta az ország minden táján rendezett csillagásztáborokról. Különösen nagy élményt jelentettek a meteormegfigyelő táborok éjszakái. Aki már látott fényes tűzgömböt, „hullócsillagot”, annak felejthetetlen élményt jelentenek ezek a programok.

Az évek során többször felmerült, hogy szinte egyedülálló „jelenség” vagyok az amatőr csillagászok között azaz, hogy nyugdíjas korban kezdtem a pályát. Nem hiszem, hogy csodabogár lennék. A dolgok szerencsés állásán múltott, hogy erre az útra kerültem. Sajnos az a tapasztalatom, hogy nagyon nehezen találunk egymásra a csillagászat, e nemes hobbi művelői. Nagyon jó lenne, ha a nyugdíjasokat tájékoztatnák erről a lehetőségről, amüt akár a Nyugdíjintézet is megtehetne: nyugdíjba vonuláskor amúgy is mindenki kap tájékoztatást a szabadidő hasznos elöltéséről.

*Szutor Péter  
8743 Zalasabar, Deák F. út 70/a.  
Tel.: (93) 389-060*

**Babits Mihály**

## **ESTI MEGÉRKEZÉS**

Az esti sötét  
halk mezei lelkét  
a mohó kilométerek  
bús messzibe nyelték.  
Kocsim ablakait most  
veri a fény,  
hét sorban a lámpák  
jönnek elélem.

Tépett takaró lett  
már a sötétből;  
csak az ég, a nagy ég,  
fut velem a rétről;  
kiejtik az utcán  
a csönd mezei  
csokrárt a kiránduló  
fáradt kezei.

De harsan a lángok  
lármája, a lámpák  
csilláma szemembe  
csengeti lángját.  
Máshol az éjszaka  
csendje halálos:  
itt villan a villany  
és villog a város.

Idelenn a város  
villanya villog,  
de fenn a nagy ég  
száz csillaga csillog:  
a villany a földi,  
a csillag az égi,  
a villany az új,  
a csillag a régi.

## **Küldjön egy fényképet!**

**Várjuk Olvasóink fényképes  
beszámolóit távcsőépítési  
tapasztalataikról, szakkörük,  
klubjuk, csillagvizsgálójuk  
tevékenységéről, lakóhelyük  
csillagászati életéről!**

## MCSE-programok

**Budapest:** Keddenként tartunk ügyeletet a BME R Klubjában (XI. Műegyetem rakpart 9.) 18–21 óra között. Távcsoépitési tanácsadás, cserebere, előadások, a Budapesti Csoport találkozói.

**Hajdúböszörmény:** A Monolit Ifjúsági Klubban minden héten kedden 18 órától tartjuk csillagászati összejöveteleinket. Előadások, filmvetítések, derült ég esetén észlelés (cím: Újvárosi u. 13.).

**Pécs:** Az APCSE Csillagászati Klubja (Pécs, Szent István tér 17.) minden hétfőn 18 órától várja a tagokat.

**Szeged:** A Szegedi Csillagvizsgálóban tartjuk összejöveteleinket keddenként 18 órai kezdettel, derült idő esetén észlelés a Csillagvizsgáló kisebb műszereivel.

## Előadássorozat az R Klubban

(BME R Klub, XI. Budapest, Műegyetem rakpart 9.) Az *előadások keddenként 19:00-kor kezdődnek!*

**Febr. 25.** Üstökösök a félhomályban (Kereszturi Ákos)

**Márc. 4.** Üstökös kutatás (Sárneczky Krisztián)

**Márc. 11.** Napsúroló üstökösök

**Márc. 17.** Fotózzunk üstökösöt! (Mizser Attila)



## ASTRONOMY DAY

A Csillagászat Napja javasolt időpontja március 29. A rendezvényvel kapcsolatban Kereszturi Ákos ad felvilágosítást, ugyancsak tőle rendelhetők szóróanyagok (cím: 1037 Bp., Pomázi köz 8., tel.: 250-6677).

## GEMINI TERMÉKEK!

**ÓRAMŰKÉSZLET:** 7890 Ft

**ASZTROFOTÓS FINOMMOZGATÁS:** 19 900 Ft

Helios binokulárok: 10x50 11 700 Ft

20x60 17 900 Ft

**NEWTON, CASSEGRAIN, AIR-CASSEGRAIN**

**20 CM-ES NEWTON-FÖTÜKÖR (λ/4):** 59 900 Ft

**OKULÁROK:**

6,3 MM Plössl 8250 Ft

**G-10 MECHANIKA**

**MÉLY-ÉG SZŰRŐK REKLÁM ÁRON :** 5900 Ft

**APOKROMÁTOK**

**20 CM-ES f/7-AS CELESTRON-FÖTÜKÖR**

**ASZTROKAMERÁNAK:** 9900 Ft

**15 CM-ES MIZÁR-TUBUS KÜLÖN MECHANIKÁVAL**

**GEMINI BT.**

**DÁN ANDRÁS, 2091 Etyek, Alsóhegy u.**

**7. Tel.: 06-22-223-022**

## Hale-Bopp pályázat!

Az ELTE Csillagászati Tanszék asztrófotó és rajzpályázatot hirdet az alábbi kategóriákban:

1. Felntteknek és gyerekeknek a Hale-Bopp-üstökösről készített felvételekkel.
2. Általános és középiskolásoknak a Hale-Bopp-üstökösről készített rajzokkal.

A legjobb felvételeket és rajzokat az ELTE Csillagászati Tanszék Digitális Képtárában helyezük el. A nyertes pályázó (mindkét kategóriából 1–1 fő) lehetőséget kap, hogy részt vegyen egy éjszakai mérésen az MTA Csillagászati Kutatóintézet Piszkestetői Observatóriumában.

**Beküldési határidő: 1997. április 15.**

**Cím: „Hale-Bopp pályázat”,  
ELTE Csillagászati Tanszék, 1083  
Budapest, Ludovika tér 2.**



# Jelenségnaptár

1997. március (JD 2450509–539)

## A bolygók láthatósága

**Merkúr.** A hónap első három hetében a Nap közelsége miatt nem figyelhető meg. Láthatósága ezt követően rohamosan javul, a hó végén már csaknem 2 órával nyugszik a Nap után, ezzel kezdetét veszi legjobb 1997-es láthatósága az esti égen. Április 6-án lesz legnagyobb keleti kitérésben.

**Vénusz.** Márciusban nem kerül megfigyelésre kedvező helyzetbe.

**Mars.** Egész éjszaka megfigyelhető a Virgo, majd a hó végén a Leo csillagképben. 17-én kerül oppozícióba, ekkor fényessége  $-1^m,2$ , látszó átmérője  $14,2$ . Sajnos ez egyike legkedvezőtlenebb oppozícióinak.

**Jupiter.** Hajnalban látható, a DK-i látóhatár fölött. A hó elején egy, a végén két órával kel a Nap előtt.

**Szaturnusz.** Március elején még megfigyelhető a kora esti szürkületben, a DNy-horizont közelében, ekkor két órával nyugszik a Nap után. 30-án kerül együttállásba a Nappal.

**Uránusz, Neptunusz.** A hó elején egy, a végén két órával kelnek a Nap előtt, a hajnali DK-i égen megkísérélhető felkeresésük.

## Holdfázisok

02. 09:38 UT	Utolsó negyed
09. 01:15 UT	Újhold
16. 00:06 UT	Első negyed
24. 04:45 UT	Telehold
31. 19:38 UT	Utolsó negyed

## A Hale–Bopp-üstökös márciusban

Dátum	RA	D	E	$m_1$
03.03.	$21^h33^m39^s$	$+34^\circ48,1$	$46^\circ$	$-0^m,3$
03.08.	22 05,93	$+38 31,1$	46	-0,5
03.13.	22 44,72	$+41 50,8$	46	-0,8
03.18.	23 29,65	$+44 22,5$	46	-0,9
03.23.	00 18,98	$+45 42,1$	45	-1,0
03.28.	01 09,24	$+45 36,6$	44	-1,1

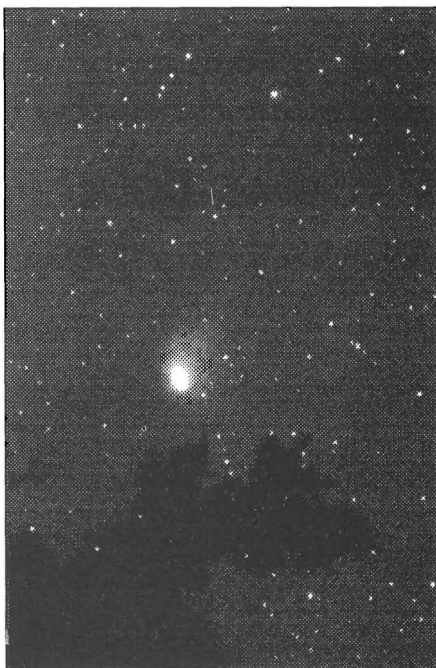
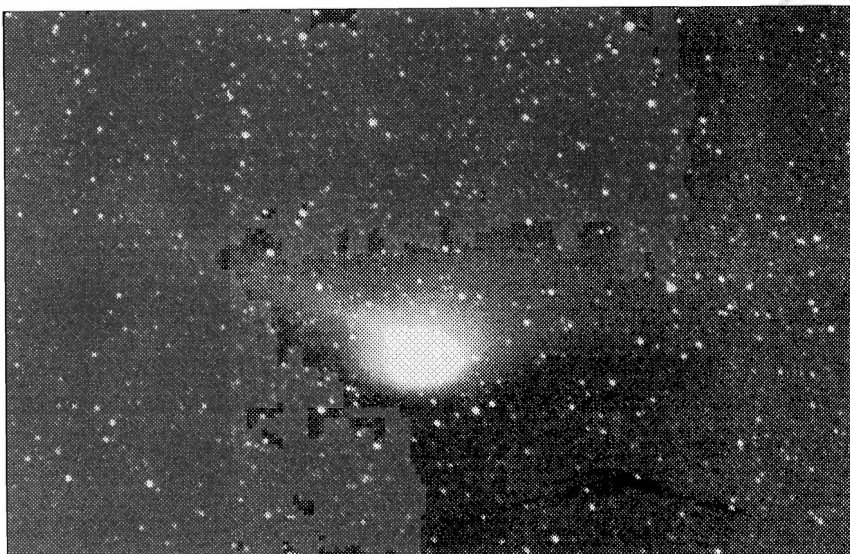
Március legnagyobb részében mind a hajnali, mind az esti égen megfigyelhető, de a hó közepétől esti láthatósága lesz a kedvezőbb. A holdfázist figyelembe véve a márc. 24-i telehold előtti időszakban hajnalban, ezt követően este célszerűbb észlelni. 23–25. között kevesebb mint  $5^\circ$ -ra megközelíti az Andromeda-ködöt.

Márc. 22-én lesz földközeli, 1,315 Cs.E.-re.

## Mira és SRA maximumok

06. ST Cyg	$9^m,9$	
09. T Cam	8,0	VA 11
13. V Cas	7,9	VA 5
13. R Cas	7,0	VA 5
11. T Col	7,5	
16. RT Aql	8,4	VA 8
17. V And	9,5	VA 10
17. UZ And	10,1	VA 10
19. R UMi	9,1	VA 19
22. S Cam	8,1	VA 9
22. S Lac	8,2	VA 9
23. R Vir	6,9	VA 11
24. RY Lyr	9,8	VA 13
25. U UMi	8,4	VA 3
27. S Cep	8,3	VA 11

Március–áprilisi mély-ég ajánlat: a Gemini csillagkép bármely nem Messier-objektuma



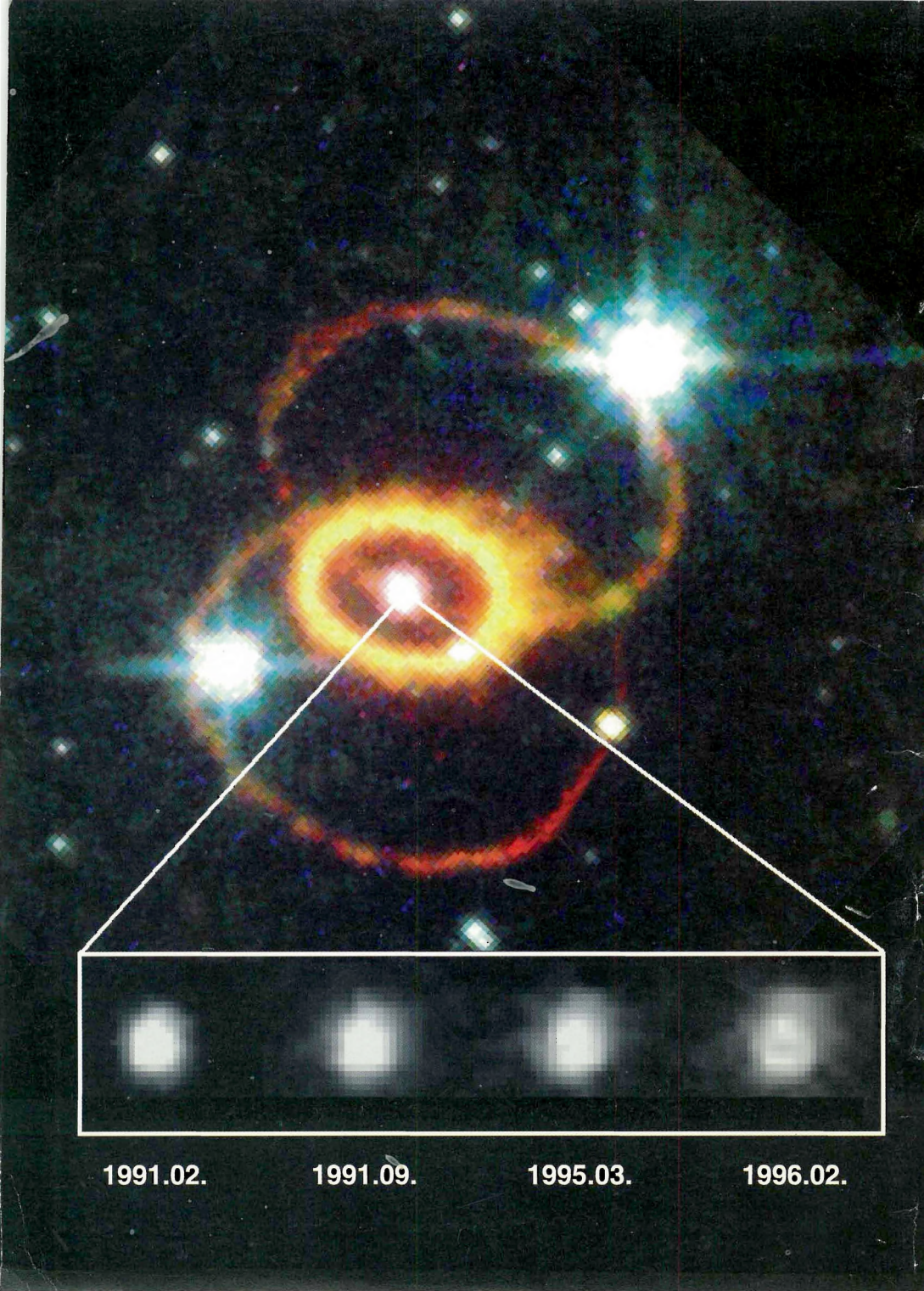
## Új képek a Hale–Bopp-üstökösről

Elkészültek az első látványos felvételek a hajnali égen látható Hale–Bopp-üstökösről. Sajnos a folyamatos rossz időjárás miatt csak a külföldi észlelők terméséből válogathatunk. Az itt látható képeket a szlovéniai

Crni Vrh Observatóriumban készítette Herman Mikuz.

A **felső kép** január 16-án hajnalban készült CCD kamerával, 2,8/180 mm-es objektívvel, H<sub>2</sub>O szűrőn keresztül. A két, egyenként 5–5 perc expozíciójú felvételtől készült mozaikon jól elkülönül a gáz- és a porcsóva, melyek hossza kb. 2°.

**Balra** egy hangulatos képet mutatunk be, amely január 17-én hajnalban készült, és a közeli fenyőfák mögött kelő üstököst ábrázolja (2,8/180 mm-es objektív, CCD kamera + V szűrő, 5 s expozíció)



1991.02.

1991.09.

1995.03.

1996.02.