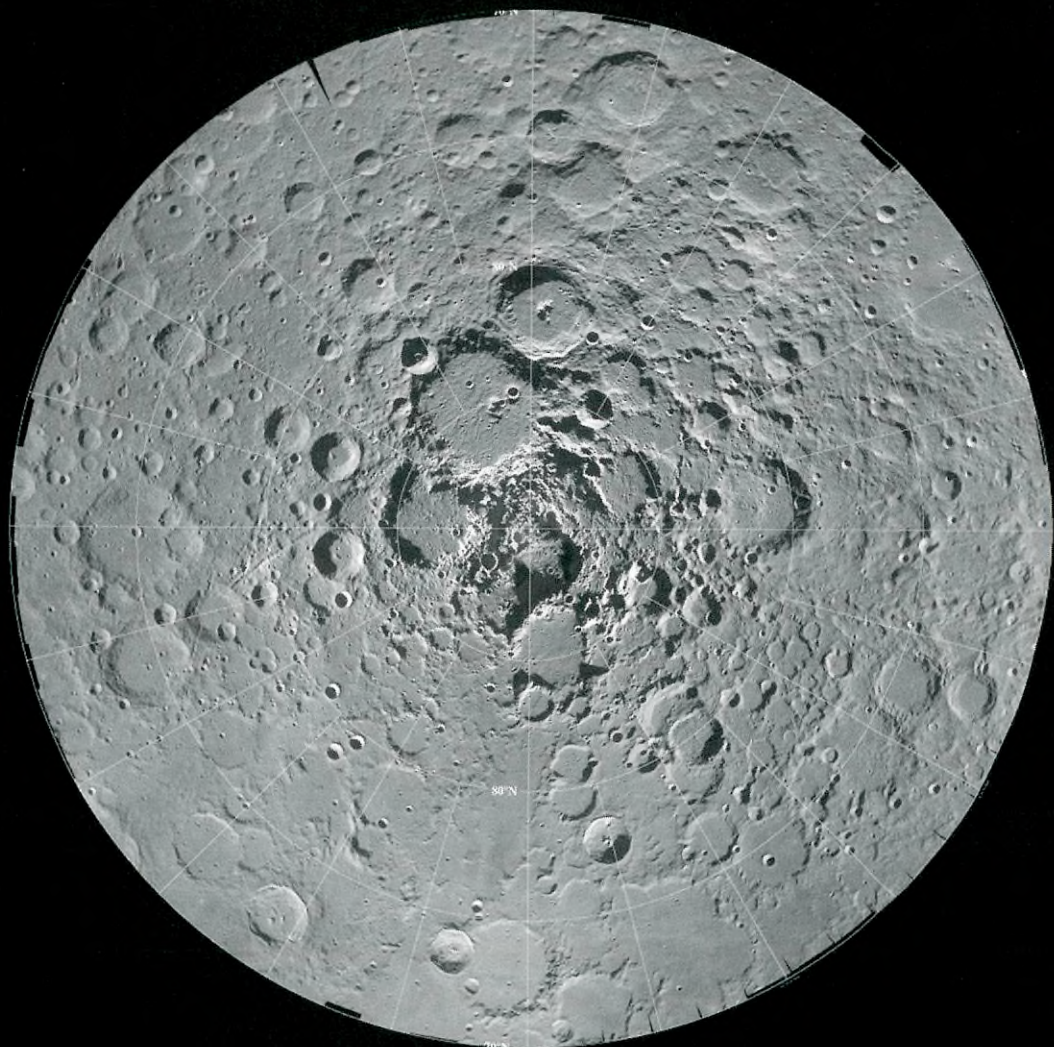




# meteor

2000/12  
december



A Hold északi pólusának környéke a Clementine holdszonda felvételei alapján

# meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület lapja  
Journal of the Hungarian Astronomical  
Association

H-1461 Budapest, Pf. 219., Hungary  
Tel./fax: (1) 279-0429 (hétköznap 8–20 ó.)

E-mail: mcse@mcse.hu;  
mzs@mcse.hu

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

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

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

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

Felelős kiadó: dr. Szabados László

Az egyesületi tagság formái (2000)

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

Támogatóink:



NEMZETI KULTURÁLIS ÖRÖKSÉG  
MINISZTERIUMA



Pro Renovanda Cultura  
Hungariae Alapítvány  
Mlog Kft.

## Tartalom

|  |    |
|--|----|
| Úrállomások I.   | 3  |
| Távcsőpiac 2000-ben  | 10 |
| Csillagászati hírek  | 15 |
| CCD technika   |    |
| Színhelyes CCD-képek készítése                             | 21 |
| Asztrofotó melléklet                                       | 32 |
| MCSE-hírek   | 54 |
| A III. Országos Kulin György<br>Csillagászati Emlékverseny | 57 |
| Olvasóink írják  | 60 |
| Jelenségnaptár (január)                                    | 63 |

### Megfigyelések

|   |    |
|---|----|
| Nap   |    |
| Észlelések (október)                            | 26 |
| Hold  |    |
| Rianások II.                                    | 28 |
| Meteorok  |    |
| Észlelések – 2000 július                        | 31 |
| Meteoros találkozó Zalaegerszegen               | 34 |
| Üstökösök                                       |    |
| Üstökös hírek                                   | 37 |
| Változócsillagok                                |    |
| A CI Aquilae 2000. évi kitörése                 | 39 |
| Mély-ég objektumok                              |    |
| Észlelések (október)                            | 45 |
| Kettőscsillagok                                 |    |
| Ritkán észlelt kettőscsillagok<br>nyomában VII. | 50 |

XXX. évfolyam, 12. (294.) szám  
Lapzárta: 2000. november 24.

**Címlapunkon:** Az Andromeda-köd és a Hold. A montázs a Kitt Peak-i Burrell Schmidt-teleszkóp felvételei alapján készült. (REU program, N.A.Sharp/AURA/NOAO/NSF)

**Hátsó borítónkon:** Homokvihar a Marson 2000.08.29-én (a Mars Global Surveyor felvétele) és a Földön 2000.02.26-án (a SeaWiFS felvétele)

## ROVATVEZETŐINK

### NAP

Iskum József  
1041 Budapest, Rózsa u. 9.

### HOLD

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

### BOLYGÓK

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

### ÜSTÖKÖSÖK

Sármecky Krisztián  
1193 Budapest, Vécsey u. 10., X/28.  
Tel.: (20) 935-2510, E-mail: sky@mcse.hu

### METEOROK

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

### CSILLAGFEDÉSEK

Szabó Sándor  
9400 Sopron, Jázmin u. 8.  
Tel.: (99) 332-548, E-mail: sszabo@syneco.hu

### KETTŐCSILLAGOK

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

### VÁLTOZÓCSILLAGOK

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

### MÉLY-ÉG OBJEKTUMOK

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

### MESSIER KLUB

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

### SZABADSZEMES JELENSÉGEK

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

### CSILLAGÁSZATI HÍREK

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

### CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

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

### TÁVCSŐKÉSZÍTÉS

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

### SZÁMÍTÁSTECHNIKA

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

### CCD TECHNIKA

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

## Programajánlat

## MCSE-programok

**Budapest: December 5-től új helyszínen, a Kossuth Klubban (VIII., Múzeum u. 7.), 18–21 ó. között.)** tartjuk keddi összejöveteleinket.

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

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

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

**Sopron:** Január 9: Teljes holdfogyatkozás megfigyelése a Harkai-platón 18:30-tól; január 13: 17:00-kor megbeszélés + távcsöves bemutató (Britannia Café & Club, Sopron, II. Rákóczi F. u. 27); január 20: észlelés a Muckon (találkozás 16:00-kor, a Fedett uszodánál); január 27: észlelés a Muckon (találkozás 16:00-kor, a Fedett uszodánál).

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

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

*Találkozás minden pénteken 19 órakor a társasház bejáratánál.*

**Január 5.** A térbeli és időbeli tájékozódás csillagászati alapjai (*Kőrössy Csaba*)

**Január 12.** Csillagászati koordináta-rendszerek (*Kereszty Zsolt*)

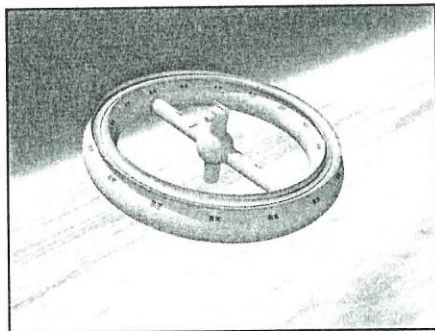
**Január 19.** Időmérés a Földön (*Jaczkó Imre*)

**Január 26.** Naptárak és naptárkészítés (*Dobó Imre*)

# Úrállomások I.

„Milyenek lesznek a nagy, lakható holdak? ... Mindenesetre bonyolult építmények lesznek. Kajütök, raktárak, laboratóriumok, javítóműhelyek, megfigyelőállomások stb. lesznek rajtuk, ezenkívül kikötőhelyek a Földről érkező rakéták számára és (...) a többi bolygókkal kapcsolatot fenntartó űrhajók számára. A kikötőket kiugróként tervezik, hogy az érkező űrhajók ne tegyenek kárt a holdban.”

V. J. Levantovszkij: *Mesterséges holdak*, 1958



Wernher von Braun űrállomás-terve

Napjainkban az emberiség legnagyobb űrkutatási vállalkozása a Nemzetközi Űrállomás. Tucatnyinál több ország dolgozik a modulok kifejlesztésén. A résztvevő országok száma pedig folyamatosan bővül! A három részesre tervezett cikksorozatban azt a hatalmas utat próbálom felvázolni, ami az első űrállomások megtervezésétől vezet el napjaink programjaihoz.

## Téglaholdtól Meteorig

Sem az ókori görögök, sem a középkori emberek fejében nem merült fel az űrállomás gondolata. Pedig általában, ha űrhajózásról beszélünk, régi analógiák hosszú sorát találjuk meg egy-egy mítoszban vagy tudományos-fantasztikus műben. Ám űrállomással (azaz élőlények által lakott műholddal) csak a XIX. század második felében találkozunk először. A tudományos kutatók figyelmét pedig csak amúgy mellékesen keltik fel az űrállomások: célszerűbb ugyanis a Holdra vagy a közeli bolygókra egy Föld körül keringő pályáról indulni. Vagyis az űrállomás eredetileg valóban csak állomást, megállót jelentett egy hosszabb időtartamú Hold-, Vénusz- vagy Mars-expedícióhoz. Ez a gondolat később háttérbe szorult, bár sokan az új Nemzetközi Űrállomást már egy lehetséges Mars-expedíció kiindulópontjaként tartják számon.

A XIX. században is csak két említés történik valamiféle űrállomásról. 1869-ben jelent meg egy havi lapban *Edward Everett Hale* bostoni pap „A téglahold” című novellája. A gömb alakú, fehér „téglaholdat” tengeri navigálásra használják, és csak véletlenül kerül Föld körüli pályára. Egy földrengés ereje gyorsítja fel az első kozmikus sebességre. Űrállomásról a „téglahold” esetében pedig kizárólag csak azért beszélhetünk, mert a novella szerint a földrengés pillanatában a talajból kitépődő építményben emberek tartózkodtak (akik persze túléltek a katasztrófát).

A másik XIX. századi példa *Kurd Lasswitz* 1897-ben megjelent „Két bolygón” című regénye. A könyvben arról olvashatunk, hogy az embereknél jóval fejlettebb marslakók (ekkoriban lett egyre népszerűbb a Mars-csatorna hipotézis) felkeresik a Földet. Hogy egy-egy marslakó leszállásához ne kelljen az egész „kolóniának” leszállnia, építenek egy 120 méter átmérőjű űrállomást, ami az Északi-sark fölött lebeg. (Máris

csorbul az űrállomás definíciója, hiszen a lebegő test nem számít mesterséges holdnak, de „határesetként” elfogadhatjuk.) Így hát a XIX. század két kitalált űrállomása közül az egyiket emberek, a másikat marslakók használják.

A XX. században aztán elszaporodnak az elképzelések. Talán a technika robbanás-szerű fejlődése ösztönzi a kutatókat, hogy komolyan kezdjenek tervezni űrállomást. A nagy tervezők között ott volt *Ciolkovszkij*, akinek forgó építményében a legfontosabb szerepet a melegház kapja, hiszen az űrhajósoknak szükségük van élelemre. Ciolkovszkijt követően a kor legnagyobb tudósai és írói foglalkoznak űrállomásokkal. Többféle terv születik, melyek közül csak néhányat említék.

Az első, ma már modulűrállomásnak nevezhető tervet *Guido von Pirquet* katonatiszt és *Hermann Potocnik* írta le. Potocnik *Noordung* álnéven írt, ezért terveiket *Noordung-űrállomásként* ismerjük. Az egyes modulokat, vagy ahogy nevezték lakókerekeket, hajlékony csővezeték köti össze. A három, egyenként 30 méteres lakókerék közül csak a központi forog a tengelye körül, hogy biztosítsa az „elengedhetetlen mesterséges gravitációt”. A második lakókerék feladata az energiaszolgáltatás, mégpedig napenergia hasznosításával. A tükör által fókuszált napsugár speciális folyadékot melegít fel, ami gázzá alakulva hajtja a turbinákat. Végül a harmadik modul a tudományos program teljesítésére szolgál. Azaz megfigyelik a hajókat és a jéghegyeket az esetleges ütközések megelőzése céljából. A modulok (lakókerekek) érdekessége, hogy 750, illetve 5000 km távolságban vannak egymástól.

*Hermann Oberth* erdélyi születésű szász kutató is foglalkozott űrállomásokkal. Leginkább a legénység feladatait bővíti. Oberth szerint az űrállomás elsősorban katonai célokat szolgál. (Oberth a náci Harmadik Birodalomban élt tervei kidolgozásakor, ám azokat csak később, a negyvenes évek végén hozta nyilvánosságra.) Emellett rámutat, hogy egy hatalmas tükörrel a Föld éjszakai oldalát is meg lehetne világítani. Hasonló kísérletekre került sor napjainkban a Mir űrállomáson, a csillagászok nagy bánatára. Űrállomásának fontos funkciója a meteorológiai megfigyelés is, továbbá mentési akciók támogatása, mozgásszervi betegségek rehabilitációja, bolygóközi utazások űrhajóinak szerelése, sőt a sürgönyök továbbítása is.

Legrészletesebb elképzelései *Wernher von Braun*nak voltak. Rakétafejlesztési tapasztalatainak birtokában (V-2 ballisztikus rakéta) pontosan kiszámította, hogyan lehetne pályára állítani egy nagy űrkomplexumot. Kocsikerékre hasonlító állomásában von Braun részletesen kidolgozta, mi hol található. Így megvan a pontos helye a hálószobának, a szoba nagyságú „elektronikus számológépnek”, a felvonófülkének, a meteor-lökhárítónak, higanygőz-kazánnak, illetve az űrtaxinak.

A brit arisztokráciára jellemző, hogy 1949-ben a British Interplanetary Society lapjában olyan űrállomás terveit közölte, melynek személyzete van. Természetesen nemcsak a tisztek és altisztek kapnak helyet az állomáson, hanem egy szakács is. Hiszen egy lordot nem lehet megfelelő személyzet nélkül fogadni!

De volt még egy brit terv, a Project-X. Ez egy 13 tonnás űrállomást jelentett, amit 438 kilométeres körpályára állítottak volna. A Project-X-et már a Szputnyik-1 után tervezték meg, ezért olyan „szolidak” az elgondolások.

Végül a Meteor hasábjain mindenképpen meg kell említeni a „Meteor” űrvárost, melynek tervét *Ljapunov* szovjet mérnök dolgozta ki. Az 1000 személyes űrváros hossza 1 kilométer, átmérője 325 méter. (Megépítése még várat magára!)

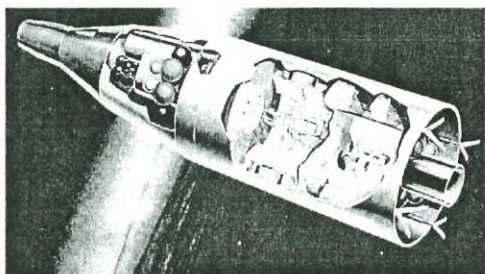
## MOL, MORL és LORS

Az 1956-os Csillagászati évkönyvben Almár Iván ezeket a sorokat írja: „Kötelességemnek tartom a mesterséges hold feladatairól szóló fejezet kiegészítését a következő idézettel: »Az űrállomás, mint katonai támaszpont, hosszú távú lövedékek rádió-távírányítására, felderítésre, sőt, rakéta-bombák elhajítására is használható.« (Sky and Telescope 1952. febr.) Eddig nálunk kevés szó esett, pedig a kapitalista sajtó hirtelen asztronautikai cikközöne és a számtalan könyv, kiállítás és ankét mögött világosan és félreérthetetlenül ott kísért egy új amerikai »csodafegyver«, az atombombákkal fel-fegyverzett űrállomás képe.” Később Almár Iván leírja, hogy még a nyugati szakemberek sem gondolkodnak katonai felhasználásban, ezt a lehetőséget inkább csak a sajtó fújta fel.

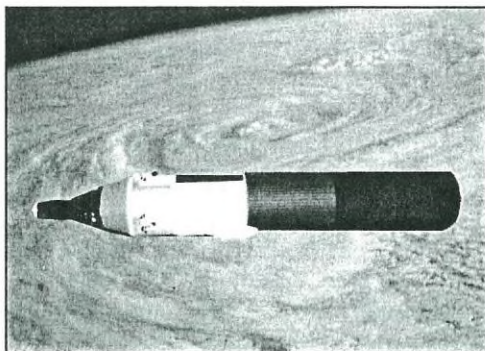
Ennek ellenére máris átalakulnak a tervek. Az űrállomásnak a korai könyvekben olvasottakkal ellentétben már nem (csak) tudományos funkciója van. Már nem az a feladata, hogy fedélzetén kipihenjék fáradalmaikat a politikai küzdelmekben kifáradt arisztokraták. Érződik a szuperhatalmak küzdelme az űrben is. Még el sem indították az első szputnyikot, mégis tudható, hogy az űrállomás legénységének nem csak tudományos feladatai lesznek.

A katonai szakértőknek nem kellett csalódniauk. Az első valamelyest megvalósított űrállomást az amerikaiak tervezték meg. A katonai űrállomás neve MOL volt. A rövidítésnek több olvasatáról írnak a könyvek. Míg a program kiírásakor a MOL neve valószínűleg Military Orbital Laboratory (azaz Föld Körül Keringő Katonai Űrállomás) volt, addig néhány év elteltével Manned Orbiting Laboratoryra (nagyjából Emberes Űrállomásra) változtatták. A 11,3 köbméteres, nyolc és fél tonna tömegű űrállomást a Gemini-program keretében indították. Az űrállomás megrendelője az USA Légierője volt.

A MOL-tervet 1965-ben hirdették meg, és 1969-ben, a holdraszállás évében állították le. Ha az állomás működött volna, akkor a kétszemélyes Gemini űrhajó dokkolhatott volna hozzá. A kétfős személyzet 30 napig tartózkodhatott volna a katonai űrállomáson. A MOL feladata a felderítés, a rakétabázisok és más katonai objektumok megfigyelése lett volna. A MOL kifejlesztés alatt álló példányait a Big Bird nagyméretű, manőverképes katonai felderítő műholdakhoz használták fel. (Érdekesség, hogy a Big Bird címszónál napjaink űrku-tatási szakkönyvei megemlítik, hogy „személyzet nélküli műholdról” van szó.)



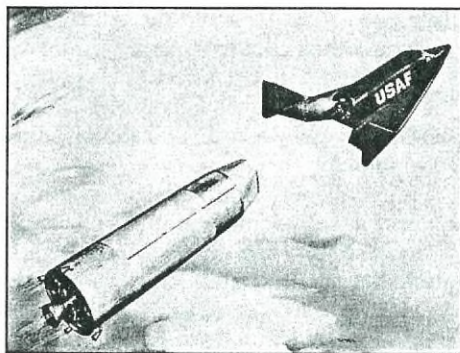
A MOL szerkezete



A MOL az utolsó rakétafokozattal

Mindennek ellenére, még a program leállítására elindult egy MOL. A start időpontja 1966. november 3. volt. Ekkor egy üres, személyzetre váró kísérleti űrállomást indítottak az amerikaiak. Csak hogy minthiába. Egyetlen legénység sem kereste fel, ezért pályáját nem tudták megemlíteni, 1967. január 9-én pedig az emberiség első „személyzet nélküli űrállomása” a légkörbe belépve megsemmisült.

Ötletgazdag tudósok a tervezőosztal mellett utaztak egy kicsit az időben. Bővítették, átalakították a MOL-t. Kiszélesítették a szivar alakú űrállomást, hogy több élelmet és műszert tudjanak benne tárolni. Ezzel a 30 napos tartózkodási idő sokszorosára nőhet. Ugyanakkor átalakították a Gemini űrhajó dokkoló-rendszerét, hogy az űrállomást könnyebben lehessen irányítani. Végül egy teljesen új űrállomást kaptak, amit rögtön el is neveztek MORL-nak (Manned Orbital Research Laboratory – Emberes Keringő Kutatóállomás). Mint nevéből is kiténik, tudományos állomásról lett volna szó.



Az X-20 DynaSoar leválik a Titan 1-ről

A hatvanas években a NASA munkatársai még csak kísérleteztek azzal, milyen űrhajót használjanak űrrepülésekhez. Először a Mercury próbálták ki, a szovjetek és az űrverseny miatt némileg sürgetve. A Mercury azonban még gyakorlatilag irányíthatatlan volt, így jött a Gemini (akárcsak a szovjeteknél a Vosztok után a Voszod). Közben a NASA tudósai közül többen felvetették, hogy sokkal gazdaságosabb és biztonságosabb lenne olyan űrjárművel közlekedni, ami egyrészt többször felhasználható, másrészt a légkörben is manőverezhető, akárcsak egy repülőgép. Így fejlesztették ki az X-20-at, azaz a DynaSoar (Dynamic Soaring – Gyors Űrsikló) űrrepülőgépet. A DynaSoar (hasonlóan a kilencvenes évek eleji európai és japán tervekhez) rakéta orráról indult volna (ez lehetett Titan vagy Saturn típusú is). Azonban az űrverseny szorított. Egyre több pénzt csoportosítottak át a „nem repülőgép típusú” űrhajók fejlesztésére (Gemini, Apolló), amelyek bár költségesebbek, de az eredményt gyorsabban hozzák, és egyre kevesebbet adtak az X-program űrrepülőire. (Mint az amerikai programirányítók egyike később elmondta, volt az amerikaiakban egy félsz: ha az űrrepülőgépes megoldás a jobb, akkor a szovjetek miért nem azzal rukkoltak már eleve elő?) A DynaSoar fejlesztésétől tehát megvonták a pénzt. Pedig szép jövőt terveztek neki: a MOL-program keretén belül fejlesztették volna tovább.

A DynaSoar egy modell erejéig mégis repülhetett. Az 1966-os indítás tökéletesen sikerült. A DynaSoar kicsinyített mása 150 km magasságban vált le a rakétáról, a makett épségben visszatért. Ahol megégett, oda erősebb hővédőpajzsot terveztek. A programhoz a fantáziadús tudósok külön űrállomást terveztek, űrrepülőgépes kikötéssel. Az űrállomás három részből és egy dokkoló-modulból állt volna. A három, 120 fokban egy pontban találkozó modul egy-egy napelemmel ellátott MOL űrállomás lett volna. A „MOL-okat” egy dokkoló-rendszer kapcsolta volna össze, amihez a DynaSoar is kapcsolódott volna. Az űrállomás neve LORS (Large Orbital Research Station – Hosszan Keringő Kutatóállomás) vagy LORL lett. Az űrrepülőgép kikötési modulűrállomás megvalósítására azonban még évtizedeket kellett várni.

## Kísérleti űrállomások

*Szergej Koroljov* szovjet főkonstruktor az N-1 hordozórakéta és a Szojuz űrhajó megtervezése után űrállomás-vázlatokat is készített. Ezeknek a megvalósítási programja nagyon hasonlított a későbbi amerikai Skylab elkészüléséhez. Azaz a főtörzset a holdrakétából, a szállító űrhajót pedig a holdűrhajóból alakították volna ki. Ez az űrállomás az (angolul) MKBS Multi-module Orbital Base Station (MKBS Többmodulos Keringő Űrbázis) nevet kapta volna. Koroljovnak több terve is volt, de ezek hasonló alapötlettel készültek.

A szovjetek a terveket egyébként tömegesen gyártották. Volt, ami a MOL sorsára jutott és volt, ami bevált, megkezdődhetett a „tömeggyártása”. Amíg a szovjetek a Naprendszer kutatásával voltak elfoglalva, míg mérnökeik az űrállomások megvalósításáig csak a tervezgetés szintjén jutottak el, az amerikaiak elkészítették az első űrállomást. Ez természetesen lényeges változásokat idézett elő a szovjet űrkutatás irányában.

Bár a MOL programját az amerikaiak leállították, hogy a holdprogramra összpontosíthassanak, a szovjetek nem hagyhatták annyiban. Közvetlenül a MOL indítása után szovjet mérnökök egy csoportja megkezdte a mai űrállomások őseinek tekinthető kísérletek kidolgozását. Az eredeti szovjet terv az volt, hogy egy MOL-nál sokoldalúbb katonai űrállomást fejlesztenek ki Almaz (Gyémánt) néven. Mivel ekkor a Szojuz űrhajó még csak a nemrég (1966-ban) elhunyt Koroljov terveiben létezett, és űrállomások terén a szovjetek (ha csak egy hajszálynit is) még az amerikaiak után kullogtak, ezért az Almazt amerikaihoz hasonló űrhajóval szerelték fel. Az űrhajó névválasztása nem vall nagy fantáziára: Merkúr-űrhajó. (Innen talán nem nehéz rájenni, hogy legalábbis külsejében az amerikai Mercury űrhajóra hasonlított.)

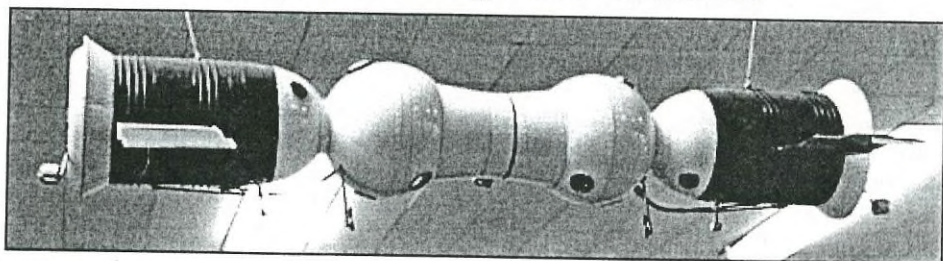
Mielőtt sor került volna az Almaz pályára állítására, ki kellett fejleszteni a megfelelő technikát. Ne feledjük, hogy a szovjeteknek ekkor még csak a Voszod állt rendelkezésükre, ami nem tartozott a legmegbízhatóbb űrhajók közé (a Voszod-2 például kényszerleszállást hajtott végre). Hamar kiderült, hogy a Merkúr-űrhajót kár megépíteni. Rájöttek, hogy sokkal költségesebb és technikailag rosszabb két űrhajótípust megalkotniuk (egyét az űrállomáshoz, egyet a holdprogramhoz). Végül a jobb konstrukciót, a Szojuz-űrhajót valósították meg mind a holdprogramhoz, mind az űrállomáshoz. Természetesen a Szovjetunióban az űrhajó kiválasztásának politikai színeze is volt.

Az Almaz gyártását már megkezdték, a fellövésével azonban még vártak. Ezt azért is teheték, mert az amerikaiak már nem sürgették a szovjeteket. Hogy a programot tökéletesen valósíthassák meg, összekapcsolódási kísérleteket kezdtek meg. Először a Kozmosz-sorozat neve alatt dolgoztak a Szojuz-típusokkal (Kozmosz-140, -154, -172, -186, -188, -212, -213, -238). Az első kísérletek általában sikertelenek voltak, a kísérleti, ember nélküli űrhajók megsemmisültek.

Az első nagy bravúrt a Kozmosz-186 és a Kozmosz-188 összekapcsolása jelentette. Ezzel megszületett az első automatikus kísérleti űrállomás. Feladatát tekintve valóban nevezhetjük kísérleti űrállomásnak. Jelen esetben a Kozmosz-186 volt az ún. aktív űrhajó, ami a dokkolást végezte, míg a -188 szimulálta az űrállomást (passzív űrhajó). Az összekapcsolásra 1967. október 30-án került sor. Három és fél óras együttes repülés után különváltak. Hasonló összekapcsolást teljesített a Kozmosz-212 és -213.

Az első, emberek által is használt kísérleti űrállomás a Szojuz-4 és a Szojuz-5 űrhajók összekapcsolásával jött létre. 1969. január 16-án a Szojuz-4 pilótája, *Vlagyimir*

A. Satalov összekapcsolódott a Szojuz-5-tel. A Szojuz-5 két űrhajósa, *Jevgenyij V. Hrunov* és *Alekszej Sz. Jeliszjejev* űrsétával kívülről átszálltak a Szojuz-4-be, míg a Szojuz-5-ben maradt az űrhajó parancsnoka, *Borisz V. Volinov*. A kísérleti űrállomás 4 óra 33 percen keresztül létezett. Január 17-én a Szojuz-4 három utasa, majd egy nappal később Volinov a Szojuz-5-tel immár egyedül tért vissza a Földre.



Az összekapcsolódott Szojuz-4 és Szojuz-5 modellje

A repülés talán része lehetett a szovjet holdprogramnak is, hiszen az L-1 holdkomp és a Szojuz Hold-űrhajó közötti átszállást is csak űrsétával tudták volna megvalósítani, akárcsak a Szojuz-4 és -5 között.

Az első kísérleti űrállomásokkal kipróbálták a későbbi űrállomásoknál alkalmazott összekapcsolási manővereket. Így elhárultak a technikai akadályok a már félkész állapotban lévő Almaz típusú űrállomások indítása elől.

## A Cselomej és a Koroljov Tervezőirodák harca

Láttuk, mennyi kísérlet előzte meg az első, hosszú időtartamú és használatba vett űrállomás fellövését. Bár a szovjetek a teszteken már átesetek, még mindig nem volt saját űrállomásuk. De már nagyjából tudták, milyen űrhajóval (űrhajókkal) dolgozzanak, az űrállomás tervei készen álltak, gyártását pedig több példányban megkezdték.

Az Almaz eredeti terveit a *Cselomej* Tervezőiroda készítette el. (A tervezőiroda részt vett a szovjet emberes holdprogram megtervezésében is, lásd Meteor 1999. szeptember.) Két változat készült: az egyik az Almaz alapmodul és a Merkúr-űrhajó összekapcsolásából alkotta az űrállomást, a másik változatban pedig az Almaz alapmodul másik oldalához egy Katonai Szállító-ellátó Modult csatlakoztattak, amihez egy újabb Merkúr-űrhajót illesztettek. A Hrunyicsev Gépgyárban 1969-ben kezdték meg az Almazok gyártását. Elkészültek a törzsek és a vázak, ám a műszerek és elektronikus berendezések terén nagy volt a lemaradás.

Ekkor szólt közbe az ugyancsak a holdprogramban dolgozó, egykor Koroljov által vezetett tervezőiroda, a Központi Gépgyártási Kísérleti Tervezőiroda (CKBEM). Az iroda rábeszélte *Usztyinov* akkori hadügyminisztert egy tudományos űrállomás megvalósítására. *Usztyinov*nak tetszett az ötlet. (Mindenesetre érdekes, hogy a szovjet hadügy jobban támogatja egy tudományos űrállomás megvalósítását, mint egy katonaiét.)

1970 márciusában fontos találkozára került sor. A CKBEM vezetőtervezője, *Szemjonov* találkozott *Cselomej*vel, hogy elvigye tőle az Almaz természetesen titkos terveit, valamint négy félkész modult. *Cselomej* persze nem járult hozzá tervei átadásához. Ezért *Szemjonov* felhívta *Usztyinov* hadügyminisztert, aki „rábeszélte”

Cselomejt a tervek és a modulok átadására. A CKBEM iroda a kapott tervek részleges átalakításával megalkotta és megépítette a DOSZ (Dolgaja Orbitalnaja Sztancija – Hosszan Keringő Űrállomás) űrállomásokat.

Mivel Koroljov annak idején már megtervezte a Szojuz űrhajókat, valamint a holdraszálláshoz már készítettek belőle néhány példányt, a CKBEM úgy döntött, hogy a kisebb Merkúr-űrhajó helyett Szojuzt használnak.

A két tervezőiroda vezetői így esküdt ellenségei lettek egymásnak. Olyannyira, hogy később együtt kérték a gépgyártási minisztert a tudományos űrállomásprogram leállítására.

Az SZKP Központi Bizottságának 1970. február 9-i döntésével azonban senki sem vitakozhatott. A döntés értelmében meg kellett valósítani az űrállomásokat. És hogy a világ – de főképp az Egyesült Államok – ne tudjon a két belső konkurens irodáról, az egymásra nagyon hasonlító Almaz és DOSZ űrállomásokat a Szaljut űrállomás-sorozatban indították.

HORVAI FERENC

## Meteor csillagászati évkönyv 2001

Tájékoztatjuk tagjainkat, hogy 2001-es Évkönyvünket folyamatosan postázzuk, de természetesen csak azok számára küldjük meg kiadványunkat, akik a 2001-es évre megújítják MCSE-tagságukat.

A pártoló tagdíj összege 2001-re 3500 Ft. *Pártoló tagjaink illetménye a Meteor 2001-es évfolyama és a Meteor csillagászati évkönyv 2001 c. kötet.* A rendes tagdíj összege 1750 Ft (illetmény: Meteor csillagászati évkönyv 2001 ill. alkalmi MCSE-kiadványok). Nem tagok számára a Meteor 2001-es évfolyamának előfizetési díja 3696 Ft, a Meteor csillagászati évkönyvé 1400 Ft.



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

MCSE

Címképrészlet Cornelio Malvasia  
Ephemerides novissimae motuum coelestium... (1662)  
című munkájából

## Távcsőpiac 2000-ben

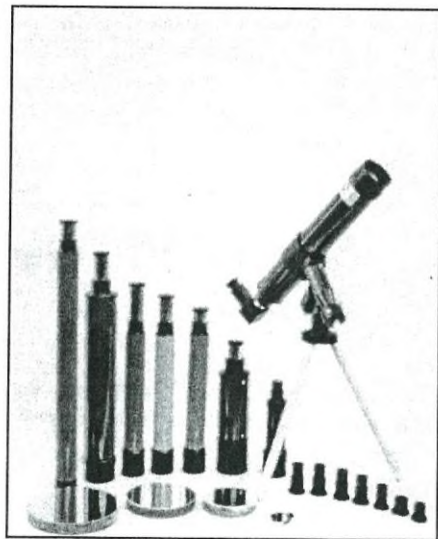
A távcső az amatőrcsillagász első számú társa. Ennél nagyobb közhelyet aligha lehetne leírni hobbinkkal kapcsolatban. Sokáig közhelynek számított az is, hogy Magyarországon nehéz távcsőhöz jutni. Az utóbbi időben ez a helyzet alaposan megváltozott, különösen amatőr körökben. A magyarországi távcsöves kínálatról a Meteor 1990/11. és 1995/9. számában jelentek meg korábbi helyzetjelentéseink. Most, öt évvel legutóbbi áttekintésünk után, ismét megkíséreljük bemutatni a helyzetet — a teljesség igénye nélkül.

Míg 1990 és 1995 között alig volt érzékelhető lényeges változás (az egyetlen jelentős esemény az AstroTech létrejötte volt), addig az utóbbi években igencsak felgyorsultak az események. Tegyük hát egy képzeletbeli körsétát a hazai távcsőpiacon – mert végre nyugodt szívvel írhatjuk le: *van távcsőpiac, van távcsöves kínálat Magyarországon.* A paletta jelentősen kiszélesedett, egyre több helyen vásárolhatunk távcsövet – igen különböző minőségben. A jobb (egyben drágább) típusokat nem kínálják úton-útfélen, a magasabb ár – akárcsak az élet más területein – általában jobb minőséget is jelent.

Ha visszapillantunk az elmúlt évtizedre, a hazai távcsöves piacon is radikális változások figyelhetők meg. A mai helyzetet nem hogy az 1990-es állapottal, de már az 1995-össel sem lehet összehasonlítani.

1990-ben még 120 ezer forintért lehetett venni komplett 100/1000-es Zeiss-refraktort a Tanács körüti (ma: Károly körút) Ofotértben, és a Zeiss-binokulárok ára 4–5 ezer Ft között mozgott (ha véletlenül kaphatók voltak). A szovjet Tento-binokulárok néhány ezer forintos ár mellett elfogadható minőséget jelentettek. A hazánkban *ideiglenesen* állomásozó szovjet hadsereg tisztjei is egyre-másra hozták be a 11 cm-es Mizárokat, a 20x60-as Tentókat. Ezek az – árak szempontjából – boldognak mondható idők mára köddé váltak, a Mizárokat immár a legritkább esetben érkeznek közvetlenül Oroszországból, a jénai Zeiss Művekben pedig megszűnt az amatőr-távcső-gyártás. Továbbá az orosz távcsövek olcsósága is – egyes típusokat immár drágábban kínálnak, mint a neves amerikai vagy japán cégek. (Csak egyetlen ár a szentpétervári LOMO-tól: 30 cm-es f/6-os parabolatükör: 1500 dollár.) 1990-ben lényegében egy „nagy” hazai távcsőgyártó (a budapesti Uránia) és egy „nagy” távcsőforgalmazó létezett (az Ofotért). Ma pedig ott az AstroTech, a Gemini, a Telescopium, az Unioptik, hogy csak az amatőrök által jobban ismert, jogi személyiséggel is rendelkező vállalkozásokat említsük.

Gyökeresen megváltoztak a vásárlási szokások is. Míg korábban drága, gyári távcsövet elsősorban művelődési intézmények és iskolák vásároltak, jelenleg magán-



Távcsöves reklám 1987-ből:  
az Uránia Csillagvizsgáló újdonságai.  
Nagyot változott a világ azóta

személyek és cégek szereznek be költségesebb műszereket. (A 90-es évek egyetlen olyan iskolai távcsővásárlása, amire mindenki felkapta a fejét, a gyulai Bay Zoltán Gimnázium 20 cm-es Starfire apokromátja volt.) Megfigyelhető, hogy milyen nagyot változott az amatőrök refraktor-ellátottsága. Amíg tíz évvel ezelőtt már-már megsüvegeltük azt a szerencsés amatőrtársunkat, aki 10 cm-es refraktort birtokolt, ma ez a méret közönséges dolognak számít, csak akkor kezd érdekessé válni az ügy, ha kiderül, hogy ED vagy netán fluorit apokromát lapul a tubusban. Aki még emlékszik a Meteor '90 észlelőtáborra, és járt a Meteor 2000 Távcsöves Találkozón is, megerősítheti ezeket a tapasztalatokat.

A két nagy üzlethálózattal rendelkező cég (az Ofotért és a Porst) nem nagyon bővítette kínálatát, elsősorban olcsó tömegcikkeket árusít. A két cég közül a Porst választéka szélesebb. Binokulárból többfélét is kínálnak (Bresser, Spectrum, Edixa stb.), csillagászati távcsőből azonban többnyire csak egyféle van náluk, és időnként az is okulárral az ég felé irányítva kelleti magát. Hát igen, a Hama-távcsövek szemre tetszetősek, szép a dobozuk, képképzésük azonban már igen vegyes érzelmeket vált ki az emberből. Persze mit is várhatnánk az olyan kis távcsőtől, melynek szép, színes dobozán ott tetszeleg a „Power Teleskop” 525x felirat. Az amatőr eltűnődik, miért élnek vissza a gyártók – és ebben a Hama egyáltalán nincs egyedül – még mindig a vásárlók bizalmával, miért reklámozzák termékeiket irracionális nagyításokat ígérve? A teleszkóp nagyítása valóban 525x-ös, de hát milyen képet adhat egy 6 cm-es, távolról sem első osztályú lencse ilyen gigantikus nagyítással? Ha Galilei egy Hamával veszi célba a Jupitert (525x-össel!), aligha fedezi fel a Galilei-holdakat. (Ugyan ki vetemedne arra, hogy a legendás 63/840-es Zeiss Telementort ötszázszoros fölé zavarja? Pedig az Zeiss!) Nem is szólva a reszketeg állványkáról – már csak emiatt sem indokoltak az óriási nagyítások. Ésszerűbb lenne ezeket a kis távcsöveket közepes nagyításokkal kínálni (40–60x), legfeljebb a bűvös százszoros nagyításig elmerészkedni, a fókuszháromszorozó helyett inkább jobb minőségű okulárokat mellékelni hozzá, hogy a szegény vásárló maradjon távcsöves élményhez is jusson, ne csak bosszankodjon, jobb esetben csodálkozzon. Sokatmondó tény, hogy a 60/700-as kisrefraktorok ára évek óta alig-alig emelkedik, jelenleg is 30 ezer Ft körüli.

Érdeemes körülnézni a kisebb optikai szaküzletekben is, melyekben néha kellemes meglepetések is érhetik az embert, különösen binokulárok terén. Az olcsó tucatáru mellett igényes kivitelű termékeket is lehet vásárolni jó nevű cégektől (Minolta, Chinon, Olympus stb.). 10x50-es binokulárt vehetünk 8000 Ft-ért, de akár 400 ezer Ft-ért is, ha valaki például Leicában gondolkodik. A határ kétségkívül a csillagos ég, a Zeiss 20x60-as képmező-stabilizált binokulár-költeménye több mint egymillió forintot kóstál.

A csillagászati távcsövekkel kapcsolatos szakkifejezések továbbra sem vernek gyökeret az optikai köztudatban (tisztelőt a kivételnek!). *Távcső* néven ugyanúgy kínálnak kisrefraktort, mint monokulárt, binokulárt, talán még mikroszkópot is. A binokulárra van egy nagyon jó magyar szavunk, a *látcső*, de még ez a kifejezés sem mondható közhasználatúnak. A sajátos kifejezések bő tárháza a Soligor katalógusa, amelyben akromatikus refraktor helyett *prizmás teleszkóp* szerepel, továbbá megtudhatjuk, hogy „a tükrös teleszkópokban tükrő található, amely a fénysugarakat eltéríti, mielőtt azok az okulárban láthatóvá válnak”. Az efféle teleszkóp „optimális nagyítást nyújt az Orion és Androméda csillagrendszer halmazok káprázatos részleteinek megfigyeléséhez”. A teleszkóphoz vásárolható *polártávcső*, sőt olyan okulár is, amellyel

„hihetetlen élesség, csillogás és kontraszt érhető el”. (Más helyütt az okulár „nézőke”-ként szerepel.) A csillogás ígérete minden bizonnyal általános extázist vált ki a bolygóészlelők körében. Ugyanezen okulárok képmezője nem „felhősödik”, így hát „betekintési viselkedésük kényelmes”.

A Soligor ugyan távról sem számít a távcsőgyártás csúcsának, de mégsem érdemelne ilyen szakszerűtlen nyersfordításokat. Ez a típus a kispénzű amatőrök számára nagyon jó vétel, olyasfajta „néptávcső”, mint a szovjet Mizár volt jó tíz évvel ezelőtt. 9 cm-es refraktortól 20 cm-es Newtonig többféle típust is árusítanak. A 15 cm-es Newton-reflektorral pl. meglepően jó bolygófotókat ill. CCD-képeket készítettek amatőr társaink. A design sokban emlékeztet a japán Vixen termékeire, de ez más, szintén kínai eredetű távcsövekről ugyanígy elmondható.

Folytassuk képeletbeli körsétánkat virtuális „távcsőlelőhelyekkel”. Az internetező amatőrök immár benézhetnek a Magyar Optikusok Egyesülete honlapjára (<http://www.optika.hu>), ahol rengeteg optikai üzlet címére bukkannak, és számos érdekes cikket olvashatnak csillagászati távcsövekről, optikákról. Ugyancsak az Internet-felhasználók számára jelenthet segítséget a „Távcső” elnevezésű levelezőlista, melyen a távcsövek iránt érdeklődők oszthatják meg egymással gondolataikat, tapasztalataikat. (Előfizetés: a [listadmin@mcse.hu](mailto:listadmin@mcse.hu) címre küldjünk egy e-mailt, melynek törzsébe csak ennyit írjunk: subscribe tavcs.) Témánkkal kapcsolatban friss fejlemény Hevesi Zoltán távcsöves honlapjának létrejötté (<http://www.extra.hu/tavcs>). A honlapon elsősorban amatőrök saját készítésű távcsöveiről készült fotók, részletfotók láthatók. A bemutatott távcsövek köre folyamatosan bővül. A legújabb távcsöves honlap Illés Tibor nevéhez fűződik. A Távcsövek c. honlapon hazai gyártókról és forgalmazókról találunk információkat, böngészhetünk (és feladhatunk) apróhirdetéseket, ill. olvashatunk a Távcső Almanach 2001 c. kiadványról. A honlap címe: <http://www.extra.hu/itbooks/hazai/start.html>. Cikkünk végén néhány forgalmazó internetes elérhetőségét is megadjuk.

Az AstroTech-et nem kell bemutatnunk, hiszen amellet, hogy rendszeresen hirdet a Meteorban, amatőr körökben ismeretes, hogy a cég elsősorban ismert amerikai gyártók termékeit forgalmazza (Celestron, Meade, SBIG stb.). Az AstroTech 1997 végén nyitotta meg Virtuárium nevű üzletét Baján. A boltban számítástechnikai termékek mellett csillagászati távcsövek is vásárolhatók ill. rendelhetők. Az AstroTech újabban olcsóbb típusokat is kínál, melyek az amatőrök többsége számára sokkal inkább megfizethetők, mint a fentebb említett nagy cégek gyártmányai.

1996-ban indult a Gemini, mely elsősorban távcsőgyártásra szakosodott. A mechanikák Dán András munkáját dicsérik, míg az optikák többnyire importból származ-

+ AJÁNDÉK PE-9 NÉZŐKE ÉS CSILLAGÁSZATI KÉZIKÖNYV

**74990,-**

**SOLIGOR MT 910 TÜKRÖS CSILLAGÁSZATI TELESZKÓP**

Newton-reflektor, objektív átmérő: 114 mm, gyűjtőtávolság: 910 mm, max. javasolt nagyítás: 230 x, optikai tubus hossza: 840 mm, keresőtávcső (6x30 mm), háromlábú állvány, PE-9 nézőkével a nagyítás: 101 x, különlegességek: motorcsatlakozási lehetőség, polártávcső-tartó

Távcsöves reklám 2000-ből:  
lehetne szakszerűbb

nak. A Gemini kínálatában nálunk egzotikusnak számító rendszerek is találhatóak (pl. Makszutow–Newton). Kevésbé közismert, hogy a Gemini nem csak importál, hanem exportál is: a G-40-es mechanikát külföldön is meg lehet vásárolni.

1998 augusztusában nyílt meg hazánk első „igazi”, komoly árukészlettel rendelkező csillagászati szaküzlete, a Telescopium. A cég – melyben az MCSE-nek is van tulajdoni hányada – elsősorban a japán Vixen termékeit forgalmazza, csillagászati és földi távcsövek mellett számos egyéb csillagászati termék (könyvek, térképek, CD-k stb.) is megvásárolható a Budafoki úti boltban. A Vixen termékei közismerten drágák, és közismerten jók. A drágaság persze relatív fogalom, a világ távcsőpiacán a Vixen inkább a középkategóriába tartozik. A Telescopiumban újabban Meade termékek is kaphatók; az olcsóbb típusok iránt érdeklődők pedig kínai gyártású Yulin-optikákat vásárolhatnak.

Az Unioptik Bt. 1998-ban alakult, két optikus jóvoltából. Almási Csaba és Bujáki Krisztián elsősorban azzal szerez elismerést a cégnek, hogy akromatikus objektíveket ill. komplett tubusokat gyártanak 72/500-astól egészen 150/1600-asig. Az Unioptik egyben AstroTech képviselője is. Aki távcsőtükrét kívánja újra alumíniumoztatni, legjobban teszi, ha az Unioptikhoz fordul.

Kubus Gyula régi távcsőkészítő, jelenleg nagyon szép kivitelű kisebb Dobson-távcsöveivel szerez elismerést, de nagyobb méretű tükröket is lehet tőle rendelni.

Távcsőtükröt Csatlóstól! – ki ne fújná kívülről a szlogent? Csatlós Géza jelenleg is egyike a legtöbbet foglalkoztatott tükrökészítő amatőröknek. Főtükrök javítását is vállalja, egészen 40 cm-es átmérőig.

Az amatőr távcsőtükör-csiszolók köre nemrégiben bővült ki a kaposvári Bozsoky Jánossal, aki tükrökészítés mellett komplett Dobson-távcsövek gyártásával is foglalkozik.

Ha távcsőjavítás, akkor Proxima! Rózsa Ferenc talán a legnépszerűbb távcsőjavító, aki a legkisebb alkatrészek egyedi gyártásától komplett tubusok, tükröfoglalatok, segédtükrőtartók stb. készítéséig szinte mindent vállal.

Ugyancsak az olcsóbb, megfizethetőbb gyártók optikáit kínálja Szabó Sándor, és még ennél is olcsóbb optikai elemek vásárolhatóak a bajai Egri Józseftől. A honvédségi optikák között időnként egy-egy igazi gyöngyszem is előfordul.

Réti Lajos készíti hazánkban a legolcsóbb távcsőmechanikákat. Az egyszerű kivitelű, de masszív, strapabíró mechanikákat sokan használják örömmel. Vizuális célra igen jól beváltak a Réti-féle távcsőmechanikák.

A távcsőmechanikák piacán viszonylag új szereplő Sári Pál, akinek rendkívül nagy teherbírású, precíz, obszervatóriumi mechanikája azok számára jelent választási lehetőséget, akik nagyon komolyan gondolnak egy állandó felállítású, nagy műszerre. Legutóbb a Szegedi Obszervatóriumban kapott helyet egy Sári Pál-féle mechanika.

Az ágasvári Meteor 2000 Távcsöves Találkozón ismét tapasztalhattuk, milyen nagy az amatőrök érdeklődése a távcsövek iránt. Ezt az érdeklődést szeretnénk minél inkább kiszolgálni a Meteorban is. Távcsőépítési rovatunk nyitott minden éttékes, új kezdeményezésre, szívesen látunk beszámolókat, cikkeket újonnan épült távcsövekről, érdekes megoldásokról. Egy-egy fénykép is érdekes lehet, melyet Olvasóink írják rovatunkban mutathatunk be.

A hazai amatőr csillagász irodalom régi adóssága egy új, korszerű távcsőépítési könyv kiadása. Az immár hazánkban is kapható külföldi távcsőépítési könyvek csak részben pótolják ezt a hiányosságot, nem is szólva a nyugati kiadású könyvek magas

áráról. A Magyar Csillagászati Egyesület vállalná a kötet kiadását, azonban ehhez elengedhetetlen lenne az, hogy a legtapasztaltabb hazai távcsőépítők is közreműködjenek egy ilyen munka összeállításában. Egy kötet tehát keres egy – vagy több – szerzőt...

Végül felsoroljuk a hazai távcsőpiac ismertebb szereplőit, legjellemzőbb tevékenységi körüket és elérhetőségüket. A lista bizonyára nem teljes, azonban így is jól lemérhető, milyen sokan foglalkoznak hazánknak távcsőkészítéssel, távcsövek kereskedelmével.

MIZSER ATTILA

### Távcsőgyártók és távcsőforgalmazók

**AstroTech Kkt.** 6501 Baja, Pf. 116., tel.: (79) 427-001, E-mail: hege@electra.bajaobs.hu, <http://www.bajaobs.hu/baja/astrotch>. *Celestron, Meade, Helios, SBIG, Ama-Kam stb. képviselő.*

**Boszoky János.** 7400 Kaposvár, 48-as Ifjúság útja 54. E-mail: aquvarius@freemail.hu. *Főtükrök, komplett Dobson-távcsövek.*

**Csatlós Géza.** 1021 Budapest, Szajkó u. 4., tel.: (1) 274-3070. *Főtükrök, komplett Newton- és Cassegrain-tubusok, távcsövek.*

**Egri József.** 6500 Baja, Szegedi út 101., tel.: (79) 427-072, E-mail: egri@freemail.c3.hu. *Bontott honvédségi optikák.*

**Fotoplus Kft.** 7631 Pécs, Megyeri út 59., tel/fax: (72) 333-878, bemutatóterem: 1148 Budapest, Róna u. 1-3., tel.: (1) 222-4355, E-mail: fotoplus@mail.matavnet.hu. *Soligor képviselő.*

**Gemini Bt.** 2091 Etyek, Alsóhegy u. 7., tel./fax: (22) 223-022, E-mail: gemini@arcinfo.hu, <http://supernova.akg.hu> (támogatók). *Gemini mechanikák, tükrök, akromátok, apokromátok, egyedi tubusok, Bresser-távcsövek.*

**Hegyisport.** Babcsán Gábor, Budapest IX., Ráday u. 19., tel. (1) 217-6536. Orosz (Galaxy, Mizar) gyártmányú Newtonok, okulárok.

**Kubus Gyula.** Nógrád Megyei Csillagászati Alapítvány, 3100 Salgótarján, Móricz Zs. út 9., tel.: (32) 310-250. *Q-BUS Dobson-távcsövek, főtükrök.*

**Proxima.** Rózsa Ferenc, 2600 Vác, Munkácsy M. u. 4., tel.: (30) 202-9558, E-mail: rozsika@mcse.hu. *Tubusok, foglalatok, javítások, egyedi munkák.*

**Réti Lajos.** 9023 Győr, Ifjúság krt. 51., tel.: (20) 362-1663. *Mechanikák.*

**Sári Pál.** tel.: (30) 944-1748, E-mail: sari@mail.digitel2002.hu. *Nagy teherbírású mechanikák.*

**Schné Attila.** 8248 Nemesvámos, Ady Endre u. 10., E-mail: sattila2@freemail.hu. *Optikák Newton- és Yolo-rendszerekhez.*

**Szabó Sándor.** 9400 Sopron, Jázmin u. 8., tel.: (99) 332-548, E-mail: ssszabo@syneco.hu. *Okulárok, szűrők, Jávorka-féle optikák.*

**Telescopium Kft.** 1111 Budapest, Budafoki út 41/b., tel.: (1) 209-0542, E-mail: telescopium@mcse.hu, <http://telescopium.mcse.hu>. *Vixen-képviselő, Meade-, Yulin-távcsövek, könyvek, térképek stb.*

**TIT Uránia Csillagvizsgáló.** 1016 Budapest, Sánc u. 3/b., tel.: (1) 386-9233. *Főtükrök, komplett távcsövek.*

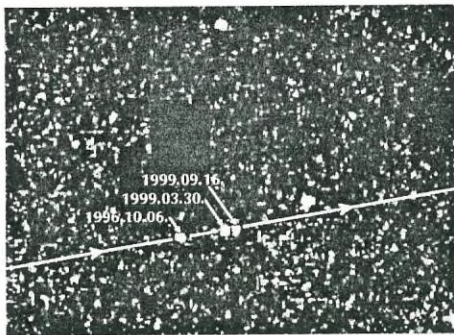
**Unioptik Bt.,** 1173 Budapest, Vasút sor 44., tel.: (1) 257-2850, E-mail: almasicb@elender.hu, <http://www.optika.hu/gyartok/unioptik/unioptik.htm>. *Unioptik optikák, komplett tubusok. AstroTech képviselő.*



# Csillagászati hírek

## Száguldó neutroncsillag

Az RXJ 185635-3754 egy 25 magnitúdós, kb. 200 fényév távolságban lévő neutroncsillag, a legközelebbi ilyen objektum. A Corona Australis csillagkép irányában található égitestet a Hubble Űrteleszkóppal figyelték meg 1996-ban és 1999-ben. A felvételeken jól látható a kb. 100 km/s-mal haladó neutroncsillag elmozdulása a háttércsillagokhoz képest. Marten van Kerkwijk (University of Utrecht) és Shri Kulkarni (CALTECH) a VLT Antu teleszkópjával készített színképfelvételeket az objektumról. A rögzített optikai spektrum jellegtelen volt, szerkezetet nem mutatott. A sugárzás azonban nem csak a neutroncsillagról, hanem annak környezetéből is érkezett. Valószínűleg a neutroncsillag forró, kb. 700 ezer °C-os felszínéről induló sugárzás ionizálja az égitest körüli csillagközi hidrogéngázt. Az így keletkező ionok rekombinálódáskor bocsátják ki a megfigyelt sugárzást. Az ionizált anyag becsült sűrűsége kb. 1 atom/dm<sup>3</sup>. Egy atom ionizálódása és rekombinációja



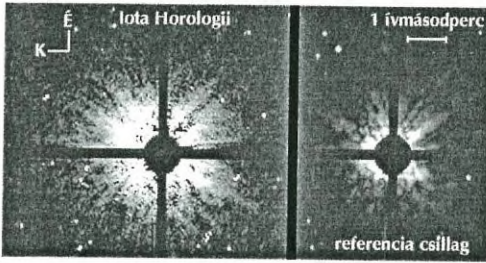
A neutroncsillag elmozdulása

közt kb. ezer év telik el, eközben a neutroncsillag tovább halad az űrben – azaz a részecskék egy „csóvát” alkotnak. Az objektum körül felforrósodó és tágulni próbáló gáz, valamint a még „érintetlen” csillagközi anyag kölcsönhatásaként lökéshullámfront jelenik meg. (ESO PR 0019 – Kru)

## Az ι Horologii porkorongja

Az ι Horologii egy 5,4 magnitúdós, G0 színképtípusú fősorozati csillag, 56 fényév távolságban. 1999-ben egy minimum 2 jupitertömegű bolygót fedeztek fel körülötte, amely 320 naponként kerüli meg az égitestet. Sebastian Els (Heidelberg University) és kollégái az ESO 3,6 m-es, adaptív optikával rendelkező teleszkópjával figyelték meg a csillagot 2000. szeptember 6-án és 7-én. Egy 1 ívmásodperc átmérőjű koronggal takarták ki a csillag közvetlen fényét, hogy a környező térséget tanulmányozhassák. Mintegy 150 darab 4 másodperc expozíciós idejű felvételt készítettek a közeli infravörös tartományban. Az apró korong mellett kibukkanó fényből levonták egy átlagos csillag megfigyelésekor létrejövő szórt fény mennyiségét. Így vált láthatóvá az ι Horologii övező porburok, amelyet a csillag fénye tesz láthatóvá. A porburok ÉK-DNy irányban enyhén elnyúlt, ami arra utal, hogy korong alakban koncentrálnak a por, amelynek síkja a látóirányunkkal kb. 40–50 fokos szöveget zár be. Ugyanilyen megfigyelés-sorozatot készítettek a mellékelt, porburok nélküli referenciacsillagra is, amelynél nem látott a képződmény. A poranyagot a csillagtól kb. 65 Cs.E. távolságig sikerült követni. A közeljövőben egyre több

olyan csillagot fognak hasonló módon megvizsgálni, amelyek bolygókkal rendelkeznek. (*Sky and Tel.* 2000/11 – *Kru*)



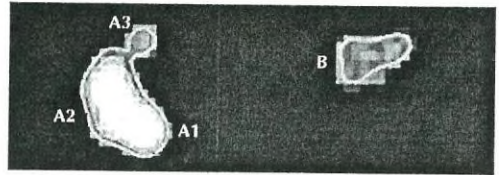
## Kettős a Praesepe?

A Praesepe (M44) az amatőr csillagászok jól ismert célpontja. Elképzelhető, hogy az 570 fényév távolságban lévő, kb. 800 millió éves nyílthalmazban jelenleg valójában két halmaz ütközése és keveredése zajlik. Karen Holland és Richard Jameson (University of Leicester) a Praesepe egyes csillagainak röntgensugárzását vizsgálta. Sikertült elkülöníteniük a halmazban egy idősebb, gyengébb sugárzású csillag populációt. Az égitestek sebességének vizsgálata pedig arra utal, hogy sok csillag „túl gyorsan” mozog, és egy részük a következő 10 millió évben elszökik a csillagközi térbe. A jelenség legegyszerűbb magyarázata, hogy a Praesepe két, éppen ütköző és keveredő halmazból áll. (*Sky and Tel.* 2000/11 – *Kru*)

## Egyet fizet, négyet lát

Az RXJ 0911.4+0550 egy olyan kvazár, amelyet négy darabban figyelhetünk meg, képét ugyanis egy közelebbi galaxis gravitációs lencse-hatása megnégyeszezi. Az egyes képek különböző úton érkeznek és különböző úthosszal rendelkeznek. Ha a kvazár sugárzása megváltozik, a fényváltozás más-más időpontban jelentkezik az egyes képeknél. A Chandra röntgenteleszkóppal sikerült az egyik kép fényváltozását rögzíteni. A fénylést kb. 2000 másodpercen át mu-

tatta az A2 jelű komponens, míg a tőle 0,5-re mutatkozó A1-nél, illetve a többinél hasonló esemény nem jelentkezett. A kutatók becslése alapján az A1 és az A3 0,8–1,6 nappal korábban mutathatta a felfénylés páráját, azaz nem sokkal maradtak le mögötte. A négyszeres kvazár a jövőben kiemelt célpont lesz. Míg korábban az optikai vagy rádió hullámhosszokon végeztek ilyen megfigyeléseket, a röntgen tartomány, a sugárzás erősebb változékonysága miatt, ígéretesebb terület. A jelenség geometriájának, az útkülönbségnek ismeretében a távolság-adatokra, ezzel pedig a Világegyetem táglási sebességére lehet majd következtetni. (*Sky and Tel.* 2000/11 – *Kru*)



A kvazár megnégyesített képe

## Középsúlyú fekete lyukak

Az elmúlt évekig megfigyelt illetve feltételezett fekete lyukak két kategóriába esnek. Vagy néhány naptömegű, csillagok után visszamaradó égitestek, vagy több milliő, milliárd naptömegű, a galaxisok középpontjában lévő fekete lyukak. Az NGC 4395 csillagváros centrumában lévő fekete lyukat brit és japán kutatók vizsgálták az ASCA röntgenhold segítségével. Az objektum tömege 10 ezer és 100 ezer naptömeg közötti. Ezek szerint a két csoport közötti átmeneti tömeggel rendelkeznek. Napjainkban még csak néhány ilyen fekete lyukat ismerünk, kutatásuk azonban igen fontos. Ezek ugyanis segíthetnek a központi szupernehéz fekete lyukak kialakulásának megértésében. Emellett magyarázatot adhatnak egyes „mérsékelt” aktív galaxismagok tevékenységére, többek között a halvány Seyfert-galaxisokéra.

Felmerült továbbá az az elgondolás, amely szerint az aktív galaxismagok röntgensugárzásának ingadozása a központi fekete lyuk tömegével lehet arányos. (*RAS news 2000/09/25 – Kru*)

## Folytonos anyagsugár

A 3C273 az egyik leghíresebb kvazár, magjából látványos anyagsugár indul ki. Míg a jet erősen csomós megjelenésű a különböző távcsövekkel készült felvételeken, a Chandra röntgenteleszkóp homogénebb képet mutat. Felvételei alapján a jet kezdeti szakaszán is anyagáramlás látszik, ami a korábbi képeken nem mutatkozott. (*Sky and Tel. 2000/11 – Kru*)



A jet belső, korábban észrevétlen szakasza

## Seti@home 3.0

Nemrég kibocsátották a Seti@home program legújabb, 3.0-ás változatát. Ez a korábbinál komplexebb kereső módszert használ, és 50 Hz-es frekvenciájú jeleket is felismer, ellentétben az előző változat 10 Hz-es maximális érzékenységgel. A 3.0 változat letölthető az alábbi címről: <http://setiathome.berkeley.edu/> (*Sky and Tel. 2000/10 – Kru*)

## Extraterresztrikus hélium

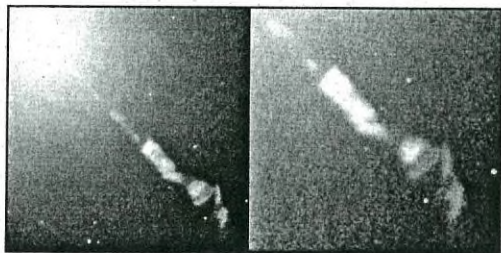
Újabb bizonyíték került elő a krétát és a harmadidőszakot elválasztó híres iridi-

umréteg kozmikus eredetével kapcsolatban. Luann Becker (University of Hawaii), Robert Poreda (University of Rochester) és Ted Bunch (NASA Ames Research Center) a rétegben fulleréneket vizsgáltak. Ezek a gömbszerű, szénatomokból felépülő szerkezetek olyan gázokat tartalmaznak, amelyek ritkák a Föld felszínén, és izotóp összetételük is a kozmikus eredetre utal. Ugyanez a csoport egyébként tavaly jelentette be, hogy fulleréneket talált a Murchinson-meteoritban. Maguk a nemrég felfedezett fullerének, bár a Föld felszínén igen ritkák, meteoritokban és egyes feltételezések alapján a csillagközi anyagban is megtalálhatók. (*Explorezone 2000/03/22 – Kru*)

## Kozmikus sugarak az M87-től?

Az M87 (NGC 4486) egy óriás elliptikus galaxis, amely 50 millió fényév távolságban, a Virgo csillagkép irányában található. Peter Biermann (Max Planck Institute for Radioastronomy) véleménye szerint egyes nagyenergiájú ( $10^{20}$  eV körüli) kozmikus sugarak az M87-től származhatnak (l. még Meteor 2000/1., 19. o.). Ezeket a nagysebességű részecskéket egyes elméletek szerint még szupernóva-robbanások sem hozhatják létre. További probléma, hogy az űrben utazva, a fotonokkal kölcsönhatva jelentősen lassulnak is, azaz energiát veszítenek. A  $10^{20}$  eV körüli energiát csak 100 millió fényévnél közelebbi forrás tudja biztosítani. Ezen a távolságon belül messze az M87 a legaktívabb csillagváros. A jelenség magyarázatával eddig az volt a probléma, hogy a kérdéses nagyenergiájú kozmikus sugarak nem az M87 felől érkeznek. Ezt a kutatók a Tejútrendszer mágneses térének hatásával magyarázzák, ahol egy kiterjedt mágneses erőter modellezésével sikerült az irányokat közelítőleg az M87 felé visszavezetniük – igaz, a teória további bizonyítékokra szorul. A mellékelt felvételt a Hubble Űrteleszkóp a galaxis centrumából kiinduló jetről készítette. A

nagy sebességű anyagsugár fénye a benne lévő mágneses erővonalak mentén spirálozó elektronok szinkrotron-sugárzásától ered (l. még Meteor 1999/4., 16. o.). (SRS*CI* PR 00-20 – Kru)



## „Egyre több” víz a Marson

A Marson jelenlegi ismereteink alapján az alábbi helyeken lehet folyékony állapotú víz. 1. Az ún. sárfolyásos kráterek lejtőin, ahol alkalmanként lép fel a jelenlét. Ha ekkor jelentős mennyiségű víz szabadul fel, az a kráter fenekén felhalmozódva tócsákat alkot, amelyek megfagyásához, mélységüktől függően, akár több nap is szükséges. 2. Egyes helyeken az éjszaka kicsapódó dérből mikroszkopikus vastagságú vízréteg keletkezik a felszínen. A reggeli napsugárzástól melegedő felszínről a jég szublimálni kezd a légkörbe. A Mars ritka atmoszférájában csak lassan indulnak be a konvektív keverő áramlatok. A felszín feletti réteg ezért gyorsan telített lesz, és több vízpárát már nem képes befogadni. A felszínen melegedő jég egy része így folyékony állapotba kerülhet. 3. Elképzeltethető, hogy a pólussapkák alatt (az Antarktiszon megfigyelhetőhöz hasonló) tó lencsék vannak. Ezek a rájuk nehezedő jég nyomása, és a belsőből kifelé áramló hő kölcsönhatásaként keletkezhetnek. 4. Ugyancsak lehetséges, hogy a mélyebb területeken (Hellas-medence, Mariner-völgy alja) alkalmanként a folyékony víz megjelenéséhez szükséges körülmények lépnek fel. 5. A Marsot borító, km-es vastagságú fagyott réteg, a krioszféra

alatt a belső hő hatására kiterjedt víztestek léteznek, és elképzeltethető, hogy globális mélységi vízburkot alkotnak a bolygón. (Kru)

## Hírek exobolygókról

Maria R. Zapatero Osorio (Instituto de Astrofísica de Canarias) és kollégái három magányos, bolygószerű objektumot fedeztek fel a Lófej-köd irányában. A 2,5 m-es Isaac Newton Teleszkóppal, valamint a 3,5 m-es Calar Alto-i távcsővel készítették infravörös felvételeket az égterületről. Az objektumok azonosításában emellett a 10 m-es Keck Teleszkóppal felvett spektrumok is segítettek. A kutatócsoport 18 bolygógyanús objektumot azonosított a  $\sigma$  Orionis közelében. Az eddig elkészült spektrumok alapján közülük három felszíne hűvösebb 1500 °C-nál, azaz fiatal bolygónak tekinthető. Mintegy 5 millió évesek lehetnek, tömegük 5–15 jupitertömeg közötti. Az égitestek a csillagközi térben szabadon vándorló bolygókhöz tartoznak. (Sky and Tel. 2000/10 – Kru)

George Gatewood (University of Pittsburg), Inwoo Han (Korea Astronomy Observatory) és David C. Black (LPI) a Hipparcos műhold mérései alapján az exobolygókkal rendelkező csillagok asztrometriai és radiális sebesség paramétereit vizsgálta. Első eredményeik még bizonytalanok, de arra utalnak, hogy az eddigi exobolygók egy része inkább barna törpe, mint valódi bolygó lehet. Vizsgálatuk rámutatott, hogy a tanulmányozott rendszerekben az égitestek pályasíkja gyakrabban esik a látóirányunk közelébe, mint az statisztikailag várható. Ezek szerint kiválasztási hatások is befolyásolják a megfigyelések eredményét. (Sky and Tel. 2000/11 – Kru)

A 47 Tucanae egy kb. 200 fényév átmérőjű gömbhalmaz, mintegy 15 ezer fényév távolságban. A HST segítségével nyolc napon át követték 35 ezer csillagnak fényváltozását. A csillagok előtt esetleg elhaladó bolygók jellegzetes fé-

nyességcsökkenést okoznak – ilyen eseményekre vadásztak a szakemberek. A korábbi becslések alapján 14–20 exobolygó felfedezésére számítottak, de meglepő módon egyet sem találtak. A hiányt több jelenség is magyarázhatja. Az egyik lehetőség, hogy egy gömbhal-mazban kedvezőtlenek a bolygókeletkezés körülményei. Először is sokkal kevesebb nehéz elem van a térségben, így kevesebb anyag szolgálhatott kondenzációs magokként a bolygók összeállásakor. Emellett az egymáshoz közeli csillagok erős perturbációkkal megzavarhatták a bolygók mozgását, elszakítva azokat csillagaiktól. Lehetséges továbbá, hogy a kezdetben jelenlévő sok és sűrűn elhelyezkedő nehéz, forró csillag sugárzása a kialakuló protoplanetáris korongokat eleve „elpárologtatta”. Persze az is elképzelhető, hogy egyszerűen nem volt szerencsénk a kutatóknak. (*STScI PR 00-33 – Kru*)

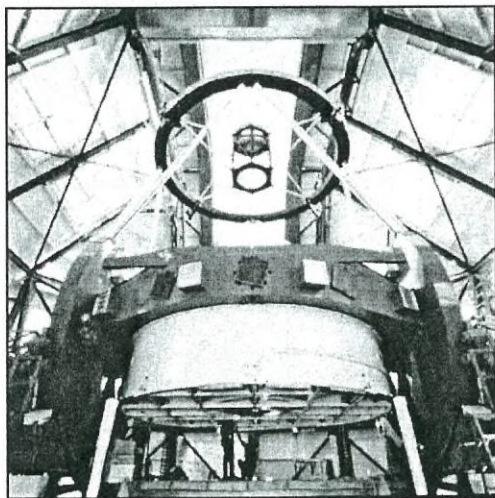
## A Nap pulzusa

A Nap belsejében zajló gáz- és plazma-áramlás ciklusos viselkedését a SOHO-űrszondával közvetett úton sikerült megfigyelni. A jelenséget egy nemzetközi csillagászcsoport fedezte fel a SOHO MDI (Michelson Doppler Interferometer) berendezésével. Ezzel a Nap felszínén és az alatta lejátszódó mozgások tanulmányozhatók. Hasonló a kutatási módszere a GONG (Global Oscillation Network Group) hálózatnak is, amely a Földről vizsgálja a felszíni oszcillációkat. A Nap mágneses terének kialakulását elsősorban az ún. dinamó elmélettel magyarázzák. A mágneses tér a Napban az egymás közelében eltérő sebességgel mozgó vezető anyagok kölcsönhatásaként keletkezik. Az erővonalak egy idő után a Nap felszínére is bukkanhatnak és látványos szerkezeteket, elsősorban napfoltokat hoznak létre. A dinamóhatás keletkezési helye a külső konvektív réteg és a belső sugárzásos tartomány közötti átmeneti zóna, az ún. tachoklin. A 220 ezer

km mélyen húzódó térségben hirtelen változik az áramló anyag sebessége. Az egyenlítő környékén a tachoklin feletti réteg mozog gyorsabban, míg közepes és magas szélességeken a mélyebben lévő tartományok. A felső és alsó réteg egymás mozgására is hatással van, ha az egyik gyorsítani igyekszik a másikat, közben maga lassul, és fordítva. A kölcsönhatás periodikus sebességváltozásokat eredményez, ezeket sikerült a SOHO-val az 1995 májusa és 1999 novembere közötti időszakban megfigyelni. A sebességváltozásokban 15–16 hónapos ciklus mutatkozott az egyenlítő környéki térségben. (*ESA News 2000/3/31 – Kru*)

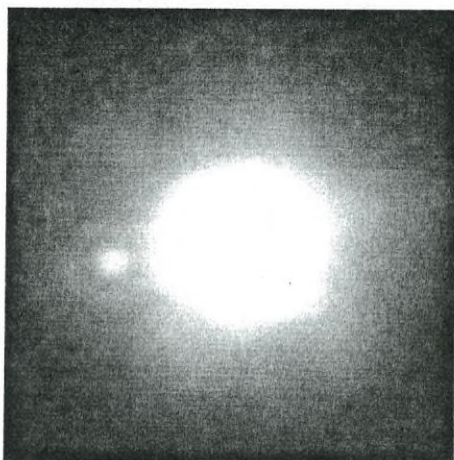
## Átadták a Magellan I-et

Szeptember 15-én megkezdte működését a 6,5 méteres Magellan I teleszkóp. A chilei Andok 2715 m magas Cerro Las Campanas csúcán elhelyezett óriástávcső próbaüzemelés és a beállítások még az év végéig eltartanak, maga a tudományos kutatóprogram kb. 2001 februárjában indul. Ikertávcsőve, a Magellan II várhatóan 2002-re készül el. (*Sky and Tel. 2000/9 – Kru*)



## Újabb kettős kisbolygó

Előző számunkban két új kettős kisbolygóról is beszámoltunk, melyekhez nem sokkal később egy harmadik is felsorakozott, ötre növelve a biztosan azonosított kisbolygóholdak számát. A (762) Pulcova holdjának felfedezését William Merline jelentette be október 26-án. Az általa vezetett nemzetközi kutatócsoport – mely két év alatt 200 kisbolygót szeretne megvizsgálni – a Mauna Keán felállított 3,6 m-es Canada-France-Hawaii Telescope adaptív optikájának segítségével bukkant a halvány kísérőre.



A (762) Pulcova és halvány kísérője

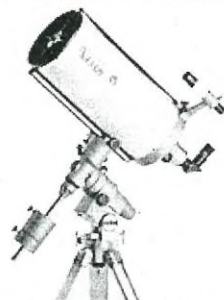
A 150 km-es anyaégitesttől durván 800 km-re egy kb. 4 magnitúdóval halványabb hold látszik, melynek átmérője 15–20 km. Fotometriai észlelések, illetve csillagfedések alapján számos kisbolygóról gyanítják, hogy holddal rendelkezik (a Herculina körül kettőt is sejtettek), a jövőben számos újabb eredmény várható a témában.

Ide kívánczik a hír, hogy az IAU közgyűlésén a (45) Eugenia holdját Petit-Prince (Kis Herceg) névre keresztelték. (Sry)

## TELESCOPIUM

Karácsonyig tartó akciónk:

Valamennyi új Vixen és Meade-távcső vásárlásakor 5% kedvezmény!



MCSE-tagok számára 10%-os okulárvásárlási kedvezmény!

Vixen orthoszkopikus okulárok (24,5 mm) 4–25 mm fókusszal.

Vixen LV és LVW okulárok (31,4 mm ill. 50,8 mm). Fókusz-távolságok 2,5 mm-től 50 mm-ig!



Újdonság: Vixen Plössl-okulárok (31,7 mm) 6,3 mm-es fókusz-távolságtól

Meade-okulárok. Super Plössl: 6,4 mm, 9,7 mm, 12,4 mm, 15 mm, 20 mm  
SWA: 13,8 mm, 18 mm, 24,5 mm, 32 mm

Nyitva tartás: hétfő–péntek 10–18 ó.

Ünnepi nyitva tartás: december 9-én, 16-án és 17-én 10–13 ó., december 23-án 10–12 ó.

1111 Budapest, Budafoki út 41/b.

tel./fax: (1) 209-0542

E-mail: [telescopium@mcse.hu](mailto:telescopium@mcse.hu)

<http://telescopium.mcse.hu>

Részletes árjegyzéket felbélyegzett választóboríték ellenében küldünk.

Áraink az áfát tartalmazzák!



# CCD technika

## Színhelyes CCD-képek készítése

### A színhelyesség problémája

Az emberi szem színérzékelése a szem–agy rendszer összetett, nemlineáris működésének eredménye. Még normál körülmények között is az egyes emberek valamelyest különbözőképpen látják a színeket. Mindemellett, mivel a szem vörös, zöld és kék receptorainak különböző az érzékküszöbük, a színérzékelés a megvilágítottságtól is nagyban függ. A legtöbb csillagászati objektum megfigyelése esetén a rendkívül alacsony megvilágítottság miatt az emberi szem szinte egyáltalán nem lát színeket. Ennek következtében a mély-ég objektumoknak a Földön, nappali fénynél megszokott látványhoz hasonló megjelenése szokatlan számunkra. Noha egyes objektumok valóban színesek, mi nem látjuk ezeket színekkel telieknek.

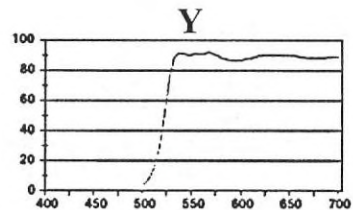
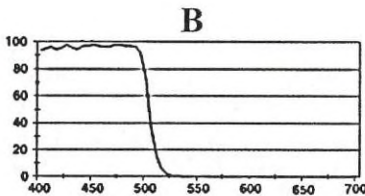
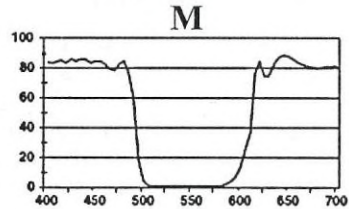
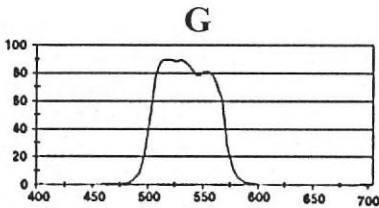
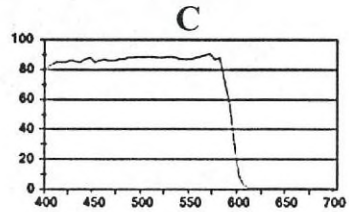
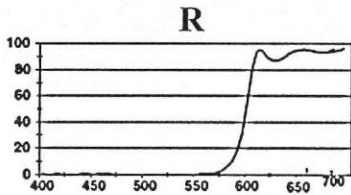
A mély ég objektumok színeinek „észleléséhez” színes fotóemulzióra készített, hosszú expozíciójú fotókra vagy színszűrőkön keresztül integrált CCD-felvételekből összekombinált képekre van szükségünk. Ez utóbbi módszer, mivel a felvételek szokványos személyi számítógépeken is feldolgozhatók, az utóbbi években rendkívül népszerűvé vált. Mindazonáltal, a hagyományos színes kép készítés régi problémája ugyanúgy felmerül, nevezetesen: a vörös, zöld és kék felvételek milyen arányú kombinációja produkálja a legpontosabb színeket?

A hagyományos RGB (vörös, zöld, kék) szűrőkészlet a fényt megközelítőleg a szem színérzékelésének megfelelő három hullámhossz-tartományra osztja. Ezek általában: 6000–7000 angström a vörös, 5000–6000 angström a zöld és 4000–5000 angström a kék színeket jelentik. Az ilyen szűrőrendszer nagyon jól működik a folytonos színképű napfény által megvilágított témák esetén. Azonban a csillagászati felvételek készítése során a földi témáknál ritkán előforduló kihívásokkal találjuk szembe magunkat. A fényforrások gyakran diszkrét színképvonalakból állnak, pl. a csillagászati felvételek legizgalmasabb célpontjait jelentő emissziós és planetáris ködök fényének nagyobb része néhány színképvonalra koncentrálódik.

Amennyiben az RGB szűrőrendszer „áteresztő ablakai” nem érnek össze, fontos színképvonalak veszhetnek el a köztük lévő résekben. Egy figyelemre méltó példa a csillagászatban különösen fontos, kétszeresen ionizált oxigén [OIII] 5007 angströmös vonala, ami az RGB szűrőrendszer kék és zöld szűrői közötti, alig fedett osztásba esik.

A fenti problémára a CMY (encián, bíbor, sárga) szűrőrendszer kínál megoldást, mivel e rendszer tagjainak áteresztő ablakai éppen az RGB rendszer áteresztő ablakaiból képzett párokból állanak. Ezeknek az áteresztő ablakoknak *lényegesen nagyobb az átfedése*, mint az RGB rendszer esetében. Az encián szűrő például áteresztí az RGB

rendszer kék és zöld szűrője által átengedett hullámhosszokat, a bíbor a kék és vörös, míg a sárga a zöld és vörös sávokat.



Az RGB rendszer szűrőinek áteresztése százalékban megadva, a hullámhossz (nm) függvényében (balra) és a CMY rendszer szűrőinek áteresztése százalékban megadva, a hullámhossz (nm) függvényében (jobbra)

Mivel a CMY szűrőrendszer minden egyes tagja az RGB szűrőkénél nagyobb szeletét engedi át a színeknek, azaz több fényt bocsát át, így az RGB rendszer tagjainál alkalmazottnál lényegesen rövidebb integrációs időket tesz lehetővé. Mindemellett az [OIII] vonal közel esik az encián szűrő áteresztési csúcsához, aminek nagy jelentősége van a helyes színábrázolás szempontjából!

Felmerül az az alapkérdés, hogy mikor tekinthető egy színes kép színhelyesnek? A továbbiakban fogadjuk el azt a meghatározást, hogy a helyes színreprodukció azt a látványt tükrözi, amit az emberi szem akkor látna, ha az égi objektumról érkező fény minden színére egyformán lenne érzékeny. Mindemellett szükséges az égi háttér fényszennyezés okozta csúnya zöldes vagy barnás színének eltüntetése is. Persze az „amit akkor látnánk, ha” megközelítés elég nyilvánvalónak hangzik, míg a „színhelyes” kifejezés eléggé megfoghatatlan.

A fentiek alapján négy témakört kell körbejárjunk:

**A CMY-beli színinformációk RGB-be való konverziója.** Elméletileg a két színrendszer között egyszerű kapcsolat áll fenn. Mivel a CMY rendszer szűrői elzárják az

RGB rendszer egyes szűrőinek áteresztő szeleteit, a CMY szűrőket kivonó szűrőknek nevezik. Az encián a vöröset blokkolja, a bíbor a zöldet, míg a sárga a kéket. A gyakorlatban persze az egyes színsávokban a kapcsolat összetettebb. Például a vörös szűrő által átengedett fény tartománya nem pontosan azonos a CMY rendszer encián szűrője által elfedett hullámhosszakkal.

**A CCD-k spektrális érzékenysége.** Az amatőrcsillagászok által használt CCD csipek általában a vörös tartományban érzékenyebbek, mint a kékben vagy a zöldben. A színek összekombinálásakor a pontos reprodukció érdekében az egyes szűrőkön keresztül készített képeket megfelelő módon súlyozni kell.

**A légköri fényelnyelés korrekciója.** A földi légkör nem egyenletesen engedi át az RGB egyes hullámhosszait. A 4000–7000 angströmös hullámhossz-tartomány közel egyenletesen esik be a zenitben, ám amint közelítünk a látóhatár felé, a kék fények jobban tompulnak, mint a vörösek, míg a zöldek a kettő közötti mértékben nyelődnek el. A színek helyes reprodukálása során ezt a hatást is figyelembe kell venni!

**Az égi háttér színének korrekciója.** Az észlelőhelytől függően, az éjszakai égbolt fénye torzítja a rajta keresztül látható objektumok színeit. Fényszennyezett környezetben a helyes színreprodukálás szempontjából ez a legjelentősebb befolyásoló tényező. Városok közelében az ég színe gyakran piszkos-zöldeskék vagy sárgás. Még a sötét hegytetőn is az égbolt vöröses árnyalatot ad az objektumok színéhez.

A kérdéskörökre adandó válaszok egyben módszert is adnak a képek készítésére, integrációs idők meghatározására, illetve bizonyos feldolgozási lépésekre vonatkozóan.

## A CMY-beli színinformációk RGB-be való konverziója

A fentebb közölt áteresztési görbéket figyelmesen szemlélve egyszerűen adódnak az 1. táblázatban szereplő lineáris összefüggések együtthatói.

1. táblázat. A CMY-ből RGB-be történő transzformáció

|           | encián<br>(C) | bíbor<br>(M) | sárga<br>(Y) | azaz   |
|-----------|---------------|--------------|--------------|--|
| vörös (R) | -1            | +1           | +1           | vörös (R) = sárga (Y) + bíbor (M) - encián (C) |
| zöld (G)  | +1            | -1           | +1           | zöld (G) = sárga (Y) + encián (C) - bíbor (M)  |
| kék (B)   | +1            | +1           | -1           | kék (B) = encián (C) + bíbor (M) - sárga (Y)   |

## A CCD-k spektrális érzékenysége

A csillagászati képek készítésére használt CCD csipek érzékenysége a különböző színekre általában eltér az emberi szem színérzékenységétől.

A színhelyes képek készítésének egyik alapfeladata az egyes szűrőkkel készített képek megfelelő súlyozása. Elméletben a használni kívánt CCD csip spektrális érzékenységét leíró görbe, valamint az egyes szűrők áteresztési görbéjének szorzataként előálló „színérzékenységi görbék” integrálja mondana valamit a „keverési arányokról”. A gyakorlatban azonban a következő módszer érdemes alkalmazni:

A 2. táblázat 21, az égen egyenletes eloszlású, a Nap színképehez közeli, fényes csillag koordinátáit tünteti fel. Ezeket a minden csillagterképen könnyen azonosít-

ható csillagokat használhatjuk színkalibrálásra. Egy színhelyes képen ezeket a csillagokat fehér színűként kell viszontlátnunk!

2. táblázat. Nap színképtípusú csillagok színkalibrálásához

| Név        | Koordináták (2000,0)                            |           | m    |
|------------|---|-----------|------|
|            | RA  | D         |      |
| SAO 128690 | 0 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> 42 <sup>s</sup>  | -8°03,2'  | 6,5  |
| 9 Cet      | 0 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup> 52 <sup>s</sup>  | -12°12,6' | 6,4  |
| SAO 37434  | 1 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> 48 <sup>s</sup>  | +42°36,8' | 5,0  |
| SAO 110202 | 1 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> 20 <sup>s</sup>  | +0°23,2'  | 9,7  |
| SAO 130415 | 3 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup> 02 <sup>s</sup>  | -2°50,6'  | 7,1  |
| SAO 93936  | 4 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup> 40 <sup>s</sup>  | +16°44,8' | 8,1  |
| SAO 171711 | 6 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup> 44 <sup>s</sup>  | -28°46,8' | 6,4  |
| SAO 136389 | 8 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup> 18 <sup>s</sup>  | -5°26,1'  | 6,0  |
| 20 Lmi     | 10 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup> 01 <sup>s</sup> | +31°55,4' | 5,4  |
| ξ UMa B    | 11 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> 11 <sup>s</sup> | +31°31,8' | 4,8  |
| SAO 139464 | 13 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 42 <sup>s</sup> | -1°14,2'  | 10,0 |
| SAO 121093 | 15 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> 18 <sup>s</sup> | -0°09,8'  | 8,4  |
| SAO 121152 | 15 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> 02 <sup>s</sup> | +2°30,9'  | 5,9  |
| 39 Ser     | 15 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> 12 <sup>s</sup> | +13°11,8' | 6,1  |
| SAO 159706 | 16 <sup>h</sup> 07 <sup>m</sup> 03 <sup>s</sup> | -14°04,3' | 6,3  |
| 18 Sco     | 16 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> 37 <sup>s</sup> | -8°22,2'  | 5,5  |
| 16 Cyg A   | 19 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> 49 <sup>s</sup> | +50°31,5' | 6,0  |
| 16 Cyg B   | 19 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> 52 <sup>s</sup> | +50°31,0' | 6,2  |
| SAO 126133 | 20 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> 12 <sup>s</sup> | +0°26,2'  | 10,0 |
| SAO 127005 | 21 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> 27 <sup>s</sup> | +0°26,4'  | 9,1  |
| SAO 128034 | 23 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> 39 <sup>s</sup> | +2°41,2'  | 7,7  |

## Színkalibrálás

A szokásos berendezések mellett, ha a szűretlen felvételen egy Nap színképű csillag 100 egységnyi (itt csak képzeletbeli, értelemszerűen a kép redukálása utáni) értéket produkál, akkor a vörös, zöld és kék szűrőkön keresztül rendre 40, 30 és 20 értéket kapunk. Figyeljük meg, hogy az utóbbi számok, amiket a szűrők átérésztésének és a CCD csip érzékenységének együttes hatása eredményez, nem adják ki a 100 értéket. A megfelelő encián, bíbor, sárga értékek: 40, 50 illetve 70. Természetesen egy konkrét CCD csip – szűrőrendszer esetén ezek az értékek ettől eltérőek lehetnek, fontos, hogy minél pontosabban legyenek meghatározva.

Ezek után a szűrőkhöz súlyokat rendelhetünk. A vörös súlya 100/40 avagy 2,50, a zöldé 100/30, azaz 3,33, a kéké pedig 100/20, vagyis 5,00. Ez azt jelenti, hogy ha ezen a szűrőkön keresztül egyenlő expozíciós idővel készítettünk felvételeket, akkor annak érdekében, hogy a Nap színképű csillagok fehéreként jelenjenek meg, a képek pixelértékeit 2,50, 3,33 illetve 5,00-tal kell megszoroznunk.

Az encián, bíbor, sárga szűrők és a vörös, zöld és kék szűrők áteresztett fénymenyiségei között a fent leírt összefüggés áll fenn, így a megfelelő encián, bíbor, sárga súlyok (a legkisebb sárgára normálva) 1,56, 1,28 illetve 1,00.

Mint ismeretes, a légkör a különböző színű fényt különböző mértékben nyeli el, illetve engedi át. A precíz színkezelés megkívánja, hogy ezt az effektust is korrigáljuk. A 3. táblázat a vörös, zöld és kék szűrőkre vonatkozó integrációs idő, illetve pixelérték szorzótényezőket tartalmazza (a levegőtömeg jó közelítéssel a zenittávolság szekánsa).

Végezetül ne feledkezzünk meg az égi háttér szerinti korrekcióról. Mivel az egyes szűrőkön keresztül készült képek háttérszintjei különböznek (ebből adódik a hagyományos fényképekről ismerős barnás, néha zöldes háttér), a képpont értékek eltolásával, azonos háttér érték beállításával fekete vagy legalábbis sötétszürke árnyalatú hátteret érhetünk el.

Az említett módszer alkalmazására egy szép példa a mellékletben látható M27 felvétel.

3. táblázat. A légköri elnyelés színfüggésének korrekciója

| Magasság | Levegőtömeg | Elnyelési faktor |       |       |
|----------|-------------|------------------|-------|-------|
|          |             | vörös            | zöld  | kék   |
| 90°      | 1,000       | 1,000            | 1,000 | 1,000 |
| 80°      | 1,015       | 1,001            | 1,002 | 1,003 |
| 70°      | 1,064       | 1,005            | 1,010 | 1,014 |
| 60°      | 1,115       | 1,013            | 1,025 | 1,035 |
| 55°      | 1,221       | 1,018            | 1,036 | 1,050 |
| 50°      | 1,305       | 1,025            | 1,050 | 1,070 |
| 45°      | 1,414       | 1,034            | 1,068 | 1,097 |
| 40°      | 1,556       | 1,046            | 1,092 | 1,132 |
| 35°      | 1,743       | 1,063            | 1,125 | 1,180 |
| 30°      | 2,000       | 1,085            | 1,172 | 1,249 |
| 25°      | 2,366       | 1,118            | 1,242 | 1,356 |
| 20°      | 2,924       | 1,170            | 1,356 | 1,535 |
| 15°      | 3,864       | 1,263            | 1,574 | 1,892 |

BERINGER PÁL

Forrás: Al Kally, Richard Berry, Ed Grafton és Chuck Shaw cikke (Sky & Telescope 1998. december).

Jelen cikk internetes változata – számos más információval együtt – szerzőnk honlapján olvasható: <http://www.arcinfo.hu/AstroGallery/>



# Nap

| Észlelő                           | Észl. | Módszer          | Műszer |
|-----------------------------------|-------|------------------|--------|
| Bartha Lajos (Budapest)           | 24    | v,tá             | 5 L    |
| Forgács József (Oroszlány)        | 3     | v                | 11 T   |
| Fritz Zoltán (Szombathely)        | 10    | v                | 5 L    |
| Hadházi Csaba (Hajdúhadház)       | 20    | v,r              | 16 T   |
| Iskum József (Budapest)           | 4     | v,tá,pr,CCD,H    | 10 L   |
| Kaposvári Zoltán (Szolnok)        | 6     | v,r              | 6,3 L  |
| Keszthelyi Sándor (Pécs)          | 10    |                  | sz     |
| Keszthelyiné Sragner Márta (Pécs) | 13    |                  | sz     |
| Kovács Károly (Kunszentmárton)    | 6     | v,f              | 17 T   |
| Krista Larisza (Budapest)         | 3     | v                | 11,4 T |
| Kren, Gustav (Zágráb, CR)         | 16    | pr               | 13 L   |
| Patyi Sebestyén (Budapest)        | 2     | f                | 15 L   |
| Ravaszh Bálint (Gyopárosfürdő)    | 4     | pr,r             | 5 L    |
| Észlelések száma:                 | 121   | Foltcsoport MDF: | 7,4    |
| Észlelt napok száma:              | 30    | Fáklyamező MDF:  | 5,8    |

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

| Dátum | AA | F | Dátum | AA | F  | Dátum | AA | F  |
|-------|----|---|-------|----|----|-------|----|----|
| 1.    | 9  | 8 | 11.   | 6  | 5  | 22.   | 6  | 5  |
| 2.    | 10 | - | 12.   | 9  | 7  | 23.   | 5  | 6  |
| 3.    | 11 | 7 | 13.   | 10 | 8  | 24.   | 6  | 6  |
| 4.    | 11 | 8 | 14.   | 9  | 8  | 25.   | 7  | 5  |
| 5.    | 7  | 7 | 15.   | 8  | 10 | 26.   | 5  | 6  |
| 6.    | 7  | 6 | 16.   | 7  | 7  | 27.   | 6  | -  |
| 7.    | 7  | 4 | 17.   | 7  | 5  | 28.   | 9  | 6  |
| 8.    | 7  | 6 | 18.   | 6  | 2  | 29.   | 10 | 10 |
| 9.    | 7  | 3 | 19.   | -  | -  | 30.   | 7  | 4  |
| 10.   | 4  | 2 | 20.   | 6  | 3  | 31.   | 7  | 5  |
|       |    |   | 21.   | 7  | 5  |       |    |    |

Jól érzékelhető a napaktivitás csökkenése **októberben** is. Úgy tűnik, a maximum júliusban volt, de azt, hogy ilyenkor már ilyen szélsőséges legyen a csoportok előfordulási szélessége, még nem tapasztaltam. Az északi félgömbön 5° alatt, a déli félgömbön 30° felett is vannak egy időben AA-k. Az is ritkaság, hogy egyetlen

protuberancia se legyen a napperemen (november 6-án, Farkas L.). Több visszatérő AA is azonosítható, de olyan igazi óriás, mint szeptemberben, nem volt. A múlt havi óriás (9169) nem tér vissza.

A hónap elején két E és egy D típusú AA az érdekeség a korongon. 1-jén  $-9^{\circ}$ -on halad át a CM-en egy E 180 ezer km hosszú 28 ezer km-es PU-val (9173), nyúlik, a vezető jól elkülönül egy D típusú követőtől. 7-én nyugszik. Hó végén visszatér (9208). 3-án van CM-en szintén  $-9^{\circ}$ -on a másik E 140 ezer km hosszal és 40 ezer km PU átmérővel (9176). 4-én már csak monopolár, a vezetője maradt meg. 7-én ismét D típusú, mellette  $-4^{\circ}$ -on új monopolár keletkezik. Így nyugszanak 8-án 50 ezer km-es protuberanciával kísérvé. 3-án van CM-en  $-20^{\circ}$ -on a D 92 ezer km hosszú 32 ezer km széles PU-val (9178), 6-ától C, 7-én I, 9-én nyugszik, hó végén visszatér (9209). A két E-nek béta-gamma mágneses tere volt.

2-án kel  $-30^{\circ}$ -on egy folt pórussal (9181), nem sokat változik, 8-án CM-en, 14-én nyugszik.

2-án kel  $+2^{\circ}$ -on egy C, mely 5-től D típusú (9182). 6-án C, 7-én I, 8-án CM-en C, 32 ezer km-es PU-val. 10-én aktivizálódik, a vezető pórussal 11-én szabálytalan vezető folt alakul ki, a követő is több PU-ból áll. 14-én nyugszik, hó végén visszatér (9212). Béta-gamma mágneses térrel rendelkezett.

11-én keletkezik a CM-en  $+5^{\circ}$ -on és  $+10^{\circ}$ -on két B típusú AA (valamint  $-8^{\circ}$  és  $-13^{\circ}$  között a CM-en két hosszú B és C típusú AA, melyek 15-én elhalnak). A  $+5^{\circ}$ -os marad meg (9193), 13-án kis D típusú, nyugszik 17-én.

11-én kel  $-13^{\circ}$ -on egy kis D (9194), kompakt marad, 16-án I, 17-én van CM-en, ez a harmadik láthatósága a 9166-os pozícióján, 19-én elhal.

15-én kel egy C típusú AA  $-31^{\circ}$ -on (9198), nem nő nagyra, 19-én CM-en D típusú, 24-én I, 25-én nyugszik.

17-én kel pár pórús  $+17^{\circ}$ -on, 20-án már közepes méretű D, osztódó végekkel. 22-ére duplázódik, 23-án CM-en (9201), szép bonyolult csoport. 24-én csökken a pórús szám, 26-án C, 28-án elhal a perem előtt. Ez gyors életű volt.

23-án kel egy visszatérő, a 9208-as I típusúként  $-10^{\circ}$ -on ; ( $-18^{\circ}$ -on kíséri egy D, mely 28-án elhal). 29-én a CM-en, egyre kisebb, 31-én még él.

Még egy visszatérő kel 25-én  $-22^{\circ}$ -on (9209), 28-án mint egy szőlőfűrt, sok apró foltból áll. 29-én kicsit híznak; 30-ára összeolvad két nagyobb PU-ba pórussal övezve. 31-én van a CM-en.

28-án kel két H típusú AA  $+3^{\circ}$ -on (9212) és  $+10^{\circ}$ -on (9213). Az első a visszatérője a 9182-nek. Szép szabálytalanok. Még egy D is kel velük azonos hosszúságon  $-10^{\circ}$ -on (9211). Ez a „mesterhármás” 3-án ér a CM-re.

A szabadszemes foltok száma (még az észrevehetőség határán is) elérte az MDF = 1-et. A hónap első felében a 9182-es, végén a 9201 és 9209, majd a 9212–13 volt szabadszemes.

ISKUM JÓZSEF

Az MCSE Napészlelő Szakcsoportjának honlapja az alábbi címen olvasható:  
<http://www.extra.hu/MCSE-NCSE/>. A honlapot Pápics Péter gondozza.



# Hold

Fedezzük fel a Holdat!

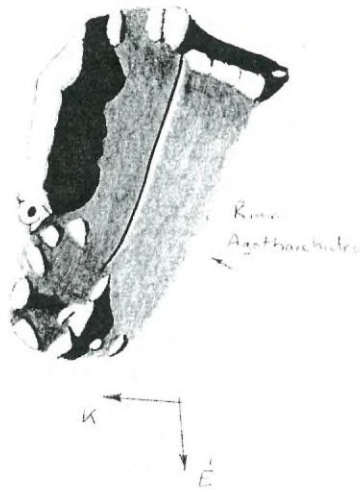
## Rianások II.

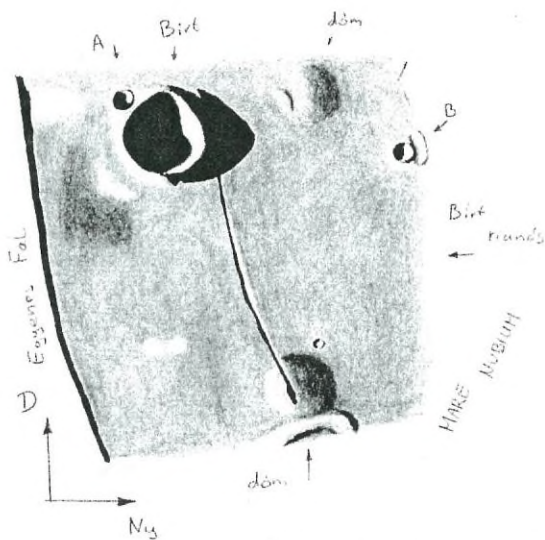
A Mare Nubium nyugati szélén található az impozáns megjelenésű, 61 km-es Bullialdus-kráter. Klasszikus holdkráter, azaz teraszos sáncfala és összetett felépítésű központi csúcsa van. Délről egy jókora kráter telepedett a külső falára (A jelű), és egy kissé távolabbra egy másik (B jelű), melyekkel a Bullialdus egy semmi mással össze nem téveszthető kráterhármast alkot.

A Bullialdusszal egy holdrajzi szélességen, de vagy 150 km-rel nyugatra húzódik az 50 km-es Agatharchides rianás. A Mare Nubiumot és a Mare Humorumot elválasztó, rendkívül lepusztult ősi vidéken a névadó romkrátertől kissé keletre fekszik a nem kevésbé lepusztult P jelű kráter. Ennek a kráternek a lábával feltöltött talaja ad otthont viszonylag kicsi, de mégis könnyen megfigyelhető rianásunknak.

Idén szeptember 8-án, a közepesnél valamivel rosszabb légkörnél kerítettem távcsővégre. A terminátor körülbelül 5°-kal haladta túl, így már szépen látszott a belsejében húzódó sötét árnyékcsik mellett a megvilágított nyugati rész is. A rianás környezete nagyon szép, mondhatni festői látványt nyújtott. Egyébként a Meteor 1991/7–8. számának címlapfotóján a kép legtetején még éppen kivehető a rianás (a képet Farkas Ernő készítette az Uránia 200/3020-as Heyde-refraktorával).

Ha már a Mare Nubiumban járunk, akkor „kötelező” megnéznünk a Rupes Recta és a Birt-kráter környékét! Ez az a hely a Holdon, ahol egy kis területen minden érdekes formáció megtalálható. Láthatunk itt krátert, vetődést, dómot és még egy rianást is. Ráadásul ez a rianás a legszebbek közé tartozik, amiket idáig láttam. Különlegessé az teszi, hogy átszel egy meglehetősen nagy dómot, melyet még egy 5 cm-es refraktorral is minden nehézség nélkül megpillanthatunk. Magát a rianást ugyan hiába keresgéljük egy ekkora műszerrel, de a látvány így sem okoz csalódást. Valamivel nagyobb műszerben viszont már feltűnik ez a szintén 50 km-es rianás, és nem is akárhogyan.



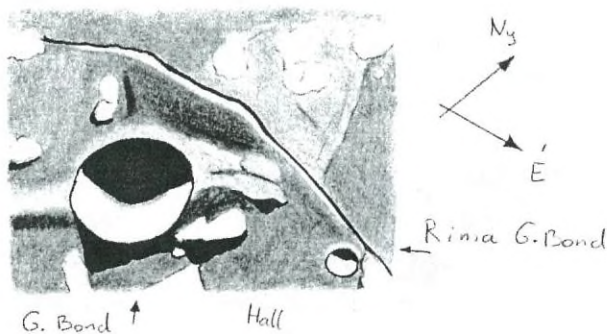


Jómagam idén június 10-én rajzoltam le ezt a vidéket 9 cm-es refraktorommal, 200-szoros nagyítás és rendkívül jó légköri nyugodtság mellett. A Rupes Rectával párhuzamosan, tehát nagyjából észak-déli irányban húzódó rianás igen könnyű prédának bizonyult. A rianás délről a Birt-kráter által vetett hatalmas háromszög alakú árnyékban ért véget, míg északról éppen a dóm kellős közepén, ahol ráadásul egy kissé ki is szélekedett. Ez a látvány a megfigyelőben óhatatlanul azt a benyomást kelti, hogy a rianás a dómból ered. A rajz készítés-

sének időpontjában a terminátor itt is mintegy  $5^\circ$ -kal haladta túl „áldozatunkat”, ezért jól látszott a sötét árnyék és a megvilágított belső fal is. Hosszabb szemlélődés után még az is könnyen kivehető volt, hogy a rianás kissé egyenetlen, azaz hol szélesebb, hol keskenyebb. Igazából ellentétes holdfázisnál is fontos lenne rajzot készíteni – és persze nem csak erről – a rianásról!

Harmadik objektumunk az első kettőtől rendkívül messze, már a Hold északi féltekéjén található, a Lacus Somniorum keleti szélén, a hatalmas Posidonius-krátertől keletre. Egy meglehetősen jelentéktelen, körülbelül 20 km-es kráter kapta G. Bond, egy múlt századi amerikai csillagász nevét. Ettől a krátertől nyugatra húzódik a 150 km-es G. Bond-rianás, közelítőleg észak-déli irányban. A kráter és a rianás környéke nagyon részletgazdag, rengeteg kráterrel, falmaradvánnyal, ezért szinte lehetetlen pontos rajzot készíteni.

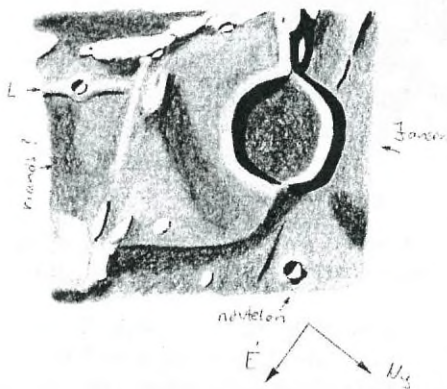
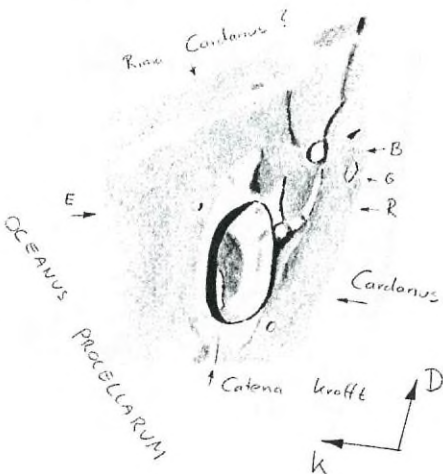
Tavaly május 3-án próbálkoztam a rianás és szűkebb környezete lerajzolásával, de csak mintegy 100 km-es szakaszt örökítettem meg. Amúgy a rianás könnyedén látszott a gyengébb ég ellenére is. A kráter közvetlen közelében kiszélesedett és kissé irányt változtatott. Ennél a rianásnál – csakúgy, mint az első kettőnél – jól kivehető volt a sötét árnyéksíkon kívül a megvilágított belső rész is. A fogyó Hold



colongitúdója az észlelés végére  $129^{\circ}72'$  volt, ami azt jelenti, hogy a szép lassan közeledő terminátor még legalább  $15^{\circ}$ -ra tartózkodott.

A következő két rianással ugyancsak meggyűlt a bajom, ezért aztán nem is merem őket úgy elkönyvelni, mint amiket biztosan, minden kétséget kizáróan láttam. Sikeres megpillantásukhoz remek légköri nyugodtság, megfelelő megvilágítottság és a Cardanus-rianás esetében még erős nyugati libráció is szükségeltetik. Ha már a Cardanust említettem elsőként, érdemes pár szót ejteni a környékéről. Az Oceanus Procellarum nyugati felén ugyanazon a holdrajzi hosszúságon, de egymástól 60 km-re fekszik két nagyon hasonló kinézetű, 50 km átmérőjű kráter. A ferde rálátásnak köszönhetően alakjuk erősen elliptikus. Az északi a Krafft, a déli a Cardanus nevet viseli. Mindkét kráter elég idős lehet már, ugyanis sok apró kráterecske telepedett rájuk az évmilliók során. Kettejük között húzódik egy nagyon szép kráterlánc, ami nagyon hálás célpont a kisebb távcsövekkel dolgozó amatőrök számára. Egyébként ennek a kráterláncnak abszolút rianás kinézete van, ami nem is csoda, hiszen majdnem oldalról látunk rá. A Cardanustól délre, északkelet–délnyugat irányban húzódik az észlelőt és távcsövét egyaránt próbára tevő rianás.

Idén szeptember 9-én jó légköri viszonyok mellett „kerestem fel”, de a látvány nem volt meggyőző. Mivel a terminátor az észlelés időpontjában már  $10^{\circ}$ -kal nyugatra húzódott, abban reménykedtem, hogy világos csíkként esetleg megpillanthatom. Alapos odafigyeléssel sikerült is észrevennem valami hasonlót a megadott helyen, de a mai napig nem vagyok meggyőződve arról, hogy a rianást láttam. Elképzelhető, hogy csak egy fényesebb hegyhátat rajzoltam le jóhiszeműen, míg a rianás rejtve maradt.



Ötödik rianásunk a Mare Tranquilitatis északi szélén fekvő Jansen-kráter mellett húzódik. Hossza mindössze 35 km, iránya északnyugat – délkeleti. Itt már valamivel nagyobb sikerrel jártam, mint a Cardanus esetében. Úgy gondolom, hogy jobb nyugodtságra és valamivel alacsonyabb napállásra lett volna

szükség a rianás egyértelmű megpillantásához. Így is láttam, ha nehezen is, egy halvány fehér csíkot a rianás feltételezett helyén, de ezzel az eredménnyel még nem vagyok megelégedve. Talán majd egy másik alkalommal.

GÖRGEI ZOLTÁN



# Meteorok

## Észlelések – 2000 július

| Név                              | Éjszaka | Óraszám      |
|----------------------------------|---------|--------------|
| Csorvási Péter (Székesfehérvár)  | 4       | 8,25 + 5,75i |
| Erdei János (Gyöngyös)           | 1       | 4            |
| Erdei József (Bogyiszló)         | -       | tűzgömb      |
| Farkas Gergely (Székesfehérvár)  | 2       | 5,75         |
| Forgács József (Oroszlány)       | -       | tűzgömb      |
| Iván Eszter (Székesfehérvár)     | 3       | 6,75         |
| Kiss Attila (Székesfehérvár)     | 2       | 2,5 + 4,75i  |
| Kiss Réka (Dinnyés)              | 1       | 3            |
| Kovács Marianna (Székesfehérvár) | 5       | 15,85        |
| Kötél László (Székesfehérvár)    | 4       | 12,5         |
| Nagy Balázs (Székesfehérvár)     | 3       | 10,25        |
| Nagy Rezső (Székesfehérvár)      | 4       | 8,85 + 2,5i  |
| Németh László (Székesfehérvár)   | 1       | 3i           |
| Németh Olga (Székesfehérvár)     | 3       | 8            |
| Péter Gergely (Székesfehérvár)   | 3       | 9,5          |
| Potoczki Krisztián (Gyöngyös)    | 1       | 4            |
| Szabados Péter (Székesfehérvár)  | 2       | 3,5 + 1,1i   |
| Szalay Éva (Polgárdi)            | 1       | 4i           |
| Széll Tamás (Székesfehérvár)     | 5       | 13 + 3,5i    |
| Szilasi Csaba (Székesfehérvár)   | 2       | 5,25         |
| Tanárki Tibor (Székesfehérvár)   | 1       | 3            |
| Tari Csilla (Székesfehérvár)     | 4       | 11,85        |
| Torma Péter (Budapest)           | 2       | 4,6          |
| Varga Viktor (Gyöngyös)          | 1       | 4            |
| Varga Viktória (Gyöngyös)        | 1       | 4            |
| Vereb Viktória (Székesfehérvár)  | 4       | 14,75        |
| Viktor Csaba (Gyöngyös)          | 1       | 4            |

Júliusban 25 észlelő 5 éjszaka alatt összesen 24,6 órát (egyenileg 167,15 órát) észlelt, ez idő alatt összesen 696 db meteort láttak.

Az észlelések két helyszínen csoportban történtek. A székesfehérváriak Tamásiban észleltek, míg a gyöngyösiek a Kaszab-réten (Mátra) figyelték az eget. Július 26-tól gyakorlatilag folyamatos adatsor keletkezett, mely átnyúlik augusztus elejére is (folytatás a következő számban).

A székesfehérváriak sajnos nem jegyezték le az ég alatt a rajtagságot, így ennek kiderítésére az adatok átvizsgálása után kerül sor.

Folytatás a 33. oldalon!

## Asztrofotó melléklet

1. A **Fiastyúk (M45)**. Szitkay Gábor fotója 15,5 cm-es f/9-es Astro-Physics EDT refraktorral készült Kodak Pro Gold 400 filmre, 60 p. expozícióval (képfeldolgozás: Fűrész Gábor).
2. 40<sup>h</sup>47<sup>m</sup> korú **holdsarló** 2000.08.01-én. 5,6/500-as Zeiss asztrógráf, Fujicolor 400 film, 0,5 s expozíció (Horváth Tibor felvétele).
3. A **Clavius-kráter** 2000.10.08-án. 355/2100-as Newton-reflektor, Ama-Kam CCD kamera, 1 ms expozíció (Berkó Ernő felvétele).
4. A **Jupiter a Ganymedes árnyékával** 2000.11.11-én. 355/2100-as Newton-reflektor, Ama-Kam CCD kamera, 1 s expozíció, felhőkön keresztül (Berkó Ernő felvétele).
5. Az **SN 2000dm** az UGC 11198 jelű galaxisban 2000.09.29,84 UT-kor. 24,5 cm-es f/6,3-as Meade LX 200-as Schmidt–Cassegrain-távcső + MX5-16 CCD kamera, 6x1 perc expozíció (Kereszty Zsolt felvétele).
6. Az **NGC 6946 galaxis és az NGC 6939 nyílthalmaz**. Szitkay Gábor fotója 15,5 cm-es f/9-es Astro-Physics EDT refraktorral készült Kodak Pro Gold 400 filmre, 60 p. expozícióval. (Képfeldolgozás: Fűrész Gábor)
7. **Tejútészlet a Scutumban**, az M11 nyílthalmazzal. A fotó 2000.0603/04-én készült, 5,6/500-as Zeiss asztrógráffal, Fujicolor 400 filmre, 15 perc expozíciós idővel (Horváth Tibor felvétele).
8. A **Dumbbell-köd (M27)**. 24,5 cm-es Meade LX 200-as Schmidt–Cassegrain-távcső, StarlightXpress HX 516 CCD kamera, CMY szűrők (Beringer Pál felvétele).
9. Az **M22** jelű gömbhalmaz. 152/750-es Newton-reflektor, Ama-Kam CCD kamera, 4x10 s + 3x30 s expozíció (Nagy Zoltán Antal és Tordai Tamás felvétele).
10. A **Lyra-gyűrűsköd (M27)**. 15,5 cm-es f/9-es Astro-Physics EDT refraktor, Kodak Pro Gold 400 filmre, 60 p. expozíció (Szitkay Gábor felvétele).
11. Az **Örvény-köd (M51)**. 24,5 cm-es Meade LX 200-as Schmidt–Cassegrain-távcső, StarlightXpress HX 516 CCD kamera, CMY szűrők (Beringer Pál felvétele).
12. Az **M51** az MTA CSKI Piskés-tetői Observatóriuma 60/90/180 cm-es Schmidt-távcsövével. A kép Photometrics CCD kamerával, Johnson BVR szűrőkkel készült felvételek alapján készült (képfeldolgozás: Fűrész Gábor).
13. Az **M67** nyílthalmaz. Sárnecky Krisztián, Kiss László és Sziládi Katalin felvétele az MTA CSKI Piskés-tetői Observatóriuma 60/90/180 cm-es Schmidt-távcsövével + Photometrics CCD kamerával készült, Johnson BVR szűrőkkel (B: 300 s, V: 60 s, R: 60 s). (Képfeldolgozás: Csák Balázs)
14. Az **M37** nyílthalmaz. Sárnecky Krisztián, Kiss László és Sziládi Katalin felvétele az MTA CSKI Piskés-tetői Observatóriuma 60/90/180 cm-es Schmidt-távcsövével + Photometrics CCD kamerával készült, Johnson BVR szűrőkkel (B: 300 s, V: 120 s, R: 70 s). (Képfeldolgozás: Csák Balázs)
15. Az **NGC 7662** planetáris köd. 355/2100-as Newton-reflektor, Ama-Kam CCD kamera, 5x20 s expozíció (Berkó Ernő felvétele).
16. Az **Andromeda-köd (M31)**. 2,8/135-ös teleobjektív, StarlightXpress HX 516 CCD kamera (Beringer Pál felvétele).
- 17–18. **Sarki fények és Perseida-meteorok**. Az idei Perseida-maximum időszakában az Egyesült Államokban jelentős sarki fény aktivitást figyeltek meg. A 17. képet Brent Price készítette, a Cross Lake partjáról (Wisconsin), míg a 18-dikat Chris Grohusko El Paso mellől (Texas). A fotók forrása az Astronomy Picture of the Day honlap (<http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod>).



1

# Asztrofotó melléklet



2



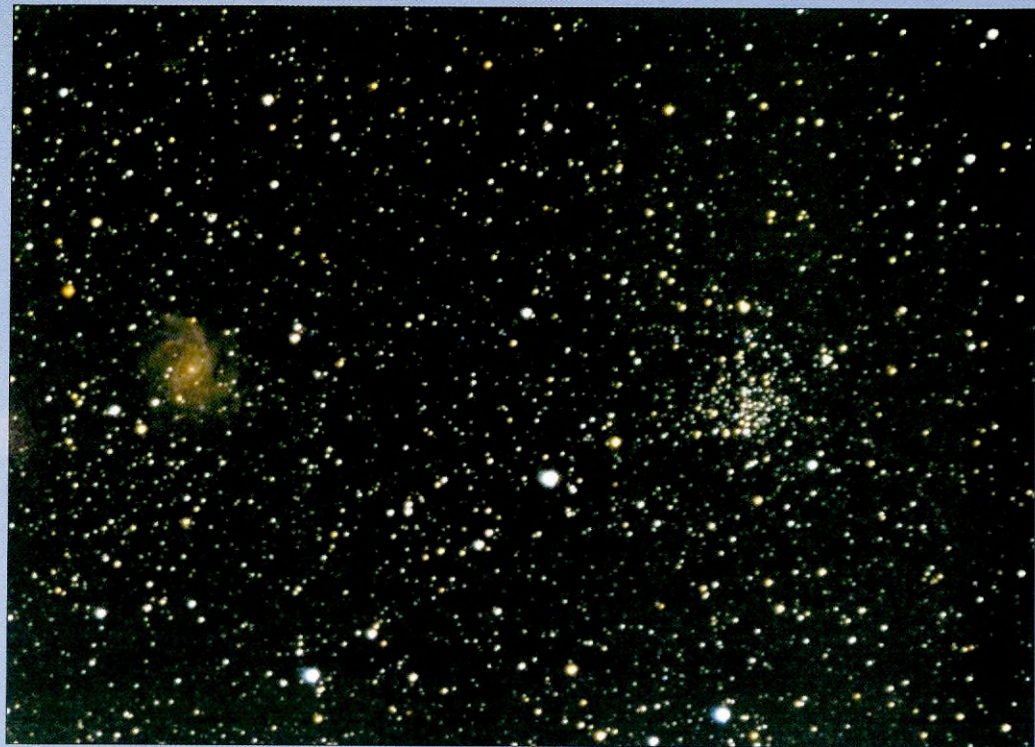
3



4



5



6



7



8



9



10



11

12



13



14



15



16



17



18

## Folytatás a 31. oldalról!

A gyöngyösi csoport lejegyezte a rajtagságot is: Aquarida 43 db, Perseida 30 db, sporadikus 28 db. Az átészlelt éjszakák a következőképpen oszlanak meg:

| Időszak      | észlelők | óra  | meteor (db) | helyszín   |
|--------------|----------|------|-------------|------------|
| július 26/27 | 7        | 2,5  | 39          | Tamási     |
| 27/28        | 9        | 4,75 | 146         | Tamási     |
| 29/30        | 7        | 3,5  | 121         | Tamási     |
| 29/30        | 7        | 3    | 151         | Tamási     |
| 30/31        | 6        | 1,75 | 23          | Tamási     |
| 30/31        | 5        | 1,1  | 12          | Tamási     |
| 30/31        | 5        | 4    | 101         | Kaszab-rét |
| 31/01        | 8        | 4    | 103         | Tamási     |

A székesfehérvári csoport a nagy létszám miatt 2 éjszakán is 2 csoportban észlelt.

Júliusban két tűzgömböt láttak az észlelők, mindkettő véletlen megpillantás eredménye.

**Július 27/28-án** 00:18:30 UT-kor *Forgács József* horgászás közben látott egy –4 magnitúdós tűzgömböt a Jupiter és a Szaturnusz alatti égterületen. Színe kékes-kvarcos volt, 1 másodpercig látszott. Fokozatosan fényesedett, útjának háromnegyedénél érte el maximális fényességét, majd gyorsan kihunytt. Kihunyáskor határozottan látszott kettős magja.

**Július 29/30-án** kb. 22:20 UT-kor *Erdei József* látott egy –10 magnitúdós tűzgömböt. Háttal állt a jelenségnek, amikor egy hirtelen villanásra figyelte fel, mely bevilágította az egész udvart. Színe izzó fehér volt, kékes árnyalattal. A villanásra gyorsan megfordult, de már csak a –10 magnitúdós tűzgömböt látta a Pegazus alatt 10 fokra délkelet felé mozogni. A jelenség 1 másodpercig tartott. Nagyon gyorsan halványodott, és nyoma nem látszott. Árnyéka alapján a tűzgömb kb. –15 magnitúdós lehetett.

GYARMATI LÁSZLÓ

## Az MCSE 2001-es falinaptára

Jelen számunkkal együtt – egyesületünk karácsonyi meglepetéseként – minden tagunknak és előfizetőnknek megküldjük 2001-es falinaptárunkat. A naptár háttérképe a Nemzetközi Űrállomást ábrázolja, míg az „előtérben” olyan naptárat láthatunk, amely a holdfázisok, a napkelte és a napnyugta időpontja mellett a nyári időszámítás időszakát is feltünteti (színkódolással). A falinaptár Taracsák Gábor munkáját dicséri.

További példányok rendelhetők az MCSE-től, ill. megvásárolhatók a Telescopium távcsőboltban és a Budapesti Planetáriumban, darabonként 250 Ft-os áron.

## Meteoros találkozó Zalaegerszezen

A Magyar Csillagászati Egyesület Meteormegfigyelő Csoportja Zalaegerszezen tartotta 2000. évi Országos Találkozóját október 14–15-én. A találkozót az MCSE Meteormegfigyelő Csoportja és a Vega Csillagászati Egyesület közösen szervezte.

A találkozón szép számmal jelentek meg a meteorozás iránt érdeklődők, összesen a két nap során 23 voltak kíváncsiak az elmondottakra (*Gyarmati László, Hegedüs Tibor, Keszthelyi Sándor, Kiss Szabolcs, Tepliczky István, Tóth Imre, Vas megyéből: Fritz Zoltán, Horváth Tibor, Póczek Antal, Szakály Gábor, Tuboly Vince, Vértes Ernő, Zala megyéből: Perkö Zsolt, Srágli Attila, Szekeres Tibor, Zalaegerszegről: Csizmadia Ákos, Csizmadia Szilárd, Felházi György, Felső Géza, Juhász Tibor, Németh Andrea, Simonkay Piroska, Zelkó Zoltán*). Még a találkozó előtt többen jelezték írásban, hogy sajnos nem tudnak részt venni, de érdekelné őket az elhangzott előadások. A találkozó támogatóinak segítségével (*Magyar Csillagászati Egyesület, Vega Csillagászati Egyesület, Zalaegerszeg Megyei Jogú Város, TIT Öveges József Egyesület, Scutum Csillagvizsgáló*) a közeljövőben fog megjelenni egy kiadvány magyar és angol nyelven, mely tartalmazza majd az elhangzott előadásokat.

Szombaton 10:30-kor a házigazda Vega Csillagászati Egyesület nevében Csizmadia Szilárd köszöntötte a megjelenteket. Ezt követően felolvasta dr. Szabados László, az MCSE elnöke üdvözlő levelét. Az első, kedvcsináló előadást *Tepliczky István* tartotta meg „*A meteorészlelés hasznáról és szépségéről*” címmel, mely főleg történeti áttekintés volt a magyar meteorészlelés elmúlt 30 évről. Beszélt a kezdetekről, az első találkozókról és megfigyelőtáborokról, sok érdekes anekdotával fűszerezve mondanivalóját. Szó volt a mikrometeoritokról, mint egy elfeledett (de korábban nagy népszerűségnek örvendő) észlelési területről. Néhány szóban felvázolta a vizuális észlelésekhez használt térképek evolúcióját is. Végezetül megemlítette a 80-as évek elején, közepén fellendült észlelési kedvet, majd később bekövetkező hanyatlását. Az előadás után kérdések, hozzászólások következtek, melyben Vértes Ernő beszélt a DMH-ről (Dunántúli Meteorészlelő Hálózat), Hegedüs Tibor pedig a meteorészlelések használatát említette meg azt a tényt, hogy a kezdő észlelők a meteorészlelés során tökéletesen megismerhették az eget, valamint hogy ezt az észlelési ágat eszköz és pénz nélkül is lehet jól művelni.

A következő előadás az *MCSE-MMT 1992–2000 közötti tevékenységéről* szólt, melyet a jelenlegi rovatvezető, *Gyarmati László* tartott meg. Ismertette a szakcsoport korábbi adatgyűjtési és feldolgozási tevékenységét, valamint a jelenleg folyamatban lévő és elkövetkező munkákat a feldolgozások terén. Előadásában bemutatta az elmúlt 8 év beküldött észleléseiből kigyűjtött havonkénti észlelési óraszámot és észlelők számát. A nyers adatokat grafikonokon szemléltette. A bemutatott ábrákon jól nyomon követhetőek egy-egy észlelési kampány, ill. tábor kiugróan magas eredményei. Az évszakoktól függő észlelési kedv mellett jól látszott a korábban megemlített csökkenő tendencia, mely végigkísérte a 90-es éveket.

Ezután *Hegedüs Tibor* másfél órás előadása következett a „*Meteorok fizikája*” címmel. Előadásában arról beszélt, hogy milyen hatások érik a meteort attól kezdve, hogy belép Földünk légkörébe és ezek miként befolyásolják megjelenését. Bemutatta a közegeállás (nagy és kis sebességeknél), a gravitáció, a légkör, az örvények

(Reynolds-szám hatása, meghatározása) és a meteorok egymással való viszonyát olyan extrém körülmények között, amelyeket földi laboratóriumokban még nem sikerült reprodukálni. Beszélt arról, hogy a megfigyelésekből mi mindent lehet kideríteni (térbeli pálya szimultán adatokból, fényességeloszlás, sebesség, anyagi összetétel, légkörbeli pálya, a magasléggör jellemzői stb.). Megemlítette, hogy rengeteg kutatni való van még a meteorok terén, hiszen jelenleg is az 50-es, 60-as években felállított elméleteket használják.

Ebédszünet, majd a csoportkép elkészítése után *Tóth Imre* (MTA Csillagászati Kutatóintézete) *„Milyen égitestekkel lehetnek kapcsolatosak a meteorok?”* címmel nagy ívű előadást tartott egy profi felkészültségével, de amatőrcsillagászati célzattal. Az alapfogalmak tisztázása után bemutatta a Naprendszer kisebb égitest-típusait, majd részletesen kifejtette, hogyan keletkezhetnek ezekből az égitestekből meteoroidok. Előadásában kitért a meteoroidok Naprendszeren kívüli lehetséges eredetére is. Számos olyan kutatási irányt javasolt, amelyet amatőr eszközökkel lehetne végezni és nagyban segítené a meteoroid rajok keletkezésének, fejlődésének megértését (pl. pontos pálya-meghatározások szimultán megfigyelésekből, kitérőesek megfigyelése, áprilisi és júniusi rajok rendszeres megfigyelése, all-sky kamerák használata, rádiós észlelések, a Hold sötét oldalába történő meteor-becsapódások megfigyelése, valamint a Vénusz monitorozása szintén hasonló céllal).

Ezután *Kiss Szabolcs* előadása következett *„Rádiós meteorészlelési eredmények”* címmel. Bemutatta az általa készített beütéscsökkentő kártyát, amelynek segítségével a számítógép párhuzamos portján keresztül bevitt jeleket rögzítve készíti 1998 vége óta rádiós észleléseit. Sajnos egyelőre számítógépes programja még nincs a nagy mennyiségű adat feldolgozására. Bemutatott egy francia detektáló készüléket a programjával együtt, mely hasonló elvek alapján készült. A számítógépén bemutatta saját 1998-as, 1999-es Leonida, valamint 1999-es Linearida észleléseit. Összehasonlította a saját 1999-es Leonida megfigyelését az IMO vizuális adataiból készített grafikonnal, amelyen a két görbe alakja tökéletesen egyezett.

Már majdnem 17 óra volt, amikor a társaság felkerekedett, és megtekintette az Európában egyedülálló Olajipari Múzeumot. A nagyon szépen karbantartott múzeumban megismerkedhettünk a régmúlt és a jelen olajkitermelő berendezéseivel. A kulturális program után egy kötetlen beszélgetés következett a Piccolo vendéglő kerthelyiségében, ahol a finom vacsorát is fogyasztottuk. A késő estig tartó beszélgetést rövid ideig a szálláshelyen folytattuk, majd aludni tértünk.

Másnap 9 órakor Gyarmati László *„Mit várhatunk a Leonidáktól 2000–2002-ben?”* címmel kezdte az aznapi előadás-sorozatot. Az előadás tartalma kisebb, újabb keletű módosításokkal megegyezett a novemberi Meteorban közölttel.

Ezután *Csizmadia Szilárd* tartott egy előadást *„Meteorrajok égimechanikája – mozgásuk a Naprendszerben”* címmel. Részletesen taglalta, hogy mi befolyásolhatja egy meteoroid részecske mozgását, pályáját a kilökődés után (pl. a Nap fényét elnyelve, majd azt kisugározva tangenciálisan lefékeződik, és spirális pályán a Nap felé mozog; a napszél hatása az egyes részecskékre; a meteoroidok forgásának hatása; lefékeződés a semleges bolygóközi, valamint csillagközi poron; lefékeződés a bolygóközi mágneses erőtereken stb.).

Ezt követően Gyarmati László az egy hónappal korábbi *IMC 2000* találkozóáról beszélt, melynek sajnos nem volt magyar résztvevője. A találkozót szeptember 21–24. között rendezték meg Pucioasában, Romániában. Itt több előadás hangzott el a kis rajokról, a Perseidák valószínűleg kitörést produkáló 2004-es visszatéréséről, a Linearidákról, Tauridákról, és természetesen a Leonidákról is. A következő nemzetközi találkozó még közelebb lesz hozzánk, Szlovéniában, 2001. szeptember 20–23. között.

Gyarmati László tartotta a következő előadást is „*Videós meteormegfigyelési módszerek és eredmények*” címmel. Az előadás az IMO videós szekciójának anyaga alapján készült. Bemutatta az észleléshez szükséges berendezés elvi vázlatát, mely berendezés egy videokamerából, egy képerősítőből és egy hosszabb vagy rövidebb fókuszú objektívából áll. Az objektív fókuszától függ, hogy milyen halvány meteorokat lehet rögzíteni. A bemutatott példákban látszott, hogy az objektív látómezeje (fókusza), ill. az elérhető határmagnitúdó között fordított arány állítható fel. Hegedüs Tibor hozott magával egy képerősítőt, mely alkalmas lehet ilyen feladatra. Észlelési területen történő kipróbálása folyamatban van. Előző este néhányan ki is próbáltuk a berendezést szobai körülmények között. Az előadásban azt részletezte, hogyan lehet automatizálni a meteor keresését, ill. a meglelt nyom kimérését a videoszalagon. Remélhetőleg ez a fajta észlelési módszer is meghonosodik kis hazánkban a közeljövőben. Ezzel a módszerrel akár  $9^m$ -nál halványabb meteorokat is rögzíteni lehet. Végezetül állóképen, ill. Kiss Szabolcsnak köszönhetően számítógépen filmről is megtekinthettek az érdeklődők egy Leonida tűzgömb nyomáról készített szenzációs felvételt, melynek érdekessége, hogy ugyanúgy közel négyszög alakba hajtogatta a nyomot a magaslégtéri áramlat, mint a május 10-i rombusz esetében.

A találkozó záró előadását Csizmadia Szilárd tartotta. Témája a „*Meteorrajok kitöréseinek katalógusa*” volt. Ő az ismert meteorrajok kisebb-nagyobb kitöréseit mutatta be az elmúlt 200 év adatai alapján. Ezen időszakban 17 meteorraj 35 kitörést produkált. Szó volt a közeli típusú (pl. Perseidák), ill. a távoli típusú (pl. Lyridák) kitörések közötti különbségről.

A teremben kiállított nagyon szép posztereken a Vega Csillagászati Egyesület és a Scutum Csillagvizsgáló elmúlt évekbeli tevékenységét láthattuk. *Horváth Tibor* bemutatta saját készítésű all-sky kameráját és a vele készített sikeres tűzgömbfelvételeit.

A szervezőknek köszönhetően az előadások zökkenőmentesen lezajlottak. A hallgatóság nem volt hallgatag, tevékenyen részt vállalt az előadások utáni kérdésszelelemben. Az ellátás (szállás, étkezés, büfé) jó volt. A találkozó végén elhatároztuk, hogy jövőre is lesz ilyen rendezvény, melynek helyszínéről és idejéről időben értesítjük az érdeklődőket.

Végezetül álljon itt egy mondat Keszthelyi Sándor leveléből, mellyel azt hiszem mindenki egyetért, aki a találkozón részt vett: „Ebben a két napban jó volt magyar meteorosnak lenni, és hinni abban, hogy a hazai meteoráma megújulása ekkor és itt kezdődött meg!”

Szeretném én is, mint rovatvezető megköszönni mind az előadónak, mind a rendezőknek, mind a hallgatóságnak, hogy így sikerült lebonyolítani ezt a találkozót.

GYARMATI LÁSZLÓ



# Üstökösök

## Üstökös hírek

### P/1999 U3 (LINEAR)

A 35. LINEAR-üstököst 1999. október 30-ai képeken vette észre R. Huber. A rövid, 15"-20"-es csóvával rendelkező, 18<sup>m</sup>,5-s égitest a későbbi számítások alapján egy új rövidperiódusú üstökösnek bizonyult. Novemberi CCD képeken 16<sup>m</sup>,5-s, fél ívperces foltnak mutatkozott. Syuichi Nakano pályaszámításai az 1999. október 30-a és 2000. február 29-e közötti 199 észlelésre támaszkodnak. (IAUC 7295, MPC 39022)

|                        |                            |
|------------------------|----------------------------|
| T = 1999.11.18,4668 TT | $\omega = 111^{\circ}3158$ |
| e = 0,619145           | $\Omega = 306^{\circ}9784$ |
| q = 1,846330 Cs.E.     | i = 20 <sup>o</sup> ,3946  |
| a = 4,847854 Cs.E.     | P = 10,674 év              |

### P/1999 V1 (Catalina)

A Catalina Sky Survey (CSS) észlelője, Carl Hergenrother jelentette a halvány csóvával rendelkező, 17<sup>m</sup>,6-s égitest felfedezését 1999. november 5-én. A 41 cm-es Schmidt (+ CCD) felvételeinek összedadásával 13"-es kóma és 1'-es csóva tűnt elő. A vizuális szempontból érdektelen, rövidperiódusú üstökös pályaelemeit Nakano az 1999. november 5-e és 2000. március 4-e közötti 94 megfigyelés alapján számította. (IAUC 7302, MPC 39022)

|                        |                            |
|------------------------|----------------------------|
| T = 1999.10.25,0500 TT | $\omega = 186^{\circ}6923$ |
| e = 0,550506           | $\Omega = 294^{\circ}3111$ |
| q = 2,944273 Cs.E.     | i = 15 <sup>o</sup> ,5869  |
| a = 6,550199 Cs.E.     | P = 16,764 év              |

### P/1999 WJ7 (Korlevic)

Korado Korlevic fedezte fel egy 41 cm-es reflektor 1999. november 28-ai CCD képein. A felfedezéskor 17<sup>m</sup>,9-s, teljesen csillagszerű égitest először kisbolygójelölést kapott, de a pályaelemek és decemberi felvételek is üstökös természetére utaltak. A kérdést Hergenrother és Stephen Larson február 7-ei felvételei (1,54 T + CCD) döntötték el, melyeken 13"-es kóma tűnt elő. Brian Marsden pályaszámításai az 1999. nov. 3-a és 2000. febr. 11-e közötti 77 észlelés alapján készültek. (IAUC 7368, MPC 38308)

|                        |                            |
|------------------------|----------------------------|
| T = 2000.02.15,2582 TT | $\omega = 154^{\circ}4221$ |
| e = 0,316312           | $\Omega = 290^{\circ}5303$ |
| q = 3,167792 Cs.E.     | i = 2 <sup>o</sup> ,9764   |
| a = 4,633390 Cs.E.     | P = 9,974 év               |

### P/1999 X1 (Hug-Bell)

Két kansasi amatőr, Gary Hug és Graham Bell fedezte fel egy 30 cm-es Schmidt-Cassegrain-reflektorral készült december 10-ei CCD képeken. A meglehetősen halvány, 18<sup>m</sup>,8-s égitest a 154 cm-es Kuiper reflektor 20 perces képein 15"-es kómát és 1'-nél hosszabb, görbült csóvát mutatott. Az új rövidperiódusú üstökös képt október 10-ei és december 7-ei LINEAR-felvételeken is megtalálták. Marsden az 1999. október 10. és december 13. közötti időszak 28 észlelése alapján számolt pályát. (IAUC 7331, MPC 37026)

|                        |                            |
|------------------------|----------------------------|
| T = 1999.06.20,7944 TT | $\omega = 296^{\circ}8985$ |
| e = 0,472442           | $\Omega = 103^{\circ}6462$ |
| q = 1,936537 Cs.E.     | i = 10 <sup>o</sup> ,9684  |
| a = 3,670756 Cs.E.     | P = 7,033 év               |

## P/1999 XB69 (LINEAR)

Tavaly december 7-én fedezte fel a LINEAR, teljesen csillagszerű, 17<sup>m</sup>,9-s objektumként. Üstökösszerű pályája miatt február 27-én ezt is megvizsgálta Hergenrother a catalinai 1,54 m-es reflektorral, és 5"-es kómát, valamint 10"-es csóvát tudott rögzíteni. Később november 16-ai képeken is fellelték, így Nakano három és fél hónap 49 észleléséből számolhatott pályát. (IAUC 7370, MPC 39023)

T = 2000.02.17,0403 TT       $\omega = 220^{\circ}1818$   
e = 0,631984                       $\Omega = 256^{\circ}1667$   
q = 1,639255 Cs.E.              i = 11<sup>o</sup>,3364  
a = 4,454305 Cs.E.              P = 9,401 év

## C/1999 XS87 (LINEAR)

A december 7-én és 8-án észlelt 17<sup>m</sup>,3-s LINEAR kisbolygót Gareth Williams azonosította néhány 2000. január eleji LINEAR észleléssel. Az így kapott igen elnyúlt pálya miatt M. Tichý és Z. Moravec részletesen megvizsgálta, és az 57 cm-es kleti reflektorral sikerült is egy 15"-es kómát kimutatniuk. A közepes keringési idejű üstökös pályaelemeit az 1999. nov. 4-e és 2000. márc. 5-e között készült 89 mérés alapján Nakano számította. (IAUC 7295, MPC 39023)

T = 1999.08.06,6066 TT       $\omega = 151^{\circ}3507$   
e = 0,841024                       $\Omega = 266^{\circ}7311$   
q = 2,771791 Cs.E.              i = 14<sup>o</sup>,8443  
a = 17,435274 Cs.E.              P = 72,80 év

## P/1999 XN120 (Catalina)

Ezt a kisbolygó jelöléssel ellátott, 1999. december 5-ei (m = 16<sup>m</sup>,9) CCS felfedezés szintén távcsővegre került február 27-én, amikor Hergenrother 12"-es kómáról számolt be. Később a LINEAR, a LONEOS és a CCS egy-egy novemberi felvételén is megtalálták. Nakano az 1999. nov 3-a és 2000. márc. 18-a közötti 66 észlelés alapján számolt pályát. (IAUC 7370, MPC 39023)

T = 2000.05.01,5442 TT       $\omega = 161^{\circ}8247$   
e = 0,213181                       $\Omega = 285^{\circ}4553$   
q = 3,286267 Cs.E.              i = 5<sup>o</sup>,0308  
a = 4,176651 Cs.E.              P = 8,536 év

## C/1999 Y1 (LINEAR)

A tavalyi 22. LINEAR-üstökös is csillagszerű volt, amikor december 20-án 17<sup>m</sup>,5-nál felfedezték, ám mivel a Camelopardalisban járt, hamar az érdeklődés homlokterébe került. Moravec már másnap észlelte 10"-es kómáját, ami nagyobb távcsövekkel 20"-re duzzadt és egy 30"-es csóva is megjelent. Januárban vizuális észlelők 14<sup>m</sup>,6-s, 0,6-es foltnak látták, így jövő tavaszi napközelségekor akár 11<sup>m</sup>-ig is fényesedhet (előrejelzések a Meteor csillagászati évkönyv 2001-ben található). (IAUC 7338, MPC 39023)

T = 2001.03.24,1114 TT       $\omega = 184^{\circ}856$   
e = 1,00622                       $\Omega = 188^{\circ}842$   
q = 3,091180 Cs.E.              i = 134<sup>o</sup>,7963

## 50P/Arend

Az üstököst az Adrian Galád vezette modrai NEO megfigyelő csoport fedezte fel újra 1999. augusztus 3-án egy 60 cm-es reflektorral. A 6. visszatérését számoló égitest ekkor már meglehetősen fényes, 16<sup>m</sup>,0-s volt.

## 112P/Urata-Niijima

A 2. visszatérése felé közeledő üstököst P. Lamy és H. Weaver azonosította először a HST 1999. szeptember 13-ai felvételén. Az újrafelfedezést két hónappal később, november 13-án erősítette meg Hergenrother a Kitt Peak-i 229 cm-es távcsővel. A gyenge aktivitású égitest ekkor 21<sup>m</sup>,5-s volt.

SÁRNECZKY KRISZTIÁN



# Változócsillagok

## A CI Aquilae 2000. évi kitörése

### Bevezetés

Idén májusban egy ritka változócsillag-típus, a visszatérő nóvák osztálya gazdagodott egy új taggal. Mint arról a Meteor 2000/6. számában már röviden beszámoltunk, a CI Aquilae (Nova Aquilae 1917) második dokumentált kitörését Kesao Takamizawa japán amatőrcsillagász fedezte fel 2000. április 28,67 UT-kor készített fotókon. A korai színeképfelvételek egyértelműen megmutatták, hogy a kitörést egy nóvarobbanás okozta, míg a pontos asztrometriai mérések rámutattak az „új” csillag és a CI Aql azonosságára. Cikkünk célja ezen egzotikus objektum részletes bemutatása kis- és közepes felbontású színeképfelvételek, ill. a vizuális fénygörbe vizsgálatán keresztül.

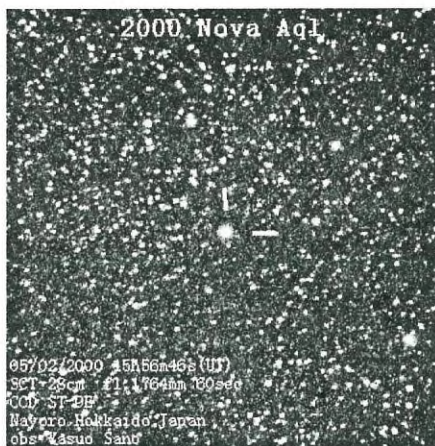
### A CI Aquilae előélete

A CI Aquilae első kitörését 1917-ben fedezték fel fotografikus úton. K. Reinmuth  $11^m,0$ -s maximumfényességet állapított meg néhány lemez alapján. A közölt  $4^m,6$ -s fel-fényesedés, valamint a későbbi kitörések hiánya alapján a CI Aql-t vagy a klasszikus nóvák, vagy a nagyon hosszú ismétlődési idejű törpe nóvák közé sorolták. Az 1990-es évek elején az utóbbi klasszifikáció lehetőségét elvetették, mivel a minimumában  $16^m$  körüli csillag színeképe nem tartalmazott hidrogén emissziós vonalakat (ami a törpe nóvák nyugalmi spektrumának egyik legfontosabb jellemzője). Nemrégiben, éppen az idejű kitörés kapcsán, a harvardi fotólemezeken újra kimérték az 1917-es kitörés fénygörbéjét, és azt találták, hogy Reinmuth közlésével ellentétben a 83 évvel ezelőtti maximum  $8^m,6$ -s fényességnél következett be.

Két amerikai kutató 1995-ben fedezte fel, hogy az akkor  $15^m$  és  $16^m$  között tartózkodó CI Aql fedési kettőscsillag, amit a 0,618355 naponként bekövetkező fedési minimumok jeleztek. Mivel a három évet lefedő fotometriai méréseik nem mutatták az ún. flickering jelenségét (véletlenszerű fényességingadozások, melyeket a katalizmusos változócsillagok tömegátadási folyamatai okoznak az akkréciós korong forró foltja környékén), arra a következtetésre jutottak, hogy ha a CI Aql esetleg visszatérő nóva, akkor 1995-ben minimális volt a komponensek közötti kölcsönhatás.

A visszatérő nóvák a katalizmusos változócsillagok egy ritka alfaját alkotják. Évtizedes időskálán ismétlődő 7–10 magnitúdós kitöréseket mutatnak, amelyek néhány hét, néhány hónap alatt el is múlnak. Kölcsönható kettőscsillagok, masszív fehér törpe főkomponenssel, ill. általában óriás másodkomponenssel. A kései típusú (K-M) másodkomponens folyamatosan anyagot ad át a fehér törpének, ami egy akkréciós korong közvetítésével veszi fel az általában főleg hidrogénből álló külső anyagmeny-

nyiséget. A fehér törpe felszínéhez közel az anyag gyűlésével párhuzamosan igen magas hőmérséklet és nyomás alakul ki, ami termonukleáris túlfutáshoz vezethet, azaz az akkréciós korong alja és a fehér törpe felszíne egy gigászi hidrogénbombához hasonlóan felrobban. Az elméletek szerint az emberi időskálán lejátszódó ismétlődéshez a fehér törpének közel kell lennie a Chandrasekhar-határhoz (általában  $1,3 M_{\odot}$  vagy valamivel nagyobb tömegű), illetve a másodkomponensnek is megfelelő sebességgel kell átadni a „fölös” tömegét a belső Lagrange-ponton keresztül (l. még a Csillagok távcsővégen, valamint az AmatőrCsillagászok kézikönyve változós fejezetének vonatkozó részeit). A kettős rendszer keringési periódusa alapján három osztályba lehet sorolni a visszatérő nóvák osztályának nagyjából 10 tagját (T Pyx, U Sco és T CrB). A 0,618 napos periódus az U Sco altípusra jellemző (V394 CrA, LMC-RN, U Sco), ahol a nyugalmi állapot akkréciós korongja főleg héliumból van, az orbitális periódus 1 nap körüli, míg a vörös óriás másodkomponens minimumban látszik az optikai színekben is. A kitörések fénygörbéi nem ismétlődnek szigorúan, ami a kölcsönhatás kitérésről kitérésre különböző erősségét jelzi.



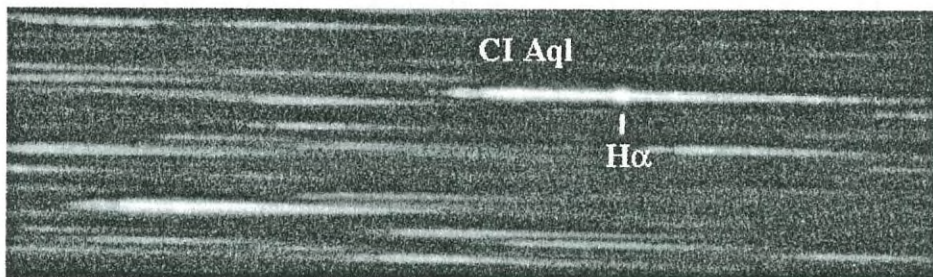
A CI Aql a DSS felvételen (balra), ill. Yasuo Sano május 2-ai CCD képén (jobbra)

A CI Aql 2000. évi kitérését Kesao Takamizawa fedezte fel két T-Max 400-as felvételen, amiket április 28,669 és 28,673 UT-kor készített. Tőle függetlenül Minoru Yamamoto is megtalálta, míg az első kifelbontású színeképek április 29,6 UT-kor erős  $H\alpha$  emissziót mutattak. A csillag megfigyeléseibe május 3/4-én kapcsolódtunk be, amikor Jim Thomson, a Richmond Hill-i (Kanada) David Dunlap Observatory (DDO) lelkes teleszkóp-operátora a szerző kérésére elkészítette az első színeképfelvételeket az obszervatórium 1,88 m-es távcsövével. Ezt követően még 13 éjszakán végeztünk megfigyeléseket, amiből 5 éjjel az MTA CSKI Piszkés-tetői Obszervatóriumának 60/90/180 cm-es Schmidt-távcsövét és az  $5^{\circ}$ -os objektívprizmát használtuk. A megfigyelés-sorozatból levont néhány egyszerű következtetés bemutatása a legfontosabb célunk.

## Megfigyelések

Mint említettük, összesen 14 éjszakán végeztünk spektroszkópiai méréseket. A DDO nagyműszerét Jim Thomson, valamint a májusban tanulmányi útján éppen ott tartózkodó Waldemar Ogloza (Krakkói Pedagógiai Egyetem) használta, összesen 9 alkalommal 2000 májusában és júniusában (május 3. és június 27. között). Mivel a DDO Toronto belvárosától kb. 25–30 km-re található, a közeli világváros fényszennyezése megakadályozta a finom spektrofotometriai igényű kalibrációkat, csak normált spektrumokat tudtunk felvenni. Általában 20 nm széles spektrumtartományokat rögzítettünk, a színekép kéktől a vörösig terjedő tartományában különböző központi hullámhosszaknál (ezek a megfigyelések tulajdonképpen a DDO fő észlelési programjának szüneteiben készültek, ezért nem „válogathattunk”).

Május végén a piszkés-tetői objektívprizmás észlelések következtek, amelyekben a szerzőn kívül Fűrész Gábor és Sziládi Katalin, a Szegedi Tudományegyetem negyedéves csillagász hallgatói vettek még részt. A május 26–31. közötti öt éjszakán néhány felvételt készítettünk, amelyekből az egész látható tartományt lefedő kislebontású spektrumot tudtuk meghatározni.



A CI Aql objektívprizmás CCD felvétele. A „kígyó által lenyelt egér” (a bejelölt legerősebb emissziós vonal) a hidrogén Balmer-sorozatának alfa vonala.

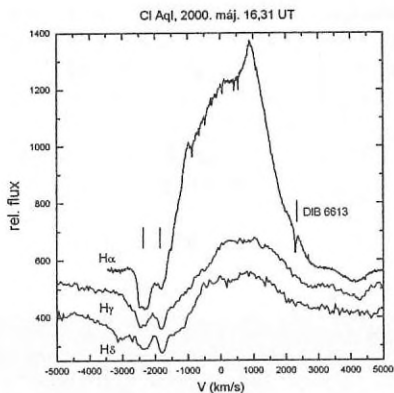
## Színképi jellemzők, a csillag vörösödése

A következőkben néhány érdekes egyedi színképet mutatunk be. Ezek többnyire egy-két jellegzetes spektrumvonal nagyfelbontású profiljait mutatják, amelyekből pl. nagy pontossággal meg lehet határozni a robbanás által ledobott gázhéj tágulási sebességét. Ezt láthatjuk a következő ábrán, ahol a  $H\alpha$ ,  $H\gamma$  és  $H\delta$  vonalak DDO-beli színképvonalait mutatjuk be.

Két fő elnyelés látszik  $-1800$  és  $-2400$  km/s-s radiális sebességnél, azaz feltehetően egy olyan kettős gázhéj dobódott le, amelyik egy gyorsabb és egy lassabb komponenssel rendelkezik. A „DIB 6613” egy ún. diffúz intersztelláris sáv, ami egy olyan elnyelési vonal, ami nem a csillag fényéből, hanem a földi megfigyelőig tartó csillagközi tér ritka anyagának elnyeléséből származik. Mint majd látni fogjuk, megjelenése és relatív erőssége arra utal, hogy a CI Aql fényét erősen elnyeli a csillagközi anyag.

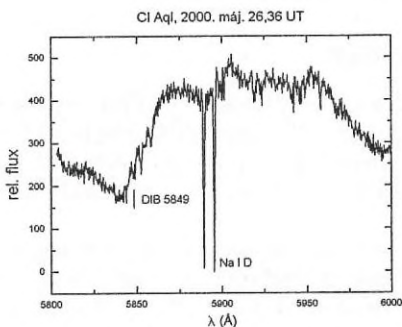
Ugyanerre a következtetésre juthatunk, ha megnézzük a Na D vonalat, amit minden kedves Olvasó ismer, aki már látta a köznapi láng sárga színét... Itt is felfedezhetjük a „szokásos” P Cygni-profil, habár a rendkívül széles emissziós gerincet elke-

ni egy közeli He vonal jelenléte. Nem is a P Cygni jelleg az érdekes itt, hanem a közepén látható két igen erős, ugyanakkor nagyon keskeny elnyelési vonal. Ezek ugyanis szintén nem a CI Aql közvetlen környezetében, hanem a csillagközi anyagban létrejött interstelláris vonalak. Erősségük alátámasztja a DIB 6613 által sugallt erőteljes csillagközi abszorpciót.

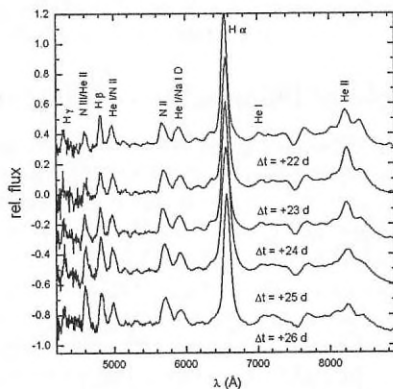


**Hidrogén vonalprofilok.** A széles emissziós csúcsok rövidebb hullámhosszú oldalán jól látszanak a jellegzetes P Cygni-profil létrehozó abszorpciós gödrök, amelyeknek a laboratóriumi hullámhosszhoz viszonyított eltolódása éppen a gázfelhő tágulási sebességét adja meg

A teljes látható tartományt öt napon keresztül sikerült detektálni, mégpedig a pikés-tetői objektívprizmás képek segítségével. Az erős hidrogén emissziós vonalak ( $H\alpha$ ,  $H\beta$ ,  $H\gamma$ ) mellett főleg a hélium (semleges és egyszeresen ionizált) és a nitrogén (egyszeresen és kétszeresen ionizált) vonalait sikerült azonosítanunk. Mindezek megszokottak egy 1992-ben lefektetett osztályozási rendszer „He/N” típusánál (értelmezését a cikk végén adjuk meg).



**A nátrium D vonal.** A „DIB 5849” is egy diffúz interstelláris sávot jelöl



**A CI Aql teljes optikai színeképe**

A legtöbb színekép a  $H\alpha$  vonal-profiljának időbeli fejlődését célozta meg. Mind a kilenc DDO-beli éjszakán készült  $H\alpha$ -észlelés, melyeket a következő oldalon látha-

tunk. Az egyedi színképek mellett szereplő értékek a fényesség maximumtól eltelt napok számát mutatják. A korai közel szimmetrikus vonalprofil először felváltotta egy erőteljes P Cygni-profil, ebben a szakaszban a viszonylag sűrű gázfelhőt látjuk, amint a látóirányban a tágulási sebességgel eltolódva elnyeli a központi csillag fényét. Később ez eltűnik (kb. 3 magnitúdónyi halványodás után), és megjelenik egy jellegzetes kétsúcú emissziós vonal. Ez egy olyan tengelyszimmetrikus anyagfelhőre utal, ami a pályasíkra közel merőlegesen dobódott ki (ne feledjük, a CI Aql fedési rendszer is, azaz gyakorlatilag a pályasíkból látunk rá).

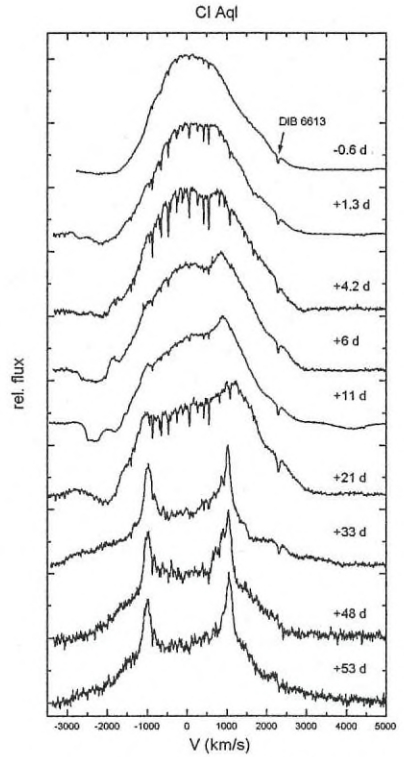
Már az IAU Circularokban közölt B-V színindexek is jelezték (0,70 körüli értékek), hogy a CI Aql fénye jelentősen vörösödött a csillagközi anyagon való áthaladást követően. Mivel benne vagyunk a Tejútban, ez nem is meglepő, hiszen a csillagközi por és gáz közismerten a galaktikus fősík mentén koncentráldódik. Szerencsére a több helyen említett interstelláris vonalak (DIB 5849, DIB 6613, Na D interstelláris komponens) erősségei viszonylag jól korrelálnak a vörösödést leíró ún. szín-excesszussal, amit E(B-V)-vel jelölnek, definíciója pedig

$$E(B-V) = (B-V) - (B-V)_0,$$

ahol (B-V) a megfigyelt, (B-V)<sub>0</sub> pedig a csak elméletileg meghatározható vörösödésmentes színindex (hasonló a jelenség a napnyugtakor tapasztalható vörösödéshez, amikor a lenyugvó Nap fényéből a kék komponens teljesen kiszóródik a földi légkörön való áthaladás közben). Különböző szakirodalmi kalibrációk alapján a CI Aql szín-excesszusa 0,85±0,3 magnitúdó, ami a vizuális tartományban 2,6 magnitúdónyi teljes abszorpciónak (pontosabban extinkciónak, de ez nem érdekes) felel meg. Ez alapján, ha nem lenne csillagközi anyag a Föld és a CI Aql közötti térben, akkor a maximális fényessége nem 9<sup>m</sup>, hanem 6,4 lett volna!

## Az 1917-es és a 2000-es kitörés összehasonlítása

A felvett színképek fotometriai fázisát, azaz a halványodási állapothoz való kapcsolatukat a VSNET-ről származó vizuális fénygörbe segítségével állapítottuk meg. Az április 28. és augusztus 16. közötti időszakban összesen 2309 egyedi fényességbecslés található a VSNET adatbázisában, melyből 1737 CCD mérés, 572 pedig vizuális észlelés. Mellékelt ábránkon mutatjuk be a kapott fénygörbét. Ez alapján a fényesség maximum 2000. május 5,0 UT-kor következett be (JD 2451669,5), 9<sup>m</sup>,0-s fényességnél.



A H $\alpha$  vonal időbeli fejlődése

A 2 magnitúdónyi halványodáshoz szükséges  $t_2$  idő 30 nap volt, míg a hasonló értelmezésű  $t_3$  36 nap. Ez alapján a CI Aql egy közepesen gyors nóa, a kitérés amplitúdója kb.  $7^m$ .

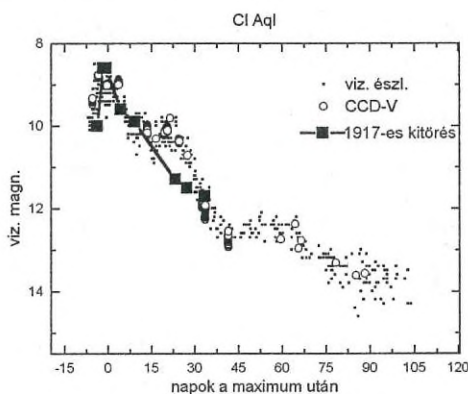
Az 1917-es kitérés fénygörbéjével összehasonlítva jól látszik, hogy bizonyos fázisokban akár  $1^m,5-2^m$  különbség is fellép. 1917-ben pl. alig 20 nap kellett a 2 magnitúdóval való elhalványodáshoz, míg  $t_3$  kb. ugyanannyi volt. Ez jellemző az U Sco osztályra és az időben változó kölcsönhatásra utal a két komponens között.

## Kapcsolat más visszatérő nóvakkal

A bemutatott színképi jellemzők hasonlóak más visszatérő nóválnál tapasztaltakhoz. A korai fázisban 8000–9000 km/s szélességű (FWZI) emissziós vonalak uralták a színképet, majd a halványodással párhuzamosan először P Cygni-profil jelentkezett, majd a kettős profil vette át a terepet. Mindezek a Williams (1992) által lefektetett osztályozási rendszer „He/N” típusára jellemzők, ami egyébként szinte az összes rövid visszatérési idejű visszatérő nótát tartalmazza (U Sco, V394 CrA, V745 Sco, V3890 Sgr, LMC 1990 No. 2). A háttérben álló fizikai kép szerint a ledobódás nem egy viszonylag folytonos csillagszél által távozik (mint pl. a V1494 Aql-ben, l. Meteor 2000/2.), hanem egy diszkrét héjban, esetleg héjakban, amelyek akár különböző sebességgel indulhatnak a fehér törpe felszínének közeléből.

A 2000-es év egyik legnagyobb változós szenzációja volt a CI Aql ismételt kitérése és a visszatérő nóvák osztályába való átsorolása. Remélhetőleg nem voltak emészthetetlenek a fenti spektroszkópiai fejtegetések, hiszen cikkünk egyik legfontosabb üzenete, hogy legyen bármilyen pontos és hosszú is mondjuk egy változócsillag fénygörbéje, az igazán részletes (és érdekes...) megismeréshez nélkülözhetetlen a színképelemzés alkalmazása. A CCD-k térhódításával, valamint a számítástechnika széleskörű elérhetőségével párhuzamosan egyre több amatőr próbálkozik meg a korábban kizárólag a profik számára elérhető spektroszkópiával. Talán írásunk is rámutatott arra, hogy érdemes ebben az irányban is kísérletezni, hiszen az esetleges siker bekövetkezte a csillagászat elképzelhetetlenül gazdag területére vezeti el a kíváncsi elmét.

(Kiss L. és mtsai, 2000, „The 2000 outburst of the recurrent nova CI Aquilae: optical spectroscopy”, *A&A*, megjelenés alatt álló cikke alapján)



A CI Aql fénygörbéje. Összehasonlításképpen feltüntettük az 1917-es kitérés görbéjét is

KISS LÁSZLÓ



# Mély-ég objektumok

| Észlelő                        | Észlelés   | Műszer           |
|--------------------------------|------------|------------------|
| Berkó Ernő (Ludányhalászi)     | 30 CCD     | 35,5 T           |
| Boleska Gábor (Budapest)       | 1+6 leírás | 15x70 B, 7,2 L   |
| Dán András (Etyek)             | 4          | 10 L, 25,4 T     |
| Hadházi Csaba (Hajdúhadház)    | 5          | 16 T             |
| Horváth László István (Tamási) | 4+1 leírás | 11,4 T           |
| Osvald László (Litér)          | 1          | 20x80 B          |
| Sánta Gábor (Kisújszállás)     | 18         | 10 T, 20 T, 40 C |
| Szabó Gábor (Monor)            | 5          | 15,2 T           |
| Szauer Ágoston (Szombathely)   | 4          | 11 T             |
| Tóth Zoltán (Fertőszentmiklós) | 7          | 27 T             |

**Október** hónapban 10 észlelő 86 észlelését küldte be, 49 rajzos észlelés, 7 szöveges leírás, és 30 CCD-felvétel formájában. Rövidítések: B= binokulár, C= Cassegrain-távcső, L= refraktor, M= monokulár, T= Newton-reflektor, NY= nyílthalmaz, EL= elfordított látás, KL= közvetlen látás, LM= látómező.

Igen szép októbernek örülhettünk. Az időjárás a sok derült éjszakával már-már rendkívülinek nevezhető. Az észlelők is jól ki tudták használni a lehetőséget. Nagyon jól használható, szép észlelések érkeztek be. A teljesség igénye nélkül kiemelném Sánta Gábor és Tóth Zoltán rajzait, melyekből néhányat be is mutatok a feldolgozások illusztrálására. Persze a többi észlelő munkája is dicséretes. Most a Cassiopeia csillagkép K-i részén látszó nyílthalmazokból kerül közlésre néhány. Erről a területről 15 évvel ezelőtt mutattunk be utoljára néhány észlelést, pedig igen szép objektumok láthatók itt, az M103 szomszédságában.

## TR 1 Cas NY

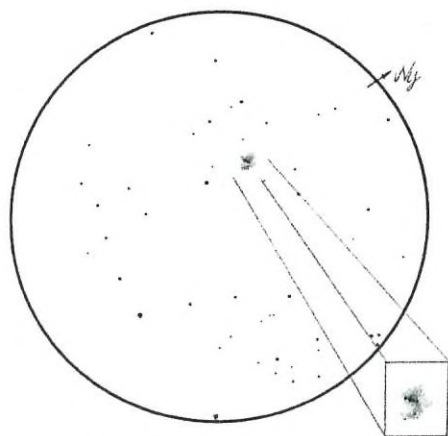
**10 T, 80x:** Kevés ennél különösebb objektumot láttam. Az elnyúlt, kicsit legyezőszerű, 2'x3'-es nyílthalmaz közepén keresztben egy 4 csillagból álló csillagsor található. Közeli egyforma fényességűek, és uralják a halmaz látványát. A TR 1-ből amúgy a 4 csillagon kívül 2–3 más halmaztag és szeszélyesen tömörülő, hol grízes, hol teljesen homogén ködösség látható: a sortól DK-re csomó, D-re grízes ív, NyÉNy-ra teljesen bontatlan, legyezőszerű, egyenletesen halványuló fénylés. Mindezen részletek között kontrasztos sötét terek találhatóak. (*Sánta Gábor, 2000*)

**11 T, 32x:** Ennél a nagytátnál is látszik apró, ködös foltként. **169x:** Rendkívül kompakt kis halmaz, 3 fényes, kb. egyvonalban lévő csillaggal. Ezekon kívül összesen további 8–10 csillagot láttam, amik elég nehezen láthatóak a fényes csillagok közelsége miatt. (*Kiss Péter, 2000*)

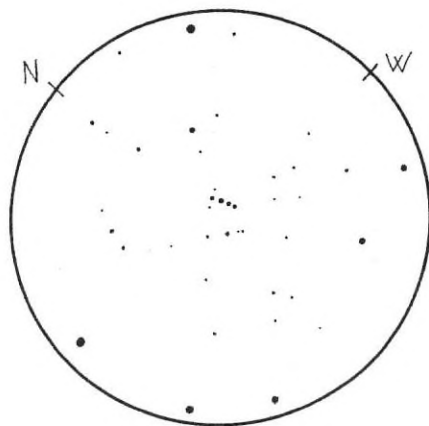
**11 T, 32x:** Kissé jellegtelen csomónak látszik. **96x:** Nem bontja igazán, csak pár csillagot lehet észrevenni. EL-sal jól látszik a halmaz alakja, mely szerintem egy trapézra hasonlít. Érdekes a halmaz ÉÉNy-i szélén lévő fényes csillagsor. (*Kónya András, 1990*)

11 T, 54x: Kicsiny, pálcikaszerű sűrűsödés, eleinte kettősnek tűnik. Hosszan figyelve a nyugodtabb pillanatokban 4 csillag látszik DNy-ÉK irányban, melyek közül az első és a harmadik a legfényesebb, a 4. tag a legnehezebben megpillantható. 96x-os nagyítással a legjobb a látvány. (Szauer Ágoston, 2000)

11,4 T, 28x: Ezzel a nagyítással részletek nélküli ködösségként látszik. 90–150x: Az aprócska halmaz egy csillagsort alkot, amiből négy látszik egyvonalban, kb. PA 20/200 irányban. Tőlük DK-re további két csillag látszik, a köztük lévő rész ködös, így mérete kb. 2'. (Horváth László István, 2000)



10 T, 80x, LM= 55' (Sánta Gábor)



27 T, 167x, LM= 15' (Tóth Zoltán)

15 T, 50x: A TR 1 a látómezőben teljesen el van veszve. Szinte egy csillagszerű pamac. A kis csoportosulásban két fényesebb és két halvány csillag figyelhető meg trapéz alakban. A négyszöget derengés borítja. (Szabó Gábor, 1998)

16 T, 60x: A látómező közepén lévő 3 csillag, mely szinte egyvonalban van, alkotja a TR 1-et. Ehhez a 3 csillaghoz társul néhány északról és délről. Nagyon szép halmaz. (Hadházi Csaba, 2000)

20 T, 140x: Kisméretű, 3'–4'-es látványos halmaz. 70x-es nagyításnál még teljesen tömör. 140x-es nagyításnál már jól elkülönülő csillagok láthatók a halmazban. Domináns alakzata egy 4 db fényes csillagból álló fordított „L” alak. A fényesebb csillagait halványabbak egészítik ki körkörösén. (Szabó Gábor, 1998)

27 T, 167x: Az egyik kedvencem. 4 csillag egyvonalban, közel ennyi az egész halmaz. Ez a négy tag majdnem azonos fényességű, és egyenlő távolságra vannak egymástól. Összesen 10 tagját számoltam meg 2,5-es területen. Látványos csillagsora miatt érdemes felkeresni. (Tóth Zoltán, 2000)

## NGC 559 Cas NY

20x80 B: Kicsi, alig bontott halmaz csak, néhány bizonytalanul látszó csillaggal. (Osváld László, 2000)

10 T, 80x: Nem túlzottan látványos, de ez a városi fényszennyezés miatti világos háttér miatt is lehet. Ami látszik: elnyúlt, 4'–5'x2'–2,5-es folt, határozott középső rész-

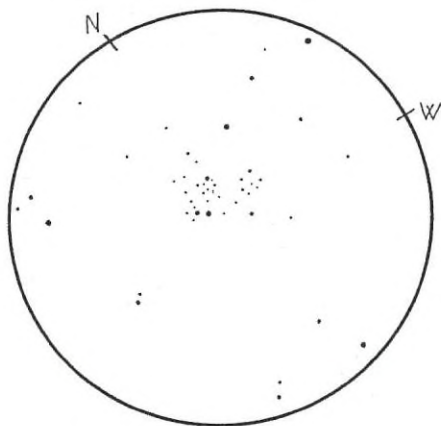
szel, mely ugyanúgy elnyúlt. DK-i részén fényes (előtér?) csillag látszik rajta, tőle É-ra pár csillag csoportosulása, melyet nem lehet teljesen felbontani, azonban legalább 3 csillag látszik itt. A NY egész felületén még 2–3 biztos csillag van, ami nem sok, főleg ahhoz képest, hogy az észlelés során végig az volt az érzésem a csomós felszín láttán, hogy kicsit jobb égről gond nélkül bomlana. (Sánta Gábor, 2000)

**10 L, 130x + binokulár benéző:** Már 30x-osnál is dereng valami EL-sal, de kell ez a nagyítás a részletek észleléséhez. Három csillag csoportját kelet felől ölelő grízes felületnek tűnik a halmaz, de ez persze csak EL-sal érzékelhető. (Dán András, 2000)

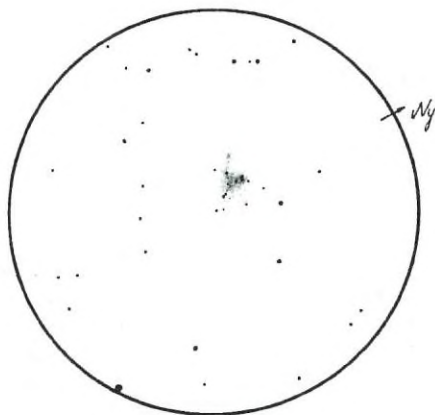
**11,4 T, 28x:** Csak EL-sal látszik igazán, mint apró ködösség. **90x:** A kicsi halmaz két fényesebb ( $8^m$  körüli) csillag között fekszik, 4 csillagot láttam határozottan, a többi része ködös. Mérete kb.  $2'-3'$ . (Horváth László István, 2000)

**27 T, 120x:** Nagy távcsővel látványos halmaz. Rengeteg apró csillagra bomlik fel, melyek két fényestől ÉNy-ra szóródtak szét. Az embernek az az érzése, mintha úgy hintették volna szét őket. Kb. 35 tag pislog  $7'$ -es területen, szabálytalan alakban. (Tóth Zoltán, 2000)

**30 T, 80x:** Kis halmaz a Cassiopeia csillagképben. Összfényességét  $9^m,5$ -ra becsülöm, még éppen látszott a keresőben. Meglehetősen halvány csillagokból áll, a legfényesebb is  $9^m$  körüli, de vannak  $12^m$ – $13^m$  fényesek is a NY-ban. Szétszórtan helyezkednek el, szimmetria nem fedezhető fel. Mintegy 30 csillagból tevődik össze. (Dobra Szabolcs, 1997)



27 T, 120x, LM=  $21'$  (Tóth Zoltán)



10 T, 80x, LM=  $55'$  (Sánta Gábor)

## NGC 637 Cas NY

**5 L, 22x:** Halvány, É–D-i irányban enyhén megnyúlt objektum. Bontás nem látszik. (Pap Csaba, 1990)

**15x70 B:** Meglepően jól látszik a viszonylag tiszta égen. A növekvő horizont feletti magassággal egyre több részlet rajzolódik ki. Első pillantásra GH-szerű a látvány: Központi fényes mag, halvány, viszonylag nagy területű halo, fokozatosan csökkenő fényességgel. Jobban megfigyelve az objektumot, alakja szabálytalan, a halo dél felé nyúlik, csaknem a közelben található két fényesebb csillagig. Két-három gumó is lát-

szik a „magvidék” közelében (talán fényesebb csillagok?). Mérete kb. 5'–6' lehet. (Boleska Gábor, 2000)

**20x80 B:** Szintén kis halmaz. Az NGC 559-nél kissé jobban bontotta a műszer. Kb. 6–7 csillagot tudtam kivenni. Nagyon sok halvány csillag volt a LM-ben. (Osvald László, 2000)

**10 T, 80x:** Jellegzetes alakú, fényes halmaz, bár nem túl sűrű. 10–13 tagja látszik, melyek közül két kettős nagyon feltűnő. Ezek egy magányos taggal egyenlő irányú, hegyesszögű háromszöget formáznak, DK felé mutató hegygel. A halmaz kiterjedése 5'–6'-re tehető, megnyúltságot is mutat, a háromszöghöz hasonló irányban. Az ÉNy-i peremén kis csomó ül az egyébként elég halvány ködösségben. (Sánta Gábor, 2000)

**11 T, 54x:** Először egy egyenlő szárú háromszög tűnik fel, melynek K-i csúcsán rövid szemlélődés után két csillag látszik. Csillagokban szegény halmaz. (Szauer Ágoston, 2000)

**11,4 T, 90x:** 8–10 tagból álló laza halmaz, a fényesebb csillagok háromszöget formáznak. **150x:** A halmaz méretét kb. 5'–6'-re becsültem, ködösséget nem éreztem. (Horváth László István, 2000)

**19 T, 240x:** Csillagokban szegény, laza halmaz. Úgy véltem, hogy 9<sup>m</sup>-s lehet a legfényesebb csillag, és a halmaz többi tagja nem tér el túlzottan ettől az értéktől. A csillagok elrendeződése leginkább egy felfordított T-betűre emlékeztet. (Csillag Attila, 1995)

**25,4 T, 160x + binokulár benéző:** Igen laza, szegényes halmaz benyomását kelti. A középső tartományban még egy tucat halvány csillag pillantható meg EL-sal, de a rajzolásához kissé bizonytalan a helyzetük. (Dán András, 2000)

## NGC 663 Cas NY

**5 L, 34x:** Teljesen felbontott halmaz, határait elég nehéz megállapítani. Összfényessége nagy, de a benne levő 25–30 csillag fényessége egyenként 8<sup>m</sup>–9<sup>m</sup> körüli. Csillagai kis csoportokat alkotnak. (Ladányi Tamás, 1989)

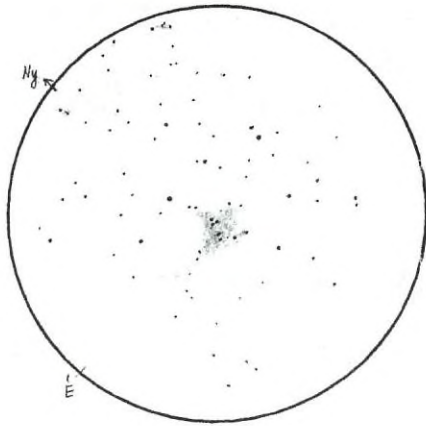
**5 L, 22x:** Közepesen bontott NY. EL-sal a halványabb tagok még így is csak homályos folt benyomását keltik. A feloldott halmaztagok szinte gyűrű formában veszik körül a halványabbakat. Csak egy „láncszem” hiányzik. (Pap Csaba, 1990)

**6 L, 12x:** Elnyúlt „kődöcske” két fényesebb csillaggal. EL-sal jól kivehető objektum. (Soltész Attila, 1995)

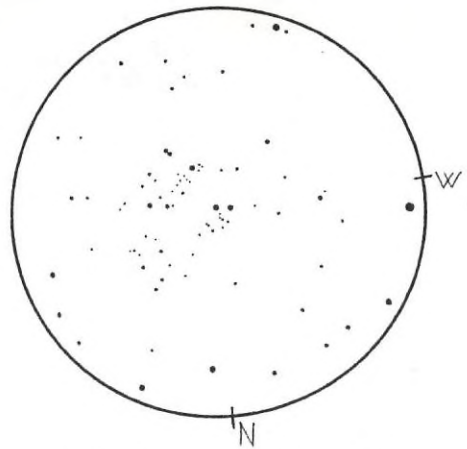
**7x50 B:** A  $\delta$  Cas-tól kb. 3°-kal K-i irányban elhelyezkedő NY. Nagyjából 20'–25' körüli, és ezzel a műszerrel 3–4 csillaga látszik a ködös felületen. (Csuti István, 1999)

**7x50 B:** Halvány, kicsi kerek ködfoltként azonosítható. **20x60 M:** Kissé ovális ködösség, É–D-i irányban elnyújtottan. Pereme elmosódott, a közepe fényes és szemcsésen felbontott. (Hevesi Zoltán, 1992)

**15x70 B:** Nagy kiterjedésű, fényes halmaz, a környék „uralkodó” objektuma. Fényes, egymástól elkülönülő kettős mag látszik (természetesen csak akkor, ha állványra van rögzítve a binokulár). Az egyik 3, a másik 2 fényesebb csillagot tartalmaz. A „magvidéket” halványabb, grízes halo veszi körül. A magon kívül csak egy-két csillag látszik, azok is nehezen. A peremen látható négy, rombusz alakban elrendeződő csillagpáros mintha kifeszítené a halmazt. **7,2 L, 24x:** Ezzel a nagyítással gyönyörű látvány ez a nagyméretű halmaz. Közepe felé sűrűsödik, kb. 15 tag látszik KL-sal. A halmaztagokat enyhe ködösség veszi körül (részleges bontás). „Kettős maggal” rendelkezik, ezek három, ill. két fényesebb csillagból állnak. A többi tag 9<sup>m</sup>–11<sup>m</sup>-s lehet, véletlenszerű eloszlásban veszik körül ezt a dupla magot. (Boleska Gábor, 2000)



15x70 B, LM $\approx$  3° (Boleska Gábor)



27 T, 83x, LM= 30' (Tóth Zoltán)

**10 L, 35x + binokulár benéző:** Túl sok a csillag. A LM közepén egyenlő szárú háromszögbe koncentrálódik a halmaznak az a része, mely jól elkülönül az egyébként sziporkázóan gazdag háttértől. Ez a háromszög 10' méretű lehet. (*Dán András, 2000*)

**10 T, 80x:** Szép, feltűnő nyílthalmaz, sok tagja bontott. Feltűnő négy, két párban látszó csillag, melyek a halmaz átlagánál fényesebbek. Ezekon kívül még 25–30 csillag pontos pozíció szerint rajzolható. Teljes mérete a ködösséget is tekintve csupán 5'–6', de a körülötte szóródó halványabb és fényesebb csillagokat is figyelembe véve már 10'-nél is nagyobb. Felszínén kicsit grízes ködösség látható, de nem túl jelentős; három csomósodás érezhető benne. A halmaz elnyúlt, nagyjából NyÉNy–KDK irányban. Kerestem benne kettőst, de nem találtam. (*Sánta Gábor, 2000*)

**11 T, 32x:** Ezzel a nagyítással könnyen azonosítottam, mint egy kicsi csillaghalmazt. **54x:** Nem igazán bontja fel, jóformán csak a fényesebb csillagok látszanak. **96x:** Ez a nagyítás már szétbontja tagjaira a halmazt, de a rossz légkör miatt a halványabb tagok EL-sal is nehezen észlelhetők. (*Kónya András, 1990*)

**11 T, 54x:** Laza, bontott halmaz, sok taggal. A megfigyelő automatikusan rombuszokká, paralelogrammákká köti össze fényesebb csillagait. (*Szauer Ágoston, 2000*)

**11,4 T, 28x:** Már ezzel a nagyítással is szépen látszik ez a sűrű halmaz. **90x:** A 13'–14' méretű halmaz szinte egész területén ködösség érezhető, egy PA 160/340 irányú rombusz formájában, aminek D-i része sűrűbb. Látványos kettősök teszik még szebbé a halmazt, és EL-sal még több csillag érezhető, főleg a D-i részen. **150x:** Veszít szépségéből, de jobban megfigyelhetők a standard és szoros párok. (*Horváth László István*)

**19 T, 240x:** Nem igazán tudom leírni, mivel nincs jellegzetes alakja, és a csillagok is különböző fényességűek. Kb. 35 csillagot számoltam, habár lehet, hogy jobb időben sokkal halványabb tagok is láthatók lennének. (*Csillag Attila, 1995*)

**27 T, 83x:** A Cassiopeia rengeteg nyílthalmaza közül az egyik legszebb. Ropant gazdag. 13'-en 50–60 tag látszik, mindenféle fényességtartományban. Első pillantásra feltűnik, hogy a halmaz két-két fényes csillag „alatt” koncentrálódik. A két rész között üresség van. Sok kettőscsillag látható benne. (*Tóth Zoltán, 2000*)

BERKÓ ERNŐ



# Kettőscsillagok

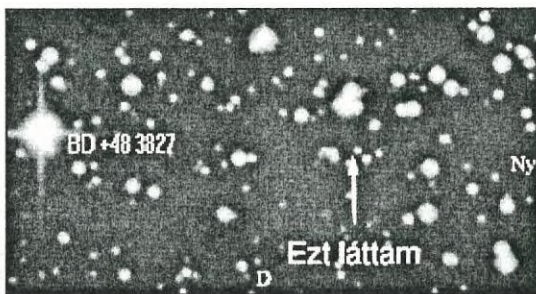
## Ritkán észlelt kettősök nyomában VII.

A legutóbbi két részben némileg eltértem az eredeti válogatási irányelvektől, de most visszatérek a régi kerékvágásba, azon belül is a Lacerta csillagképben végzett észlelésekre. Jó két éve annak – még *irodalmár időszakom* kezdetén –, hogy ugyanezen konstellációban végzett megfigyeléseimből válogattam egy cikk erejéig; érdekes, hogy Berkó Ernő észleléseivel egyáltalán nincs átfedés, holott az égbolt eléggé kis területéről van szó. Még meglepőbb, hogy ebben a csillagképben Espin nevéhez fűződik a legtöbb kettősfelfedezés, de rendszerei közül amatőrtársunk egyet sem vett fel programjába ez ideig. Persze aki figyelemmel kíséri ezt a sorozatot, az sejtetheti a magyarázatot: Ernő a műszeréhez jobban illő, nagyobb kihívást jelentő objektumokat kedveli.

A jelenlegi Meteor megjelenése körüli időpont bizonyos szempontból a legkedvezőbb az amatőrcsillagászok számára: ekkor nyugszik legkorábban a Nap, tehát a munkába járók hétköznapi észlelési és pihenési lehetősége egyidejűleg adott. Igaz, a Gyík csillagkép a szürkület végén már túl van a felső delelésen, de magas égi szélessége folytán horizont feletti magassága így is 50 fok körüli. Most már csak a tél eleji alacsonyabb hőmérséklettel kell megbarátkoznunk, és ha a gyakran kristálytisza légkör kellő nyugodtsággal is párosul, akkor legalább 20 centiméteres, jó minőségű műszer birtokában a siker reményében kereshetjük meg az alábbiakban ismertetendő kettőscsillagok többségét.

Nem bosszantásként, csak az idő szerinti sorrendet betartva – és az V. részben „megígért” extrém-szoros párokat folytatva – Aitken 1468-as számú objektumával kezdem, amelynek észlelése 1999 szeptemberében, az év addigi legjobb légkörű éjszakáján történt, 420-szoros nagyítással: „PA 80/260. Egyenlő fényes, sárgásfehér csillagok. Nyolcas alakú kép, néha érintkező korongosnak látszik. Hasonló az előzőhöz (A 1470, 22,5 év periódusú binary), bár valamivel lazább és fényesebb. Mindenesetre eléggé nehéz kettős, még így is.” Ugyanekkor a BU 991 jelű nagyon szoros és „elég fényes” pár jókora réssel bontott, a kék és fehér színű komponensek fényessége alig tér el egymástól. Sajnos a csodák nem tartanak sokáig: másnap este a kezdetben 8-as seeing fokozatosan romlott, de a 300x-os nagyítás használható volt. Az A 185-öt kissé eltérő sárgásfehér csillagok alkotják, a katalógusértéknél halványabbnak látszik. Nagyon szoros, de határozott, szép réssel bomlik, PA 320. A profi mérések azt mutatják, hogy a pár szögtávolsága lassan növekszik, de a fényességeltérést a Tycho mérések nem támasztják alá. Azokban a napokban fogalmazódott meg egy fölöttébb érdekes kérdés, amire a válasz nem könnyű, ha egyáltalán van: Ernő az addig megfigyelt Aitken-párokat jellemzően sárgának (sárgásnak), míg a Couteau-párokat fehér (fehéres) színűnek találta. Van-e ennek realitása...?

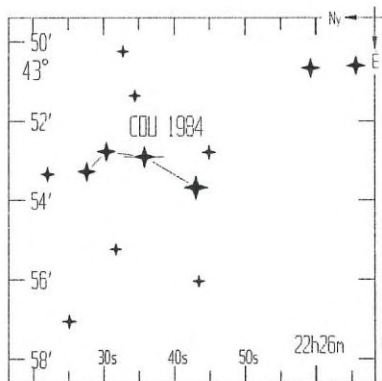
A SAN 3 nevű kettős a megfigyelés szerint néhány ívperccel nyugatra van a megadott pozíciótól, és halványabb is a jelzettnél; ettől eltekintve könnyűnek nevezhető. Eltérő, standard pár sárga és vörös tagokkal, PA 320. A fentiek alapján felmerül egy bonyolult, de esetenként talán megválaszolható kérdés: mit tehet az amatőr csillagász, ha az adott pozícióban lévő csillag nem, de egy közeli pár megfelel a katalógusban leírtaknak? Minden adatban (név, koordináta) nem kételkedhetünk, ezért a jelen esetben induljunk ki abból, hogy a BD +48°3827 jelű csillag a legújabb mérések szerint is a megadott pozícióban található, valamint a kettősről három független mérés is történt. Ellentmondás viszont, hogy itt a GSC szerint egy 1,4 szög távolságú csillagpár van 300 fokos pozíciószöggel, melyet a GSC 3629 198 és GSC 3629 9990 (HIP 112316) számú csillagok alkotnak. Innen 5' távolságra nyugat felé van egy hasonló fényességű csillag (ez már nincs a képen), valamint közöttük két kicsit halványabb non-star objektum; Ernő ezek egyikét észlelte. A mellékelt DSS kép mostani közös elemzésével arra jutottunk, hogy ha a BD +48°3827 a SAN 3, akkor a korábbi mérésekkel ellentmondásosan változott volna a szög távolság, bár a főcsillag képének torzulása és a GSC összhangban van. Mivel az egyik tag Tycho sajátmozgás adata nagyon bizonytalan, a másik Hipparcos-tagról viszont szokatlan módon nincs sajátmozgás adat, ezen az úton nem kapunk magyarázatot. Ennél, valamint az észlelt GSC 3629 1106-nál egyaránt látható harmadik igen halvány kísérő a 35-ös reflektor vizuális teljesítményét meghaladja. Összegezve a fentieket, valamint hozzá véve azt, hogy a BD csillag a V363 Lac nevű változó, én arra szavazok, hogy inkább az Ernő által észlelt pár a SAN 3.



GSC 3629 1106 non-star (DSS 5'x2,5)

(név, koordináta) nem kételkedhetünk, ezért a jelen esetben induljunk ki abból, hogy a BD +48°3827 jelű csillag a legújabb mérések szerint is a megadott pozícióban található, valamint a kettősről három független mérés is történt. Ellentmondás viszont, hogy itt a GSC szerint egy 1,4 szög távolságú csillagpár van 300 fokos pozíciószöggel, melyet a GSC 3629 198 és GSC 3629 9990 (HIP 112316) számú csillagok alkotnak. Innen 5' távolságra nyugat felé van egy hasonló fényességű csillag (ez már nincs a képen), valamint közöttük két kicsit halványabb non-star objektum; Ernő ezek egyikét észlelte. A mellékelt DSS kép mostani közös elemzésével arra jutottunk, hogy ha a BD +48°3827 a SAN 3, akkor a korábbi mérésekkel ellentmondásosan változott volna a szög távolság, bár a főcsillag képének torzulása és a GSC összhangban van. Mivel az egyik tag Tycho sajátmozgás adata nagyon bizonytalan, a másik Hipparcos-tagról viszont szokatlan módon nincs sajátmozgás adat, ezen az úton nem kapunk magyarázatot. Ennél, valamint az észlelt GSC 3629 1106-nál egyaránt látható harmadik igen halvány kísérő a 35-ös reflektor vizuális teljesítményét meghaladja. Összegezve a fentieket, valamint hozzá véve azt, hogy a BD csillag a V363 Lac nevű változó, én arra szavazok, hogy inkább az Ernő által észlelt pár a SAN 3.

Más jellegű a COU 1984 esete. Ez az objektum egy négy csillagból álló, 3' hosszúságú ív második tagja keletről indulva. A WDS kerekített koordinátája pontosan a két szélső csillag közé esik, így magától értetődik, hogy az észlelő a fényesebbre gondol. Itt íróasztal, illetve számítógép előtt a kettős DM azonosítója segít: a szélső csillag a BD +43°4199, míg a kettőscsillag a BD +43°4198; sajnos a Guide az utóbbira vonatkozó adatot nem közöl a szöveges ábrában. Mindez leegyszerűsödik a távcső mellett: „300x: PA 100/280. Egyenlő fényességű, fehér csillagok. Nagyon szoros. A jelenlegi gyenge légkörnél halvány és nagyon nehéz. A térkép szerint egy kelet felé fényesedő csillagív legfényesebb tagjától eggyel visszább, Ny-ra levő csillag.



Egyenlő fényességű, fehér csillagok. Nagyon szoros. A jelenlegi gyenge légkörnél halvány és nagyon nehéz. A térkép szerint egy kelet felé fényesedő csillagív legfényesebb tagjától eggyel visszább, Ny-ra levő csillag.

Elkülönülnek a komponensek, de nehezen." Ezt követően a COU 2239 került távcsővégre: „Kissé eltérő, az előzőnél is nehezebben bomló pár. Fehér és sárgásfehér tagok. Nagyon szoros. A környezet is hasonlít az előző kettősére, de lazább ív pozíciójánál helyezkedik el.”

Az A 414 jelű trió egyértelműen könnyebb: Az AB-C pár 66-szoros nagyítással is laza, sárgásfehér-narancs, PA 80. A fényességkülönbség  $1^m-1^m,5$  lehet, a C komponens  $11^m$  körüli. A főpár megnyúltnak tűnik PA 30 irányban. 300-szoros nagyítás rés-sel bontja a kis eltérésű, talán egyenlő, sárgásfehér színű csillagokból álló AB-t, a pozíciószög most  $20^\circ$ -nak becsülhető. Egy másik hármascillag a HO 184: Houghra jellemzően nagyon eltérő, szoros pár, jól elkülönülő, sárgásfehér-vörös tagok PA 290-nel, melyet PA 310 irányban egy katalogizált, kékesfehér csillag kísér meglehetősen távol; fényesebbnek tűnik, mint a főpár! Az alkalmazott nagyítás alapján könnyebbnek mondható 181-es sorszámú Hough-négyszeről a következő leírás született: „66x: Az A-C-D-tagok jellegzetes, közel szabályos háromszöget alkotnak, amely nagyon feltűnő ezzel a nagyítással. A közel derékszögű csúcsonál helyezkedik el a C. A sárga A, a kék D, és a vörös C, szép szíkontrasztal csodás látványt nyújtanak. AC PA 300, AD PA 350-es. Az A a legfényesebb, utána a C, majd a D. Nem túl nagyok a fényességeltérések. Az A kettősségét ez a nagyítás csak nehezen mutatja, de némi szemmeresztéssel a finom rés is észrevehető. A fényességek eltérőek, a színek sárgák. PA 45.”

#### A cikkben szereplő rendszerek WDS 2000-ből származó adatai

| RA<br>2000 | Dec<br>2000 | Kettős-<br>név | Komp. | Szögtáv.      |                 | PA               |                    | Dátum |     | Fényesség |       |       |
|------------|-------------|----------------|-------|---------------|-----------------|------------------|--------------------|-------|-----|-----------|-------|-------|
|            |             |                |       | első<br>mérés | utolsó<br>mérés | első ut<br>mérés | utolsó ut<br>mérés | sz    | M1  | M2        |       |       |
| 22 13,6    | +52 34      | BU 991         |       | 0,6           | 0,6             | 151              | 141                | 880   | 995 | 33        | 8,80  | 8,80  |
| 22 18,6    | +39 04      | HO 181 AB      |       | 3,0           | 2,7             | 39               | 40                 | 886   | 939 | 5         | 8,60  | 11,10 |
|            |             | HO 181 AC      |       | 18,4          | 18,4            | 299              | 299                | 886   | 905 | 3         | 8,60  | 11,40 |
|            |             | HO 181 AD      |       | 28,2          | 28,0            | 350              | 350                | 886   | 991 | 4         | 9,34  | 11,12 |
| 22 20,1    | +46 25      | A 185          |       | 0,3           | 0,7             | 291              | 134                | 900   | 995 | 20        | 9,60  | 9,70  |
| 22 25,7    | +43 53      | COU 1984       |       | 0,7           | 0,9             | 104              | 294                | 981   | 991 | 2         | 11,22 | 11,42 |
| 22 26,5    | +43 32      | HO 184 AB      |       | 2,3           | 2,5             | 293              | 292                | 885   | 991 | 7         | 9,84  | 11,40 |
|            |             | HO 184 AC      |       | 45,0          | 44,1            | 315              | 135                | 885   | 991 | 3         | 9,48  | 9,84  |
| 22 27,1    | +45 07      | COU 2239       |       | 0,8           | 0,8             | 143              | 147                | 983   | 991 | 2         | 9,14  | 10,59 |
| 22 34,2    | +54 05      | A 1468         |       | 0,3           | 0,3             | 256              | 255                | 906   | 995 | 24        | 7,69  | 7,73  |
| 22 42,6    | +44 01      | A 414 AB       |       | 1,9           | 1,8             | 15               | 14                 | 902   | 999 | 25        | 9,78  | 9,84  |
|            |             | A 414 AC       |       | 25,5          | 25,7            | 84               | 85                 | 912   | 912 | 2         | 8,90  | 0,00  |
| 22 45,0    | +49 28      | SAN 3          |       | 6,2           | 6,1             | 324              | 323                | 940   | 986 | 3         | 10,50 | 10,10 |
| 22 46,8    | +44 20      | HER 5 A-BC     |       | 1,0           | 21,7            | 70               | 43                 | 936   | 991 | 4         | 10,29 | 11,59 |
|            |             | HER 5 BC       |       | 0,9           | 1,1             | 255              | 254                | 936   | 972 | 3         | 13,00 | 13,50 |

A fenti észlelések 1999 szeptemberében történtek; befejezésül egy érdekes triót szeretnék bemutatni, amely már az idén januárban került távcsővégre. G. Herbignek öt rendszere található a WDS-ben 7 bejegyzéssel; közülük négy átlagos amatőr műszerekkel nem észlelhető. A legújabb katalógusban 5-ös sorszámot kapott trió főcsillaga változó EV Lac néven, és 16 fényéves távolsága folytán évi sajátmozgása a  $0,8''$ -et meghaladja. Így az A-BC szögtávolsága a felfedezéskori  $1''$ -ről 55 év alatt  $21,7''$ -re nőtt, bár a pozíciószög ellentmondásos (1972-ben  $17^\circ$ -ot mértek). Ezt a párt a 66-

szoros nagyítás is mutatta; 210-szeressel sárga-narancs színű, eltérő és laza páros PA 40-nel. A nagyon halvány társ igen szoros kettőssége a felhős, szeles, holdfényes égen nem látszik, de lehet, hogy még *csúcs égnél* is negatív lenne. A rendszer forrásadatainak problémáit most nem részletezem, csupán a kezdő Guide-használók figyelmét hívom fel arra, hogy esetünkben a főcsillag duplán jelenik meg: egyszer a GSC szerint non-star objektumként állandó pozícióban, másodszer a Hipparcos-adatok szerint a beállított időpontnak megfelelő sajátmozgással korrigált helyen.

VASKÚTI GYÖRGY

# ASTROTECH KARÁCSONY!

*Az évezredben utoljára!*



**Területi képviselvek:**  
*Unioptik, Budapest: tel.: (20) 978-6827*  
*Szőllősi István, Nyíregyháza: tel.: (42) 407-455*



Decemberben minden kis távcső, óriás binokulár, és CCD kamera vásárlója egy csillagászati posztert vagy színes fali csillagtérképet kap ajándékba! A nagyobb távcsövek, és nagy CCD-k vásárlói mini binokulárt kapnak a fa alá! Erdeklődjön más termékeink iránt!

**tel: 20/9370-042 E-mail: hege@electra.bajaobs.hu**

## Apróhirdetések

**VÁLLALOM** 10–30 cm átmérőig Newton-tubusok precíz, igényes elkészítését, Dobson-szerelésben is. Pontos egyeztetés után elkészíték Cassegrain-tubust is. *Bozsok János, tel.: (82) 411-796 (20–22 ó. között).*

**ELADÓ** egy 90/1000-es refraktortubus (jó leképezésű optika), 70 eFt, egy megkímélt állapotban lévő, 15x60-as, Győrben gyártott Zeiss katonai binokulár, eredeti faállvány-

nyal: 80 eFt. *Szuhács Attila, 1165 Budapest, Linda tér 5., tel.: (1) 403-7117, (20) 332-2864*

**VÁLASZBORÍTÉK** ellenében tájékoztatom amatőrtársaimat, hogy miképp lehet aránylag egyszerűen Réti-féle mechanikához óragépet szerkeszteni! Leveleznék aktív asztrofóssokkal. *Dénes József, 8083 Csákvár, Radnóti út 36*

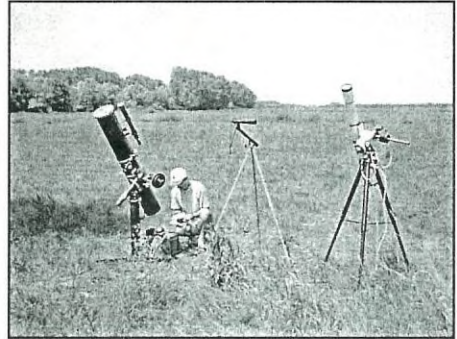
**ELADÓ** egy 10x50-es (8000 Ft) és egy 8x30-as (5000 Ft) Carena binokulár, egy 25x60-as Carena monokulár (19 000 Ft), *Üstökösök c. könyv, kiadási év 1910 (2000 Ft), valamint a Csillagok Világa 1948/1. száma (2000 Ft). Tel.: (1) 365-4270, (20) 941-4960*

# MCSE-hírek

## A IV. Körös-parti Csillagparti

Az MCSE Kunszentmártoni Csoportja immár negyedik alkalommal szervezte meg csillagászati táborát 2000. augusztus 4–10. között, a festői szépségű Körös-Maros Nemzeti Park területén a Körös folyó partján.

Feltehetően az előző három tábor jó hírének, valamint a médiában közzétett felhívásnak köszönhetően idén már 27 táborlakó alkotta a gerincét rendezvényünknek. Ebben az évben messze túlnőttük Kunszentmárton határait, hiszen Szeged, Hódmezővásárhely, Szentes, Szolnok, Nagykőrös és Eger városokból érkeztek vendégeink.

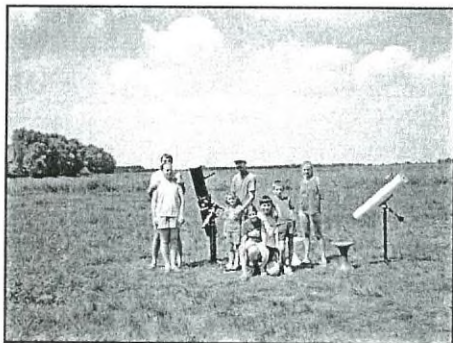


Most végre az időjárás is igazán kegyes volt hozzánk, nyugodtan végezhetette észlelőmunkáját mindenki az előre eltervezettek szerint. Volt, aki a Napot részesítette előnyben, volt, aki a bolygókat csodálta meg szépen, sorban, volt, aki a mély-ég világában merült el. A Hold is rendszeresen távcsővégre akadt, nem beszélve az éjszaka csendjébe hasító felkiáltásokról, ha egy-egy fényesebb meteor száguldott keresztül az égbolton. A fényképezőgépek is falták magukba a csillagok fényét igen rendszeresen, kihasználva a lehetőséget, hogy messze kijutottunk városunk zavaró fényei alól. Remek alkalom nyílt különböző típusú, méretű távcsövek, okulárok összehasonlítására, egymás szakterületeinek megismerésére, különböző nézetek összevetésére. Az érdeklődők megismerkedhettek egyes földmérő eszközökkel, azok használatával is.



Ez a tábor azonban nem csak a csillagászatról szólt. Sokunk számára igazi pihenést is nyújtott, egy kicsit kiszakadva a hétköznapi élet forgatagából. Nem terveztünk előre kötött programokat, mindenki szabadon alkalmazkodott az időjárás nyújtotta lehetőségekhez. A nagy fürdéseken, horgászásokon át a közös játékokon, beszélgetéseken túl a nagy semmittevéig minden jól megfért egymás mellett.

Nem tudom miért, de a nap fénypontja mindig a közös vacsora volt... A bográcsban főtt étek valahogy állandóan egy „kupacba” gyűjtötték az addig szétszóródott táborlakókat. Öröm volt a közepében lenni annak a határtalan jókedvnek, ami az egész időszakot átfogta. Mindenki azonnal beleolvadt a közösségbe, még ha most láttuk is egymást először. Pedig az életkor igen tág határok között mozgott: 6–67 év.



Idén végre városunk lakói is felfedezték maguknak a lehetőséget, s igen sokan „kirándultak” hozzánk ismerkedni egy kicsit az amatőr csillagászattal, távcsöveinkkel „élőben” megcsodálni az addig csak a médiában látott számtalan égi objektumot. Páran most látták életükben először a Holdat távcsövön át, sokan az Uránusz, Neptunusz bolygókat pillanthatták végre meg, sokuknak a Nap foltokkal tarkított korongja nyújtott újdonságot...

Végül bekövetkezett az, amitől mindenki előre tartott. Eljött az idő a táborzárásra. Ilyenkor mit lehet tenni? Fájó szívvel összecsomagolni, s közben a jövőn gondolkodni. Mert már nem is lehet másként, mint jövőre ugyanitt, valahogy ugyanígy...

KOVÁCS KÁROLY

## Helyi csoportjaink az Interneten

**Esztergom:** <http://www.mcse.hu/helyicsop/esztergom/egom.html>

**Hajdúböszörmény:** <http://www.extra.hu/him-mcse>

**Kiskun Csoport:** <http://kiskun.mcse.hu>

**Kunszentmárton:** <http://www.extra.hu/kuncsop/>

**Pécs (APCSE):** <http://www.extra.hu/APCSE>

**Sopron:** <http://www.efc.hu/~stella/>

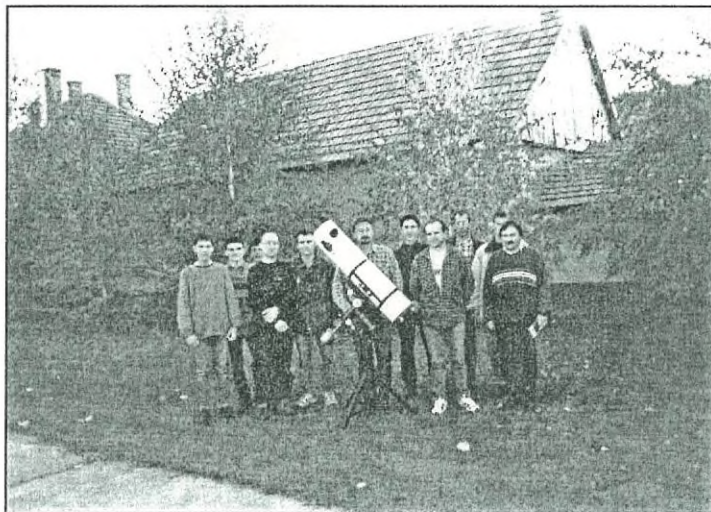
**Szeged:** <http://www.jate.u-szeged.hu/~klaci/szhcs.html>

## Megalakult az MCSE legújabb helyi csoportja, a Kiskun Csoport!

Örömmel tájékoztatjuk a Meteor minden olvasóját, hogy 2000. október 21-én a Bács-Kiskun megyei Hartán megalakult a Magyar Csillagászati Egyesület legújabb helyi csoportja, **Kiskun Csoport** néven.

A csoporthoz 16 amatőr csillagász csatlakozott, és mindenki megérdemli, hogy név szerint is megemlítsük (zárójelben MCSE-tagságuk kelte): Bagó Balázs (1998), Balaton László (1994), Dostyicza Illés (1995), Hollósi Botond (2000), Járdi Mihály (1989), Morvai József (2000), Nagy Attila (1990), Oroszi Zoltán (1999), Rezsabek Nándor (1996), Romsics Bence (1997), Simon Attila (1997), Szakács László (1946), Takács Ádám (2000), Vén István (2000), Vinczúr Balázs (2000), Weber Helga (2000).

A település szerinti megoszlás a következő: Harta (4 fő), Kalocsa (4 fő), Fülöpszállás (2 fő), Kiskőrös (1 fő), Soltvadkert (1 fő), Solt (1 fő), Géderlak (1 fő), Szakmár (1 fő), Budapest (1 fő).



Az alakuló ülésen Rezsabek Nándort a csoport vezetőjének; Balaton Lászlót, Nagy Attilát és Oroszi Zoltánt helyettes vezetőnek (a viszonylag nagy területi lefedettség miatt volt szükség több helyettes vezetőre); Szakács Lászlót pedig a csoport „tiszteletbeli vezetőjének” választották meg.

A Kiskun Csoport tovább folytatja a Neptunusz Amatőr csillagász Kör által 2 éve megkezdett munkát: havi szakköri foglalkozásokat tart (előadások, filmvetítések, közös észlelések), távcsöves bemutatókat szervez, havilapot (Betelgeuse) jelentet meg — elősegíti a környék amatőr csillagászainak munkáját, és hozzájárul a természettudományos ismeretterjesztéshez.

A környéken élő, dolgozó amatőröket a jövőben is várjuk sorainkba!

**REZSABEK NÁNDOR**

6326 Harta, József A. u. 22.

tel.: (1) 342-8571 v. (78) 407-105, e-mail: [kiskun@mcse.hu](mailto:kiskun@mcse.hu), <http://kiskun.mcse.hu>

## A III. Országos Kulin György Csillagászati Emlékverseny

Nemes kezdeményezést indított újtára a székesfehérvári Terkán Lajos Bemutató Csillagvizsgáló gárdája sok évvel ezelőtt. Kulin György, neves csillagásznak, a magyar amatőrcsillagászati mozgalom egykori kezdeményezőjének és vezéregyéniségének emlékét egy országos csillagászati vetélkedővel kívánták erősíteni. Az emlékversenynek ezúttal Baja adott otthont, április 17–19. között.

A felhívásra összesen 28 csapat jelentkezett. Nem csak a versenyzők, hanem a szervezők is nagy izgalommal készültek az írásbeli fordulókra. A kapott visszhangok alapján nehézkesebbnek ítélték a felkészítő tanárok az írásbeli fordulókat – de ezt nem bántuk, hiszen könyvet, számítógépet, mindenféle segédeszközt, tanári segítséget is használhattak a csapatok... Az írásbeli kérdések kiállításánál végig két szempont dominált: igyekeztünk a csillagászat és űrkutatás szinte minden területét átfogni, valamint rendhagyó, más vetélkedőkön még elő nem fordult dolgokat feladni.

Márciusban megkezdődött a nyilvános, szóbeli forduló megtervezése. A munka oroszlánrészét itt is, csakúgy, mint az írásbeli fordulók során, Borkovits Tamás csillagász végezte. A bajai döntő lebonyolításának logisztikai része Mihalik Laura érdeme. A műszaki háttér biztosítása, a vetélkedő honlapjának megformálása, a grafikai arculatterv, és a számítógépet igénylő fordulók felprogramozása Jäger Zoltán munkája. Az észlelési feladatok lebonyolítása, és általános szakmai háttér-segítség biztosítása (feladatok kiöltése is) Bíró Imre Barnának és Csizmadia Szilárdnak köszönhető. A döntő fordulónak levezetője (játékmestere) Hegedüs Tibor volt. Az alábbi összetételű zsűri foglalt helyet az asztalnál 2000. április 18-án: Dr. Balázs Lajos (MTA Csillagászati Kutatóintézete), Dr. Szatmáry Károly (SZTE Kísérleti Fizikai Tanszék), Dr. Hudoba György (Kandó Kálmán Műszaki Főiskola, Székesfehérvár), E. Kovács Zoltán (Kecskeméti Planetárium), Borkovits Tamás (BKKM-i Önk. Csillagvizsgáló Intézete, Baja).

Április 18-án, kedden reggel 9-kor foglalták el a helyüket a csapatok. Az első forduló három kör, a televízióból ismert „Mindent, vagy semmi” típusú kérdezgetős játék volt. Az első izgalmat csillapítandó dr. Balázs Lajos érdekesítő előadást tartott az intersztelláris anyagról.

Ebéd után hosszú, sokféle játéktípust felvonultató délután következett. A második forduló ún. „Kérdezz! Felelek!” típusú játék volt. Ezek után a zsűri a korábbi aprólékos pont-osztogatásról áttért az egyes fordulóiban adható pontmennyiségek növelésére. A harmadik forduló ún. kép-fejtő volt, amihez átvonult a teljes gárda egy besötétített helyiségbe, ahol videoprojektorral kivetített, négyzetekkel letakart képeket kellett kitalálni. A négyzetek könnyebb-nehezebb villámkérdések megválaszolása esetén voltak eltávolíthatók. Itt már pontrablás is lehetséges volt. Az ötödik forduló az izgalom görcseiből lassan kibontakozó csapatok már játékosan, teljesen a vetélkedés örömeit átérve kezdték meg. Ez szintén rendhagyónak mondható a különböző korábbi csillagászati vetélkedők világához képest: „Most mutasd meg” típusú játék következett, amelyben az alábbi fogalmakat kellett elmutogatni a vállalkozó versenyzőknek saját csapattársaik számára: Együttállás, fáklyamező, fénysebesség, napfogyatkozás, segédtekör, üstökös, vezetőtávcső, vöröselölődés. A hatodik forduló a csillagászati vetélkedők elmaradhatatlan tartozéka: asztro-totó volt. A nézők-

zönség is megkapta, és a totó legjobb kitöltője különdíjra számíthatott. Ezt 13 ponttal Trupka Zoltán nyerte el. Nyereménye egy szép csillagászati poszter lett. A hetedik fordulóban kakukktjásokot (kakukk-csillagokat) kellett találni. A helyszíni forduló zárásaként (szintén elsőként a hazai csillagászati vetélkedők során), hang nélkül levetített csillagászati és űrkutatási ismeretterjesztő film-részletekhez kellett narrátor szöveget írni. Az izgalom hevében még az indulatok is magasabbra csaptak, mivel néhányan erősen egyenlőtlen nehézségűnek találták a kapott filmrészleteket. A filmrészletek: galaxis-ütközés számítógépes szimulációja, a Nap fotoszférájában különféle technikával bemutatott pórusok és granulációk, forgó kemencés távcsőtükör-gyártó technika bemutatása, a Jupiter Nagy Vörös Foltja és annak laboratóriumi szimulációja, a Nap protuberanciáinak mozgása, a fehér törpék bemutatása, állatkísérlet a Miren súlytalanság állapotában, és a napszél kölcsönhatása a Föld mágneses terével.

Vacsora után észlelési feladatok végrehajtására vonult át a vendégsereg a Bajai Bemutató Csillagvizsgálóba. Sötétedésig még egy látványos előadás hangzott el Hegedüs Tibortól, a légköroptikai jelenségekről — sok képpel, számítógépes szimulációval. Besötétedés után váltásban 4-4 csapat teljesítette a Vaskúti György által összeállított vizuális kettőscsillag-észlelést, valamint a Hold zavaró fénye miatt néhány más, egyszerűbb észlelési feladatot különböző távcsövekkel.

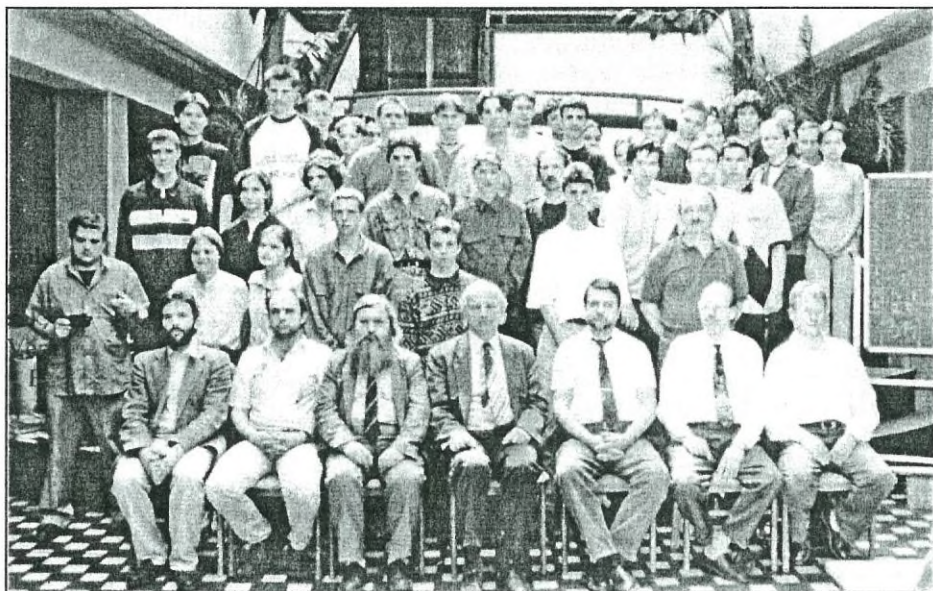
A hosszúra nyúlt nap után másnap kis csúszással, de annál nagyobb lelkesedéssel ültünk össze az aulában. A filmkritikák írásos anyagát és az észlelési jegyzőkönyveket beadták a csapatok, a félrevonuló zsűritagok plusz az észlelésnél közreműködött külső segítők megkezdték ezek értékelését. A „küzdőtéren” pedig a zsűri másik fele két kör, immáron vad „Mindent vagy semmi” játékot értékelését kezdték meg, amelynél az előző napról már megismert zajkeltők hangorkánja által kísért pontrablással folyt. A játékosok bámulatos profizmussal, az előző napi fáradtságuknak még csak nyomát sem mutatva versengtek. Végül a záró, tizenegyedik forduló áprilisi évfordulók szereplőinek (e hónapban született vagy meghalt, csillagászatban jelentős személyiségek) kitalálása volt. A legkerekesebb évfordulás Jan Hendrik Oort, a Tejútrendszer hidrogénfelhőinek feltérképezéséről ismert holland csillagász volt, aki épp 100 évvel ezelőtt, április 28-án született! Ezt is kitalálták a versenyzők. Végezetül a csapatok bevonultak a besötétített helyiségbe, és az előző napi, kb. 2 és fél perces filmrészletek ismételt levetítése során élő szóban is alámondták a megírt szövegüket. A zsűri legnagyobb csodálkozására épp az előző nap legnehezebbnek ítélt filmje miatt tiltakozó csapat szövege volt a legtalálóbb, legfrappánsabb! A pontozás befejezése után a „mindenen túlvagyunk” felszabadult nyüzsgésével várták a fiatalok a végeredményt.

A Magyar Csillagászati Egyesület, a rendezvény fő támogatójaként, egy Vixen Sirius 60M típusú távcsövet ajánlott fel a győztes csapatnak. A többi díjat a helyi AstroTech KKT ajánlotta fel: a győztes Medveles csapat tagjai egyenként 1-1 csillagászati CD-t kaptak (Windows-os csillagtérkép), a felkészítő tanár pedig egy csillagászati posztert. A második díj (Orion Team) közös csapat-díja egy nagyobb értékű csillagászati szoftver volt (Séta a csillagok között, magyar nyelvű oktatóprogram), a

#### A verseny végeredménye

|                                       |          |
|---------------------------------------|----------|
| 1. Medveles csapat (Budapest, AKG)    | 314 pont |
| 2. Orion Team (Tatabánya/Oroszlány)   | 303 pont |
| 3. Lyra csapat (Gödöllő)              | 156 pont |
| 4. Atlantisz csapat (Szentes)         | 128 pont |
| 5. Posztoczyk csapat (Oroszlány)      | 122 pont |
| 6. TELAPO csapata (Székesfehérvár)    | 108 pont |
| 7. Németh L. Gimn. csapata (Budapest) | 103 pont |
| 8. Földes Gimn. csapata (Miskolc)     | 88 pont  |

csapattagok pedig 1-1 kisebb és 1-1 nagyobb értékű csillagászati posztert kaptak, csakúgy, mint a kísérő tanár. A Lyra csapat közös díja egy laminált úrfelvétel-mozaik volt, a tagok pedig 1-1 csillagászati könyvet kaptak. Az MCSE ezen felül valamennyi résztvevőnek egy-egy emléksomagot állított össze, értékes saját kiadású könyveivel, füzeteivel, amit a díjátadás során mindenki kézhez kapott! A Természet Világa folyóirat szerkesztőbizottságának felajánlását, 1 éves előfizetést a legjobb egyéni teljesítményt nyújtott versenyző, Már András (az Orion Team „motorja”) kapta.



Zárásként a zsűri elnöke méltatta kedves és lelkesítő szavakkal a vetélkedő résztvevőit. E. Kovács Zoltán vidám és szellemes magyarázatokat fűzött néhány tapasztalt félreértés szakmai kiigazításaképpen. Hudoba György a szervezőket méltatta, és Kulin szellemi örökségének folytatására hívta fel a fiatalabb nemzedéket. A vetélkedő csapatok részéről Simon Tamás, a Medveles csapat felkészítő tanára mondott néhány gondolatébresztő dolgot a jelenlévőknek. Majd Hegedüs Tibor, a bajai Csillagvizsgáló Intézet igazgatója, a kétnapos döntő játékvezetője fűzte hozzá saját véleményét, és vitaindító gondolatait a csillagászati ismeretterjesztés szervezeteiről, oktatásának hazai helyzetéről, a jövőbeli tennivalókról. Köszönjük valamennyi résztvevőnek és támogatónak, hogy nagyszerű két és fél nap élményében lehetett részünk!

A vetélkedő helyszínét a Bács-Kiskun Megyei Önkormányzat Speciális Iskolája biztosította. Külön köszönet illeti az iskola vezetését a sok segítségért, a díjmentes szolgáltatásokért! A rendezvényt pénzeszközökkel a Pro Renovanda Cultura Hungariae Alapítvány, a bajai Observatórium Alapítvány, a Magyar Csillagászati Egyesület és az AstroTech támogatta.

**HEGEDÜS TIBOR**

A vetélkedő honlapja: <http://www.bajaobs.hu/kulin>



### Yolo vagy apo?

A Meteor 2000. szeptemberi számában Babcsán Gábor tollából megjelent írásra szeretnék röviden reagálni, de hangsúlyozottan nem vitaindítás céljából; felfedeztem ugyanis a cikkben néhány dolgot, amelyek – úgy érzem – helyesbítésre szorulnak. Gábor gyakorlati tapasztalata, amelyet a távcsövek tesztelésének terén szerzett, elismerésre méltó, de saját tapasztalataim birtokában lenne némi hozzáfűzni valóm a pontosság és közérthetőség kedvéért.

Az első, amit kiemelnék, a definíciók fényesség fogalma. Nos, ez az angol szakirodalomból nem túl sikeresen magyarosított encircled energy ratio. Valószínűleg az is közrejátszott ebben, hogy a német szakirodalomban is így van jelen ez a kifejezés, Definitionshelligkeit néven. Az encircled energy ratio arra vonatkozik, hogy a távcső által létrehozott Airy-korongban mennyi fény van. Az a távcső, amely ideális, egy végtelenben elhelyezkedő pontszerű fényforrás fényének a 84%-t az Airy-korongban egyesíti. A többi fény a gyűrűkbe kerül. Ennek az értéke csak attól függ, hogy milyen minőségű a távcső és van-e központi kitakarása. Az utóbbi ugyanis fényt „tol” ki az Airy-korongból az azt övező gyűrűkbe. Ezzel csökkenti tehát a távcső fényhasznosító képességét. A rosszabb minőség úgyszintén. Tehát az a távcső, amely nem tökéletes, a bejövő fény csak kisebb hányadát tudja az Airy-korongba egyesíteni, pl. 72%-ot. Ha elosztjuk a nem tökéletes távcső által a csillag fényéből hasznosított fényt a tökéletes távcső által hasznosítottal – a példában 72% : 84% –, akkor megkapjuk az encircled energy ratiót, vagyis a fényhasznosítás mértékét. Esetünkben ez 0,86. Ezért a „centrális fényhasznosítás” közelebb áll a fogalom tartalmához.

Ez az érték jellemzően 0,8 egy központi kitakarás mentes és  $\lambda/4$  hullámfront hibával terhelt tükörről. Ugyanezzel a tükörrel, 20% kitakarás esetén ez az érték már 0,76-ra csökken. Egy  $\lambda/8$ -as tükörről, kitakarás nélkül 0,95, és ugyanennyi akkor is, ha a tükör tökéletes, de 15%-os kitakarással terhelt a rendszer. Az alsó határ, ahol még elfogadható képet ad a rendszer: 0,7. Ez az érték jellemző egy  $\lambda/3$ -as optikára, kitakarás nélkül! Vagy egy tökéletes optikára 40% kitakarással terhelve!

A Yolo-távcsövek látómezeje valóban 0,5 fok körül mozog. De ennek szélén a leképezés teljesen torzításmentes az okulárban nézve. Ha megtekintjük egy jól méretezett Yolo spot diagramját, látjuk, hogy a látómező szélén a torzulás nem nagyobb, mint két Airy-korong átmérő. Ezért az LM torzulását nem szabad összekeverni a diffrakciós kép torzulásával. Egy jól méretezett Yolo esetében a kép torzulása az egész LM-re 0,38% körül mozog.

Ami a távcső terjedelmességét illeti, az csak részben igaz. A Yolóm 172/1863-as paraméterekkel rendelkezik. Ez 10,8 körüli fényerő. A tubus hossza azonban csak 1200 mm, ami az 1863 mm-es fókusznak csak a 64%-a. Tehát a Yolo az apokromátnál ebben az irányban rövidebb. Az erre merőleges irányban azonban valóban terjedelmesebb, kb. 340 mm, ami kétszerese az objektív átmérőjének. Így nincs éppen hagyományos távcső formája, de viszonylagos rövidsége ellenére abszolút kezelhető. Ami a kihasználható látómezőt illeti, egy kis kitakarású (jellemzően 12%–15%) és fókusznyújtott Newtonnak kisebb az LM-je, (a vignettálás miatt), mint egy Yolónak. Ezenkívül ezt a segédtükröt is be kell „lógatni” a fényútba, ami szintén kitakarást okoz.

A közhiedelemmel ellentétben a legtöbb kitakarás nélküli tükrös távcső nem dolgozik bonyolult felületekkel. Általában hosszú fókuszú gömbfelületekkel bírnak az optikák. Ezeket nem is túl ne-

héz elkészíteni. A Yolo éppen hogy kivétel ezek közül. Ennek legegyszerűbb változatában a főtükör hiperbola, meghatározott excentricitással, a segéd-tükör pedig szférikus toroid. Ennél léteznek sokkal bonyolultabb optikai felületekkel jellemezhető Yolo-távcsövek, amelyek ismertetésétől most eltekintek. De az mindegyikre szinte kivétel nélkül igaz, hogy két tükörrel dolgoznak és fényerősök. A Yolo aplanatikus változata pl. akár  $f/8$ -as is lehet.

A tiszta, kitakarás mentes fényút nem csak a bolygóészlelésnél előnyös. Kellően nagy átmérőkkel, de akár egy 17 cm-es távcsővel is kiválóan használhatók mélyég észlelésre is. Azt a kontrasztot és részletgazdagságot, amit egy ilyen kitakarás nélküli távcső tud nyújtani, semmilyen más távcső nem képes létrehozni, bár Gábor barátommal egyetérték abban, hogy a lencsés távcsöveknek megvan a maguk varázsa. Végezetül pedig csatlakozom ahhoz a véleményhez, hogy az az igazán jó távcső, amelyiket használnak. Az a távcső, amelyet gazdája rendszeresen használ észlelésre, többet ér bármely szekrény tetején, vagy a szoba sarkában porosodó csodánál.

*Schné Attila, Nemesvámos*

## Távcső Almanach 2001

Várhatóan 2001 júliusában, az első jelentős országos távcsöves találkozót megelőzően fog napvilágot látni egy távcsövekkel foglalkozó kiadvány, mely külalakjában megpróbál illeszkedni a már jól ismert *Meteor*hoz. Színes borítója mögött ábrák, fényképek, táblázatok, árlisták, távcsőtesztek, az amatőröket leginkább foglalkoztató távcsövekkel, csillagászati segédeszközökkel foglalkozó cikkek lesznek találhatóak, terveink szerint 32 oldalon. Minden bizonnyal nem sikerül majd belekényszeríteni e tág témát ezen szűkös keretekbe, hiszen azt mindannyian tudjuk, hogy az igen népszerű *A távcső világa* című könyv milyen

terjedelmű. Nem is az a célunk, hogy helyettesítsük, pótoljuk ezt a monumentális munkát, inkább arra kívánunk törekedni, hogy kiegészítvén a könyvet, a távcsövekkel foglalkozó amatőrök munkáját szolgáljuk.

Kérjük a gyártókat, a forgalmazókat, a szervezeteket, szakköröket, csillagvizsgálókat, planetáriumokat, a magánszemélyeket, hogy keressenek bennünket, küldjenek anyagokat, írásokat, rajzokat, termék- és árlistákat, adják tovább a hírt, értesítsék az ismerőseiket erről a lehetőségről. *A kiadványban való megjelenés minden amatőr számára ingyenes!*

### *A tervezett tartalomról:*

1. Bevezető
2. Távcsöves alapfogalmak
3. Távcsőépítési alapok
4. Hazai távcső- és eszközgyártók termék- és árkatalógusa
5. Mechanikagyártók termék- és árkatalógusa
6. Távcső- és eszközforgalmazók termék- és árkatalógusa
7. Amatőr csillagász szervezetek, szakkörök
8. Csillagvizsgálók és planetáriumok
9. Amatőrök és távcsöveik (fényképekkel)
10. Amatőr találkozók helyszínei, időpontjai
11. Térképek, észlelőlisták
12. Internetes oldalak

A kiadvány terjesztését a *Magyar Csillagászati Egyesület* vállalta magára. A *Távcső Almanach 2001* tervezett ára 600 Ft, az értékesítésből befolyt összegből a kiadó a Magyar Csillagászati Egyesületet, ezen keresztül az amatőr csillagászatot támogatja.

További információk az alábbi címen kérhetők: Illés Tibor, Szeged, 6729, Udvardi u. 4. Telefon: (30) 248-4459, e-mail: itbooks@tiszanet.hu

A kiadvány hírei bővebben az Interneten is olvashatók a *Távcső Almanach 2001* hivatalos weboldalán. Címe: <http://www.extra.hu/itbooks/hazai/start.html>

Találkozunk 2001-ben!

*Illés Tibor*



## Apróhirdetések

Tagjaink és előfizetőink apróhirdetéseit — legfeljebb 10 sor terjedelemben — díjtalanul közöljük. **A hirdetés szövegét írásban kérjük megküldeni** az MCSE címére (1461 Budapest, Pf. 219., fax: (1) 279-0429, e-mail: mcse@mcse.hu).

**ELADÓ** 80/400-as Vixen-távcső + tartozékok, jó állapotban. *Bánrévi Imre, 1122 Budapest, Krisztina u. 31-33., tel.: (1) 202-5493*

**KOMPLETT TÁVCSŐMECHANIKÁK** finommozgatással eladók, 22 800 Ft/db. *Réti Lajos, 9023 Győr, Ifjúság krt. 51., tel.: (20) 362-1665*

**LÉPTETŐMOTOR** hajtás vezérléssel eladó vagy megrendelhető. Eladó továbbá egy 150/660-as mély-egező tubus keresővel. *Jaross József, 9027 Győr, Nagysándor J. u. 44., tel.: (96) 336-149*

**HALLWAG** É-i, D-i égboltot ábrázoló csilgagtérkép 100x130-as kartonra kasírozva közepes állapotban 2000 Ft-ért eladó. *Tel.: (1) 228-3109*

**KÉREK** tükröpolírozást, 20 mm-nél vastagabb üveget (lap, darab), üvegkorongot, 800-as, 1000-es csiszolóport, vasoxidport. **ADOK** 80/500 akromát, 30/135 akromát, 100/1000, 250/2000, 100/600, 200/1700 tükröt ill. Newton-tubust, 4-40 mm-ig Plössl-okulárt, képfordítót, csiszolópor készletet, üvegkorongot, ezüstnitrátot, száleresztes mini keresőtávcsövet. *Molnár Imre, 1116 Budapest, Tomaj u. 2., tel.: (1) 208-4935 19<sup>h</sup> után.*

**ELADÓ** „nagy Mizár”, 150/750-es Newton-reflektor, óragép, 2 db okulár, Barlow, szín-szűrők, faláda. Vadonatúj, ára 170 000 Ft. 203/1200-as Newton-tubus, a főtükrök és a segédtükrök Intes gyártmány,  $\lambda/8$  (95%-os definíciós fényesség). A segédtükrök 15%-os kitakarású, maximális képkontraszt. A tubus Sári Pál gyártmánya. *Irányár 250 000 Ft. Babcsán Gábor, tel.: (1) 275-2875 (reggel).*

**ELADÓ** 114/910 komplett gyári Celestron Newton fa háromlábbal, tartozékokkal (5 és 20 mm-es ortho okulárok, fókuszkészere-

ző), újszerű állapotban. *Irányár 85 000 Ft. Pataki András, tel.: (30) 919-6409, munkaidőben. Hétfőigén üzenetre válaszolok.*

**ELADÓ** Yulin 90/1200 Makszutov-Cas-segrain-távcső csillagászati és fotós célokra. Billenőtükrök, keresőtávcső, prizma, fényképezőgép- és fotóállvány-csatlakozási lehetőség. 1 db 26 mm-es SP okulárral 79 000 Ft, +1db 16 mm-es és 6,3 mm-es SP-vel, Carena Gamma 79 állvánnyal 99 000 Ft. *Lukácsi Attila, tel.: (30) 992-2576*

**ELADÓ** 1 db Réti-féle új távcsőmechanika, állvánnyal ár: 15 eFt; 1 db Praktica MTL-3 új fényképezőgép (objektív: Pancolar 1,8/50) ár: 25 eFt; 1 db Orestor 2,8/135mm-es teleobjektív (Meyer-optik gyártmány), ár: 20eFt; 1 db új Plössl okulár 17 mm/1,25 (31,7 mm) ár: 12 eFt. *Katona Tamás, tel.: (1) 294-2161 vagy (70) 222-1552*

### UNIOPTIK

#### Astrotech budapesti képviselő

Tr 1.25 tükröreflex 36.000 Ft + ÁFA  
Fr-08 színszűrő revolver 60.000 Ft + ÁFA

#### Pegasus akromatikus refraktorok

72/500 refraktortubus 36.000 Ft + ÁFA  
72/500 objektív foglalatban 18.000 Ft + ÁFA  
100/1000 refraktortubus 96.000 Ft + ÁFA  
100/1000 obj. foglalatban 60.000 Ft + ÁFA  
150/1600 refraktortubus 200.000 Ft + ÁFA  
150/1600 obj. foglalatban 120.000 Ft + ÁFA

#### Síktükrök (kör vetületű segédtükrök)

20 mm 2600 Ft + ÁFA  
25 mm 3250 Ft + ÁFA  
30 mm 3900 Ft + ÁFA  
35 mm 4550 Ft + ÁFA  
40 mm 5200 Ft + ÁFA  
45 mm 5850 Ft + ÁFA  
50 mm 6500 Ft + ÁFA  
60 mm 7800 Ft + ÁFA

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

#### Alumíniumozás kvarc védőréteggel:

20 cm átmérőig 2000 Ft + ÁFA  
20-44 cm között 6000 Ft + ÁFA

**Meade és Celestron távcsövek, okulárok, térképek, kiegészítők.**

#### Unioptik Bt.

1173 Budapest, Vasút sor 44.

tel.: (1) 257-2850, (20) 978-6827

E-mail: almasicb@elender.hu



# Jelenségnaptár

2001. január (JD 2 451 911–941)

## A bolygók láthatósága

**Merkúr.** A hónap második felében helyzete megfigyelésre igen kedvező. 28-án van legnagyobb keleti kitérésben, ekkor másfél órával nyugszik a Nap után.

**Vénusz.** Négy órával nyugszik a Nap után, 17-én van legnagyobb keleti kitérésben  $47^\circ$ -ra a Naptól. Fényessége január folyamán  $-4^m,4$  körüli, fázisa 0,6-ről 0,4-re csökken.

**Mars.** Éjfél után két órával kel, a hajnali égbolton figyelhető meg a Mérleg csillagképben. A hónap közepén fényessége  $1^m,1$ , látszó átmérője  $6''$ .

**Jupiter.** Az éjszaka második felében nyugszik, így az éjszaka első felében látható a Bika csillagképben. Fényessége  $-2^m,6$ , látszó átmérője  $45''$ .

**Szaturnusz.** Az éjszaka második felében nyugszik, így az éjszaka első felében látható a Bika csillagképben. Fényessége  $0^m$ , látszó átmérője  $19''$ .

**Uránusz, Neptunusz.** A Nap közelsége miatt nem figyelhető meg. A Neptunusz 26-án van együttállásban a Nappal.

### Mély-ég ajánlat

Az  $\alpha$  Aur környéki objektumok.

Beküldés: január 6-ig.

A  $\beta$  Mon környéki objektumok.

Beküldés: február 6-ig.

Az M 47 (Pup) környéki objektumok

Beküldés: március 6-ig.

### Holdfázisok

|              |               |
|--------------|---------------|
| 02. 22:31 UT | Első negyed   |
| 09. 20:24 UT | Telehold      |
| 16. 12:35 UT | Utolsó negyed |
| 24. 13:07 UT | Újhold        |

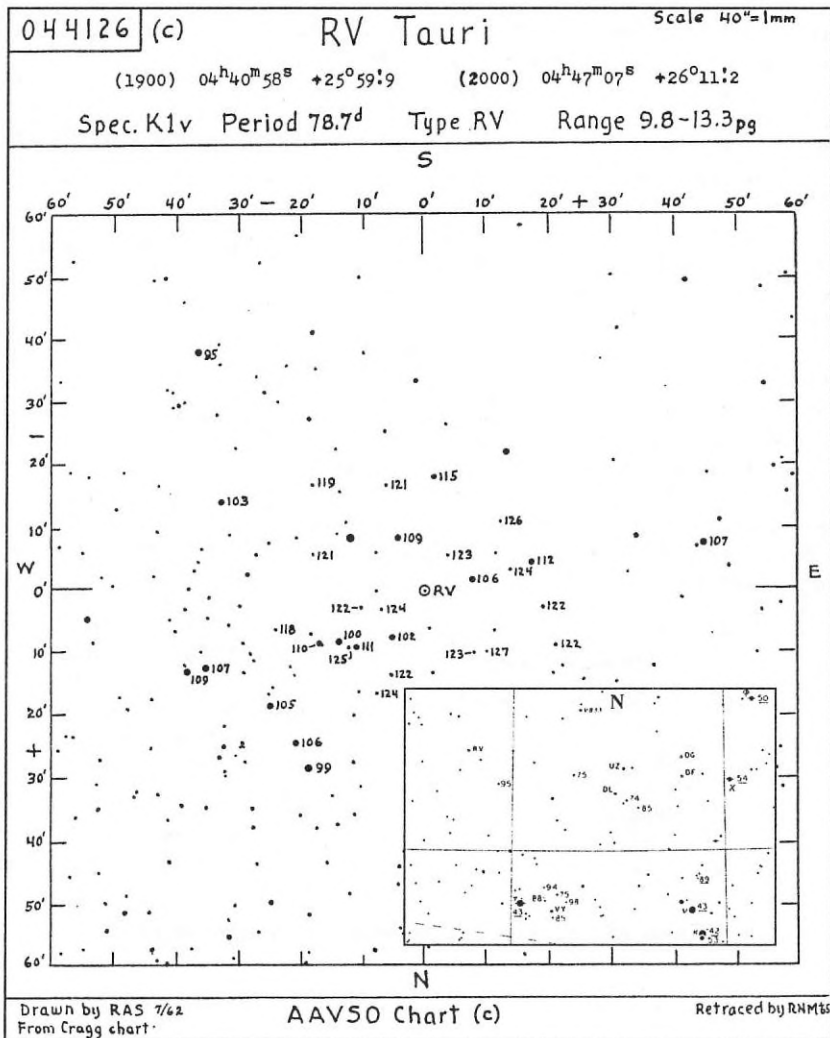
### Mira és SRA maximumok

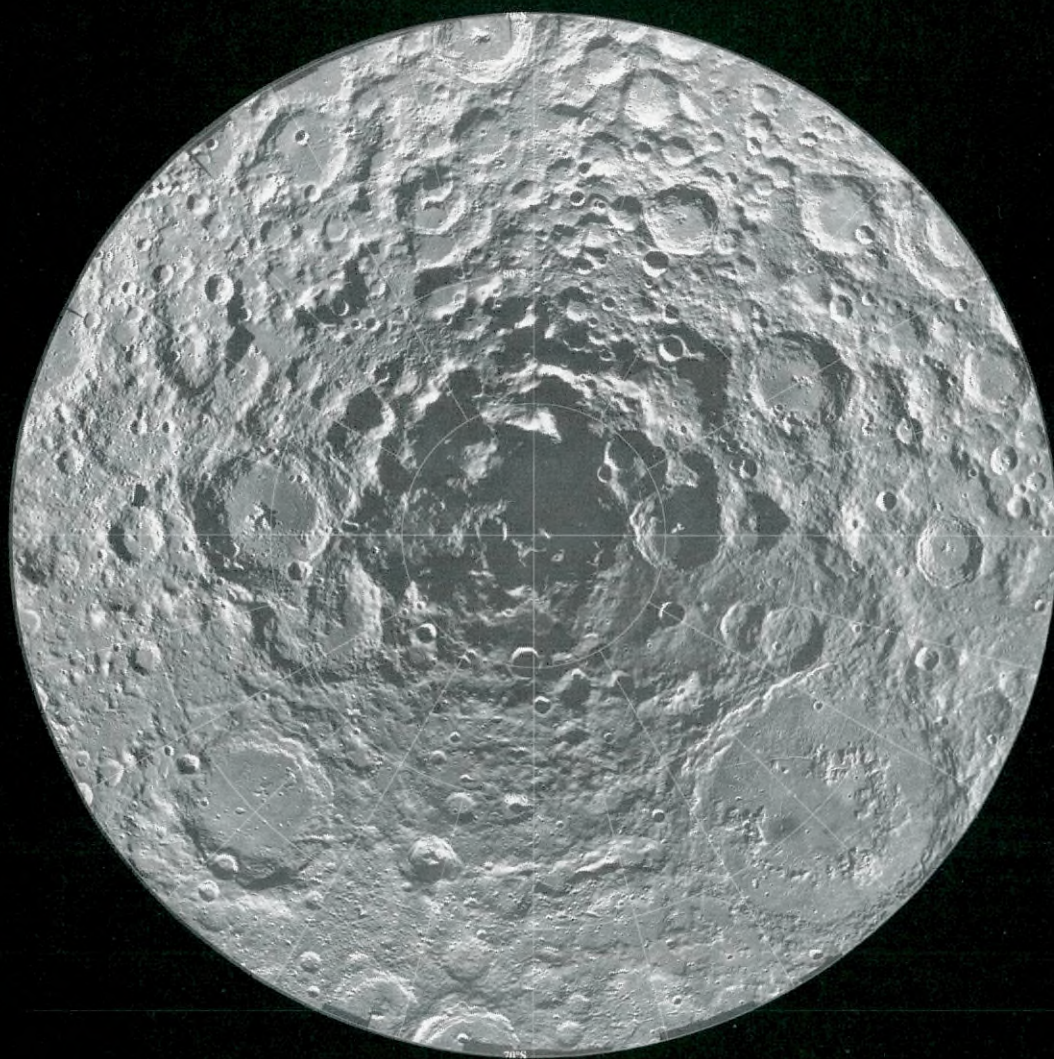
|            |      |       |
|------------|------|-------|
| 03. Y Per  | 8,4  | VA 3  |
| 03. S Sex  | 9,1  | VA 12 |
| 04. W Cet  | 7,6  | VA 6  |
| 04. RZ Per | 9,4  |       |
| 06. V Cnc  | 7,9  | VA 10 |
| 07. R Oph  | 7,6  | VA 2  |
| 07. Z Aql  | 9,0  | VA 11 |
| 10. RR Peg | 9,2  | VA 9  |
| 11. V Oph  | 7,5  | VA 8  |
| 15. R UMa  | 7,5  | VA 5  |
| 16. WX Cyg | 9,7  | VA 5  |
| 17. X Cep  | 9,4  |       |
| 18. W Aur  | 9,2  |       |
| 19. R Aql  | 6,1  | VA 2  |
| 21. R Ser  | 6,9  | VA 11 |
| 22. RR UMa | 8,6  | VA 14 |
| 23. T Del  | 9,3  | VA 11 |
| 24. RR And | 9,1  | VA 10 |
| 25. U Cnc  | 9,9  |       |
| 26. RV Her | 10,1 | VA 6  |
| 29. S Aql  | 8,9  | VA 8  |
| 30. V Lyr  | 9,7  | VA 16 |
| 31. S Cep  | 8,3  | VA 11 |

Az észlelések beküldési határideje: minden hónap 6-a!

## A hónap változója: RV Tauri

Az „évezred utolsó változós ajánlata” a jelenleg a Jupiter és a Szaturnusz árnyékában megbújó Bika csillagkép egyik legkülönlegesebb változócsillaga a típusának névadó objektuma, az RV Tauri. L. Ceraski fedezte fel a fényváltozását még 1905-ben, ám mint önálló változó típus, csak jó két évtizeddel később jelent meg. Sárga óriáscsillag (G2-től K3-ig terjedő színképváltozásokkal), ami 79 napos pulzációt mutat jó  $1^m$  amplitúdóval. Emellett átlagfényessége is változik  $9^m$ – $11^m$  között, közel 1300 napos ciklikussággal. Jelenleg a fényesebb átlag körül végzi gyors pulzációját, így már kisebb műszerekkel is végigkövethető fényváltozása. A gyors halványodások miatt 2–3 naponta érdemes ellenőrizni aktuális fényességét. (Ksl)





**A Hold déli pólusának környéke a Clementine holdszonda felvételei alapján**

