

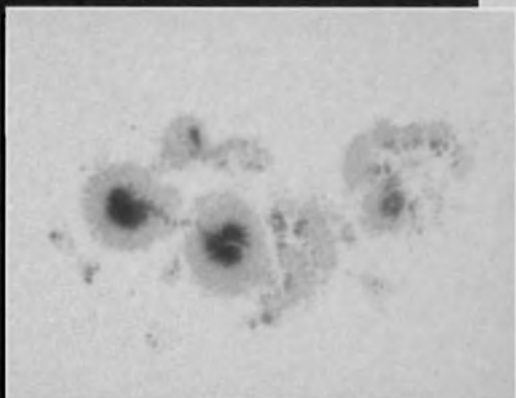
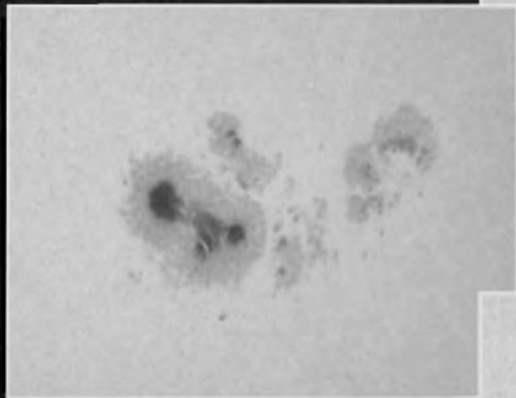
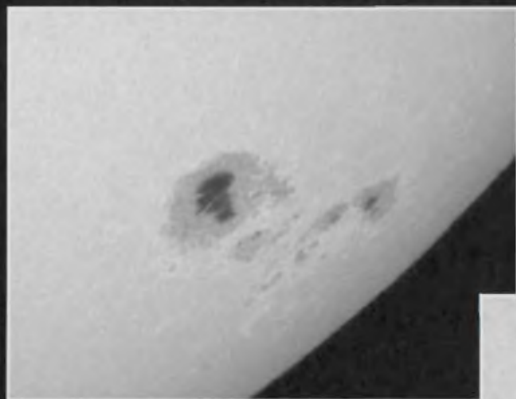


A Cassini  
a Szaturnusznál

**meteor**

2004/9  
szeptember

Az „ágasvári” nagy foltcsoport fejlődése  
Eder Iván felvételsorozatán, fentről  
lefelé július 18., 19., 20., 21. és 22.



Bővebben lásd Ágasvár 2004  
című beszámolóinkat!  
(13 cm-es f/6-os apokromatikus  
refraktor, Herschel-prizma,  
Nikon Coolpix 4300 digitális  
fényképezőgép)

# 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](mailto:mcse@mcse.hu);  
[mzs@mcse.hu](mailto:mzs@mcse.hu)

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

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

A Meteor előfizetési díja 2004-re  
(nem tagok számára) 4945 Ft

Egy szám ára: 420 Ft

Kiadványunkat az MCSE tagjai  
illetményként kapják!

Tagnyilvántartás:

Tepliczky István

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

Felelős kiadó: az MCSE elnöke

Az egyesületi tagság formái (2004)

- **rendes tagsági díj (közületek számára is!) (illetmény: Meteor + Meteor csill. évkönyv 2004)** 4800 Ft
- **rendes tagsági díj szomszédos országok** 6000 Ft
- **nem szomszédos országok** 9000 Ft
- **örökös tagdíj** 120 000 Ft

Az MCSE bankszámla-száma:  
62900177-16700448

Támogatóink:



NEMZETI KULTURÁLIS ÖRÖKSÉG  
MINISZTERIUMA



Mlog Kft.

## Tartalom

A Cassini a Szaturnusznál	3
Ágasvár 2004	7
Vénusz-átvonulás bemutatók országszerte	9
Vardöi expedíció 2004-ben I.	14
Csillagászati hírek	18
CCD-technika	
Dekonvolúció: tapasztalatok a MAXIM programmal	24
Képmelléklet	32
Programajánlat	60
Jelenségnaptár (október)	61

### Megfigyelések

Nap	
Észlelések (május–június)	28
Üstökösök	
Asztrometriai útmutató I.	29
Bolygók	
A Jupiter 2002/2003. évi láthatósága	33
Változócsillagok	
Észlelések (május–július)	39
Változós hírek	42
R Coronae Borealis 1969–2004	45
Mély-ég objektumok	
Észlelések (május–július)	47
A Hubble Ultra Deep Field (UDF)	54

XXXIV. évfolyam, 9. (339.) szám

Lapzárta: 2004. augusztus 25.

**Címlapunkon:** a Cassini-szonda színes felvétele a Szaturnusz gyűrűrendszeréről 6,4 millió km távolságból, 2004.06. 21-én. A középső barnásfehér fényes terület a B gyűrű, ettől kifelé az anyagban szegényebb Cassini-rés látszik.

**Hátsó borítónkon:** a Hubble Ultra Deep Field. A látható Univerzum legtávolabbi égitestjeit bemutató mély-kép elkészítéséhez közel 12 napig gyűjtötte a fényt a Hubble Űrtávcső 2003. szeptember és 2004. január között.

## ROVATVEZETŐINK

### NAP

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

### HOLD

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

### BOLYGÓK

Hollósy Tibor  
1107 Budapest, Bihari Út 3/a.  
Tel.: (70) 200-3839, E-mail: justinian@mcse.hu

### ÜSTÖKÖSÖK

Sárnecky Krisztián  
1193 Budapest, Vécsey u. 10., X/28.  
Tel.: (20) 227-2410, E-mail: sky@mcse.hu

### METEOROK

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

### CSILLAGFEDESEK

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

### KETTŐCSILLAGOK

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

### VÁLTOZÓCSILLAGOK

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

### MÉLY-ÉG OBJEKTUMOK

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

### MESSIER KLUB

Szabó M. Gyula  
6728 Szeged, Szélső sor 3.  
E-mail: szgy@mcse.hu

### SZABADSZEMES JELENSÉGEK

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

### CSILLAGÁSZATI HÍREK

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

### CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

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

### TÁVCSŐKÉSZÍTÉS

Rózsa Ferenc  
2600 Vác, Törökhegyi u. 8., I/3.  
Tel.: (30) 202-9558, E-mail: rozsika@mcse.hu

### SZÁMÍTÁSTECHNIKA

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

### CCD TECHNIKA

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

## meteor

A Meteor korábbi évfolyamai és a Meteor csillagászati évkönyv egyes kötetei megrendelhetők az **MCSE postacímén (1461 Budapest, Pf. 219.)**, rőzsaszín postautalványon, a hátoldalon a tétel(ek) megnevezésével. Kiadványaink a Polaris Csillagvizsgálóban is megvásárolhatók (részletesebb lista: polaris.mcse.hu). A zárójelben szereplő összegek MCSE-tagokra vonatkoznak.

<b>A Meteor 1999-es évfolyama +</b>	
Csillagászati évkönyv 1999	2800 Ft (2600 Ft)
<b>A Meteor 2000-es évfolyama +</b>	
Csillagászati évkönyv 2000	3200 Ft (3000 Ft)
<b>A Meteor 2001-es évfolyama +</b>	
Csillagászati évkönyv 2001	3600 Ft (3400 Ft)
<b>A Meteor 2002-es évfolyama +</b>	
Csillagászati évkönyv 2002	3800 Ft (3600 Ft)
<b>A Meteor 2003-as évfolyama +</b>	
Csillagászati évkönyv 2003	4000 Ft (3800 Ft)
Meteor csillagászati évkönyv 1994	300 Ft (250 Ft)
Meteor csillagászati évkönyv 1995	400 Ft (320 Ft)
Meteor csillagászati évkönyv 1996	500 Ft (400 Ft)
Meteor csillagászati évkönyv 1997	600 Ft (500 Ft)
Meteor csillagászati évkönyv 1998	700 Ft (600 Ft)
Meteor csillagászati évkönyv 1999	900 Ft (800 Ft)
Meteor csillagászati évkönyv 2000	1100 Ft (1000 Ft)
Meteor csillagászati évkönyv 2001	1400 Ft (1200 Ft)
Meteor csillagászati évkönyv 2002	1600 Ft (1400 Ft)
Meteor csillagászati évkönyv 2003	1800 Ft (1600 Ft)
Meteor csillagászati évkönyv 2004	1900 Ft

### További kiadványainkból:

Csaba Gy. G.:	
A csillagász Hell Miksa írásából	300 Ft (250 Ft)
Kereszturi Ákos-Sárnecky Krisztián:	
Célpont a Föld?	1900 Ft (1800 Ft)
Keszthelyi Sz.: Magyarország napórái	500 Ft (400 Ft)
Kulin Gy.: Az ember kozmikus lény	850 Ft (750 Ft)
Mizser A. szerk.:	
Amatőrcsillagászok kézikönyve	2300 Ft (2000 Ft)
Ponori Th. A.: Divina astronomia	600 Ft (500 Ft)
Ponori Th. A.: Hajnali Szép Csillag	600 Ft (500 Ft)
Guards-MCSE:	
Napfogyatkozás 1999 CD-ROM	3450 Ft (1725 Ft)
MCSE-képeslapsorozat (8 db-os)	500 Ft (400 Ft)

### Hirdetési díjaink

**Hátsó borító:** 32 000 Ft, **belső borító:** 25 000 Ft, **belső oldalak:** 1/1 oldal 20 000 Ft, 1/2 oldal 10 000 Ft, 1/4 oldal 5000 Ft, 1/8 oldal 2500 Ft. (Az összegek az áfát nem tartalmazzák.)

**Nonprofit jellegű csillagászati hirdetéseket** (találkozó, táborok, pályázati felhívások) díjtanulni közlünk. **Tagjaink és előfizetőink apróhirdetéseit** – legfeljebb 10 sor terjedelemben – díjtanulni közöljük. **A hirdetések szövegét** írásban kérjük megküldeni az MCSE címére (1461 Budapest, Pf. 219., fax: (1) 279-0429, e-mail: mcse@mcse.hu). A hirdetések tartalmáért szerkesztőségünk nem vállal felelősséget.

## A Cassini a Szaturnusznál

A Cassini-űrszonda az utolsó képviselője az űrkutatás klasszikus időszakában épült nagy, robusztus szondáknak. 6,7 méteres magassága, 4 méteres átmérője, 5712 kg-os tömege és 3,27 milliárd dolláros költsége mellett eltörpülnek a mai Discovery program olcsó berendezései. A Cassini a NASA, az ESA és az Olasz Űrkutatási Iroda közös projektje keretében készült, a programban többek között hazánk is részt vesz, a KFKI munkatársai a plazmadetektor készítésében működtek közre. Európai részről a projekt kiemelt eleme a Huygens leszállóegység, amely a Titán légkörét és felszínét vizsgálja majd. A Cassini a Jupitert vizsgáló Galileóhoz hasonlóan hosszú időn keresztül tanulmányozza majd a Szaturnusz rendszerét. A Cassini 4 méteres parabolaantennája merev szerkezetű, amivel eddig semmilyen probléma nem jelentkezett. (A Galileo esernyőszerűen kinyitható antennája beszorult, ezért a teljes program során igen lassan lehetett csak kommunikálni a szondával.) A Cassini eredményeit két 2 GByte kapacitású merevlemezen tárolja és naponta 1–2 Gbyte mennyiségben sugározza vissza a Földre, ahol a Deep Space Network rendszer veszi.



A Cassini infravörös felvétele a Szaturnusz déli poláris régiójának légköri örvényeiről

A Cassini 1997.10.15-én indult Titan IV/B hordozórakétával Cape Canaveralból. Három hintamanővert végzett útja során a Vénusz (1998.04.26. 283 km, 1999.06.24. 596 km), a Föld (1999.08.18. 438 km) és a Jupiter (2000.12.30. 9,7 millió km) mellett elhaladva, 3,5 milliárd km, valamint hat és fél év út után 2004.07.01-én rakétás fékezés-sel állt Szaturnusz körüli pályára. A 96 perces fékezés során 626 m/s-nyit lassult a berendezés, miközben az F és a G gyűrű között áthaladva 20 ezer km-rel repült el a Szaturnusz felhői felett. Ekkor közelebb volt a bolygóhoz, mint a program során bármikor a későbbiekben. Az áthaladás alatt a szonda biztonsági okokból a parabola-antennájával előre repült, és kevesebb mint 5 perc alatt több mint 100 ezer porszemecse becsapódását detektálta.

A fékezést követően az első holdközelítés 2005.06.02-án lesz, ekkor 339 000 km-re halad el a Titán mellett. A legizgalmasabb eseményre azonban már korábban sor kerül. Ideális esetben ugyanis a 320 kg-os, európai fejlesztésű Huygens idén karácsonykor, 2004.12.25-én 30 cm/s sebességgel leválik az anyaszondáról. A leválás után két nappal a Cassini pályát változtat, hogy elkerülje a Titánt, amit a Huygens remélhetőleg felibe talál. Utóbbi 7 fordulat/másodperces pörgéssel stabilizálva helyzetét egyedül folytatja 21 napos útját – amelynek végén a tervek alapján elsőként fog egy óriásbolygó holdjára leszállni. A Titán sűrű légkörébe 6 km/s-mal belépve 2,7 méter átmérőjű hővédőpajzsa 100 m/s-os sebességre lassítja, mire 190–170 km-es magasságba ér. Ekkor nyílik ki a 8,3 méteres főajtóernyő, majd közel 15 perc ereszkedés után, amikor eléri a 100–140 km-es magasságot és 40 m/s-ra lassult, a főernyő leválik. Egy kisebb, 3 méteres ernyő váltja fel, hogy az ereszkedés időtartama 2,5 órára csökkenjen a sűrű

### A Cassini műszerei

**radar:** a Titán felszínének vizsgálatára  
**infravörös spektrométer:** a holdak felszíni hőmérsékletének és anyagának tanulmányozására

**képfelvevő rendszer:** multispektrális megfigyelésre, 938 nm-es szűrőjével részben átlát a Titán felsőléggöri szmogrétegén, és a felszín is vizsgálható

**rádiótudományi kísérlet:** a légkör és a gyűrűk szerkezetének, a holdak és a Szaturnusz gravitációs terének vizsgálatára

**látható és ultraibolya spektrométer:** a szilárd felszínek összetételének meghatározására

**ultraibolya képfelvevő:** a gyűrűk, a holdak és a bolygóléggör összetételének meghatározására

**magnetométer:** 11 m-es rúd végén lévő berendezés a mágneses tér tanulmányozására

**plazmaspektrométer:** a Szaturnusz magnetoszférájának vizsgálatára

**poranalizátor:** a Szaturnusz körüli por- és jég szemcsék vizsgálatára

**rádió- és plazmahullám-detektor:** 3 db 10 m hosszú antenna végén lévő érzékelő a töltött részecskék áramában terjedő hullámok tanulmányozására

**ion- és semlegesatom tömegspektrométer:** a magnetoszféra semleges és töltött részecskéinek vizsgálatára

### A Huygens műszerei

**aeroszolgyűjtő és pirolizáló:** légköri aeroszolt (szilárd és folyékony szemcséket) gyűjt, majd felforrósítva elgőzölögteti és a gázkromatográfban vizsgálja

**képrögzítő és radiométer:** a felhők és a felszín fotózására, a tervek szerint kb. 500 képet készít a magasszintű szmog alatt

**Doppler szélvizsgáló:** a szél tanulmányozására

**gázkromatográf-tömegspektrométer:** a légköri gázok összetételének vizsgálatára

**légkör-fizikai detektor:** a légkör fizikai és elektromos jellemzőinek tanulmányozására

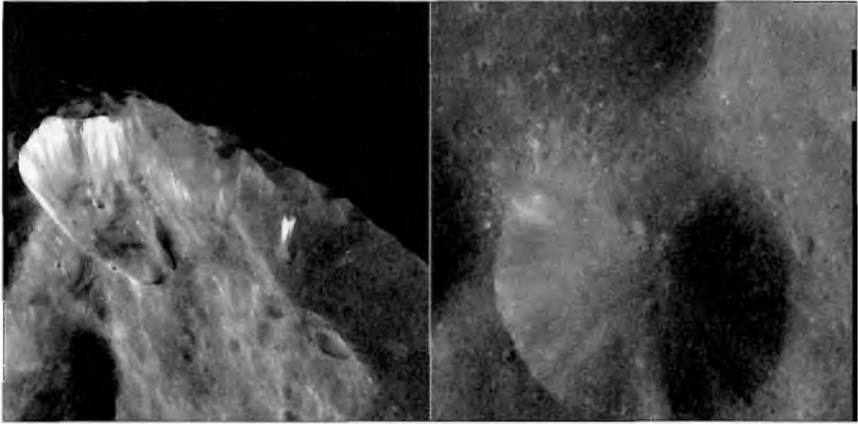
**felszíni műszercsomag:** a felszíni jellemzők vizsgálatára, az esetleges szénhidrogén óceán mélységének szonáros meghatározására

légkörben. Az ereszkedés első fázisában műszerei előre meghatározott program szerint működnek, majd az utolsó 10–20 km során már a radaros magasságmérő információit is felhasználja a fedélzeti számítógép a mérések megtervezéséhez. Ereszkedés közben a légkört, a felhőzetet és a felszín tanulmányozza, a szelekre és turbulenciákra a szonda sodródásából következtetünk, amit a keringő egység mér a Huygens rádióhullámjainak Doppler-eltolódása alapján. Kis magasságban bekapcsolódik a lefelé néző reflektor, hogy biztos megvilágítást adjon az alig ismert felszíni fényviszonyok közt. A berendezés várhatóan 6–7 m/s-mal ér felszínre, miután közel 1000 felvételt készített a környezetéről. A Huygens akkumulátorainak teljes élettartama 153 perc, így a felszínen még maximum kb. 2 óráig üzemelhet a berendezés – ennél tovább nem is tudná a Titán mellett elhaladó Cassini rögzíteni a szonda jeleit. Amennyiben a Huygens folyékony etánra érkezik, annak várhatóan alacsony hőmérséklete (–180 °C) miatt még rövidebb ideig bírják csak az akkumulátorok.

A Cassini működésének tervezett 4 éve alatt 76 keringést végez a Szaturnusz körül, miközben 50-szer közelít meg egy-egy holdat, ebből 45-ször a Titánt. Pályája részben hajtóműve, de elsősorban a Titán melletti elhaladásokkor végrehajtott hintamanőverek révén változik. A program legfontosabb eleme maga a Titán, amelynek légköri folyamatai talán a földi élet keletkezését megelőző, úgynevezett prebiotikus anyagfejlődés megértésében segíthetnek.

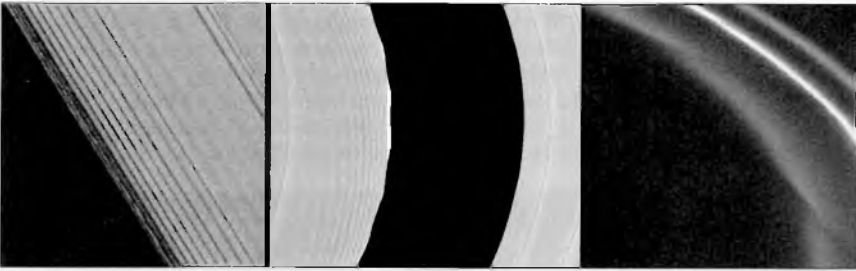
Az első eredményeket még a fékezés előtt kaptuk: a Cassini 2004.06.11-én 2068 km-re elrepült el a Phoebe mellett. Az átlagosan 214 km átmérőjű Phoebe felszínén közel 16 km volt a maximális szintkülönbség. A hold napsütötte oldalán az egyenlítőn dél-

előtt 107 K, kora délután 112 K uralkodott, ami naplementéig 78 K-re csökkent, majd éjszaka még tovább. A nagy hőmérséklet-változékonyság arra utal, hogy a felszínt kis hővezető képességű anyag, valószínűleg laza szerkezetű por vagy jég borítja. A felvételek alapján a sötét felszíni takaró alól a csuszamlások helyén kilátszik az alul lévő világos jeges anyag. Maga a felszíni anyag a kráterek felső peremén kontrasztos regolithtakarónak tűnik, ami talán a becsapódások után hullott vissza.

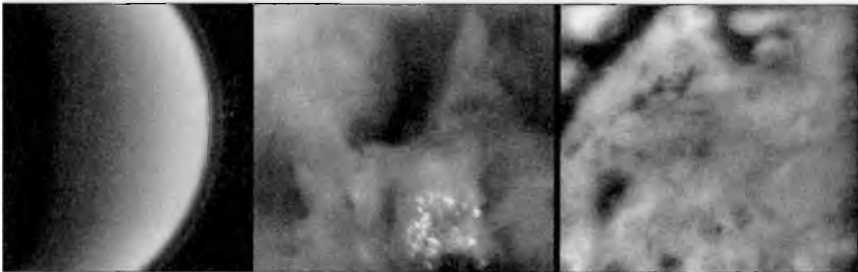


**Balra: A Phoebe 70 m-es felbontással. Balra fent egy 45 km-es kráter falán világos csuszamlásnyomok láthatók. Jobbra: egy 13 km-es kráter, szintén csuszamlásokkal a falán és 50–300 m-es sziklával a fenekén**

A Szaturnusz magnetoszférájának határán többször is áthaladt a szonda, a napszél ingadozásai miatt ugyanis a határ ki-be pulzál. A magnetopauza a Nap irányában átlagosan 3 millió km-re volt a bolygótól, lényegesen messzebb, mint korábban feltételezték. A D gyűrű belső peremének közelében egy új sugárzási övet fedezett fel a Cassini, amely a légkörig ér, és létét a gyűrű közeli szemcséinek részecskeelnyelő hatása miatt nehezen érthető. Míg a korábban ismert sugárzási öv 139 és 362 ezer km-rel húzódik a felhők felett, az új a fenténél jobban megközelíti a felhőzet tetejét, és kevesebb részecskét tartalmaz. A Cassini a bolygó légkörében kisülő villámok keltette rádiójajokat is észlelt, amelyek gyakorisága nagy változékonyságot mutatott napos időskálán, és epizodikus viharok központok létre utal. Mindezek eltértek a Voyagerek eredményeitől, amelyek egy alacsony földrajzi szélességen lévő tartós viharok központot több hónapon keresztül folyamatosan észleltek. A különbség talán a légkört érő napfény eloszlásával kapcsolatos: míg a Voyagerek idején a gyűrű keskeny, sötét árnyékot vetett az egyenlítőre, most az északi féltekén nagy területet árnyékolta a gyűrű, és anyagán több fényt engedett át. Emiatt most a gyűrű árnyékával kapcsolatban keletkező meleg és hideg légtömegek távolabb vannak egymástól.



**Balra: sűrűség hullámok az A-gyűrűben, középen: az Encke-rés hullámzó peremmel és sűrűség hullámok a gyűrűben, jobbra: az F-gyűrű**



**Balra: a Titán 120 km magasan lévő ködrétege. Középen: a fehér foltok a pólus körüli sarkvidéki metánfelhők. Jobbra: a felszín albedómintázata 10 km-es felbontással**

Kiderült, hogy a gyűrűrendszer összetétele sem homogén: a vízjég az A-gyűrűben a legjellemzőbb, a Cassini- és az Encke-rés, valamint a többi kisebb rész anyaga „szárazabb” és a Phoebe felszínén lévő anyagra hasonlít. A gyűrűalkotó szemcsék mérete a bolygóhoz közeledve csökken, a gyűrűk jégtartalma pedig kifelé nő, azaz távolabb „tisztább” a jég, mint a Szaturnuszhoz közel. A gyűrűben korábban is megfigyelt spirális hullámok a galaxisok spirálkarjaihoz hasonlóan önfenntartó sűrűség-hullámok lehetnek, amelyeket eredetileg a holdak gravitációs hatása hoz létre. Ilyenekről az A gyűrűben rögzített látványos felvételeket a Cassini. A fő célpont, a Titán sem rejtőzködhet már sokáig felhői mögött: a közeli infravörösben készült felvételek minden korábinál részletesebb képet adtak a felszínéről. A képeken egyelőre azt sem tudjuk, mit látunk, annyi azonban már sejthető, hogy nem egy unalmas hold. A hold nappali oldalán a metánnak és a szén-dioxidnak a napfény gerjesztette fluoreszcenciáját a vártnál sokkal nagyobb magasságig: 700 km-ig sikerült követni. Az éjszakai oldalon gyengébb, de talán még nehezebben magyarázható fluoreszcencia mutatkozott.

KERESZTURI ÁKOS



## Ágasvár 2004

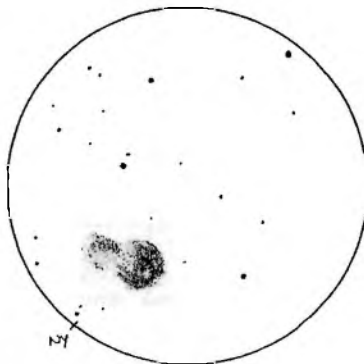
Újra eljött (s mire ezt olvassátok, lassan el is múlt) a nyár, ami nekünk – amatőrcsillagászoknak – egyet jelent az ágasvári táborozás hetének érezhető közelségbe kerülésével. Ilyenkor – mint valami nagy égi esemény előtt – felpezsdül bennünk az észlelői szellem, keresőtérképeket nyomtatunk, VA-lapjainkat rendezgetjük, régi rajzainkat nézegetjük és újra meg újra átgondoljuk, mire lesz szükségünk az egy hetes táborozás alatt: polifoam és hálószák (hogy Tepi meteorosai közé álljunk, vagy egyszerűen csak megpróbáljuk elviselni őket a nyári ég alatt fekve), észlelőlámpa (hisz a fénykardok használatát, ha nem is az egyesület alapszabálya, de a főtítkár mindenképpen tiltja – nem beszélve az órákig exponáló Rózsikáról...), észlelőlapok, ceruzák (a gyémánt keménységűtől a már zsebkendővel szétkenhetőig), radír (az észlelőlapon való maszatoláshoz), ellenálló ruhakészlet, térképek minden mennyiségben, valamint távcsö-vünk vagy binokulárunk, fényképezőgépek, állványok, szűrők – az utóbbi években egyre tágabb a választék (ugyan egyre kevesebb a házi készítésű műszer). Persze ilyenkor a legrosszabb eshetőségre (a híres ágasvári monszun) is fel kell készülni, de szerencsére idén a sátorban, vagy a turistaházban, csomagjaink legmélyén maradt az esőkabát.

Július 16-án a Keletiből induló vonaton sok ismerős arc, sok jóbarát találkozott újra – nem egy társunk csillagászati témájú pólót viselt (idén a Vénusz-átvonulás volt a divat), így könnyen elkülöníthettük magunkat az „átlagos” utazóktól. A hagyományoktól eltérően hatvani átszállással tarkított utat gyorsan magunk mögött tudtuk (megbeszéltük terveinket, az elmúlt év tapasztalatait, s reméltük, hogy kegyes lesz hozzánk az időjárás), ahogy kora délután szemünk elé tárult a szeretett, sokaknak már oly ismerős ágasvári rét. Megérkezésünk után a *fűvesek* felverték sátraikat, a *házasok* pedig elfoglalták szobáikat, majd kis délutáni szieszta után a tábornyitó kere-tein belül kihirdtetett a jubileumi tábor formabontó lebonyolítási stratégiája: négy csoport alakult, s ki-ki tudása szerint került valamelyik csoportvezető mellé (ők voltak a tyúkapók, név szerint Horvai Feri, Kuli Zoli, Rózsahegyi Marci és Sárnecky Krisztián), majd a következő napok folyamán velük ismerték meg a csillagos eget (a kezdőbbek), fejlesztették tovább észlelési módszereiket, csiszolgatták technikáikat. Minden végigészlelt éjszaka után együtt értékelték ki, dolgozták fel az észleléseket – közben alakult egy öntevékeny, lázadó meteoros csoport is, akik éjszaka állandó ordibálással (toppogással), reggel sugáriránti alvással, napközben pedig hatalmas adathalmazukkal és térkép-összevisszasággal hívták fel magukra a figyelmet.

Jóval kevesebb előadás volt, a tavalyi tizenkilenc mögött jócskán elmarad az idei négy, bár ez az alacsony szám az elmúlt évinél sokkal jobb idővel is magyarázható: már első éjjel beindult az MCSE-szerkezet, vörös lámpák villantak, s az órágepek halk zaja keveredett a tücskök muzsikájával. Éjfél körül aztán belépett a basszus is a zenekarba, villámlani és dörögni kezdett, s eső ugyan nem esett, az észlelők többsége lefedte távcsövét, és bízva a derült folytatásban elment aludni. Szükség is volt erre a hosszabb éjszakai pihenésre, ugyanis pár nap elteltével már többeket hallottam panaszkodni, hogy napok óta nem alszanak a jó ég miatt. Milyen is volt ez az ég? Majd-nem végig derült és a pesti viszonyokhoz szokott amatőr számára leírhatatlanul gazdag. A zenitben hömpölygött a Tejút, s az éjszakákon biztosan volt egy perc, amikor távcsöveink mögül felnéztünk, s csak bámultuk a végtelen messzeséget, és egy pilla-

nat alatt újra megértettük, mi a legnagyobb szépsége annak, amit csinálunk, és hogy ezt a szépséget meg kell őriznünk a 21. század emberének is.

Amikor éppen nem az észlelésekkel foglalkoztunk, vagy aludtunk, mindig akadt mit csinálni, nem igen maradt idő unatkozásra. Két kirándulás is volt, az egyik egy buszos kiruccanás Aggtelekre és környékére (itt csak a mészkőbarlang sztalaktitjai és sztalagmitjai közt leltünk elviselhető hőmérsékleti körülményekre, ugyanis a szabadban, és a buszban is tombolt a nyár), a másik a hagyományos piszkés-tetői túra, mely során a Kutató-intézetben megtekinthettük az ország legnagyobb távcsöveit. A csütörtöki nap folyamán zajlott le a csillagászati vetélkedő, mely az esti őrdiszko előtt színdarabok előadásában csúcsozott ki, s a hálás közönség előtt napnyugta után megszületett a végeredmény is. (A vigaszdíj az Ágasvár étlapjára idén felkerült palacsinta volt.)



Az első lépések a mély-ég világában: Budai Edina rajza az M27-ről

Az utolsó éjszaka volt az egyetlen, amikor részben a totális kimerültség, részben a felhőátvonulás miatt már nem észleltünk (egyébként az ideai tábor jelentős észlelői aktivitást hozott, számos mély-ég megfigyelés, változócsillag fényességbecslés, valamint többek között szép számú Nap-rajz is született, ez utóbbi a kimagasló aktivitásnak és gyönyörű, komplex csoportok feltűnésének köszönhető), de Tepi technikai arzenálja révén sarkifény-lázban égtünk, s kis felderítő csapatot is küldtünk a Foton-rétre, hogy figyeljék az esetleges aktivitást. A felhőréteg bezáródása után hajnalba nyúló könnyűzenei program tartotta a réten a legkitartóbbakat.

Aztán reggel korai kelés, pakolás, sátorbontás, ha nem is könnyes, de őszinte búcsúzkodás, egy utolsó pillantás a rétre, s indulás Mátraszentistván felé, ahol egy óra múlva felszálltunk az MCSE különbuszra, s csöndben, kimerülten tűnődtünk az elmúlt napok szépségein. Sokan maradtak még a hétvégére is, hogy kihasználják a jó időt, de vasárnap – ugyanúgy, mint a többségnek pénteken – nekik is véget ért ez a gyönyörű júliusi hét, s visszatértek a hétköznapok szokványos, tömegközlekedéssel, szmoggal és fényszennyezéssel „tarkított” dzsungelébe...

Egy év múlva ugyanitt – ha nem is pontosan ugyanekkor, de találko(z)unk!

PÁPIC PÉTER

### Rendezvényünk támogatói:



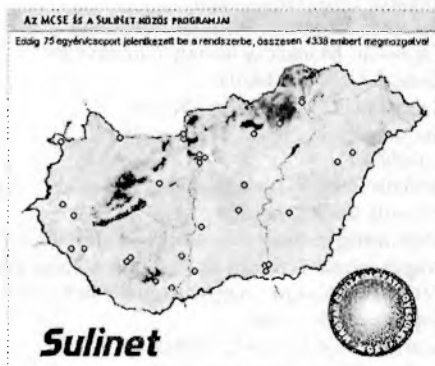
NEMZETI KULTURÁLIS ÖRÖKSÉG  
MINISZTERIUMA



A minőség vonzása  
**HEGYISPORT**

## Vénusz-átvonulás bemutatók országsszerte

A Vénusz-átvonulással kapcsolatban több programot is szerveztünk a nagyközönségnek. Az Európai Déli Observatórium (ESO) oktatási ügyosztálya, az Európai Csillagászat-oktatási Egyesület (EAAE), a Párizsi Observatórium (OBSPM) és a Cseh Tudományos Akadémia Csillagászati Intézete (AsU) által szervezett oktatási programhoz az MCSE is csatlakozott. A Sulinet Fizika rovatával közösen „Othonunk a Naprendszer” címmel országos poszter- és rajzpályázatot bonyolítottunk le általános- és középiskolás tanulók részére. A projekt fővédnöke Kroó Norbert, a Magyar Tudományos Akadémia főtitkára volt, a díjakat az MCSE, a Csodák Palotája, az Excenter Kft. és az Ég-bolt ajánlotta fel. A poszterpályázat keretében maximum 100x70 cm-es plakátokat lehetett beadni, amelyeken a diákok szemével kellett bemutatni a Vénusz bolygót és az átvonulás jelentőségét a tudománytörténetben. A rajzpályázatban A3-as vagy A4-es lapokon kellett hasonló művet készíteniük az általános iskolásoknak a Naprendszerről. A pályázat lebonyolításában Jarosievitz Beáta játszott vezető szerepet. A felhívásra a rövid határidő ellenére 20 poszter és 138 rajz érkezett be. Ezek kiállítása zsűrizése a budapesti Planetáriumban történt a jelenség előtti napon, majd a pályaművek először a Planetárium körfolyosóján, később a Polaris Csillagvizsgálóban lettek kiállítva, ahol őszi folyamán megtekinthetők – nagyon szép és kedves munkák, érdemes rájuk szánni egy estét.



A venuszatvonulas.csillagaszat.hu honlapon regisztrált bemutatóhelyek

A fő attrakció természetesen maga a jelenség és megfigyelése volt. Az országban több tucat helyszínen legalább 20–25 ezer embernek tartottak bemutatót részben az MCSE helyi csoportjai, részben egyéb csillagászati szervezetek. A szerencsés szervezés révén az elmúlt tíz év egyik legkomolyabb csillagászati megmozdulása lett az eseményből. Éppen ezért a beérkezett beszámolóknak csak egy kis hányadát, azt is meg rövidített formában tudjuk leköszölni. Kérjük azokat, akik tartottak valamilyen bemutatót, de mégsem szerepelnek a listában, jelezzék ezt a kru@mcse.hu címen. Külön öröm, hogy a helyi csoportok és egyéb szervezetek több esetben tudtak „lokális” pénzeket felhajtani a csillagászat ügyéért, ami gyakran könnyebb, mint országos pályázatokkal támogatást szerezni.

## A bemutatóhelyek

Baja: Bemutató Csillagvizsgáló

Bátorliget: görög katolikus parókia

Becsehely: általános iskola

Budapest: BME, Citadella, Csodák Palotája, Millenáris Park, Polaris Csillagvizsgáló, TIT  
Uránia Csillagvizsgáló, SEK Nemzetközi Oktatási Központ, Arany János Gimnázium,  
Petőfi Gimnázium

Cegléd: Fő tér, Kossuth Gimnázium és négy általános iskola

Debrecen: Debreceni Egyetem, Kossuth Gyakorló Általános Iskola, újkerti szánkódomb

Eger: Dobó tér, Specula

Esztergom: Bottyán János Műszaki Szakközépiskola

Fülöpszállás: általános iskola

Göd

Gyöngyös: Fő tér

Gyöngyöstarján: Fajzat-pusztá

Győr: Győrújbarát, Győrújfalú, Városház tér

Hajdúszoboszló: 3-as számú Általános Iskola

Halásztelek: Általános Iskola

Harta: Semmelweis tér

Hegyhátsál: Hegyháti Csillagvizsgáló

Jósvafő: Tengerszem Szálló

Kalocsa: 48-as tér, több helyi általános iskola

Kaposvár: Munkácsy Mihály Gimnázium

Kisbér: Általános Iskola

Kaposvár: Katolikus Gimnázium

Kecskemét: Kecskeméti Planetárium

Kiskőrös

Miskolc: Fényi Gyula Jezsuita Gimnázium, Andromeda Csillagvizsgáló, Dr. Szabó  
Gyula Csillagvizsgáló

Mosonmagyaróvár: Kossuth Lajos Gimnázium

Nagykanizsa: Erzsébet tér, Batthyány Lajos Gimnázium

Pécs: Planetárium, Magyar-Német Nyelvű Iskolaközpont, Hunai Kft. előtti parkoló

Sopron: Harkai plató

Szarvas: Vajda Péter Gimnázium

Székesfehérvár: Terkán Lajos Bemutató Csillagvizsgáló, Alba Plaza tetőparkoló

Veszprém: Lovassy László Gimnázium

Zalaegerszeg: Pais Dezső Tagiskola, Zrínyi Miklós Gimnázium

**Baranya megye.** Baranya megyében sok helyen tartottak bemutásokat. Pécssett a Keszthelyi Sándor vezette csapat a Pécsi Planetárium észlelőhelyén gyülekezett, ahol a pontos kontaktusmérések mellett a vendégkönyv tanúsága szerint 300 érdeklődőnek tartottak bemutatót.

**Budapest, Citadella (Molnár László).** Az emberek reggeltől kezdve „vonultak át” a hegyen, sokan (pl. az árusok) többször is visszajöttek. Összesen kb. 60–80 fő nézett távcsőbe, köztük kínaiak, németek, lengyelek, angolok, norvégok is, valamint a hegyen köröző rendőrök. A két motoros rendőr vagy 15–20 percig járt egyik távcsőtől a másikig. A bemutásért cserébe nem büntettek meg – bár tilos helyen parkoltunk.

Sok érdeklődő tett fel értelmes kérdéseket, de látszott, hogy a többség csak a napi-sajtó félinformációit ismerte. Bár a 2. és 3. kontaktust jól láttuk, a többi a mechanika átmeneti meghibásodása, illetve a felhők miatt nem sikerült észlelni. Fényes gyűrű nem mutatkozott a bolygó körül, csak egy fényes ív a 2. kontaktus előtt, a napperemhez közeli oldalon. Fénykép sajnos nem készült a bemutatásról, túl nagy volt az ostrom...

**Budapest, Millenáris Park (Telescopium Kft., Montvai László).** Bemutatásunk a Millenáris Parkban szerveztük meg. Szerencsére időben egyenletesen érkezett a kb. 450 érdeklődő. Megoldottuk a „problémát”, hogy magunk is gyakran belepillantásunk a távcsövekbe, de minden érdeklődő láthassa a jelenséget. Ravasz módon ugyanis a Vixen refraktorunk alá nem raktunk motort, így gyakran kénytelenek voltunk magunk is belepillantani az okulárba, hogy „benne van-e még”. Olykor természetesen a másik csövünket is korrigálni kellett, ilyenkor nagyobb nagyítást adó okulárt is használtunk. A pólusraállást segítette, hogy a környéken „gyerekeskedtem”, így tudtam, merre van észak. Mi így tudtuk megfigyelni azt, amiről semmiképp sem maradtunk volna le, és azt is megoldottuk, hogy az érdeklődők is maradandó élményhez jussanak.

**Polaris Csillagvizsgáló (Boros Oláh Mónika, Kereszturi Ákos).** A Polarisban a szokásos felállásban vártuk az érdeklődőket: a teraszon 18 távcső, a kupolában a nagy refraktor, a bejáratnál csinos MCSE hostess lányok, az előadóban projektoros bemutató a sajtónak és a megfáradt érdeklődőknek. Elsőként inkább iskolai csoportok jöttek, majd egyre több civil érdeklődő is. Minden korosztály megjelent a látogatók között, az általános iskolásoktól, a kisgyereket kísérő nagymamáig. A reakciók is vegyesek voltak, volt aki letudta egy „ahá”-val a ritka jelenséget, de sokan érdeklődően álltak a dologhoz. Igazán aranyosak voltak az alsós általános iskolások. Gyermeki rácsodálkozásuk minden bemutatót megérintett. Az iskolák előre bejelentkeztek, ezért a közel 400 diák egyenletesen oszlott el a jelenség alatt. A csoportok sorra látogatták a műszereket: előbb kivetítéssel, majd egyre nagyobb távcsövekkel figyelték a Vénuszt a Nap előtt. Végül szabadtéri előadást hallgattak Sárnecky Krisztián révén. Ilyenkor a Nap, a Föld és a Vénusz egy-egy gyermek volt, így keringtek az asztal körül. A csillagvizsgáló előterében az átvonulást ismertető ábrákat tanulmányozhattak az érdeklődők a sorbanállás alatt. A be- és kilépés kicsit kaotikus volt: ekkor felbolydultak a bemutatók, és a látogatók nem igazán értették, mire fel a nagy szaladgálás: a híres fekete csepp jelenség ugyanis csak néhány műszerrel látszott, de ott is bizonytalanul... Külön meglepetés volt az észlelők számára, hogy a ki- és belépéskor milyen feltűnő volt a Vénusz légköre, amit Éder Ivánnak sikerült a legszebben megörökítenie (l. Meteor 2004/7-8. borítója). A majd' 6 órás jelenség erősen próbára tette a bemutatókat, amit a kupolában egy össznépi pizzázással kompenzáltunk.

**Cegléd, Fő tér és öt helyi iskola (Tószegi Miklós).** Négy általános iskolában, a Kossuth Gimnáziumban és a Fő téren tartottunk bemutatókat, tablókat is készítettünk az esemény magyarázatához. Kedd piaci nap Cegléden, ezért sok lakos látogatott meg bennünket, a Fő téren pedig a környező iskolák ebédhez vonuló gyerekei evés előtt és után is megnézték a jelenséget, és konstataálhatták a bolygó elmozdulását is. Mintegy 2500 embernek mutattuk be a Vénusz-átvonulást. Munkánkat a polgármester, a helyi iskolák és a város Művelődési és Oktatási Bizottságához benyújtott eredményes pályázat támogatta.

**Debrecen, Újkerti szánkódomb (Zajác György).** Debrecenben az Újkerti szánkódombon sikeresen észleltük és mutattuk be a Vénusz-átvonulást. Reggel 7 óra után derült időben állítottuk össze távcsöveinket és észleltük az első két kontaktust. Láttuk a Vénusz légkörét, szembesültünk a fekete csepp jelenséggel. Az első megfigyelések után mindjárt érkeztek az iskolai csoportok órás, félórás váltással, közben egyéni látogatók is jöttek. Összességében több mint 300 érdeklődőt fogadtunk. A vendégek minden távcsőben megcsodálhatták a vonuló Vénuszt és néhány napfoltot. A jelenség háttéréről rövid ismertetőket tartottunk, szóróanyagainkat kiosztottuk. Dél körül felhők kezdtek megszakítani a bemutatás folytonosságát, ez a látogatók számának apadását eredményezte. A harmadik kontaktus előtt néhány perccel egy nagy felhő vonult le a Napról, így fellélegezhattunk, és a kilépést is végig tudtuk mérni.

**Eger, Dobó István tér (Novák Richárd).** Reggel 5:30 kor jött értem Attila barátom kocsival, csomagtartójában a 63/840-es Telementorral. Gyorsan bepakoltuk a Vixent is, majd elmentünk kávézni. Nem sokkal utána lementünk a Dobó térre, és felállítottuk a két távcsövet, majd rátettük a napszűrőket. Már korán reggel kérdő tekintetekkel találkoztunk a téren. Kisvártatva Skyspy amatőrtársunk egy zenit típusú fényképezőgéppel, és egy elé helyezett szűrővel érkezett meg. Az első kontaktus idején nagyon izgatottak voltunk, hogy ki pillantja meg előbb a Vénuszt. Szinte egy időben fedeztük fel a piciny „beharapást” a Nap korongján. Sajnos nem volt DCF óránk, így pontos kontaktusidőpontokat nem tudtunk mérni. Ahogy a Nap egyre magasabbra emelkedett, a hőmérő higanyszála is feljebb kúszott. Az érdeklődés folyamatos volt a nagyközönség részéről, meglepően sok volt az olyan ember, aki megkérdezte, hogy kell-e fizetnie. Furcsa, hogy mennyire elanyagiagosodott a világ... Szerencsére az idő nagyon kedvezett a megfigyelésnek, végig derült volt, így mind a négy kontaktust zavartalanul meg tudtuk figyelni. A távcsőbe pillantók számát nagyjából 500 főre becsültük. Azt hittem, unalmas dolog lesz 500-szor elmondani, hogy teljesen biztonságos a távcsőbe való nézés. Mint kiderült, egyáltalán nem, sőt, kihívásként értékeltük a sok kérdésre való válaszadást. Végül nagyon jól sikerült az egész, mert sokan tettek fel kérdéseket is, és ezekre nagyon szívesen válaszoltunk. A folyamatos érdeklődés miatt hamar elment az a pár óra, és a jövőben is szeretnénk bemutatásokat szervezni.

**Győr, Városház tér (Pete Gábor).** Az MCSE győri csoportja előadással egybekötött távcsöves bemutatót tartott 11 műszerrel a Merkúr-átvonuláskor bevált helyszínen. Hatalmas érdeklődés övezte az eseményt. Saját szóróanyagot készítettünk, amelyet minden győri iskola megkapott, így a tanárok előre fel tudták világosítani a diákokat, hogy mit fognak látni. Körülbelül 4000–5000 ember látta Győrből, a Megyeháza előtti térről a jelenséget! A vendégkönyvbe több külföldi turista is írt bejegyzést, akik út közben megálltak. Néhány érdekes tanulság: volt olyan diák, aki annak ellenére, hogy többször figyelmeztettük, megpróbálta leszerelni a napszűrőt a távcsőről. Csakis a figyelem és gyors reakciónk mentette meg attól, hogy így is belenézzen! Felállítottunk továbbá egy Naprendszer modellt: a tér egyik végében, egy héliummal töltött hatalmas sárga lufi szimbolizálta a Napot, és a Merkúr, Vénusz, Föld, Mars bolygók makettjét is meg lehetett tekinteni. A Napot egyszer ellopták, de sikerült visszaszerezni, az ellen viszont nem tudtunk védekezni, amikor egy 17 éves fiú elvágta a kötelét, és a „Nap” elszállt. Mindezeketől eltekintve a rendezvény rendkívül sikeres volt. A győri iskolák többsége kíváncsi volt a bemutatóra és sok-sok elismerő szóval köszönték a szervezést, a lehetőséget, hogy különleges élmény részesei lehetnek, sok sikert kívánva az egyesületnek. Néhány további érdekes hangulatkép szóban

az eseményről: Állítólag „jött egy roma csávó, s gagyi távcsövet akart eladni az észlelőknek.” Egy második csoportnak, miután Dániel Csaba elmagyarázta, hogy legutóbb 122 éve látszódtott ilyen átvonulás, feltette a kérdést, hogy van-e közöttetek 122 éves, és jelentkeztek néhányan. A Győri Egyetemi Bemutató Csillagvizsgáló és az MCSE Győri Helyi Csoport 4000 példányban közös kiadványt jelentetett meg a jeles alkalomra, amit egy helyi nyomdától kapott nagylelkű támogatás tett lehetővé. A kiadványunk tartalmazta a helyi amatőrmozgalom elérhetőségeit, s az MCSE hivatalos szórólapjával együtt osztogattuk a bemutatót a készlet erejéig. A Gyermek Háza szokásos heti körlevelében a város összes oktatási intézményét tájékoztatta az eseményről és megadta a bemutató helyszínét, amellet a helyi televízió és az újságok is segítettek munkánkat. Jómagam a Vénusz-átvonulás csodáját Norvégiában, Narvik városából készültem átélni. De már június 7-én sejtettem, hogy rossz eséllyel állok a jelenség előtt, ugyanis már a repülőn látszottak a véget nem érő felhőtakarók Norvégia nyugati partjai felett. Sajnos gyanúm beigazolódott, s az átvonulás napján csak a vonuló felhőzetet tudtam fotózni. A következő Vénusz-átvonulást remélem látom majd 8 év múlva, 2012. június 6-án.

**Zenta, zentai csata emlékmű (Divéki Zsolt, Muhi Béla).** 2004. június 4-én közösen tartottunk egy ismeretterjesztő előadást a Vénusz-átvonulással kapcsolatban, hogy minél szélesebb körű tájékoztatást adjunk a jelenségről, rávilágítsunk fontosságára, történelmi hátterére, tudományos jelentőségére, és a biztonságos megfigyelés módszerére. Négy nap múlva, 2004. június 8-án a helyi Poligon csoport reggel hétkor felállította megfigyelőbázisát a Tisza-parton, a zentai csata emlékműnél, a mostani Európa parkban. A belépés időpontjában mindössze három ember volt jelen, majd a második kontaktust nehéz volt megfigyelni (annak ellenére, hogy nem láttuk a fekete csepp jelenséget). 8 órától kezdve egyre többen és többen jöttek. Hálásak lehetünk a zentai oktatásügyben dolgozóknak is, kiváltképp a tanároknak, hogy kihozták osztályaikat a jelenség megfigyelésére, több általános iskolából, a zentai Gimnáziumból és a Tehetséggondozó elitgimnáziumból is jöttek tanulók. A 6 órás átvonulás alatt a 4–5 hónapos kisgyermektől a 80 évesekig minden korosztály tiszteletét tette a távcsöveknél. A helyi kulturális központ zenét és táncos bemutatót is szervezett. Fantasztikus érzés volt látni a tömeget. Mindannyian egy okból kifolyólag jöttek ki a Tiszaparra, jelezve, hogy az embereknek valahol mélyen igényük van a csillagászatra, és valahol mindenki kíváncsi a Világegyetemre. A média sem maradt ki a dolgokból, a Magyar Szó munkatársai interjút készítettek, ami megjelent a másnapi újságban. Az égető meleg ellenére is voltak, akik mindvégig kint maradtak, s megvárták a jelenség befejezését. A rendezvényen kb. 300-an vehettek részt. Vidékünkön nem fordítanak elég figyelmet a csillagászatra és a csillagászati jelenségekre, pedig mint ahogy a Vénusz-átvonulás nézettsége is mutatja, van rá igény.

Hasonló észlelő- és ezzel összekapcsolt bemutatómunka folyt a Bajai Bemutató Csillagvizsgálóban Egri József, Kincses Mihály és Kernya János Gábor közreműködésével. Fülöpszálláson a helyi általános iskolában Morvai Anikó tartott bemutatót a diákoknak és a tanároknak, összesen közel 100 főnek. A Kiskun Csoport legtöbb tagja Hartán várta az érdeklődőket a Fő téren. A kontaktusok kimérése a település méretéhez viszonyítva sok, mintegy 400 érdeklődő (a lakosság 10%-a) miatt bizonyult nehéznek. Derekas Attila és Vén István a hartai kontaktusmérések után Kalocsára települtek át, ahol több iskola és óvoda számára tartottak távcsöves bemutatót, 80–100 fő részvételével.

ÖSSZEÁLLÍTOTTA: KERESZTURI ÁKOS

## Vardøi expedíció 2004-ben I.

A Vénusz-átvonulást sokan kísérték figyelemmel szerte a világban, viszont kevesen mondhatják el azt, hogy olyan helyen járhattak ez alkalomból, amely a jelenség történeti vonatkozásában és magyar vonatkozásában is jelentős. Ez a hely egy apró – alig 3 km hosszú – sziget, mely Norvégia és Európa északkeleti csücskében fekszik, több mint 400 km-rel a sarkkörön túl és közel 4000 km-re hazánktól. Egy sziget, ahol eddig kevés magyar járt, mégis mindenki nagy örömmel beszél róluk, és főképpen két csillagászról, Hell Miksáról és Sajnovics Jánosról.

Egy tudományos dolgozat keretében nekem sikerült megismételnem az utat és a szigeten töltenem egy rövid időt és felejthetetlen élményekkel hazatérni. Az utazás nem kevés költségre került és nem kevés munkát igényelt, de hosszú és kitartó pályázatírásaim és szervezkedéseim meghozták gyümölcsüket: jelentős anyagi támogatáshoz jutottam a Berzsényi Dániel Főiskola Hallgatói Önkormányzata révén, és sikerrel megszerveztem az utat.

### Az utazás

Utamat szerettem volna azon az útvonalon megvalósítani, mint Hell Miksáék, azonban ez két tényező miatt is nehéznek tűnt. Az egyik, hogy az út nagyon időigényes lett volna, és mint nappali tagozatos hallgató bizony jócskán a vizsgaidőszakban jártam, a másik, hogy a költségek is jóval nagyobbak lettek volna, ha Hellék útvonalát követem. Némi tervezgetés után döntöttem úgy, hogy egy rövidebb, gyorsabb és olcsóbb útvonalat választok, Finnországon keresztül. Sajnos a német közlekedés közbeszólt: június közepéig nem indítottak kompot Helsinkibe, így maradt utolsó lehetőségnek a Svédországba való átkelés.

Négyen indultunk útnak. Utunk Szlovákián, Csehországon át Lengyelországba vezetett, ahol a Gdansk melletti kikötővárosból, Gdyniából indult a kompunk. Némi helyi adminisztráció után feljutottunk a kompra, ami este fél nyolckor indult és másnap reggel nyolcra ért Karlskronába, Svédország egyik déli kikötőjébe.

Itt tettünk némi kitérőt Jönköpög felé, egyik útítársam ismerőseinél pihentünk meg, majd Stockholmnak vettük az irányt. Míg Lengyelországban szinte alig tűnt fel a növényzet változása, addig Svédországban már teljesen más kép fogadott. Talán úgy lehetne jellemezni Svédországot, hogy „zöld”. Rengeteg túlevelű erdő található ott, ezek szinte Finnország északi részéig végigkísértek bennünket.

Stockholmban már nem volt sötét az éjszaka. A Nyilasban járó – 2 nappal telehold utáni – fogyó hold is csak alig vöröslött fel az égen, és szinte alig észrevehetően pislálkolt Stockholm fényei között. A svédeknel télen szinte alig jön fel a Nap, 10 óra körül felkel, viszont délután kettőre már lámpát kell gyújtani.

Aznap este Svédország északi részén pihentünk meg egy éjszakára, méghozzá Luleában, egy csodálatos városkában. A hajnali hőmérséklet már csak 7 °C volt, és nappal sem emelkedett 15 °C fölé, mégis a helyiek közül sokan rövidnadrágban és pólóban sétálgattak.

A finn határon Haparandánál keltünk át, már határellenőrzés nélkül. Következő megállónk Rovaniemiben, Lappföld fővárosában. A sarkkörön fekszik, és ez egyben a legészakabbra fekvő nagyváros Finnországban. A sarkkör meg is van jelölve, méghozzá egy hídszerű boltívvvel az út fölött, mellette pedig egy Mikulás-vidámpark ta-



lálható. A finnek úgy tartják, hogy a Mikulás Rovaniemiben él, és innét indul minden karácsonykor útjára a világ minden tájára. Aki úgy gondolja, az év bármely szakában felkeresheti a jóságos Joulupukit (Mikulást) otthonában, a város mellett található Mikulás városkában. Ezért nem is meglepő, ha június ellenére Mikulást és manókat látnak a park körül, mi pedig már azon sem lepődünk meg, amikor a városban havazni kezdett. Némi városnézés és apró vásárolgatás után indultunk tovább északnak, az Inari-tóvidék felé.

Utunk egyik legtöbb odafigyelést igénylő pontjához értünk, hiszen a finn nemzeti állatok földjére érkezünk, „akik” bizony nem nagyon törődnek a KRESZ-szabályokkal. Az úton táblák is felhívják a figyelmet erre, és nem is autóztunk sokat, amikor az első kisebb rénszarvascorda felsétált elénk. A rénszarvasnak rendkívül jó rejtőszíne van, szinte csak az utolsó pillanatban lehet észrevenni őket. Nemegyszer hirtelen fékezés lett az eredménye ezeknek a találkozásoknak. Ekkor – egy ötlettől vezérelve – elővettem a táskámból a 6x30-as binokuláromat, majd az „anyósülésről” rénszarvasfigyelő navigálásba kezdtem. A dolog hatásos, bárkinek ajánlom, jóval előbb észlelhetőek a szarvasok, és időben felkészülhetünk a velük való találkozásra.

Az Inari-tóvidék csodálatos, és a kihaltság ellenére rendkívül sok a lakókocsis turista és a nekik épült kemping. A turisták közül is kiemelkedően sok a német! Ivalo és Inari egy nagyon turistaközpont, pár üzlettel, szállóval és campinggel, azonban innen északra szinte már csak a kihalt táj fogadott minket. Az utolsó népesebb kisváros Ivalo, a következő település, Inari már sokkal kihaltabb. Kaamanent pedig már észre sem vettük, csak azt a táblát, ami Utsjoki irányába mutat.

Utsjoki felé a közel 100 km-es szakaszon szinte nem láttunk embert, összesen 2 autó jött velünk szembe egész úton. Igaz, a részletes autósatlaszomban van pár település jelölve, azonban ezeknek nyomat sem láttuk, esetleg pár kihalt faházat a fák között. Talán 30–40 km-re lehetünk Utsjokitól, amikor lassan kezdett a táj megváltozni, hegyvidéki jellegűvé válni. A lejtőkön hófoltokat pillantottunk meg.

A kihalt tájon való több órás autózás után már nagyon vártuk Utsjokit, ahol egy pörgős kisvárosra számítottunk, azonban nagyot csalódtunk. Üres, faházas városkát találtunk, ahol csak automata benzinkút működik és az összes bolt már nagyon hamar bezár. Egy jó tanács annak, aki arra autózik: csak tiszta, ropogós eurót tegyen a benzinkúti automatába, különben soha nem fog tudni tankolni!

Utsjokiban két választása lehet az embernek, ha Vardø felé igyekszik. Vagy elmegy Nuorgam felé és ott kel át a határon, vagy még Utsjokiban átlépi a határt, méghozzá egy hídon a Skieccanjokka folyón. Bármit is választ, egy gyönyörű helyen fekvő városkába ér egy óra autózás után, Tana broba.

Mi a hídon való átkelést választottuk, hiszen így főútvonalon haladhattunk végig Tana broig. A híd elején található egy kis épület, benne a határőrökkel, akik – annak ellenére, hogy Norvégia nem EU-s ország – nem igazán törődtek velünk, még ki sem jöttek az épületből, hiába álltunk meg. A híd végén egy tábla fogadott bennünket, rajta felirat: Vardø (jobbra).

Átkelés után a folyó partján haladtunk tovább, túloldalon – párhuzamosan velünk, de a finn területen – a nuorgami út volt látható. A települések, melyeket a térkép feltüntet a finn oldalon, csak lakókocsiból és parkolókból álltak, a norvég oldalon pedig egy-két apró faházból.

Tana bro csodálatos völgyben fekszik, olyan helyen, ahol a folyó lassan egy fjorddá válik. A környék fontos útjai itt futnak össze, és innen indulnak tovább a jelentősebb

települések felé. Egy gyönyörű hídon hajtottunk át, majd ahhoz a ponthoz értünk, ahonnan ráfordultunk a közvetlen útra Vardø felé.

Kihaltabb, de annál csodálatosabb táj fogadott minket, végig a Varanger-fjord partján. Rengeteg bárányt láttunk (sorszámozva) és kissé kevesebb rénszarvast. Nemsokára Vadsø-ba értünk, ami színes faházaival egy igazi norvég halászfaló hangulatát keltette, és feloldotta a táj szürkeségét. Itt zuzmókön kívül szinte már semmilyen növényzet nem volt található, ezért meglepett, hogy egyes házak mellett igazi gyepet is láthattunk, fűnyíróval! Elhagyva a várost kopár sziklák és egy csodálatos tengerpart mellett haladtunk tovább Vardø irányába. A két település között gyönyörű sziklák és tengerpart fogadott minket, meg is álltunk pár percre csodálni az érintetlen természet szépségét és a tenger hullámzását. A tengerparti nézelődés után egy magaslatra vitt fel az út, melyről nemsokára megláttunk a szigetet, ami egy igazi oázis látványát keltette bennünk a kietlen táj után.

A szigetre vezető úton két nyitott sorompón is átkeltünk, melyek az út lezárását szolgálják a téli időszakban. Mint a helyiektől megtudtuk, a sziget novembertől április elejéig hójárón kívül mással nem közelíthető meg, ilyenkor zárják le a sorompót. Az út egy alagútban folytatódott (2,9 km hosszú, legmélyebb pontja 88 m), a másik végén pedig a város névtáblája fogadott minket.

## **Vardø**

A Vardø szigetén lévő települést 1789-ban nevezték ki várossá. A város a világ legészakabba fekvő és Norvégia egyik legrégebb erőd-városa. Az erősség a harmadik nyolcágú csillag alakzatban épült erőd Norvégiában. A sziget és a település a várossá emeléssel egy időben kapta a „Tradicionális jogokat” Dánia és Norvégia királyától, VII. Keresztélytól.

A szigeten és közvetlen környékén minden megtalálható. Repülőtér, bank, szerkesztőség, szálloda, hajó kikötő, étterem, butik és még sorolhatnám, de ezek árai nem a magyar pénztárcákhoz vannak mérve. A szigetlakók egy része a helyi üzletekben, szállókban dolgozik, páran a keleti oldalon található radarállomáson, sokan pedig a halászatból élnek. Az erődparancsnok elmondása szerint a közelben működött egy halfeldolgozó üzem, és a legtöbb vardøi ott dolgozott, ekkor 3500-an éltek a szigeten és környékén. Ez az üzem a nyolcvanas évek végén bezárt, akkoriban sokan elköltöztek, azonban a halfeldolgozás és a rákászás újra fellendülőben van. A halászat és halfeldolgozás modern technológia alapján működik, világszínvonalon, rengeteg különleges terméket itt készítenek, mint például halfilé, kaviár és garnélarák-termékeket.

A sziget környékén halásszák a hely egyik különlegességét, királyrákot. A közel 9 kg-osra megnövő rákfajta sok halászt és turistát csal a környékre. A környék sziklái és egy közeli pici szigeten – Hornøyán – rengeteg ritka tengeri madárfaj él, mely sok ornitológust vonz a környékre. Egy helybéli ornitológus fiatalemberrel én is megismerkedtem, aki elkápráztatott csodálatos madárfotóival. A kis szigetet tájvédelmi körzetnek tekintik, és csak bizonyos időszakban látogatható, akkor is szervezett csoportokban.

Vardøben általános és középiskola is működik, halászati technikai képzéssel. A középiskolában – amelyet 1938-ban alapítottak – az általános oktatási tárgyak között van a számítástechnika, az egészségügy és az angol nyelv.

A sziget környékén rengetegen tartanak bárányt vagy rénszarvast. Nyáron szabadon engedik őket, a telet pedig karámban vészelik át. A nyár kissé megkéskve érkezik a környékre, július közepe körül, de eltart egészen szeptemberig is.

A sziget és a rajta lévő erőd, a Vardohus, turisztikai látványosság, történelmi emlék. Ez az erőd egy norvég utazási iroda által szervezett hajóút egyik állomása, mely rengeteg turistát és bevételt hoz a szigetnek. Az utazási iroda vardøi képviselőjének vezetőjével – egy kedves finn hölgygel – beszélgettem a hajóútról, amely azonos útvonalon viszi az utasokat a szigetre, mint amelyiken Hell és Sajnovics is érkezett. A hölgy – a Vénusz-átvonulás alkalmából – a szigeten kikötött hajón végigvezetett minket (talán abban reménykedve, hogy egyszer ügyfélként is megtiszteljük a társaságot), és bemutatta a hajót, ami egy luxusszállónál is pazarabb és igényesebb volt. Végezetül egy prospektust és egy névjegykártyát nyomott a kezembe rajta az iroda telefonszámával és e-mail címével. A prospektuson szereplő árakból hamar megtudtam, hogy ezért a pazar útért bizony mélyen a pénztárcába kell nyúlni, hiszen még a legolcsóbb kabin is 300 000 Ft-tól kezdődik egy személyre, de ezért cserébe – a prospektusban is látható – csodálatos tájakon utazhatunk végig első osztályú szállás és kiszolgálás mellett.

A szigeten található egy állomás (Globus II), melyet itthon NATO-bázisként és katonai létesítményként ismernek. Egy helybéli úr, aki az állomáson dolgozik, illetve az erődparancsnok is felvilágosított, hogy mi is a létesítmény feladata. A berendezés egy olyan radarállomás, amely a hidegháború alatt az orosz kéműholdak pontos pozícióinak és pályáinak bemérésére szolgált. Manapság már más a feladat. Továbbra is műholdakat mérnek, azonban a már ismerteket és előre jelzetteket. Ez a létesítmény méri ki a műholdak pontos helyzetét, melynek segítségével egy központban – gondolom, a Föld más pontjain hasonló állomások mérési segítségével – meghatározzák pályáját, majd a pályamódosításhoz szükséges paramétereket.

A létesítményben dolgozó illető, Kai-Egil Evjen, elmagyarázta nekem, hogy miként is zajlik egy műhold bemérése radarhullámokkal, majd megsemmisítése és pályamódosítása a különböző állomások méréseinek segítségével. Amint elmondta, kétféle megsemmisítést szoktak alkalmazni, az egyik a föld légkörébe való vezénylés, a másik a parabola pályán való kiröpítés. Mindkettőhöz pontos előzetes mérések szükségesek, majd a – feltehetően az adott ország műholdjához tartozó központ – eldönti, hogy üzemanyag és pályaelemek tekintetében melyik megsemmisítés vagy pályamódosítás szükséges. Természetesen a pályájukról kissé letért műholdakat is itt és hasonló állomásokon mérik ki, és adatokat szolgáltatnak arra, hogy miként lehet az eredeti pályára visszaállítani azokat.

A létesítmény soha nem volt amerikai kézben és soha nem szolgált katonai támaszpontként, csupán egy radarállomásként, mely mindig is a norvég hadsereg tulajdonában, csak annakidején a NATO-nak szolgált információkkal az orosz kéműholdakról.

Amúgy az orosz határ nincs messze a szigettől, tiszta időben még el is lehet látni odáig, hajóval pedig másfél óra az út. Sokan átjárnak oda vásárolni, hiszen jóval olcsóbb, mint bárhol Norvégiában, és ott is sok mindent meg lehet kapni.

MITRE ZOLTÁN

(Következő számunkban folytatjuk.)



# Csillagászati hírek

## A Tejútrendszer forró centruma

A Chandra röntgenteleszkóp megfigyeléseivel a Tejútrendszer centrumában lévő forró, diffúz gáz eloszlását tanulmányozta a Michael Muno (UCLA) vezetésével dolgozó kutatócsoport. A 170 órás megfigyelés keretében 2357 pontforrást (neutroncsillagot, fehér törpét, fekete lyukat, előtércsillagot és háttérgalaxist) azonosítottak egy kb. 100 fényév átmérőjű térrészben. A pontforrások levonása után megmaradt háttérfénylés 100 millió fokos felhőktől származik. A Tejútrendszer centrumában eddig talált és feltételezett objektumok összömege viszont nem elég, hogy összetartsa ezt a forró gázt – a becslések alapján nagyságrendileg 10 ezer év alatt elszökne az anyag. Utánpótlását csillagszelek biztosíthatják, de a fő probléma, hogy nem tudjuk, mi melegíti fel ennyire. Maga a röntgensugárzó térség egy, a fősíkkal párhuzamos, több ezer fényév hosszú, elnyúlt képződmény legforróbb része. Valószínűleg nem a központi fekete lyuk alakítja ki, elképzelhető, hogy szupernóva-robbanások lökéshullámai keltette mágneses turbulenciák vagy a robbanások részecskéi fűtik. Az ehhez szükséges robbanások száma és összenergiája azonban messze meghaladja az ott feltételezett szupernóva-gyakoriságot. (*Chandra PR 2004.06.22. – Kru*)

A magban található Ötös-halmaz is erősen fűti a gázt, de nem annyira, hogy magyarázatot adjon a fenti jelenségre. Ez egy több száz égitestből álló csillagcsoport, amit a környező porburok árnyékoló hatása miatt csak 1990-ben sikerült

felfedezni. Az öt legfényesebb tagjáról elnevezett csillaghalmazban lévő nagytömegű objektumok intenzív csillagszelekkel anyagot bocsátanak ki a környezetükbe. A Chandra röntgenteleszkóp felvételén nem csak az egyes csillagok, hanem az általuk kibocsátott csillagszelek ütközésekor 50 millió fokra felforrósodó zónák is megfigyelhetők – az azonban még mindig nem elegendő a korábban említett kiterjedt gázanyag fel-fűtéséhez. (*Chandra PR 2004.07.28. – Kru*)



## Túl fiatal óriásgalaxis

A nagytömegű, úgynevezett „szupernehéz” elliptikus galaxisok keletkezését a modellek kisebb galaxisok fokozatos összeolvadásával magyarázzák. Az új megfigyelések azonban olyan fiatal képviselőit is megtalálták, amelyek gyors kialakulása a fenti elmélet szerint nem

volna lehetséges. Az ESO VLT teleszkópjával az égboltnak egy mindössze 52 négyzetívívmásodperces területén 546 távoli ( $z = 1,6-1,9$  közötti) galaxist figyeltek meg. Ezek közül négy tömege többszöröse volt a Tejútrendszerének, a mai szupernehéz elliptikus galaxisokéhoz állt közel. Akkor keletkezhettek, amikor a Világegyetem mindössze kb. 2 milliárd éves volt. Az elliptikus galaxisok ilyen távoli képviselőit azért is nehéz megtalálni, mert a csillagkeletkezés nagyon korán alábbhagyott bennük, megmaradt idős vörös csillagaik sugárzása pedig a Világegyetem tágulása miatt az infravörös tartományba tolódott. Hasonlóan fiatal objektumokra utalnak az északi Gemini teleszkóppal Karl Glazebrook (Johns Hopkins University) vezetésével készült megfigyelések is. Utóbbi felvételeken a 8 és 11 milliárd fényév távolság közötti galaxisok jelentős része idős csillagpopulációt tartalmaz. Az elmúlt évek eredményei alapján olyan rövid kezdeti időszak során született a galaxisok és csillagaik jelentős része is (l. Meteor 2004/2., 11. o.), amit nem igazán tudunk mai elméleteinkbe beilleszteni. (ESO PR 17/04 – Kru)

## Dupla gravitációs lencse

A Chandra röntgenteleszkóppal egy 11 milliárd fényévre lévő kvazár képét vizsgálták, amelyet egy előtérgalaxis fókuszál felénk. Utóbbi gravitációs lencsehatása négyszeres képet hoz létre, emellett a látóirányba egy közelebbi magányos csillag is bekerült, saját mikrolencse effektusát ráarakva a fenti jelenségre. A megfigyelést vezető George Chartas (Penn State University) szerint mindezeket egybevéve 50 ezerszer kisebb részletek is megfigyelhetők annál, mint amekkorát a két gravitációs lencsehatás nélkül a HST-vel látnánk. A látóirányba tévedt csillag miatt az eredetileg négy egyforma kép egyike fényesebb volt a többinél, ráadásul nem is egyformán a látható és a röntgen tartományban, a röntgenen belül is a legrövidebb hullámhosszakon volt a

legintenzívebb a növekedés. A hullámhosszak szerint eltérő fényesedés alapján nem ugyanazt a részét látjuk a kvazárnak az egyes képeken. A röntgensugárzás kisebb tartományból érkezik, mint a vizuális, ezt nagyjából meg jobban a csillag mikrolencsehatása. A becslések alapján a röntgensugárzás nagyságrendileg a Plútó pályájával megegyező átmérőjű tartományból, míg a látható sugárzás egy ennél tízszer nagyobb térrészből érkezik, de még az utóbbi szögmérete is tízszer kisebb annál, amit a HST fel tud bontani. (CXC PR 04-07 – Kru)

## Fiatal fehér törpe

A Chandra röntgenteleszkóppal és a távoli ultraibolya tartományban üzemelő FUSE űrteleszkóppal a H1504+65 jelű égitestet vizsgálták. Ez egy rendkívül forró, közel 200 ezer K felszíni hőmérsékletű fehér törpe. A modellek alapján nagyon fiatal objektum, belsejében a fúzió néhány száz éve állhatott csak le. Felszínén nem volt kimutatható mennyiségű hidrogén, elsősorban oxigén és szénet találtak rajta. Emellett kis mennyiségben neon is jelentkezett, ami a hélium fúziójának egyik mellékterméke. Meglepő módon magnéziumot is találtak a szakemberek, ami talán a szénből keletkezett – legalábbis erre utalnak az elméleti modellek, amelyeket igazolni azzal lehet, ha a reakciósorozat alatt keletkező nátriumnak is nyomára akadnának az égitesten. (universetoday.com 2004.07.28 – Kru)

## Kilökött páros

A Cassiopeia csillagkép irányában lévő LSI +61 303 jelű, mikrokvazárnak is nevezett páros 7500 fényévre van tőlünk. A rendszer egy 14 naptömegű csillagból és egy neutroncsillagból vagy fekete lyukból áll, amelyek 26,5 napos periódussal keringenek egymás körül. A kompakt égitestre áramló anyag forró akkrációs korongot és abból két irányba kiáramló anyagsugarat eredményez. A VLBA és

néhány egyéb teleszkóppal végzett megfigyelések alapján Felix Mirabel (Institute for Astronomy and Space Physics, Argentina) és munkatársai megállapították, honnan származik a környezetéhez képest 30 km/s-mal mozgó objektum. A páros mintegy 1,7 millió évvel ezelőtt lökődött ki az IC 1805 jelű halmazból, talán a szupernóva-robbanás révén. A kompakt tag eredetileg sokkal nagyobb tömegű volt, mint jelenlegi partnere, a modellek alapján tömegének nagy részét, kb. 10–20 naptömeget vesztített a katalizma során. Bár kilökődtek a halmazból, a szerencsés körülmények folytán szoros gravitációs kapcsolatban maradtak. Az eredeti halmaz kilétére annak mindössze 130 fényéves távolsága utalt, valamint az, hogy a mikrokvazár csillaga a halmazbeli égitestekhez hasonlít. Ez az első alkalom, hogy egy nagy sebességgel mozgó csillagpárosnak sikerült az eredetét meghatározni. (*universe-today.com 2004.07.28 – Kru*)

## Pontos barnatörpetömeg

Egy nemzetközi csillagászati együttműködés keretében először sikerült egy barna törpe tömegét és néhány egyéb jellemzőjét viszonylag pontosan meghatározni. A négyéves program során a Keck I, az északi Gemini, a VLT és egyéb földi távcsövek segítségével elsősorban az infravörös tartományban végeztek méréseket. A 40 fényévre lévő 2MASS J0746425+2000321 jelű kettőst vizsgálták, amely egy vörös és egy barna törpéből áll, ahol a komponensek 10 órás periódussal mozognak egymás körül. Látszó távolságuk 0,13 és 0,22 ívmásodperc között változik, ami a valóságban átlagosan 2,5 Cs.E.-nek felel meg. Hervé Bouy (Max-Planck Institut für Extraterrestrische Physik) vezetésével hét pontos pozíciómérés révén térbeli mozgásukat és össztömegüket becsülték meg, amit a csillagfejlődési modellekkel összevetve előbb a vörös törpe, majd ez alapján a barna törpe tömegét sikerült külön-külön megállapítani. A barna törpék tö-

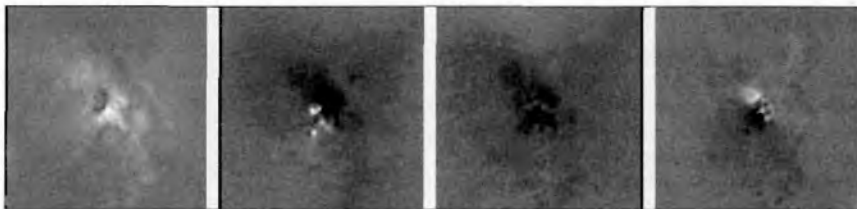
megbecslésének problémája, hogy míg a fősorozati csillagok luminozitása tömegükkel arányos, a barna törpékre ez nem igaz. Utóbbi esetben két eltérő tömegű égitest is lehet azonos luminozitású, ha különbözik a koruk. A mostani munka eredményeként a vörös törpe tömege a Nap tömegének 7,5 és 9,5%-a, a barna törpéé pedig 5 és 7%-a közötti. Mindkét égitest kora 0,5–1 milliárd év körülire tehető. Az ilyen objektumok tömegbecslése a csillagfejlődési modellek pontosításában segít. (*ESO PR 16/04 – Kru*)

## Kettős barna törpe

A barna törpék keletkezését taglaló elméletek egyik problémája, hogy a csillagkeletkezési modellek alapján a zsugorodás beindulásához szükséges tömegű felhők csak a barna törpéknél nagyobb tömegű égitesteket eredményezhetnek. A probléma feloldásának egyik lehetősége, hogy a sűrűsödő felhőben lévő csomók egymást perturbálják, és az így kilökődő felhők megrekednek a növekedésben. Kevin L. Luhman (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics) és kollégái a Chameleon csillagképcsben találunk 540 fényévre lévő fiatal halmazt vizsgálták az egyik 6,5 m-es Magellan teleszkóppal. Megfigyeléseik során mintegy két tucat újszülött barna törpére bukkantak. Közülük kettő olyan párost alkotott, amelyeket a Plútó naptávolságánál hatszor nagyobb távolság választ el. A fenti perturbációkat egy ilyen laza páros nem élne túl. A megfigyelés tehát arra utal, hogy a barna törpék a csillagokhoz hasonlóan, nyugodtan zsugorodó felhőkből keletkezhetnek. (*CfA PR 04-24 – Kru*)

## A kíséző árnyéka

1996-ban Augusto Damineli (University of Sao Paulo) rámutatott, hogy az  $\eta$  Carinae spektruma 5,5 évente furcsa, rövid életű változásokat mutat. A feltételezés szerint ekkor egy elliptikus pályán keringő társ a csillag közelébe kerül és a



két égitest csillagszelének kölcsönhatása változtatja meg a rendszer jellemzőit. Míg a főkomponens tömege 100 és 150, addig az elnyúlt pályán mozgó kísérőé 30 és 60 naptömeg között lehet. A jelenséget 1997/98 fordulóján is megfigyelték, legrészletesebben pedig a 2003-as, tavalyi eseményt dokumentálták. A HST ACS kamerájával az ultraibolya tartományban készült észlelések a kételkedőket is meggyőzték. Az elnyúlt pályán mozgó társ erős ultraibolya sugárzást bocsát ki. Amikor távol jár a főkomponenstől, ultraibolya sugárzása szabadon eléri a főkomponens körüli ködösséget. Ellenben amikor a főkomponens közelében van (legjobban 3 Cs.E.-re közelíti meg), annak anyaga, illetve sűrű csillagszele kitakarja az ultraibolya sugárzás egy részét. A kitakart területen lehül az anyag, ami a HST felvételein sötét régióként jól látszik. Nathan Smith (University of Colorado) és kollégái előre jelezték, majd pontosan meg is figyelték a halványodást (l. a sorozatfelvételt). (*Sky and Telescope.com* 2004.07. 07. – *Kru*)

### Anyagáramlás a szpikulákban

A szpikulák 1877-es felfedezésük óta számítanak a fotoszféra rejtélyes képződményeinek. Bár egyszerre kb. 100 ezer látszik belőlük a Napon, rövid (átlagosan 5 perces) élettartamuk és 500 km-es átmérőjük miatt nehéz őket tanulmányozni. Annyit már eddig is sejtettünk, hogy szerepet játszanak a korona anyagának az utánpótlásában. Ezúttal Bart De Pontieu (Lockheed Martin), Robertus Erdélyi von Fáy-Siebenbürger és Stewart James (University of

Sheffield) vezetésével, valamint az OTKA támogatásával erre bizonyítékot is találtak. A nagy felbontóképességű svéd 1 m-es napteleszkóp, valamint a TRACE és a SOHO műhold szimultán megfigyeléseit számítógépes modellel kapcsolták össze. Eredményük alapján a szpikulákban az anyag átlagosan 25 km/s-al emelkedik, és kevesebb, mint 5 perc alatt 5–6 ezer km-es magasságba jut. A megfigyelés a korábbi elgondolásokkal ellentétben arra utal, hogy a fotoszférában keletkező hanghullámok bizonyos esetekben a Nap légkörébe is eljutnak. Itt azután lökeshullámok formájában haladnak felfelé szpikulákat alkotva. Az eredmény alapján a szpikulák több mint 100-szor annyi anyagot szállítanak a Nap légkörébe, mint amennyi a napszél utánpótlásához kell. (*universetoday.com* 2004.07.29. – *Kru*)

### A Merkúr pályarezonanciája

A Merkúr pályarezonanciájának kialakulását eddig nem sikerült kielégítően megmagyarázni. Amíg a bolygó kétszer megkerüli a Napot, háromszor fordul meg a tengelye körül. Ezúttal Alexandre C. M. Correia (University of Aveiro) és Jacques Laskar (Paris Observatory) új megközelítéssel álltak elő. Modelljük alapján a merkúr pálya excentricitása millió éves skálán kaotikusan változva 0 és 0,45 közötti értékeket vesz fel. Az elnyúlt állapotokban sokkal nagyobb a befogódás valószínűsége a 3/2 rezonanciába. A teória alapján az elmúlt 4 milliárd évet tekintve 55% esély volt a rezonancia kialakulására. (*SkyandTelescope.com* 2004.07.06. – *Kru*)

## Úton a SMART-1

A 2003. szeptember 28-án startolt SMART-1 (l. Meteor 2003/11., 3. o.) e sorok írásakor bolygónktól több mint 100 ezer km-re jár. Ionhajtóműve a tervezettnél kb. 25%-kal kevesebb üzemanyagot használ, így az eredeti 84 kg-nyi hajtóanyagból marad majd még annyi, amivel extra manőverek végezhetőek Hold körüli pályán. Így az eredetileg tervezett 3000 km magas pályáról 300 km-re csökkenthető a SMART-1 keringési magassága, és sokkal részletesebben tudja majd szemügyre venni kísérőnk felszínét. (*universetoday.com* 2004.07.26. – Kru)

## Támadják Don Quijotét

Az ESA a következő két évtizedben az alábbi hat űrprogrammal próbálja jobban megismerni a földközeli kisbolygókat.

**Earthguard-1:** látszólag a Nap irányából érkező aszteroidákra vadászó űrteleszkóp.

**Euneos (European-Near Earth Object Survey):** földközeli égitesteket kereső űrteleszkóp.

**NERO (NEO Remote Observation):** az optikai és az infravörös tartományban keres földközeli égitesteket, emellett már ismert kisbolygókat is tanulmányoz.

**Simone (Small Intercept Mission to Objects Near Earth):** olcsó „mikro-űrszondák” a földközeli kisbolygók helyszíni vizsgálatára.

**Isthar (Internal Structure High Resolution Tomography by Asteroid Rendezvous):** az égitestek belső szerkezetét tanulmányozó program.

Legizgalmasabb talán a 2010–2015 környékére tervezett **Sancho** és **Hidalgo** páros, amelyek – szó szerint – a Don Quijote kisbolygót veszik célba. Az együtt startoló párosból a Hidalgo éri el előbb a célt, amelyet egy hónapon keresztül tanulmányoz, apró penetrátorokat, szeizmometereket helyez el rajta. Ezután érkezik a Sancho, amely nagy sebességgel becsapódik. Az ütközés nyomán támadó lökéshullámokkal a Don Quijote belső

szerkezete térképezhető fel, a robbanástól pedig friss anyag is juthat a felszínre. Mindeközben a Földről figyelik az ütközéstől keletkezett pályaváltozást. (*ESA News* 2004.08.14. – Kru)

## Kettős a Vosztok-tó

A Meteorban már többször is olvashatunk az Antarktisz jégpáncélja alatti Vosztok-tóról, amelyet főleg az Europa, de egyes elgondolások alapján a Mars pólussapkái alatt húzódó, vagy egykor ott húzódott víztömegek analogiának tekinthetünk. Ezúttal Michael Sindinger (Columbia University) és Anakita Tikku (Rensselaer Polytechnic Institute) vizsgálataikkal két nagy medencét különítettek el a tóban: az északiban maximálisan 400 m, a déliben 800 m vastag a vízréteg. A kettőt egy kiemelkedő gerinc választja el, amelynek teteje 200 m-rel van a jégpáncél alja alatt. A kutatók modellje alapján a két medence között minimális lehet a vízcsera, nagyságrendileg 55–110 ezer évig tart, amíg egy képzeletbeli vízmolekula az egyikből a másikba jut. Eszerint a két medence kémiája és ökoszisztémája is erősen eltérhet. Az eltérés olyan különbségekre és vizsgálati módszerekre mutathat rá, amelyeket az Europa és a Mars tanulmányozásakor kamatoztathatunk. A felmérés alapján a korábbiaknál pontosabban sikerült megállapítani a Vosztok-tó térfogatát is, ami 5400 km<sup>3</sup>-nek adódott. (*NSF PR 04-091* – Kru)

## A Naprendszer zászlaja

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen működő Távoli Jövő Kutatócsoport ez év elején pályázatot írt ki a Naprendszer zászlájának megtervezésére. Több mint húsz pályamunka érkezett, nem csak Magyarországról, hanem az USA-ból, Kanadából, a Vajdaságból és Szlovákiából is.

A nyertes tervet Pozsgay Gyula készítette. A szerző a következőket jelölte meg zászlója alapkoncepciójaként:

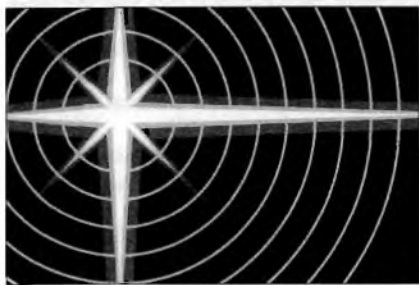


– a jobb oldalon fent található csillag a Napot, a körülötte található körök pedig a Naprendszer bolygóit jelképezik. A Napot függőleges irányban az aranymetszés szabályai szerint helyeztem el úgy, hogy a harmadik kör alakúra egyszerűsített bolygó pálya éri el a zászló széleit, a Nap kisebb sugarai is a Föld pályájáig nyúlnak.

– a színválasztásnál fontos tényező volt a kontraszt, hogy a pályázati kiírásban található kitételeknek is megfeleljen, így a sötétkék, fehér, arany, vörös színeket választottam.

– az egységet a Nap hosszabbik sugarai jelképezik, melyek minden körön áthaladnak.

– a formaválasztásnál igyekeztem egyszerűen elkészíthető motívumokat tervezni.



Dr. Galántai Zoltán, a kutatócsoport vezetője az Űrvilágnak elmondta, a nyertes pályaművet a valóságban is elkészítik, jelenleg szponzort keresnek a zászlószabáshoz.

A szavazás és a további zászlótervek megtekinthetők a következő címen: <http://longfuture.inno.bme.hu/>

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

## Neptunuszúroló kisbolygó

Egy nagyon különleges és nagyon izgalmas kisbolygót azonosított 2002-es, archív felvételeken Rainer Stoss német amatőrcsillagász. A 2003 UR292 jelű, kb. 21 magnitúdós égitestet a 4,01 m-es Mayall-reflektor 2003. október 24-ei fel-

vételein fedezte fel a Marc Buie vezette Deep Ecliptic Survey. A november 20-án is megfigyelt Kuiper-objektum ekkor 26 Cs.E.-re járt Napunktól, pályáját pedig a Plútóhoz hasonlatosnak gondolták. Azért kellett ezzel a feltételezéssel élni, mert a két éjszaka megfigyelései pontos pályaszámítást nem tettek lehetővé, a 26 Cs.E.-s távolság viszont nagyon közel esik a Neptunuszhoz. A korábbi több száz hasonló esetben helytállónak bizonyultak az ilyen jellegű feltételezések, ám a 2003 UR292 esetében nem. A NEAT interneten elérhető archívumában kutatva Stoss három 2002-es és két 2001-es éjszakan felvett képeken is megtalálta az égitest halvány nyomát, amelyre így már el lehetett végezni a pontos pályaszámítást. Ezek szerint a kb. 200 km átmérőjű kisbolygó 26,7 Cs.E és 35,7 Cs.E. között járva 183 év alatt kerüli meg központi csillagunkat, pályája pedig csak 2,7-kal hajlik az ekliptikához. Ez azt jelenti, hogy nem védi rezonancia a rendszeres neptunuszközelségektől, melyek néhány ezer évente következnek be és jelentősen megváltoztatják az égitest pályáját. A beljebb keringő kentaurok mind ilyenek, ám ebben a messzeségben ez az első ilyen, instabil pályájú égitest. (MPEC 2004-N19 – Sry)

### MEGÚJULT, EXKLUZÍV

**BEMUTATÓTERMÜNKBEN** állandó nyitva tartással és akciós távcsövekkel (TAL, INTES (orosz), Helios (kínai), Takahashi, Miyuchi, Fujinon, Pentax (japán) minőségi termékekkel várjuk vásárlóinkat.

### ÉG-BOLT

Budapest IX., Ráday u. 19.

Nyitva tartás: h-p: 10<sup>h</sup>-18<sup>h</sup>, szo.: 10<sup>h</sup>-13<sup>h</sup>

Tel.: (1) 217-6536, (20) 434-8722,

(20) 981-7950

[egbolt.csillagaszat.hu](http://egbolt.csillagaszat.hu)



# CCD technika

## Dekonvolúció: tapasztalatok a MAXIM programmal

A Meteor 2003. novemberi számában jelent meg a Határfényesség című cikk, melynek utolsó gondolata az volt, hogy egy kép zaja csökkenthető, a csillagok és a diffúz felületek rajzossága visszaállítható (ma már egyre kevésbé) különleges módszerekkel. Ezen módszerek egyikéről, és annak egyszerű gyakorlati alkalmazásáról szól ez a cikk.

A légkörön keresztül dolgozó megfigyelő két problémával szembesül, ami „megkeseríti az asztroéletét”. A képeken a csillagok nem pontszerűen jelennek meg, mert a légkör folyamatos mozgása (seeing) a csillagokat kisebb korongokká keni el. Ez a jelenség a finom rajzolatú felületeket (pl. galaxisok spirálkarjai) is összemossa. A másik nagy ellenség a zaj; hiszen ha egy halvány felület rajzolatát még akár elmosódva is, de úgy-ahogy látnánk, a CCD-ben detektált zajban ez a „maszat” már nagyon könnyen elveszik.

Az első hatás kiküszöbölésére találták ki a dekonvolúció nevű eljárást. Ez korai formájában (Richardson–Lucy-algoritmus) elsősorban a nagyon jó jel/zaj viszonyú képek „rajzosságának” visszaállítását célozta meg. A bemenő adat maga a kép, és egy csillag képe, amely mutatja a képen jelen lévő elmosódást. Később kiderült, hogy az RL-algoritmus tulajdonképpen csak igen kevés esetben alkalmazható eredményesen, és általában egészen csúnya képeket is elő lehet vele állítani. Különösen így van ez akkor, ha a kép zajszintje eleve nagy. Ekkor az az algoritmus, amely mintegy összenyomja az elmosódott csillagkorongokat egy apró pontba, az el nem hanyagolható zajjal is megpróbálja ezt megtenni – az eredmény gyakran egy csúnya és foltos kép, amin esetleg kevesebb látszik, mint az eredeti képen.

Azóta egyéb eljárásokat találtak, olyan sokat, hogy ezek részletezése megérne pár egyetemi előadást. Van olyan algoritmus, amelyhez tudni kell, hogy épp egy galaxis képét akarjuk dekonvolálni, és meg kell tanítani a programnak, hogy egy galaxis általában hogy néz ki. Olyan is van, amelyik úgy dolgozik, hogy még azt sem kell neki elmondani, hogy hogyan néz ki egy elmosódott csillag képe, ő maga kitalálja, hogy milyen a távcső PSF-je („point spread function”, pontkiszélesedési függvény, azaz a távcső pontszerű objektumról előállított képe). Az új eljárások előnye, hogy a képen lévő zajt próbálják különválasztani az információtól; a zajt megpróbálják eltávolítani, a képet pedig visszaállítani az „elkenődés” előtti állapotra.

A hangsúly tehát kissé áttevődött a „végtelen jó felbontású” kép elkészítésének igényétől a tiszta, zajtalanított kép visszanyerésére. (A végtelen jó felbontású kép már matematikailag is lehetetlenség.)

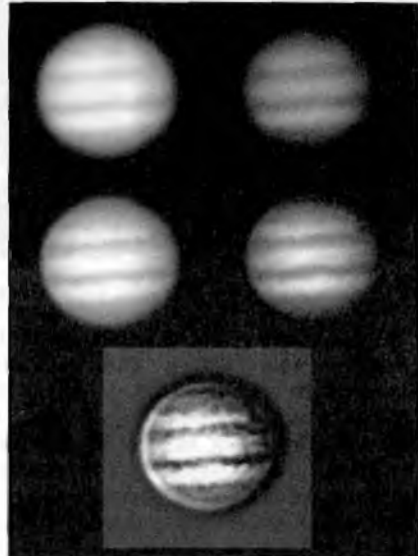
Ezek közül az eljárások közül a maximum entrópia módszerek (ME) igen kedveltek. Ez a módszer olyan kiindulási képeket keres, amelyet a PSF-fel elmosva, és az ismert mértékű zajt hozzákeverve valószínű, hogy megkapjuk azt a képet, amit épp mértünk. Ezek a kiindulási képek így, tehát a mérés szempontjából, elvileg egyenrangúak, és valahogyan választani kell közülük egy „igazit”; az ME eljárás pontosan ezt teszi. A lehetséges rekonstrukciókból azt fogadja el, amelynek az információtartalma minimális. (Ezt jelenti a neve is, hiszen ekkor a kép Shanon-féle információs entrópiája maximális.) Úgy is mondhatjuk, hogy a legsimább megoldást választjuk ki, tehát amelyben elvileg legkevesebb a zaj, és az egyéb, nem az eredeti képből származó, véletlenszerű információk hatása. Matematikailag tehát az egész képre kiszámított egyetlen számot, a  $C = S + l \cdot rms$  mennyiséget kell minimalizálni, ahol rms az elmosott próbakép és az észlelt kép közti eltérések négyzetösszege,  $S$  az entrópia (a Shanon-féle, vagy másmilyen, ha az jobban illik a feladathoz),  $l$  pedig egy paraméter, amit a zaj és egyéb tényezők ismeretében kell megválasztani. Ha  $l$  végtelen, a RL-algoritmust kapjuk vissza, ha  $l = 0$ , akkor a megoldás egy teljesen sima, szürke felület. A jó rekonstrukció valahol a kettő között van.

Az ME elterjedtsége annak köszönhető, hogy az entrópia-függvény lefutása viszonylag egyszerű, ezért a maximum többlépcsés számítással könnyen megkereshető. További előnye, hogy a zaj „okos” kezelése miatt nem nő a zaj a „csillagos égig”, ahogy ezt teszi például a RL-iteráció esetén.

## Gyakorlati alkalmazás

A Maxim DL a Diffraction Limited kiváló CCD-képrögzítő és feldolgozó programja. Legújabb változatában fotometriai, szupernóva-kereső, Fourier-manipulációs stb. algoritmusokat találunk, és egy maximum entrópia-dekonvolúciót, ami miniket a leginkább érdekli. Az alábbi tesztekhez az M96 galaxis és a Jupiter képét használtam fel, amit a Szegedi Tudományegyetem másodéves csillagász hallgatói készítettek a csillagászati megfigyelések kurzus alkalmával; a képek 40 cm-es távcsővel és ST-9E CCD-kamerával készültek. Használtam továbbá egy galaxiscsoport képét, amely az SN 2000cs szupernóvát és vidékét ábrázolja. Ezt a képet 2000-ben a Calar Alto-i obszervatóriumban készítették Sárnecky Krisztián, Csák Balázs és e sorok írója.

A programot könnyű használni. A rekonstruálandó képről indulva ki kell választani a háttérzaj-meghatározásnak és a PSF-meghatározásnak az ikonját, ezt manuálisan, automatikusan vagy a kép egy helyére bökve egyszerűen megtehetjük.



A Jupiter 2004. április 21-én. Fent és alatta a nyers és dekonvolált kép, jobbra nemlineáris skálázással; legalul a reziduált láthatjuk

Ezután indul a dekonvolúció, itt már csak a ciklusok számát kell kézzel beírni. Számomra a MAXIM leírásából nem derült ki, hogy milyen ME-eljárással állunk szemben, és nem részletezi az iteráció menetét sem. A főttebb I betűvel nevezett simasági paramétert is a program számítja ki a megadott adatokból, és ezt sem lehet kézzel állítani – pedig legalább kísérletezés szempontjából hasznos lenne.

Ettől függetlenül, első tapasztalataim szerint a képek rekonstrukciója látvány szempontjából gyakran megközelíti azokat a ME dekonvolúciókat, amelyeket a szakirodalomban tárgyalt, egészen professzionális algoritmusokkal nyernek. A képeken a csillagok korongja viszonylag kevésbé keskenyedek, a zaj viszont szépen „elfogy”, így az objektumok rajzossága egyértelműbben jelenik meg.

Itt kell visszautalnom a Határfényesség című cikkre: ezek a rajzolatok nem feltétlenül az égen vannak, akkor sem, ha nagyon határozottan jelennek meg a rekonstruált képen! Lehet, hogy műtermékekkel állunk szemben, amelyeknek a valódiságát az algoritmus „elhitte”, és kihangsúlyozta. A kozmikus sugarakból például kis kóvér, határozott csillagocskát készít az eljárás.

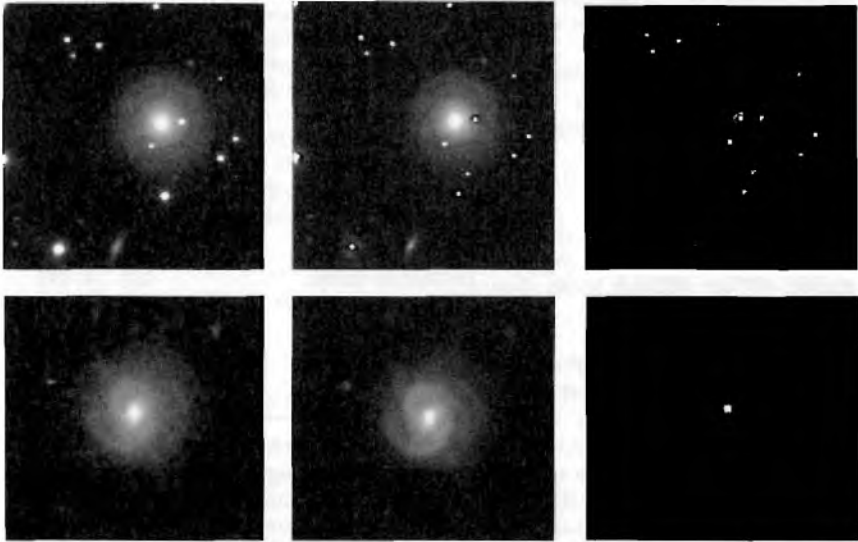
A Jupiterhez a PSF-et az Io képéből vettem. Jól látható, hogy a rekonstrukció után sokkal rajzosabb lesz a felület, megjelenik az éppen beforduló Nagy Vörös Folt, és a sávok finom részletei is. Nincs jelen az a hamis, túlzott kontúrozottság, amit a RL-algoritmusokkal olyan könnyen elő lehet állítani. Sajnos a használt műszer felbontása nem alkalmas ennél apróbb részletek megpillantására, jó lenne ezt a programot diffrakcióhatárolt mintavételezésű CCD-képen is kipróbálni!



Az M96 a szegedi csillagász hallgatók képen

A galaxisoknál változó eredményeket lehet elérni. A jobb jel/zaj viszonytal mintavételezett Calar Alto-i galaxisok egészen meggyőző rajzossággal mutatkoznak a rekonstrukción, a spirálkarok foltjainak és kuszálódásának látványában sokat segít a módszer. A zajosabb M96 kép esetében nem ilyen jók a tapasztalatok, a halvány felület megfoltosodik, és bár a zaj csökken, nem igazán lesz jobb a kép, mint volt. A felület foltossága leginkább a RL-eljárásokra emlékeztet, bár a zaj kétségtelenül nem szökik az egekbe. A reziduális képeken úgy találtam, hogy a MAXIM algoritmusai valamiért nem őrzi meg a fluxust. A dekonvolált galaxis képéből levonva az eredetit, sem a csillagok, sem a galaxisok nem nullázódnak ki. A csillagok reziduálja néha sötét gyűrűben fényes folt (ahogy lennie kell), általában azonban egy sötét korong; a galaxisok halvány karjaiban is 3–5%-os negatív kép látszik a reziduálon. Ez azt jelenti, hogy a galaxis fényének egy részét zajnak nyilvánítja az eljárás; ezért kiterjedt objektumok vizsgálatára (pl. üstökös kómaprofilok) a MAXIM nem alkalmas.

Még azt hiányoltam, hogy nem lehet a dekonvolált képet nagyobb felbontásban kérni, mint a bemenőt. A jó dekonvolúciós algoritmus a nagyfrekvenciás tartomány helyreállításával lehetővé tenné, hogy pl. az 1–1,3 pixel félértékszélességű képekből egy olyan készüljön, amely az eredeti kétszeres méretében is „értelmes” marad. Klasszikusan ez aluldefiniált probléma, mert több ismeretlen (a nagyobb kép képpontjai) van az illesztésben, mint bemenő adat (a kisebb kép pontjai + a PSF), azonban a ME módszer elegánsan kezeli ezt a problémát is, épp a simasági feltétel bevezetésével, ezért ez elvileg teljesen lehetséges lenne. A szakirodalmi rekonstrukciók általában élnek is a jobb felbontású újramintavételezés lehetőségével.



**Galaxisok, dekonvolúció és reziduálok az 1,23 méteres Calar Alto-i távcsővel.  
Az alsó kép kétszeres nagyításban mutatja a látómező egy kisebb galaxisát**

Összefoglalásul elmondhatjuk, hogy a MAXIM nagyon hasznos program. Az egyéb hasznosságoktól eltekintve is, a benne lévő ME algoritmus alkalmas arra, hogy bolygók, fényesebb ködös felületek képét a valósághoz meglehetősen közelítő módon kozmetikázzuk vele, és még szebb „zsánerképeket” nyerhessünk. Sajnos a részletek iránt érdeklődő nehezen látja át ez alapján az ME-eljárás lényegét, mert az algoritmus fekete doboz, és egy valamilyen egyszerűsítő lépés miatt a MAXIM által használt módszer nem őrzi meg a fluxusokat. Professzionális célra egy ennél feltehetően bonyolultabb és mindenképpen ismert algoritmusú programot kell használnunk, ám a MAXIM is kiválóan használható a legtöbb, amatőr csillagászatban felmerülő kvalitatív megfigyelési célra.

Szeretném megköszönni Kereszty Zsoltnak, hogy felhívta a figyelmemet erre a programra.

SZABÓ M. GYULA



# Nap

Májusban ismét sokan késve küldték be észleléseiket, vagy egyáltalán be sem küldték... Júniusban már javult a helyzet valamelyest.

A csoportok a  $-10^\circ$ -os szélességen követik egymást csaknem hézagmentesen. Csak három északi AA volt látható májusban.

4-én nyugszik egy nagy D típusú AA, tőle délre egy B.

Közben 2-án kel egy pórús, mely B típusúvá fejlődik, 4-én a CM-en C típusú  $-12^\circ$ -on (NOAA 0605). 5-re kialakul a követő folt is, 10-én nyugszik.

Három nappal utána  $-10^\circ$ -on egy kis C követi, de 5–10-e között elhal.

10-én már a korongon van a NOAA 0606-os H típusú AA  $-10^\circ$ -on, és  $20^\circ$ -kal keletebbre egy kis C, a 0608-9. A 0606 11-től szabadszemes, dupla umbrával. 14-én a CM-en legnagyobb 220 MH. Szerkezete stabil. 17-ére összeesik 60 MH-ra, 19-én nyugszik monopolárként.

A 0609-es 12-én kezd dúsulni, a penumbrás foltok száma nő. 13/14-ére robbanászerűen megnő a területe (230 MH), a vezető kisebb és több foltból áll, a követő nagy, szabálytalan PU benne és körülötte sok pórussal. 15-ére (CM-átmenet) két nagy, szabálytalan szerkezetű folt alkotja. A vezető az aktívabb. 17-én 320 MH, 21-én 90 MH, 25-én már csak pórús, 26-án nyugszik. Ez is szabadszemes 14–18-ág. Hivatalosan két csoport volt.

14-én keletkezik tőlük északra a CM-en  $+10^\circ$ -on a 0612-es B, mely 15-ére D típusú AA. 17-én C, a követőn a PU. 19-én nyugszik pórushalmazként.

14-én kel a 0613-as I típusú AA (a 0596 visszatérője?) stabil folt. 19-én CM-en, 25-én nyugszik változatlanul.

16-án kel  $+17^\circ$ -on a 0615-ös monopolár. 19-én megnyúlik, két umbrája van. 21-én CM-en, 25-én ismét monopolár, 27-én nyugszik.

15-én a 0613 előtt keletkezik  $15^\circ$ -nál egy kis D típusú AA. 18-án CM-en. Valószínűleg életben marad 24-ei nyugvásáig.

25-én már a CM-en van a 0618-as H típusú AA, 380 MH-val ekkor a legnagyobb.  $-9^\circ$  és  $-15^\circ$  szélességek között terül el. Délen egy fejlődő foltív, melynek PU-i 26–28-án összeolvadnak. Az ív alatt északra egy közepes folt, pórusok kíséretével. Sok a pórús

Folytatás a 31. oldalon!

Észlelő	Észl.	Műszer
Bartha Lajos (Budapest)	58	5 L
Géczi Orsolya (Budapest)	2	11,4 T
Horváth Tibor (Hegyhátsál)	6	CCD
Keszthelyi Sándor (Pécs)	38	Sz
Keszthelyiné Sragner Márta (Pécs)	45	Sz
Kiss Barna (Felsőzsolca)	37	20 T
Kren Gustav (Zágráb, HR)	30	13 L
Ladányi Tamás (Veszprém)	2	8 L
Ravasz Bálint (Orosháza)	5	5 L
Vida Tibor (Pécs)	53	3,5 L
Észlelések száma:	131	+ 145
Észlelt napok száma:	20	+ 30
Foltcsoport MDF:	3,5	+ 3,3
Fáklyamező MDF:	2,3	+ 1,7
R-SIDC MDF:	41,5	+ 43,2
Szabadszemes Mdf:	0,5	+ 0,4



# Üstökösök

## Asztrometriai útmutató I.

Az elmúlt hónapokban befutott megfigyelések alapján egyértelmű, hogy a CCD-k terjedésével párhuzamosan egyre nagyobb igény mutatkozik asztrometriai mérések végzésére. Az első próbálkozások igen biztatóak, ám megfigyelőink számos olyan problémába ütköztek, amellyel a kezdő asztrometristák majd mindegyike találkozik. Ezért gondoltuk úgy, hogy a kisbolygók és üstökösök asztrometriai méréseit gyűjtő és nyilvántartó Minor Planer Center (MPC) útmutatásai alapján összefoglaljuk azokat a követelményeket, amelyeket a asztrometriával foglalkozó amatőrcsillagászoknak szem előtt kell tartaniuk (a teljes anyag a <http://cfa-www.harvard.edu/iau/info/Astrometry.html> címen olvasható). Mostani számunkban az alapokkal ismerkedünk meg, a következő alkalommal az égitestek kiválasztásáról lesz szó, míg sorozatunk harmadik részében az észlelések beküldéséről ejtünk szót.

Az asztrometria tárgya az égitestek helyzetének meghatározása, ahol amatőr eszközökkel a csillagok közt mozgó üstökösök és kisbolygók észlelésének van létjogosultsága. Szóba jöhetnek még az újonnan feltűnt nóvák és szupernóvák, ám ezek helyzetét ma már a felfedezők is pontosan megméri. Az asztrometriára használható műszeregyüttes paramétereit, az idő és a referenciacsillagok pontosságát egy szempont határozza meg, mégpedig a mérések elvárt pontossága, ami 1" alatti. Az ennél rosszabb mérés már nem számít túl jónak, ám 2"-es eltérésig az MPC még felhasználja adatainkat a pályaszámításhoz. Ilyen pontosság elérése érdekében olyan távcső-CCD párosítást kell használni, ahol a felbontás semmiképpen sem rosszabb 3"/pixelnél, de inkább 2"/pixelnél is jobb. Ezen túl a távcső típusa vagy a CCD fajtája nem lényeges szempont. Fontos szempont viszont, hogy megfigyeléseinket fix észlelőhelyről végezzük, vagy mindig ugyan oda települjünk ki. Adatainkat ugyanis átszámítják a Föld középpontjára, amihez a megfigyelőhely pontos földrajzi koordinátáit kell tudni. Ezért minden észlelőhelyet külön kódszámon tartanak nyilván, és nem szerencsés – bár nem kizáró ok – egy észlelőnek hat-nyolc kódot fenntartani.

A műszeregyüttes paramétereinél sokkal nagyobb problémát jelent a pontos idő meghatározása, ami a kezdő észlelők leggyakoribb hibája. A felvétel készítésének időpontját, pontosabban a felvétel közepének időpontját másodperc pontossággal kell ismerni. Ma már egy DCF óra, vagy pl. a <http://www.time.gov> oldal behívásával könnyedén megszerezhetjük a pontos időt, ám sokszor szoftveres problémák, ritkábban figyelmetlenség okán mégis előfordulnak idő jellegű hibák. Az első éles bevetés előtt mindenképpen érdemes tesztelni a rendszert, különösen, ha windows operációs rendszert használunk. Itt gyakran előfordul, hogy az expozíció, vagy különösen a letöltés közben használt más programok (akár egy egyszerű internet böngésző) késleltetik a fits fájl fejlécének elkészítését, meghamisítva a bele kerülő időadatokat. Természetesen meg kell nézni, hogy az észlelő-szoftver az expozíció elejét, végét,

netán a kép elmentésének időpontját tárolja el a fejlécben az expozíció időpontjaként. Az éjszaka folyamán érdemes ellenőrizni a gép óráját, különösen, ha gyorsan mozgó égitesteket észlelünk.

Fontos kérdés, hogy egy égitestről mennyi pozíciót mérünk ki. Egy éjszaka három megfigyelés szükséges és elégséges, ennél több nem javít a pályaszámítás pontosságán. Amennyiben néhány napos felfedezésről van szó, másnap is érdemes megfigyeléseket végezni, ismert pálya esetében heti egy alkalomnál nem kell több.

A következő lépés a képek kimérése lesz, amikor az égitest  $x$ ,  $y$  pixelkoordinátáját átranzformáljuk rektaszcenzióra és deklinációra. Ehhez a látómezőben található csillagok égi koordinátáira lesz szükség, amelyek alapján meghatározzuk az ún. lemezkonstansokat. A szót még ma is így használják, persze fotolemezekkel már szinte senki sem dolgozik. Szerencsére napjainkban már ez is sokkalta egyszerűbb, mint a fotolemezek korában. Vagy fél tucat jól kidolgozott és szabad terjesztésű asztrometriai program érhető el az interneten, amelyek automatikusan letöltik a látómező környékének csillagait az USNO vagy az UCAC csillagkatalógusból, ráillesztik azt a képünkre, meghatározzák a lemezkonstansokat. Nekünk már csak az égitestre kell bökni az egérrel, bár megfelelő jel/zaj viszony esetén maguk a programok is megtalálják az elmozduló égitesteket. Nem szabad azonban elfelejteni, hogy bizonyos szempontból az emberi szem és agy utánozhatatlan. Amíg egy szoftver 4-es jel/zaj viszony mellett is talál hamis jelölteket (a képek készítésének időpontjaihoz képest arányos utat megtevő, elmozduló „csillagokat” keresnek az azonosító programok), az emberi szem szinte a zajba simuló, de egyenletesen elmozduló jelet is képes észrevenni. Ezért a szoftveres kimérés mellett mindig nézzük át manuálisan is a képet, hátha egy nem várt, halovány vendég is a képünkre tévedt. Néhány általánosan elterjedt asztrometriai program és azok elérhetősége:

Herbert Raab: Astrometrica: <http://www.astrometrica.at>

John Rogers: CCD Astrometry: <http://www.camarilloobservatory.com/caawin.htm>

Bob Denny: PinPoint: <http://pinpoint.dc3.com>

TheSky + CCDSoft: <http://www.bisque.com/Products/CCDSOFT/Version5>

fitsblink: <http://www.rcp.ijs.si/~jure/fitsblink/fitsblink.html>

Az időpont mellett a kimérés közben használt referenciacsillagok számából adódik a legtöbb gond. Bár elméletileg három ismert koordinátájú csillag már lehetővé teszi a lemezkonstansok meghatározását, a gyakorlat azt mutatja, hogy a pontos kiméréshez minimálisan 5–6 csillagra van szükség, és jó, ha azok is körbe veszik az objektumot, nem pedig a kép egyik sarkában csoportosulnak! Tíz éve, amikor még csak a 15 magnitúdós határfényességű Guide program volt elérhető, előfordult, hogy a kis látómezőben nem volt elegendő számú ismert koordinátájú csillag a kiméréshez. Ma a Palomar Sky Survey lemezeinek felhasználásával készült USNO-B1.0 jelű katalógus kb. egymilliárd csillag koordinátáját ismeri 20–21 magnitúdós határfényességig. A probléma inkább abból adódhat, ha kis távcsövet használva csak 15–16 magnitúdós határfényességet tudunk elérni, és eddig a határig nincs elegendő csillag a látómezőben. Sajnos ilyenkor várni kell, amíg az égitest csillagokban gazdagabb területre ér.

Természetesen oda kell figyelni az expozíció hosszának megválasztására, hiszen a szoftverek csak a csillagszerű, vagy majdnem csillagszerű jelet tudják kimérni, az el-



nyúlt nyomokat nem. Földközeli égitesteknél gyakran előfordul, hogy egy-két perc expozícióval elérhetnénk azt a határfényességet, amely a kisbolygó észleléséhez kell, ám a gyorsan mozgó objektum ezalatt elmozdul, így fénye nem egy pontba esik, és nem lesz látható a képen. Az elektronikus képrögzítésnek hála, ma már erre is van megoldás. Az asztrometria programok képesek az égitest elmozdulásának megfelelő mértékben elcsúsztatni a képeket és úgy összeadni azokat. Az összeadott képen a csillagok ugyan vonallá alakulnak, ám az összegkép lemezkonstansait az első, még pontszerű csillagokat tartalmazó kép alapján határozzák meg. Ezzel a módszerrel egy 30 cm-es távcsővel akár 20–21 magnitúdós kisbolygók is elérhetővé válnak.

Következő számunkban arról lesz szó, hogy miként válasszuk ki az észlelésre érdemes objektumokat és hogyan szerezzük meg ezek adatait.

SÁRNECZKY KRISZTIÁN

### Folytatás a 28. oldalról!

és umbra. 27-ig szabadszemes, ezután a foltív darabolódik és kisebbedik. 31-én nyugszik.

28-án kel  $-15^\circ$ -on a 0621-es kis D típusú AA, mely június 3/4-én a CM-en a legfeljettebb, ezután csökken mérete, 5-én B, 8-ára elhal. Mögötte még két A–B típusú AA is feltűnik.

5-én keletkezik a K-i félgömbön egy kis C típusú AA  $-10^\circ$ -on, 8-án a CM-en mögötte egy B típusú AA-val, mely talán 5 napot élt.

10-én keletkezik a K-i félgömbön  $-12^\circ$ -on egy B típusú AA, 12-én C kevés pórussal. 13-án elhal a CM-en.

10-én kel  $-11^\circ$ -on egy visszatérő monopolár (0632), 15/16-án CM-en. 21-én nyugszik változás nélkül.

A hónap látványossága 13-ával kezdődik. Ekkor kel a 0634-es E típusú AA  $+12^\circ$ -on. Két nappal később a másik félgömbön kel a visszatérő 0635-ös F típusú AA  $-12^\circ$ -on. A 0634-gyel folytatva mindkét vége nagy, a követő ketté válik, és az É-i darab lassan elhal. A vezető eközben hízik, nyúlik, sok umbrát tartalmaz. 17–22-ig szabadszemes, 17-én 390 MH a területe. 18-án éri el a maximumot 420 MH-val; 19-én halad át CM-en. Ekkor a vezető 40 ezer km-es az AA hossza 170 ezer km. 22-ére három nap alatt a követő elhal. A vezető kerekedik, és monopolárként nyugszik 25-én.

14-én kel a 0635-ös E típusú AA  $-12^\circ$ -on. Egy nagy vezető folt sok umbrával és két kisebb követővel. 18–23-áig szabadszemes. 18-ától szaporodnak a pórusok, egy új pórusmező keletkezik a követő D-i határánál, és az egész térség aktivizálódik. Púmezők alakulnak ki a foltközi térségben és pettyeződnek ki pórusokkal. 21-én a CM-en a legaktívabb, ekkor 510 MH. A foltok 40 ezer km-esek, az AA hossza 230 ezer km. Ezután csökken a pórusok száma, 27-én nyugszik E típusúként, alig kisebb méretekkel (24-én még 510 MH). A csoport mögött 20–23-án felbukkan egy kis D típusú AA.

27-én kel  $+8^\circ$ -on egy I és  $-8^\circ$ -on egy B típusú AA.

Ebben a hónapban a csoportok szélessége  $5^\circ$ – $15^\circ$  között mozgott, de a legtöbb folt leginkább a  $10^\circ$ -on mutatkozott.

ISKUM JÓZSEF

# Vénusz-átvonulás 2004. június 8.

1. A Vénusz belépése a napkorong elé a veszprémi Castor Csillagvizsgálóból. Ladányi Tamás felvételei az alábbi időpontokban készültek: 5:21, 5:25, 5:30, 5:35, 5:40, 5:44 UT. A képek 80/1200-as refraktorról és webkamerával készültek, Herschel-prizmán keresztül.

2. A Vénusz a napkorong előtt. A felvételt Boros-Oláh Gábor és Boros-Oláh Mónika készítette a Polaris Csillagvizsgálóban, napszűrő fóliával felszerelt 200/1200-as Newton-távcsővel és digitális fényképezőgéppel.

3. A kilépés pillanatai a Castor Csillagvizsgálóból. Ladányi Tamás felvételei az alábbi időpontokban készültek: 11:02, 11:04, 11:06, 11:15, 11:19, 11:21 UT. A felvételsorozat technikai adatai megegyeznek az 1. számú képével.

4. Hosszú sor kígyózik a Kecskeméti Planetárium bemutatóján a Meade LX200-as okulárjánál. (Énisz Tamás felvétele)

5. A Várhegyi Péter által Budapesten szervezett iskolai bemutatóon sem rövidebb a sor... (Várhegyi Péter felvétele)

6. Tábló-olvasó érdeklődők a rendkívül sikeres győri bemutatón. (Pete Gábor felvétele)

7. Négy-öt magyar összehajol (sőt, több), hogy megfigyelje a harmadik kontaktust Taracsák Gábor 80/840-es Zeiss-refraktorának napkivetítő ernyőjén, a Polaris Csillagvizsgálóban. (Mizser Attila felvétele)

8. Még a postás bácsi is kíváncsi volt az eseményre (Polaris Csillagvizsgáló). (Mizser Attila felvétele)

9. Ez a motoros még a bukósisakot is fennhagyta a nagy sietségben. Az életképet Pete Gábor fotózta a győri bemutatón.

10. Lányok érdeje a győri bemutató egyik távcsövénél. (Pete Gábor felvétele)

11. Így készült a Meteor 7–8-as számának címlapképe. A távcsővel fényképező Éder Ivánt kalapos hölgyek árnyékolják (Polaris Csillagvizsgáló). (Mizser Attila felvétele)

12. A kivetített napképet nagyítóval vizsgálják az esztergomi Bottyán János Műszaki Szakközépiskolában. (Dér Imre felvétele)

13. Tuboly Vince, mint eleven napkivetítő ernyő, az átvonulásra készült alkalmi pólóban, a hegyhátsági átvonulás-bemutatóon. (Horváth Tibor felvétele)

14. A Vénusz a Nap előtt 9:03:42 UT-kor Padányi Árpád felvételén. A fotó 13 cm-es f/7-es Superapo-val készült, Herschel-prizmán keresztül.

15. A nehezen megörökíthető Vénusz-léggör – ahogyan Csabai Istvánnak sikerült. 80/1200-as Zeiss-refraktor, Nikon D100, MF projektív 1:4, 1/4 s expozíciós idő.

16. A Vénusz légköre Zsiga László webkamerás felvételén (200/1000-es Newton-reflektor + UV+IR szűrő).

17. A harmadik kontaktus 11:03 UT-kor. Zana Péter webkamerás felvétele 200/1390-es Newton-reflektorral készült.

**Küldjön egy (vagy több) fényképet a Képmellékletbe!** Olvasóink digitális asztrofotóit továbbra is várjuk az mcse@mcse.hu címen! (Tájékoztatjuk Olvasóinkat, hogy a korlátozott terjedelem miatt csak a legjobb, legérdekesebb felvételeket tudjuk közölni.)



# Bolygók

## A Jupiter 2002/2003. évi láthatósága

A láthatóság során a Jupiter a szokott módon változatos arcát mutatta. A különböző régiókban számos szép részletet lehetett megfigyelni. A Déli Mérsékelt Régió legjellemzőbb alakzatai a hosszú évek óta itt mozgó fehér oválok voltak, míg a Déli Trópusi Régióban ismét a Nagy Vörös Folt (GRS) környezete volt a leglátványosabb.

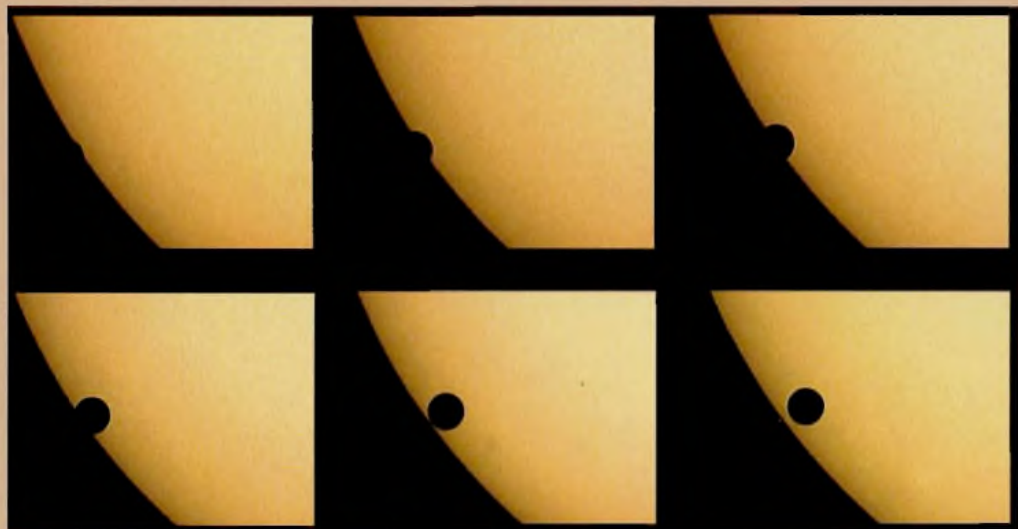
Miközben az Egyenlítői Régió látványa gyakorlatilag változatlan maradt, addig az Északi Trópusi Régiót a más-más alakú kivetülések, sőt rögök összességének folyamatos változása jellemezte. Az Északi Mérsékelt Régió egyik legszembeötlőbb változása volt, hogy az Északi Mérsékelt Sáv (NTB) megfigyelhetősége vizuálisan rendkívül nehezzé vált, sőt, sok esetben el is tűnt.

A Déli- és az Északi Poláris Régió (SPR; NPR) továbbra is változatlanul látszó területei voltak a bolygónak.

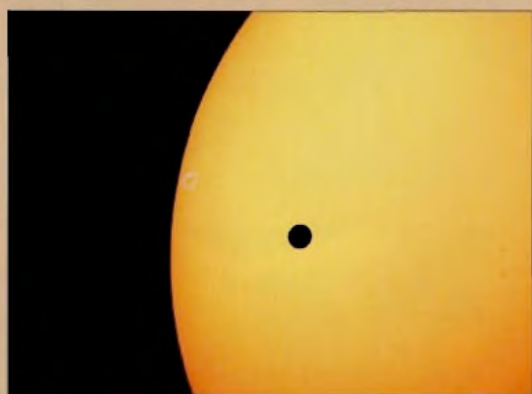
### A láthatósági időszak és az észlelések

A Jupiter láthatósági időszaka 2002. július 20-án kezdődött és a 2003. augusztus 22-án zárult le. A bolygó szembenállására 2003. február 2-án került sor, amikor is látszó korongjának mérete elérte a 45"-t, fényessége pedig a -2,6 magnitúdót, ami miatt az akkori éjszakai égbolt leglátványosabb objektuma volt.

Észlelő	Észl.	Műszer
Balogh Zoltán (Hajdúböszörmény)	3	13 L
Bánhalmi Balázs (Budapest)	19	20 T
Barta Dániel (Budapest)	1	20 T
Bartha Lajos (Budapest)	9	5 L
Berente Béla (Kocsér)	1	21 Y
Csörgits Gábor (Budapest)	22	15,3 T
Dán András (Etyek)	53	30,4 MC
Éder Iván (Budapest)	1	15 MN
Farkasréti György (Balatonfűzfő)	1	34,2 T
Fekete Zsolt (Budapest)	3	25 T
Gyetvai Zsóka (Budapest)	1	20 L
Hadházi Csaba (Hajdúhadház)	3	16 T
Hollósy Tibor (Budapest)	34	20 C
Józsa Sándor (Debrecen)	6	20 T
Kiss Gábor (Salgótarján)	36	25,4 C
Kiss Zsombor (Harsány)	5	6 L
Kocsis Antal (Balatonfűzfő)	2	34,2 T
Kovács Gábor (Budapest)	2	20 T
Kubus Gyula (Salgótarján)	36	25,4 C
Kuli Zoltán (Budapest)	7	20 T
Mizsér Csaba (Budapest)	4	7 L
Németh Csaba (Balatonfűzfő)	1	34,2 T
Novák András (Balatonfűzfő)	1	34,2 T
Orbán Ádám (Szentendre)	2	20 T
Rózsahegyí Márton (Budapest)	5	20 T
Schné Attila (Gyulaifirátó)	1	34,2 T
Szabó Adrienn (Dunakeszi)	1	20 T
Szabó Barna (Budapest)	2	10,2 L
Székíffy Tamás (Budapest)	1	15 MN
Tordai Tamás (Budapest)	1	20 C
Tóth Bence (Cegléd)	19	8 L
Zana Péter (Etyek)	3	20 T

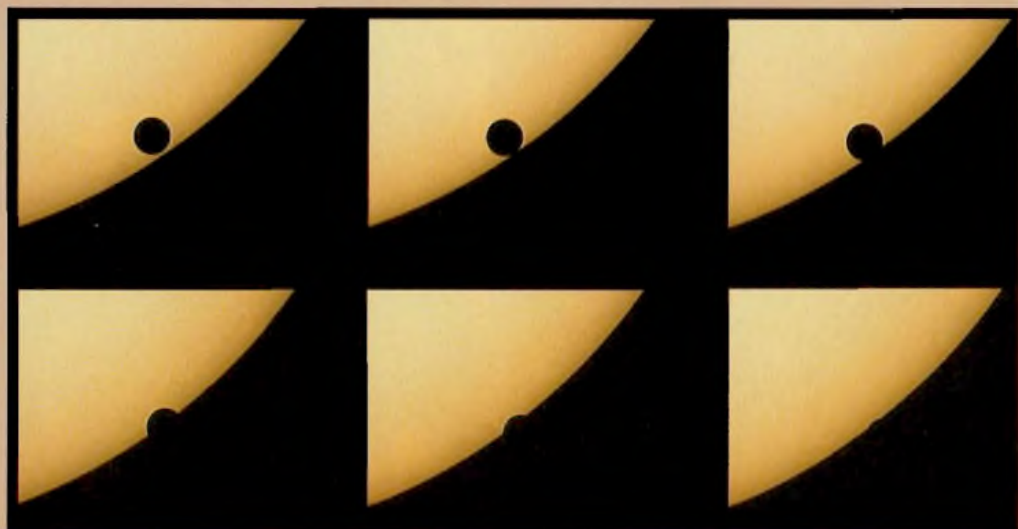


1



2

Vénusz-  
átvonulás  
2004.  
június 8.



3



4



5



6



7



8



11



12



9



10



13



14



15



16



17

### Vénusz-átvonulás 2004. június 8.

1. A Vénusz belépése a napkorong elé a veszprémi Castor Csillagvizsgálóból. Ladányi Tamás felvételei az alábbi időpontokban készültek: 5:21, 5:25, 5:30, 5:35, 5:40, 5:44 UT. A képek 80/1200-as refraktorról és webkamerával készültek, Herschel-prizmán keresztül.

2. A Vénusz a napkorong előtt. A felvételt Boros-Oláh Gábor és Boros-Oláh Mónika készítette a Polaris Csillagvizsgálóban, napszűrő fóliával felszerelt 200/1200-as Newton-távcsővel és digitális fényképezőgéppel.

3. A kilépés pillanatai a Castor Csillagvizsgálóból. Ladányi Tamás felvételei az alábbi időpontokban készültek: 11:02, 11:04, 11:06, 11:15, 11:19, 11:21 UT. A felvételsorozat technikai adatai megegyeznek az 1. számú képével.

4. Hosszú sor kígyózik a Kecskeméti Planetárium bemutatóján a Meade LX200-as okulárjánál. (Énisz Tamás felvétele)

5. A Várhegyi Péter által Budapesten szervezett iskolai bemutatóon sem rövidebb a sor... (Várhegyi Péter felvétele)

6. Tábló-olvasó érdeklődők a rendkívül sikeres győri bemutatón. (Pete Gábor felvétele)

7. Négy-öt magyar összehajol (sőt, több), hogy megfigyelje a harmadik kontaktust Taracsák Gábor 80/840-es Zeiss-refraktorának napkivetítő ernyőjén, a Polaris Csillagvizsgálóban. (Mizser Attila felvétele)

8. Még a postás bácsi is kíváncsi volt az eseményre (Polaris Csillagvizsgáló). (Mizser Attila felvétele)

9. Ez a motoros még a bukósisakot is fennhagyta a nagy sietségben. Az életképét Pete Gábor fotózta a győri bemutatón.

10. Lányok érdeje a győri bemutató egyik távcsövénél. (Pete Gábor felvétele)

11. Így készült a Meteor 7–8-as számának címlapképe. A távcsővel fényképező Éder Ivánt kalapos hölgyek árnyékolják (Polaris Csillagvizsgáló). (Mizser Attila felvétele)

12. A kivetített napképet nagyítóval vizsgálják az esztergomi Bottyán János Műszaki Szakközépiskolában. (Dér Imre felvétele)

13. Tuboly Vince, mint eleven napkivetítő ernyő, az átvonulásra készült alkalmi pólóban, a hegyhátsági átvonulás-bemutatóon. (Horváth Tibor felvétele)

14. A Vénusz a Nap előtt 9:03:42 UT-kor Padányi Árpád felvételén. A fotó 13 cm-es f/7-es Superapo-val készült, Herschel-prizmán keresztül.

15. A nehezen megörökíthető Vénusz-léggör – ahogyan Csabai Istvánnak sikerült. 80/1200-as Zeiss-refraktor, Nikon D100, MF projektív 1:4, 1/4 s expozíciós idő.

16. A Vénusz léggöre Zsiga László webkamerás felvételén (200/1000-es Newton-reflektor + UV+IR szűrő).

17. A harmadik kontaktus 11:03 UT-kor. Zana Péter webkamerás felvétele 200/1390-es Newton-reflektorral készült.

**Küldjön egy (vagy több) fényképet a Képmellékletbe!** Olvasóink digitális asztrofotóit továbbra is várjuk az mcse@mcse.hu címen! (Tájékoztatjuk Olvasóinkat, hogy a korlátozott terjedelem miatt csak a legjobb, legérdekesebb felvételeket tudjuk közölni.)





# Bolygók

## A Jupiter 2002/2003. évi láthatósága

A láthatóság során a Jupiter a szokott módon változatos arcát mutatta. A különböző régiókban számos szép részletet lehetett megfigyelni. A Déli Mérsékelt Régió legjellemzőbb alakzatai a hosszú évek óta itt mozgó fehér oválok voltak, míg a Déli Trópusi Régióban ismét a Nagy Vörös Folt (GRS) környezete volt a leglátványosabb.

Miközben az Egyenlítői Régió látványa gyakorlatilag változatlan maradt, addig az Északi Trópusi Régiót a más-más alakú kivetülések, sőt rögök összességének folyamatos változása jellemezte. Az Északi Mérsékelt Régió egyik legszembeötlőbb változása volt, hogy az Északi Mérsékelt Sáv (NTB) megfigyelhetősége vizuálisan rendkívül nehezzé vált, sőt, sok esetben el is tűnt.

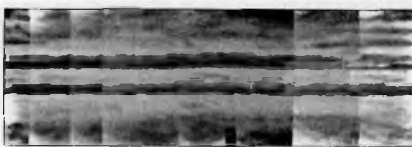
A Déli- és az Északi Poláris Régió (SPR; NPR) továbbra is változatlanul látszó területei voltak a bolygónak.

### A láthatósági időszak és az észlelések

A Jupiter láthatósági időszaka 2002. július 20-án kezdődött és a 2003. augusztus 22-án zárult le. A bolygó szembenállására 2003. február 2-án került sor, amikor is látszó korongjának mérete elérte a 45"-t, fényessége pedig a -2,6 magnitúdót, ami miatt az akkori éjszakai égbolt leglátványosabb objektuma volt.

Észlelő	Észl.	Műszer
Balogh Zoltán (Hajdúböszörmény)	3	13 L
Bánhalmi Balázs (Budapest)	19	20 T
Barta Dániel (Budapest)	1	20 T
Bartha Lajos (Budapest)	9	5 L
Berente Béla (Kocsér)	1	21 Y
Csörgits Gábor (Budapest)	22	15,3 T
Dán András (Etyek)	53	30,4 MC
Éder Iván (Budapest)	1	15 MN
Farkasréti György (Balatonfűzfő)	1	34,2 T
Fekete Zsolt (Budapest)	3	25 T
Gyetvai Zsóka (Budapest)	1	20 L
Hadházi Csaba (Hajdúhadház)	3	16 T
Hollósy Tibor (Budapest)	34	20 C
Józsa Sándor (Debrecen)	6	20 T
Kiss Gábor (Salgótarján)	36	25,4 C
Kiss Zsombor (Harsány)	5	6 L
Kocsis Antal (Balatonfűzfő)	2	34,2 T
Kovács Gábor (Budapest)	2	20 T
Kubus Gyula (Salgótarján)	36	25,4 C
Kuli Zoltán (Budapest)	7	20 T
Mizsér Csaba (Budapest)	4	7 L
Németh Csaba (Balatonfűzfő)	1	34,2 T
Novák András (Balatonfűzfő)	1	34,2 T
Orbán Ádám (Szentendre)	2	20 T
Rózsahegyí Márton (Budapest)	5	20 T
Schné Attila (Gyulaifirátói)	1	34,2 T
Szabó Adrienn (Dunakeszi)	1	20 T
Szabó Barna (Budapest)	2	10,2 L
Székíffy Tamás (Budapest)	1	15 MN
Tordai Tamás (Budapest)	1	20 C
Tóth Bence (Cegléd)	19	8 L
Zana Péter (Etyek)	3	20 T

A láthatóság hat hónapjáról tekintélyes mennyiségű anyag gyűlt össze. A megfigyelési időszak alatt 32 észlelő 251 darab megfigyelését küldte el szakcsoportunkhoz. A Mars mellett az érdeklődés középpontjában továbbra is a Jupiter állt. Mint minden más naprendszerbeli bolygónknál, így a Jupiternél is jelentősen megváltoztak az észlelői szokások. A digitális képrögzítési eljárások, különösen a webkamerák alkalmazása egyre több értékelhető képet eredményezett. A láthatóság során már 12 észlelőnk tett kísérletet igazi képi rögzítésre, melynek eredményeképpen a vizuális észlelések mellett 95 db szép Jupiter-felvétel is bekerült egyre bővülő archívumunkba. Ez a megfigyelések majdnem 40%-a. A feldolgozási időszak megfigyeléseinek gerincét *Bánhalmi Balázs*, *Csőrgits Gábor*, *Dán András*, *Hollósy Tibor*, a *Kiss Gábor* és *Kubus Gyula* alkotta páros, valamint *Tóth Bence* folyamatos bolygós munkája adja. Ők heten végezték az észlelések több mint 70%-át.



Dán András webkamerás szalagképe 2003. februárjából

## Déli Poláris Régió (SPR)

Az előző évekhez hasonlóan az SPR továbbra is változatlanul sötétebbnek mutatkozott a vele átellenes Északi Poláris Régióval (NPR). A jellemzően szürke, a bolygó egyenlítője felé fokozatosan elhalványodó, azért részleteket is sejtető terület kivétel nélkül minden rajzon és képen szerepel.

## Déli Mérsékelt Régió

Legdélebbi Mérsékelt Zóna (SSTZ); Legdélebbi Mérsékelt Sáv (SSTB). Tapasztaltabb bolygóészlelőink rajzain, valamint a webkamerás felvételek többségén tanulmányozható a fenti zóna és sáv. Az SPR unalmasnak tűnő területe mellett az SSTZ-ben egy-egy alkalommal már néhány kisebb fehér ovál is feltűnt. Ezek megfigyelése nem volt egyszerű feladat, mert a világos, átlagosan 7-es intenzitású zónában szinte elvesztek ezek a magától a zónától alig elkülönülő, 8-as intenzitású, csak nagyobb műszerekkel megfigyelhető alakzatok.

Az SSTB-t a vizuális észlelők egyenes vonalként rajzolták, míg a webkamerával készült felvételeken viszont látható, hogy

Sávok és zónák	2000–2001 átl. int.	2001–2002 átl. int.	2002–2003 átl. int.
SPR	5,0	4,5	5,2
SSTZ	6,5	7,0	7,0
SSTB	5,4	4,2	5,3
STZ	7,0	6,9	6,5
STB	6,0	4,1	4,5
STrZ	7,1	7,4	8,0
GRS	5,5	7,4	6,0
SEBs	3,6	3,2	3,3
SEBZ	5,0	7,9	4,0
SEBn	3,9	3,2	3,4
EZs	7,9	7,9	7,7
EB	6,9	5,2	6,0
EZn	7,6	7,9	8,0
NEBs	3,2	2,6	2,6
NEBZ	4,8	3,8	3,9
NEBn	3,3	2,7	3,0
NTrZ	6,9	7,4	7,4
NTB	5,2	4,1	4,6
NTZ	7,0	7,2	6,9
NNTB	5,4	5,1	4,9
NNTZ	7,9	6,6	6,7
NNNTB	6,5	5,5	-
NNNTZ	7,9	-	-
NPR	5,2	5,0	5,1

legtöbbször szakadozott és enyhén hullámzó, sötét, különösebb részleteket nem tartalmazó sáv volt.

**Déli Mérsékelt Zóna (STZ)** Az átlagosan 6,5 intenzitású zónában 4–5 kisebb fehér ovál volt folyamatosan megfigyelhető, amik egymást átlagosan 5–10 fokként követtek. 2003 február közepén a Nagy Vörös Folttól (GRS) délre, azt kicsivel folyamatosan megelőzve mutatkoztak, a bolygó 70–90 fokos, második forgási rendszerben számított bolygórajzi hosszúságának környezetében. Intenzitásuk általában 8–9 körül alakult, így viszonylag könnyen megfigyelhetőek voltak. A vizuális észlelők közül Csörgits és Hollósy zöld színszűrővel készült rajzain, a webkamerával dolgozó amatőrök közül pedig Dán, Kiss és Kubus képein találkozhatunk ezekkel az objektumokkal. Az említett oválok április elejére a GRS-től nyugati irányba sodródtak, és hozzávetőlegesen a 40–70 fok hosszúságok között tartózkodtak. A legfrissebb megfigyelések tanúsága szerint négy-öt parányi, fehér ovál mutatkozik az STZ-ben, egymástól egyre eltávolodva. Tartós alakzatokról van tehát szó, amiknek a megfigyelése külön érdekessége lehet a soron következő láthatóságoknak. A fent említett oválok a rovat elkészítése óta külön jelöléseket kaptak.

**Déli Mérsékelt Sáv (STB)** Az észleléseket áttekintve első ránézésre csak annyi állapítható meg, hogy az STB megjelenése határozott volt. A bolygóról készített rajzokat és felvételeket figyelmesen megszemlélve viszont meggyőződhetünk arról, hogy a Jupiter továbbra is egyik legaktívabb területéről van szó. A három részre tagolódo, déli (STBs) és északi (STBn), valamint a közöttük elhelyezkedő zónával (STBZ) bíró sávról idén sok értékelhető és értékes megfigyelés született.

Az STB a legtöbb CM-érték mellett folyamatosan tűnő, enyhén hullámzó sávként mutatkozott. A GRS-t megelőzően viszont 60–70 fokos CM-környezetben intenzitása ugrásszerűen csökkent, és a Déli Egyenlítői Sáv (SEB) irányába látszódnak lehúzódni. A sávnak ebben a lehúzódo, enyhén csúcsosodó szakaszában az egész láthatóság során apró röögöket lehetett megfigyelni, amik leginkább Csörgits rajzain és Dán webkamerával készített felvételein a feltűnőek.

A sáv vitathatatlanul leglátványosabb jelensége az STBZ-ben mozgó BA jelű, tekintélyes méretű fehér ovál volt, aminek a bolygórajzi hosszúsága a második forgási rendszerben folyamatosan növekedett. A látványos ovál ennek megfelelően lassan keletre mozgott. Mivel lényegesen lassabban mozog, mint a GRS, ezért a két ciklon egyre inkább megközelítette egymást.

A BA jelű oválról igazán meggyőző vizuális észlelés sajnos nem készült, így arra vonatkozó értékelhető CM-mérésről sajnos nem tudunk beszámolni. Ennek ellenére Dán, a Kiss–Kubus páros, valamint Zma képei árulkodnak a folt folyamatos, keleti irányba történő mozgásáról.

## Déli Trópusi Régió

**Déli Trópusi Zóna (STrZ)** A zóna intenzitása gyakorlatilag változatlanak mutatkozott. A terület, jellemzően fehér színű volt és különösebb részleteket nem tartalmazott.

**Déli Egyenlítői Sáv (SEB)** A bolygó egyik legizgalmasabb területe volt. A határozottan három részre, déli (SEBs) és északi (SEBn) komponensre, valamint a közöttük helyet foglaló zónára (SEBZ) tagolódo sávban igen sok részletet lehetett megfigyelni. A területről Bartha, Bánhalmi, Csörgits és Hollósy készített színvonalas rajzokat, míg

a webkamerával dolgozó amatőrök közül Dán és a Kis-Kubus páros szép képei mutatják be a SEB aktív változásait.

Megfigyelhető volt, hogy mind a SEBs, mind a SEBn egyes szakaszai igen sötétek, enyhén hullámzóak voltak. Ezeknek a sávrészleteknek az intenzitása 2-3 körül alakult. Ezeken a sötét sávterületeken nagyobb rögök is mutatkoztak, melyek időnként méretüket és helyzetüket is változtatták. A két sáv közötti zónában is megjelent néha egy-egy sötétebb, nagyobb méretű rög. Nagy kár, hogy a SEB-ben található részletekről egyetlen rendszeres centrálmeridián-mérés, vagy élettartam-fejlődési észlelés sem készült a láthatóság során. A különböző alakzatok mozgásáról a beérkezett rajzok és webkamerás felvételek árulkodnak ugyan, de a különböző észlelések CM-értékeinek nagy szórása miatt ezzel kapcsolatban komolyabb következtetéseket nem lehetett levonni.

A webkamerával készített képek új lehetőséget is kínálnak az amatőrök számára az ez irányú megfigyelések végzésére. Az előbbieknél említésre került, hogy egyetlen vizuális élettartam-fejlődési vázlat sem készült a bolygóról. Ez a fajta észlelési módszer webkamerával is végezhető. Dán András vetette fel pár hónappal ezelőtt, hogy a különböző képek elkészítését rögzített CM-ek mellett kellene megpróbálni. Mindez azzal az előnnyel kecsegtetne, hogy a különböző azonos CM-értékek mellett készített felvételekből olyan animáció készítésére nyílna lehetőség, ami látványosan árulkodna a bolygó bármely részletének mozgásáról és alakjának változásáról.

A SEBs-ből néha kisebb kivetülések nyúltak fel a STrZ-be, de ezek messze nem érték el a NEBs-ből kiemelkedő kivetülések jelentős méreteit. A sáv északi és déli szélei egyébiránt továbbra is rendkívül fátyolosnak mutatkoztak.

**Nagy Vörös Folt (GRS).** A bolygó leglátványosabb alakzata továbbra is a GRS volt. Átlagos 6-os, az előző láthatósághoz képest megnövekvő mértékű intenzitása jelzi, hogy az aktuális láthatóság során a Vörös Folt lényegesen erőteljesebben volt megfigyelhető. Ráadásul a SEBs-ben keltett jellegzetes benyomódása helyzetét továbbra is nagyon pontosan kijelölte. Színét az észlelők a legtöbb esetben halványrózsaszínűnek adták meg.

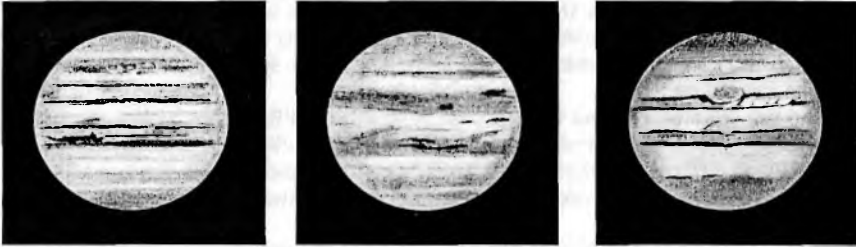
Dátum	Időpont (UT)			CM II			Átlag CM
	p	c	f	p	c	f	
2003.01.26.	22:59	23:17	23:35	77,50	88,38	99,26	88,38
2003.03.10.	23:30	23:47	00:07	80,80	92,08	104,17	92,28
2003.04.20	22:12	22:29	22:45	73,36	83,63	93,30	83,48
2003.05.05.	19:46	20:02	20:19	76,90	86,57	96,84	86,72
2003.05.17.	19:52	20:08	20:18	81,54	91,20	97,24	90,30

#### A GRS CM-értékeinek alakulása a Polaris Csillagvizsgálóban végzett mérések szerint

A Polaris Csillagvizsgálóban végzett mérések tanúsága szerint a GRS átlagos jovigrafikus hosszúsága a második forgási rendszerben, 83 és 92 fok között alakult. Míg 2002. május elején a folt átlagos CM-értéke 81,8 fok volt, addig ez az érték 2003. január 26-án elérte a 88,4 fokot. Ezt követően a GRS mozgása továbbra is szokványosan keleti irányú volt egészen március elejéig, amikor a folt 92,3 fok CM-értéknél megtorpanni látszódtott és április 20-ig hosszúságának értéke egészen 83,5 fokig

csökkent. A folt május 5-én ismét irányt változtatott. A CM értéke ekkor 86,7 fok volt, ami a hónap közepére 90,3 fokra növekedett.

Az anticiklon mérete átlagosan 27 400x12 500 kilométer volt. Az elmúlt évekhez képest méretét ugyan jelentősen nem változtatta, de a mostani láthatóság során a megfigyelések tanúsága szerint elnyúltabbnak mutatkozott.



Balra: 2003.01.27. 01:00 UT, 20 C, 180x, zöld színszűrő, Hollósy Tibor; középen: 2003.01.27. 02:20 UT, 20 T, 166x, Bánhalmi Balázs; jobbra: 2003.02.17. 21:15 UT, 15,3 T, 218x, zöld színszűrő, Csörgits Gábor

## Egyenlítői Régió

**Egyenlítői Zóna (EZ); Egyenlítői Sáv (EB).** A bolygó egyenlítői zónáját továbbra is világos, 8–9-es intenzitású területnek becsülték észlelőink. A Jupiter legvilágosabb területe volt, melyben különösebb részletet sem vizuális úton, sem webkamerák segítségével nem sikerült megfigyelni. A Jupiter szürke, enyhén hullámos egyenlítői sávja viszont majd minden webkamerával készített felvételen szerepel.

## Északi Trópusi Régió

**Északi Egyenlítői Sáv (NEB).** Évek óta a NEB a bolygó legaktívabb sávja. A láthatóság során egymástól élesen elkülönültek alkotóelemei, a NEBs és a NEBn, valamint a közöttük húzódó zóna a NEBZ. Míg maga a zóna sok részletet nem tartalmazott, addig a NEBn-ben számos sötétebb árnyalatú, kisebb-nagyobb rögökkel tarkított, hosszasan elnyúló terület volt megfigyelhető. A területegyüttest különösen érdekessé tették a NEBs-ből az EB-ig felnyúló kivetülések, amik sok esetben számos CM-környezetben füzéreként szakadoztak szét a bolygó Egyenlítői Sávjában.

Hasonlóan a SEB vidékéhez az itt található alakzatokról sem készültek CM-mérések és élettartam-fejlődési vázlatok, így az itt található részletekről sincsenek biztos információk birtokunkban.

**Északi Trópusi Zóna (NTrZ).** A bolygó egyik legjellegtelenebb zónája volt. Különösebb részletet nem mutatott és átlagos intenzitása sem változott.

## Északi Mérsékelt Régió

**Északi Mérsékelt Sáv (NTB).** Az egyik legszembeötlőbb változás volt, hogy az Északi Mérsékelt Sáv vizuális úton gyakorlatilag eltűnt a bolygóról. Éppen ezért nagyon kevesen tüntették fel rajzukon, de a webkamerás felvételek többségén is rendkívül

halovány, sőt van olyan felvétel is, amin egyáltalán nem is látszik. Azokon a felvételeken, ahol látszik, csupán egy enyhén hullámzó, markánsabb, részletek nélküli sávként mutatkozik.

**Északi Mérsékelt Zóna (NTZ).** Továbbra is különösebb részletek nélküli terület volt, ami úgy látszódott, mint az NTB-t és az NNTB-t egymástól elmosódottan elkülönítő zóna.

**Északibb Mérsékelt Sáv (NNTB).** Az elmúlt évekhez hasonlóan az NNTB sávját csak néhány vizuális észlelőnk látta. Bánhalmi, Csörgits és Hollósy rajzain jelenik meg ez a sáv, míg azt a webkamerás észlelők közül Dán, Kiss és Kubus rögzítette sikeresen felvételein.

**Északibb Mérsékelt Zóna (NNTZ).** Az NTB és az NPR közötti terület együttes a vizuális észlelők számára továbbra is összeolvadó területként mutatkozott. Így talán nem véletlen, hogy a vizuális észlelők közül nagyon kevesen figyeltek fel erre a zónára. Igazából még a jobb webkamerás felvételeken sem látszik semmi említésre méltó részlet.

**Legészakibb Mérsékelt Sáv (NNNTB).** Egy-két webkamerával készített képen látszik ugyan ez a különösebb részleteket nem tartalmazó sáv, ám a vizuális észlelők közül egyedül Hollósy figyelt fel erre a jellegtelen sávra.

**Legészakibb Mérsékelt Zóna (NNNTZ).** Az NPR-el összeolvadni látszó zóna a láthatóság során nem volt megfigyelhető.

## Északi Poláris Régió (NPR)

Az észlelők által sötétszürkének leírt NPR különösebb részleteket nem mutatott. A régió kivétel nélkül minden észlelésen szerepelt, intenzitása továbbra is változatlan maradt; így a bolygó Déli Poláris Régiójánál mindvégig világosabb volt.

## A Jupiter holdjai

A láthatóság során *Farkasréti György, Kocsis Antal, Ladányi Tamás, Novák András* és *Schiné Attila* sikeresen megfigyelték a Jupiter Himalia nevű holdját. A holdról ez az első amatőr megfigyelés. Kocsis az alábbiakat írja megfigyelésükről:

*„34,2 T, 73x, 110x-essel is látható, de mivel a Jupitertől kb. 25°–30°-re van DNy-ra, nagyon zavaró a bolygó ragyogó fénye. 181x-essel is még mindig a zavaró fények közelében, de biztosan azonosítható a kb. 14,9–15,0 magnitúdó fényességű J6 Himalia holdacska. Természetesen nem a legkönnyebb látvány. Az azonosítást a Guide-ből nyomtatott térkép alapján végeztük, a csillagok fényességértékei is onnan vannak feltüntetve. A szaggatott vonal a zavaró fénykép szélét jelzi.”*

A Meteor keretei sajnos szűkösek, így a rovat elkészítése során a beérkező megfigyelések feldolgozását tartottuk leginkább szem előtt. A rovat bővebb észlelési anyagokkal illusztrált változata a bolygóészlelő szakcsoport honlapján (<http://bolygok.mcse.hu>) tekinthető meg.

HOLLÓSY TIBOR

A legszebb webkamerás bolygófelvételek felhasználásával egy későbbi alkalommal állítunk össze színes képmellékletet. – A szerk.



# Változócsillagok

Név	Nk.	Észl.	Műszer	Név	Nk.	Észl.	Műszer
Ambrus Ádám	Amb	115	10x30	Maros Szabolcs	Msz	97	16x50 B
Aranyi Ludmilla	Alu*	2	10x40 B	Menali, Haldun <i>USA</i>	Men	542	20,3 SC
Asztalos Tibor	Azo	82	9x60 B	Mizser Attila	Mzs	428	12,5 SC
Balogh István	Bli	88	25 T	Mizser Csongor	Mcr*	11	8x56 B
Csőrgői Tibor <i>SK</i>	Csg	96	36 T	Molnár M. Péter	Mpt	613	17 T
Csukás Mátyás <i>RO</i>	Ckm	192	9 L	Nagy Zoltán Antal	Nyz	7	25 T
Dömény Gábor	Dom	3	11x80 B	Pápics Péter	Psp	40	10x50 B
Erdei József	Erd	54	25 T	Papp Sándor	Pps	746	24 T
Fejes Attila <i>RO</i>	Fja	15	10x50 B	Papp Veronika	Ppv*	13	10x50 B
Fekete János	Fkj	48	20 T	Piriti János	Pir	292	12 L
Gecse András	Gea*	1	sz	Polozun Valéria	Pov*	1	10x50 B
Hadházi Csaba	Hdh	270	16 T	Poyner, Gary <i>GB</i>	Poy	2907	35 SC
Halmi Gábor	Hag	29	20x60 B	Rätz, Kerstin <i>D</i>	Rek	49	8x30 B
Hárs Nóra	Hnr*	3	12x50 B	Reiczigel Zsófia	Rei	113	20x60 B
Hidvégi István	Hvi	21	10 T	Reinhard, Peter <i>A</i>	Rep	62	8 L
Illés Elek	Ile	27	10x50 B	Rezsabek Nándor	Rez	6	10x50 B
Jakabfi Tamás	Jat	18	10x50 B	Ricza Róbert	Ric	130	20x60 B
Kaszt Ákos	Kas	6	10x50 B	Rózsahegyi Márton	Roz	8	25 T
Kereszty Zsolt	Kez	181	36 SC	Sárnecczky Krisztián	Sry	53	20x60 B
Keszthelyi Sándor	Ksz	94	20x80 B	Schmidt Attila	Sca	15	24,4 T
Keszthelyiné S. Márta	Srg	8	7x35 B	Somosvári Béla	Smb	9	10x50 B
Kiss László <i>AU</i>	Ksl	596	20 T	Sonka, Adrian <i>RO</i>	Son	550	12 T
Kósa-Kiss Attila <i>RO</i>	Kka	1281	8 L	Szabó Eszter	Ses*	1	10x50 B
Kovács Attila	Koi	139	20x60 B	Szauer Ágoston	Szu	41	10x50 B
Kovács István	Kvi	329	25 T	Székely Péter	Spe	258	20x80 B
Kovács Judit	Kju	2	10x60 B	Uhrin András	Uha	33	10x50 B
Kovács Sándor Ferenc	Ksf	910	20 T	Walter Heléna	Wah*	19	25 T
Kuli Zoltán	Klz	24	25 T				

A május-júliusi tavaszi-nyári időszakban 55 észlelő 11 678 megfigyelést küldött be. Az észlelőlista népessége már a szokásos nyári időszakokat idézi, a darabszámon azonban még lehetne javítani, habár a szeszélyes időjárás mellett csoda, hogy ennyi adat beérkezett. Az időjárás július közepére megjavult, a 8 új észlelő többsége is ennek az időszaknak köszönhető (ágasvári ifjúsági tábor). A három hónap nem szolgált rendkívüli eseményekkel, ezért szöveges ismertetésünket az év első hét hónapjának „legjobb” mira fénygörbével színesítjük.

Jelentősen előreléptünk a Változócsillag Szakcsoport új katalógusának szerkesztésével. A kiadvány várhatóan ősszel jelenik meg, pontos időpontot azonban még nem tudunk előrejelezni...

## Eruptív és katalizmikus változók

0231+55 DY Per	RCB	Minimumban, 15 <sup>m</sup> ,0 körül.
0718-25 VY CMa	<i>unique</i>	Több év gyengélkedés után újra fényesebb! Július végén 8 <sup>m</sup> ,0 közelébe fényesedik.
0803+62 SU UMA	UGSU	Két kitöréséről kaptunk adatokat: JD 142 12 <sup>m</sup> ,3, 156 12 <sup>m</sup> ,3.
0814+73 Z Cam	UGZ	Végig fényállandóságban, 11 <sup>m</sup> ,7.
0942+52 ER UMA	UG	Szaporá kitörések: gyakorlatilag hetente egyszer kitört, folyamatos „ingázás” 15 <sup>m</sup> ,0 és 12 <sup>m</sup> ,5 között.
1041-59 η Car	SDOR	Enyhe ingadozás 4 <sup>m</sup> ,8-5 <sup>m</sup> ,1 között.
1224+02 3C 273	QSO	12 <sup>m</sup> ,7, nincs sok változás.
1344+08 CR Boo	UG	13 <sup>m</sup> ,5 és 15 <sup>m</sup> ,1 közötti nyughatatlan ugrálás.
1428-39 V854 Cen	RCB	Maximumban, 7 <sup>m</sup> ,3.
1459-71 S Aps	RCB	Maximumban, 10 <sup>m</sup> ,2.
1510+83 Z UMi	RCB	Maximumban, 11 <sup>m</sup> ,1.
1544+28a R CrB	RCB	5 <sup>m</sup> ,6 és 6 <sup>m</sup> ,2 között szórnak az észlelések.
1555+26 T CrB	NR	Kitörés helyett továbbra is minimumban, sőt, júliusban még egy kicsit tovább halványodott is.
1601+67 AG Dra	ZAND	Minimumban, 10 <sup>m</sup> ,0.
1640+25 AH Her	UGZ	Kitörések: JD 158 11 <sup>m</sup> ,5, 175 12 <sup>m</sup> ,3, 192 12 <sup>m</sup> ,3.
1744-06 RS Oph	NR	Ahelyett, hogy újra kitörne, inkább csak ingadozik 11 <sup>m</sup> ,1 és 11 <sup>m</sup> ,8 határokkal.
1813+49 AM Her	AM	„Halvány”, 15 <sup>m</sup> ,0.
1818-24 GU Sgr	RCB	Aktív RCB halvány minimumban, 13 <sup>m</sup> ,7-nál halványabb.
1831+38 LL Lyr	UG	JD 188-kor 13 <sup>m</sup> ,7-s kitörés.
1841+37 AY Lyr	UG	JD 210-kor 12 <sup>m</sup> ,7-s maximum.
1848+26 CY Lyr	UG	Négy kitörés: JD 142 13 <sup>m</sup> ,7, 168 13 <sup>m</sup> ,5, 178, 13 <sup>m</sup> ,6, 192 13 <sup>m</sup> ,2.
1855-37a R CrA	INSA	A déli ég „RR Tau-ja” látványosan változott 12 <sup>m</sup> ,1 és 13 <sup>m</sup> ,8 között.
1903+17 SV Sge	RCB	Egy halvány RCB csillag még halványabb minimumban: 15 <sup>m</sup> ,0 és 16 <sup>m</sup> ,0 között, igen halvány.
1904+43 MV Lyr	NL	Maximumban, 12 <sup>m</sup> ,5.
1910-33 RY Sgr	RCB	Enyhe hullámlás maximumban, 6 <sup>m</sup> ,2 és 6 <sup>m</sup> ,7 között.
1934+40 EM Cyg	UGSS	JD 149-kor 12 <sup>m</sup> ,5-s kitörés.
1953+77 AB Dra	UGZ	Kitörések: JD 149 12 <sup>m</sup> ,7, 178 12 <sup>m</sup> ,7, 199 13 <sup>m</sup> ,0.
1955+33 V482 Cyg	RCB	Egy halvány RCB csillag maximumban: 11 <sup>m</sup> ,0.
1958+16 RZ Sge	UG	JD 171-kor egy nem túlzottan agyonészlelt kitörés 12 <sup>m</sup> ,4-nál.
2007+20b FG Sge	RCB	Lassú fényesedés 12 <sup>m</sup> ,0-ról 11 <sup>m</sup> ,0-ig.
2138+43a SS Cyg	UGSS	Május közepén egy gyors és halvány kitörés, amit két hónappal később egy újabb követett.
2158+41 BL Lac	BLLAC	Aktív! 13 <sup>m</sup> ,5 és 14 <sup>m</sup> ,6 között halványodott.

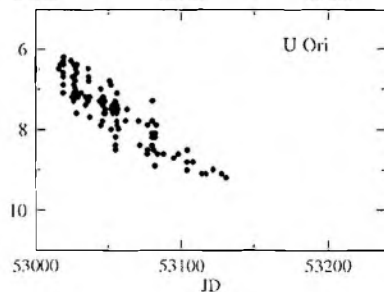
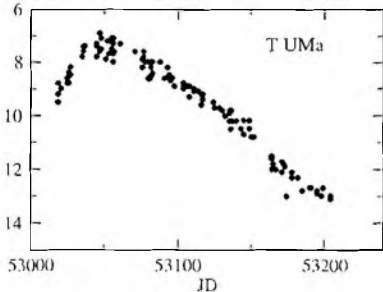
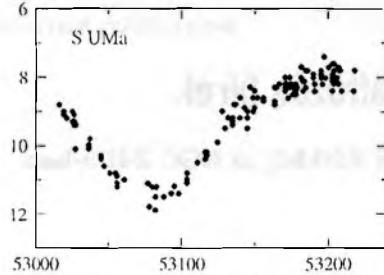
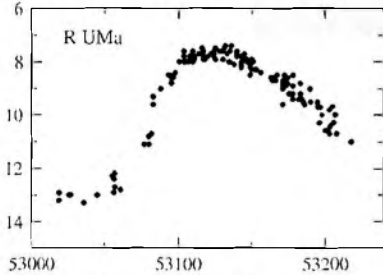
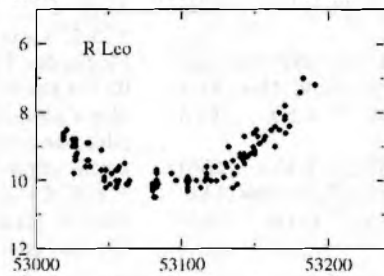
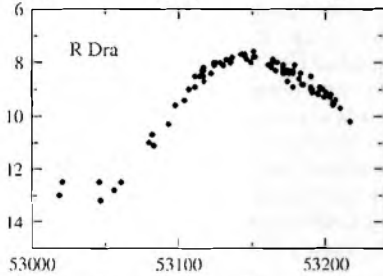
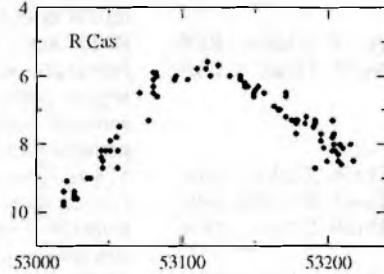
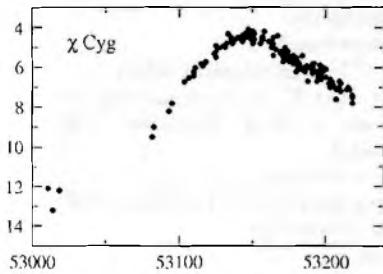
## Mirák

Szöveges leírások helyett ezúttal a 2004-es év nyolc legészleltebb mira-fénygörbéjét mutatjuk be, amit az abszolút naprakész adatbázisunk tett lehetővé.



# Mirák, 2004. január - július

$m_{\text{viz}}$



## Félszabályos, L és RV Tau típusú változók

0652+08 X Mon	SRB	Tavaszi $9^m,5$ -s minimuma után JD 171-kor $7^m,9$ -nál tűnt el az esti szürkületben.
0726-09 U Mon	RVB	JD 170-kor $7^m,0$ -s minimumban.
1336-33 T Cen	SRA	Június elején még $8^m,2$ -s minimumban, július végére pedig már eljut $5^m,7$ -s maximumába, ami után azonnal halványodni is kezd. Szédületes változások, pompás változócsillag!
1151+58 Z UMa	SRB	$8^m,6$ és $7^m,3$ közötti hullámlás.
1215+61 RY UMa	SRB	Fényes, időnként pár tizeddel $7^m,0$ fölé fényesedik.
1425+39 V Boo	SRA	Közel $10^m,0$ -ig halványodott, gyakorlatilag évtizedes minimumban!
1710+14 $\alpha$ Her	SRC	Amilyen fényes, annyira nem csinált semmit: $3^m,0$ - $3^m,3$ között szórnak az adatok.
1710+36 UW Her	SRC	Meglehetően fényes, július elején $7^m,5$ .
1826+21 AC Her	RVA	JD 154-kor $8^m,6$ -s minimumban.
1842-05 R Sct	RVA	Május-júniusban tartja maximumfényességét ( $5^m,5$ ), júliusban viszont megindul a lejtőn. Hó végén $7^m,0$ .
2032+26 V Vul	RVA	Június végén $9^m,5$ -s minimumban.
2033+17b EU Del	SRB	$5^m,8$ - $6^m,4$ között, kicsit fényesebb.
2040+17 U Del	SRB	Több év óta a legfényesebb állapotban! Fényessége (ideiglenesen?) $6^m,3$ -nál tetőzött.

KISS LÁSZLÓ, KOVÁCS ISTVÁN, REICZIGEL ZSÓFIA, MIZSER ATTILA

## Változós hírek

### SN 2004dj az NGC 2403-ban

Az utóbbi évek legfényesebb szupernóvját fedezte fel K. Itagaki (Teppo-cho, Yamagata, Japán) július 31,76 UT-kor, szűrő nélküli CCD képeken, amiket egy 60 cm-es reflektorral készített. A felfedezéskor mért fényesség  $11^m,2$  volt, amihez hasonló szupernóva utoljára 1998-ban volt megfigyelhető. A spektroszkópai mérések alapján II-P típusú szupernóva 2000-es koordinátái: RA=  $7^h37^m17^s,02$ , D=  $+65^\circ35'57,8$ , ami  $160''$ -cel K-re, illetve  $10''$ -cel É-ra van a galaxis magjától. F. Patat és munkatársai a Calar Alto-i 2,2 m-es teleszkóppal felvett spektrumok alapján az SN 1999em-hez hasonló platós II-es típusú SN-ként osztályozták az új csillagot, azaz fénygörbéjén várhatóan hosszán elhúzódó maximum fog jelentkezni. A spektrumvonalak 4000-6000 km/s-s ledobódási sebességekre utaltak.

A felfedezést követő napokban érdekes hírek jelentek meg a szupernóva előcsillagával, azaz progenitorával kapcsolatban. Először H. Bond és M.H. Siegel (STScI) jelentette be, hogy a Kitt Peak-i 4 m-es teleszkóppal 1999 januárjában fölvert képeken egy kb. 18 magnitúdós csillag látszik a szupernóva koordinátájától mindössze 0,3 ívmásodpercre, ami a színei alapján kék szuperóriáscsillag lehetett. Erről a jelöltről azonban gyorsan kiderült, hogy egy 1999-es publikációban fiatal csillaghal-

mazként kategorizálták, azaz a progenitort mégsem sikerült azonosítani. Jelen sorok írásakor még nem tudni, hogy létezik-e korábbi jó felbontású kép, ami egyértelműsíthetné a kérdést. Mivel az NGC 2403 közeli galaxis (3,3 Mpc a távolsága), viszonylag sok felvétel található róla a szakirodalomban, így elképzelhető, hogy újabb információk is napvilágra kerülnek még.

A szupernóváról a legelső magyar nyelvű hírt augusztus 2-án tettük közzé a Mira levelezőlistán, és egy nappal később már meg is születtek az első magyarországi észlelések, melyek szerint a telihold, a pára és Budapest fényei ellenére is könnyen észlelhető szupernóva volt (Kvi). A Mira és a Csillagkép listákon felhívást intéztünk a digitális képrögzítő amatőrök felé az objektum észlelésére, amire az első reakciók igen kedvezőek voltak (a beérkező összes felvételt közöljük a szakcsoport honlapján – <http://vcssz.mcse.hu>). Jelen sorok írásakor (aug. 14.) továbbra is tartja fényességét, ami összhangban áll a plátós fénygörbéjű szupernóvák viselkedésével. Mellékelt képünket Sárneckzy Krisztián és Szalai Tamás készítette augusztus 9-én, 01:20 UT-kor, az MTA KTM CSKI Pizskés-tetői Observatóriumának 60 cm-es Schmidt-távcsövével. (IAUC 8377, 8378, 8379, 8385 – Ksl)



## **Nova Sco 2004/2 = V1187 Scorpii**

Újabb japán felfedezés: Akira Takao (Kitakyushu) japán amatőr csillagász fedezte fel a Scorpium idei második nójáját, augusztus 3,583 UT-kor, szűrő nélküli CCD képeken. 2000-es koordinátái: RA =  $17^{\text{h}}29^{\text{m}}18^{\text{s}}.81$ , D =  $-31^{\circ}46'01''.5$ , ami kb. 3 fokkal nyugatra található az M6 nyílthalmaztól. A felfedező 7 magnitúdós fényességet jelentett be, ám gyorsan kiderült, hogy erről a csillagközi anyag által erősen vörösített nóva színe és a CCD érzékenysége tehet, valójában maximumfényessége  $9^{\text{m}}.0$  körüli lehetett. Az első spektroszkópiai méréseket M. Fujii készítette, amik alapján 3000 km/s ledobódási sebesség adódott a hidrogén P Cygni vonalprofiljaiból.

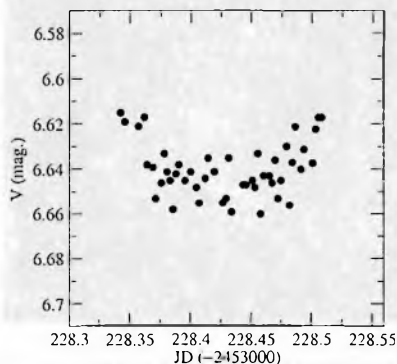
Maximuma augusztus 5-én következett be, utána pedig gyors halványodásnak indult. Egy héttel később  $11^{\text{m}}.0$  alá halványodott. A Mira lista levelei alapján szórvány magyarországi észlelések mellett elsődlegesen a VCSSZ déli szekciója észlelte a nóva halványodását, ami a majdnem  $-32$  fokos deklináció mellett nem is meglepő. (IAUC 8380, 8381, 8383 – Ksl)

## **A HD209458 exobolygójának fedése a Corona Borealis Csillagvizsgálóból**

A más csillagok körüli bolygók kutatása a csillagászat egyik leggyorsabban fejlődő területe. Az évről évre gyarapodó újabb mérési eredmények között, ha ritkán is, de amatőr csillagászok által elvégzett további megfigyelések is megbújnak. A legelső

ilyen észlelés 2000. szeptember 16-án történt, amikor a finn Nyrola Observatóriumban kimérték a HD 209458, az elsőként felfedezett fedési exobolygó átvonulása által előidézett  $0^m,01-0^m,02$ -s elhalványodást.

A Corona Borealis Csillagvizsgálóban régi álmom vált valóra 2004. augusztus 3. és 10. éjjelén, ugyanis ezeken az éjszakákon sikerült használható fényességmérést készítenem a HD 209458 csillag körül 3,52 napos periódussal keringő HD 209458B jelű, 0,69 jupitertömegű exobolygóról. Az események története a következő.



2004. augusztus 3-án a <http://www.transitsearch.org/> által előrejelzett időpontban kezdtem a megfigyeléseket, amit erősen zavart a viszonylag csekély horizont feletti magasság, továbbiakban pedig a kelő Hold, később pedig az átvonuló felhőzet. A fénygörbén ezek ellenére is azonosítható az exobolygó belépése főcsillaga elé. Az eredmények ugyan biztatóak voltak, de jobban örültem volna egy teljes fénygörbének, így 2004. augusztus 10-én megismételtem a mérést, akkor már kedvezőbb körülmények között.

Az összesen készült 67 db CCD képből a mérésekhez felhasznált 47 kép 20:12 UT és 00:11 UT között készült 10 és 7 másodperces expozíciós idővel, ugyanis a HD 209458 csillag nagyobb integrációval „beégett” volna. A differenciális fotometriához V sávban a csillag melletti két csillagot használtam. A Transitsearch javasolt észlelési ablaka és a csillagvizsgáló mérése a következőképpen viszonyul:

Az összesen készült 67 db CCD képből a mérésekhez felhasznált 47 kép 20:12 UT

	kezdet	közép	vég (UT)
Transitsearch előrejelzése	21:10	22:49	00:29
Corona Borealis Csillagvizsgáló	21:09	22:28	23:47

Mellékelten bemutatom a kapott fénygörbét, amin jól látható a kezdeti fényesség határozott csökkenése, annak minimuma, majd pedig emelkedése. Mindezek jó összhangban állnak a várt és korábban kapott adatokkal.

A mérések háttere: 356/1067 f/3 MEADE LX200GPS Schmidt-Cassegrain-távcső, a csillagvizsgáló főműszere; SBIG ST-7E NABG CCD-kamera, CFW-8 szűrőváltó Johnson-Cousins V szűrővel; a kiértékeléshez az AIP4WIN fotometriai csomagot, ill. az Excel táblázatkezelőt használtam.

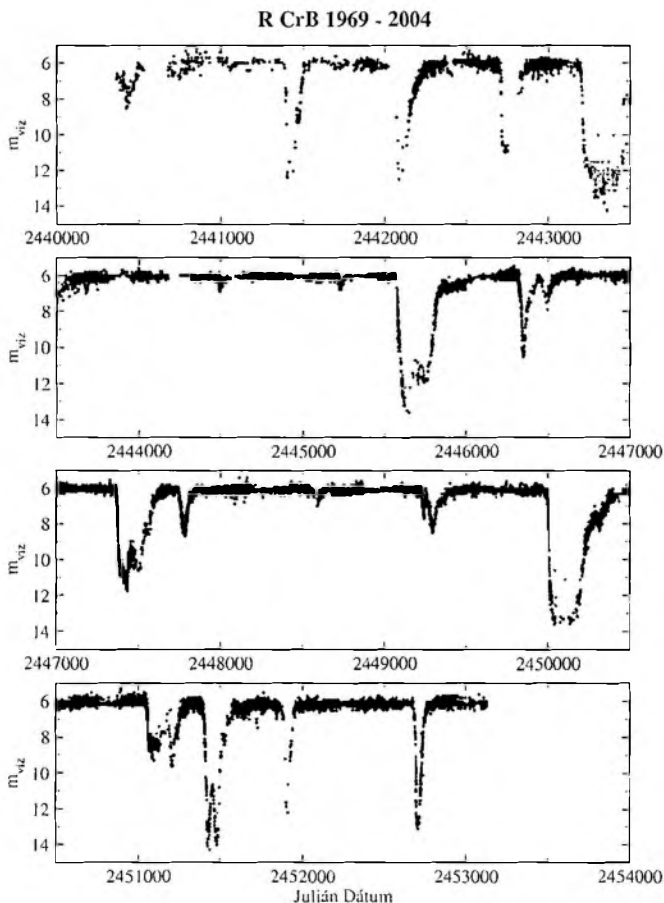
További eredmények, adatok, CCD képek megtalálhatók a Corona Borealis csillagvizsgáló honlapján: <http://kereszty.csillagaszat.hu/egyeb/hd209458/hd209458.htm>

**KERESZTY ZSOLT**  
**CORONA BOREALIS CSILLAGVIZGÁLÓ, GYŐRÚJBARÁT**

Az MCSE Változócsillag Szakcsoport honlapja: <http://vcssz.mcse.hu>

## R Coronae Borealis 1969–2004

Jelen számunkkal kezdődően új sorozatot indítunk a Meteor hasábjain: minden hónapban bemutatjuk egy-egy népszerű változócsillag fényváltozásait az MCSE Változócsillag Szakcsoport adatbankjában szereplő megfigyelések alapján. Hogy elkerüljünk mindennemű szubjektivitást a feldolgozott csillagok kiválasztásában, az észlelésszám alapján fogunk visszafelé haladni, az adatbank 2004. májusi állapota szerint. Legfontosabb célunk a több évtizedre visszanyúló magyarországi változós aktivitás összefoglalása, bemutatása; ennek megfelelően feldolgozásaink észlelés-centrikusak lesznek, az asztrofizikai háttérinformációk csak nagyon érintőlegesen kerülnek elő.



Első változónk a világ amatőrrei által messze legtöbbször észlelt változócsillag, az R Corona Borealis. A nyári észlelőtáborok visszatérő „ercsöröbő hatvan!” csatakiáltásai is jelzik, hogy fényessége az idő nagy részében a szabadszemes láthatóság alsó határait súrolja. Egy egész változócsillag-típus, az R CrB-csillagok (a GCVS-ben RCB rövidítéssel) névadó objektuma. Mellékelt fénygörbénken első pillantásra látszik, hogy miért népszerűek az RCB típusú változók: előrejelezhetetlen időközönként hirtelen elhalványodások történnek, melyek mélysége akár a 7–8 magnitúdót is elérheti! Ilyenkor a változó maximumbeli fényességének alig néhány tizedes része jut el a megfigyelőkig, amit a széngazdag csillag külső tartományában kialakuló sűrű porfelhők okoznak. Később ezek a felhők távolodnak a csillagtól, és ritkulásukkal párhuzamosan visszatér a fényességmaximum.

Az MCSE VCSSZ adatbázisában 24 736 észlelés szerepel, melyek 370 amatortól származnak, az 1969. május 22. és 2004. április 30. közötti időszakból. A tíz észlelésnél többet beküldöket az alábbi táblázatban soroljuk fel, az észlelésszám szerinti sorrendben:

Pps 1962, Too 1677, Mzs 1429, Hdh 1335, Fid 894, Rip 888, Sch 734, Stz 704, Poy 665, Koc 588, Kka 588, Ksl 553, Fkj 538, Sno 478, Hen 421, Ksz 397, Psk 331, Bag 315, Sbt 293, Bli 275, Sur 268, Kvi 242, Ckm 241, Nyz 235, Rep 234, Men 227, Tey 222, Rek 219, Tuv 210, Hop 208, Dom 208, Iby 207, Fie 198, Vic 186, Ttk 174, Zag 157, Bhd 157, Mez 151, Erd 151, Ngy 148, Hag 132, Hev 128, Sry 127, Tol 114, Szu 111, Kid 108, Pir 107, Zal 104, Sgi 95, Vii 93, Slv 93, Ric 93, Wst 91, Ngb 91, Vsz 89, Msz 89, Osi 88, Csg 87, Blp 87, Mpt 80, Dan 78, Nma 73, Szm 71, Tor 68, Szn 67, Bgh 67, Smd 60, Snt 58, Kru 58, Sac 57, Rlr 56, Sca 54, Sic 52, Kat 51, Uha 50, Soz 50, Krit 48, Lil 47, Bil 47, Vow 46, Nba 46, Hof 46, Fny 45, Mhj 44, Ile 43, Tch 42, Pzz 42, Moh 42, Szb 40, Sll 40, Hoi 40, Tta 39, Sri 39, Csk 39, Sed 38, Ppp 38, Sgz 37, Rei 36, Amb 36, Ttz 35, Tot 33, Srb 33, Vim 32, Rez 32, Jzs 31, Cti 31, Her 30, How 29, Smp 28, Rkl 28, Bul 27, Son 26, Ksf 25, Bgb 25, Tth 24, Sau 24, Siv 23, Khm 23, Bar 23, Kun 22, Ksa 22, Foa 22, Peb 20, Pzs 19, Ost 19, Kzn 17, Bsg 17, Kot 16, Jur 16, Fzs 16, Boo 16, Tau 15, Zgi 14, Klp 14, Dru 14, Sao 13, Lmi 13, Vll 12, Vel 12, Szk 12, Fod 12, Ptr 11, Ozo 11, Ksh 11, Hvy 11, Ujv 10, Szc 10, Sla 10, Sea 10, Sco 10, Moz 10, Kti 10, Kai 10, továbbá 217 olyan észlelő, aki 10 megfigyelésnél kevesebbet végzett.

Figyelemreméltó, hogy a megfigyelők közel 60%-a csak néhány becslést végzett; ök az ún. egynyári észlelők, akik észlelőtáborokon, megfigyelési akciókon kerültek a változás közelébe, ám később elsodródtak az amatőrcsillagászat vizeiről.

Minimum			Minimum			Minimum		
kezdete	vége	fényesség	kezdete	vége	fényesség	kezdete	vége	fényesség
2441380	41505	12 <sup>m</sup> ,4	45570	46030	13 <sup>m</sup> ,7	49990	50470	13 <sup>m</sup> ,6
42030	42250	12 <sup>m</sup> ,6	46315	46550	10 <sup>m</sup> ,4	51040	51280	9 <sup>m</sup> ,6
42700	42850	10 <sup>m</sup> ,8	47350	47640	11 <sup>m</sup> ,3	51390	51600	13 <sup>m</sup> ,9
43190	43550	12 <sup>m</sup> ,8	47740	47850	8 <sup>m</sup> ,5	51870	51960	12 <sup>m</sup> ,2
44480	44520	6 <sup>m</sup> ,6	48550	48630	6 <sup>m</sup> ,8	52680	52760	12 <sup>m</sup> ,7
45210	45260	6 <sup>m</sup> ,5	49220	49400	8 <sup>m</sup> ,2			

Folytatás az 53. oldalon!



# Mély-ég objektumok

Május-július hónapokban 14 észlelő 57 észlelést végzett. A legtöbb rajz ismét Hadházi Csabától érkezett, utána Molnár Zoltán és Lőrincz Imre következik. Ágasváron Horvai Ferenc irányításával néhány ifjú most kapcsolódott be a rovat munkájába, reméljük nevükkel és munkájukkal még később is találkozunk. A vizuális észlelések mellett CCD-vel készült felvételek is érkeztek. Braskó Sándor kiemelkedő minőségű felvételéhez csak gratulálni lehet. A digitális

fényképezőgépek kategóriáját most is Ladányi Tamás képviselte, nagyobb égterületet lefedő asztrófotóival. Újdonság az észlelőlistán, ezért meg is magyarázom: A fotóobjektívakkal készült felvételek esetén a t rövidítést használjuk. Az alábbiakban a CVn csillagkép területéről összegyűlt észlelésekből szemezgetünk.

Észlelő	Észl.	Műszer
Braskó Sándor (Miskolc)	1	180 t
Erdei József (Bogyiszló)	1	25 T
Galuska Péter (Budapest)	3	11,4 T
Gyarmathy István (Debrecen)	4	20 SC
Hadházi Csaba (Hajdúhadház)	19	16 T
Hídvégi István (Ipolytölgyes)	1	10 T
Horvai Ferenc (Budapest)	1	20 T
Ladányi Tamás (Veszprém)	3	300 t
Lőrincz Imre (Albertirsa)	6	7 L
Molnár Zoltán (Lazarea, RO)	8	20 T
Szeleccki Gábor (Ipolyszög)	1	11,4 T
Szigeti Balázs (Budapest)	2	15,2 MN
Tímár András (Budapest)	3	10 L
Tóth Zoltán (Fertőszentmiklós)	4	27 T

## NGC 4138 GX CVn

15 T, 60x: Halvány, de kis idő elteltével jól látható, amint 3 db 12 magnitúdós csillag (melyek derékszögű háromszöget alkotnak) D-i csúcsa felett kibontakozik. Megnyúltsága 1:3 arányú, fekvése K-Ny-i irányú. Úgy tűnik, hogy csillagszerű magját veszi körül a ködbe burkolózó megnyúlt spirál. (Bozsoky János, 1999)

16 T, 56x: Kicsi, közepes fényű, normál központú GX. Kevesebb mint 2:1 arányú a megnyúltság, a nem merőleges rálátás miatt. (Hadházi Csaba, 2004)

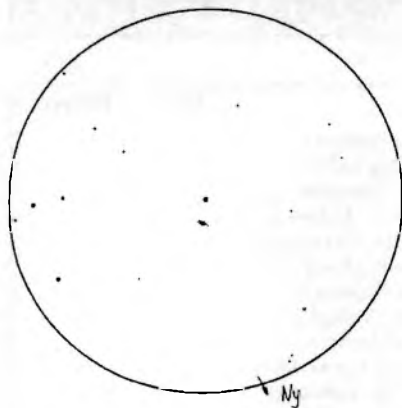
19 T, 98x: Nagyon halvány, meghatározhatatlan alakú objektum. Közvetlen látással is észlelhető mint egy elmosódott folt, és elfordított látással sem mutat többet. (Csillag Attila, 1995)

## NGC 4111 GX CVn

11,4 T, 50x: Igen apró (1'5"-1'7"x0'75), fényes csillagváros. Magja ragyogó, csillagszerű. Erősen kell figyelni, különben csak egy bolyhos csillagnak nézi az ember. Jellegetes, hogy nagyon kedvező helyen, egy fényes csillagtól 5'-6'-re található. Az ég eme kis világitótornya életet csempész a néha haszontalan szemmeresztésbe, a diffúz

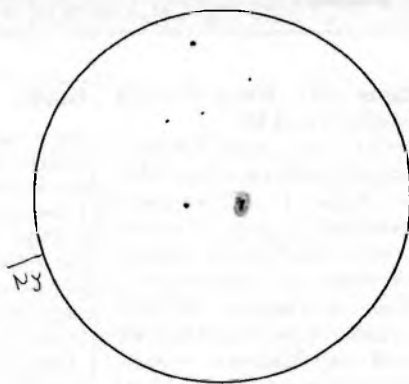
GX-ok közé „beépítve”. Évek óta kedvencem, de csak most észleltem először. (Sánta Gábor, 2004)

16 T, 83x: Fényes, kicsi, éléről látszó galaxis. A magvidék erős fényű, egy fényesebb, majd egy halványabb csillag mutat rá. (Hadházi Csaba, 2004)



NGC 4111

11,4 T, 50x, LM= 64' (Sánta Gábor)



NGC 4143

16 T, 83x, LM= 56' (Hadházi Csaba)

### NGC 4143 GX CVn

11,4 T, 50x: Igen kicsi (1'x1,5'), szinte csak bolyhos csillagnak látszó GX. Fényes, csillagszerű magja van, elnyúltsága bizonytalan (lehet, hogy körszerű?). Közel fekszik az NGC 4111-hez. Nem kimondottan részletdús, de szép objektum. (Sánta Gábor, 2004)

16 T, 83x: Élénk centrumú, 2:1-es elnyúltságú, kicsi galaxis. Fényessége nem feltűnő, közepes. (Hadházi Csaba, 2004)

19 T, 98x: Kis méretű, halvány galaxis. Ovális alakú. Közvetlen látással elmosódott foltnak látszik, elfordított látással pár pillanatra előtűnt a galaxis központi magja. (Csillag Attila, 1995)

### NGC 4145, 4151 GX CVn

11,4 T, 50x: NGC 4145: 5'-es, kiterjedt, diffúz folt. Kissé fényesedik a centruma felé. Jellegtelen. NGC 4151: Fényes, kicsi (1,7'-2') körszerű GX, nagyon intenzív, csillagszerű maggal. Tökéletes ellentéte a 4145-nek. Szép páros. (Sánta Gábor, 2004)

15,2 T, 113x: NGC 4151: A rajzon csillagszerű mag, és kiterjedt, egyenletes fényességű, körszerű halo látszik. (Szabó Gábor, 2003)

16 T, 83x: NGC 4151: Kicsi méretű, szabályos középpontú, fényes galaxis. Talán némi elnyúltság is látszik. (Hadházi Csaba, 2004)

19 L, 90x: NGC 4151: A fényes mag körül KL-sal is biztosan látszik a ködösség. Mintha egy picit elliptikus lenne. Nagyon szép Seyfert! A fényessége:  $12^m 0$ . (Fidrich Róbert, 1987)



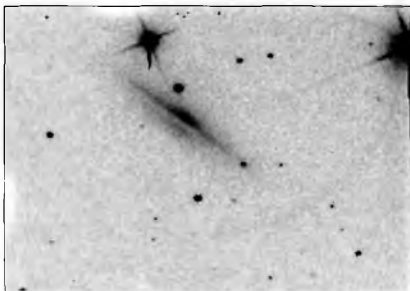
50 C, 300x, 480x: NGC 4151: Az észleléskor  $11^m,6$  volt a központi mag fényessége, 11 L, 25x-össel is sejthető volt hogy nem csillagszerű. Ezzel a távcsővel lehetetlen volt becslést végezni, annyira zavart, hogy a GX magja ködösségben van. Szerintünk a GX teste kb. a 114-es ÖH és a mag közötti távolság feléig ért. Egyértelműen látszik a Toone (BAA) térképen is feltüntetett két halvány csillag, és talán még egy a GX előtt. Mindhárom  $14^m$  alatti, a harmadik talán  $15^m$ -nál is halványabb. (Mizser Attila és Holl András, 1985)

## NGC 4217 GX CVn

11,4 T, 50x: Az M 106 közvetlen közelében található ez a viszonylag intenzív GX. Kisé furcsa, előtérscillagot, vagy csillagszerű magot mutat. Igen közel látszik egy fényes ( $9^m$ ) csillaghoz, alakja elliptikus, vagy talán kissé trapéz. Mérete  $6' \times 2,5'$ . (Sánta Gábor, 2004) (Van kompakt mag, de van egy másik közeli csillag is, ami a rajzon nem szerepel, de vizuális észleléskor a GX-hoz „kapcsolható”. B. E.)

15 T, CCD: Szépen látszik a felemás, porsávvál megosztott GX. Szép a csillagkörnyezet is. (Kovács Attila, 2004)

20 T, 100x: É-D-i irányban megnyúlt, halvány objektum, V betűt alakító fényes csillagok szomszédságában. Két végét előtérscillagok határolják, közülük az É-i a fényesebb. (Molnár Zoltán, 2004)



15 T, CCD (Kovács Attila)

## NGC 4220 GX CVn

11,4 T, 50x: Halvány, közel körszerű,  $2'-2,5'$ -es, közepe felé mérsékelten fényesedő GX. Két fényes csillag közt félúton helyezkedik el. (Sánta Gábor, 2004)

19 T, 98x: Nagyon halvány galaxis. EL-sal is csak alig-alig látszik. Nehéz megállapítani, de talán kissé megnyúlt az alakja. Mérete  $1,5-1,7$  lehet (Csillag Attila, 1995)

## NGC 4369 GX CVn

15,4 T, 120x: A galaxis kör alakú fénypacsinak látszott, magja felé fényesedve. A fényessége  $13^m$  lehet. (Kónya Béla, 1997)

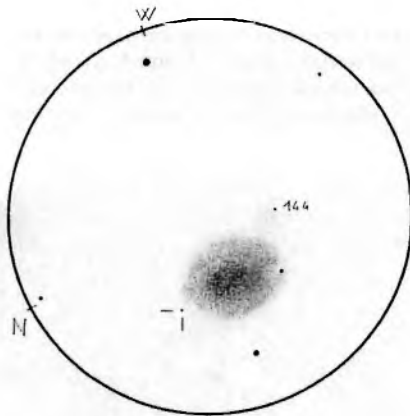
20 T, 100x: Pici, halvány GX. Csillagszerű magrésze első pillantásra szembetűnik, míg a halo hosszabb szemszoktatás után is alig érezhető. Némi nézelődés után mint ha gyengén elliptikusnak tűnne, PA=  $280^\circ-300^\circ$  felé. Mérete kb.  $1,5 \times 1'$  lehet, első ránézésre egy bolyhos csillaghoz hasonlít. (Hamvai Antal, 1996)

25,4 T, 50–160x: Kicsi, nagyon diffúz halójú GX. Mérete  $1,5 \times 1'$  körüli, fekvése PA=  $45^\circ/225^\circ$ . Magja közepesen fényes, nem csillagszerű. (Szánthó Lajos, 2001)

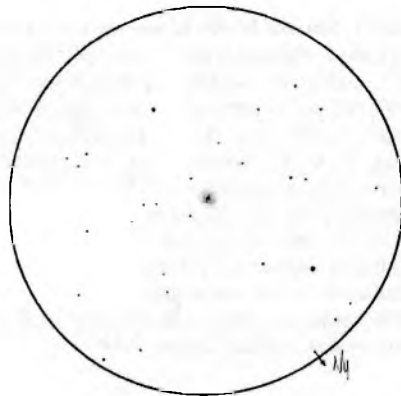
## NGC 4242 GX CVn

11,4 T, 50x: 7'x5'-es, rendkívül diffúz galaxis. Nem látszik központi sűrűsödés, csak mintha egy kissé intenzívebb lenne a belső 2'-es rész. É-D-i irányban elnyúlt. Ilyen diffúz GX-t még nem láttam... (Sánta Gábor, 2004)

27 T, 167x: Hatalmas, 4'x3'-es diffúz GX. Mivel teljesen diffúz, ezért nagyon megbújik a kissé párás égen. Magvidéke enyhén fényesebb, halója nagy, és szélein belevész a háttérbe. Az SN (2002bu) a peremén ül, és 14<sup>m</sup>,8 a fényessége (2002. máj. 3). (Tóth Zoltán, 2002)



NGC 4242  
27 T, 167x, LM= 15' (Tóth Zoltán)



NGC 4346  
11,4 T, 50x, LM= 64' (Sánta Gábor)

## NGC 4346 GX CVn

11 T, 54x: Elég kicsi és halvány GX. A csillagszerű magot halvány, széles perem övezi. EL-sal néha mintha elliptikus lenne, de ez nagyon bizonytalan. (Hevesi Zoltán, 2000)

11,4 T, 50x: Viszonylag sűrű csillagmezőben egy fényes magvú, halvány halójú GX. 2,5'-es, kör alakú, kellemes látvány. (Sánta Gábor, 2004)

15 T, 75x: Csak ekkora nagyítással találtam meg mint diffúz szélű, 12<sup>m</sup> körüli csillagocskát az M 106-tól K-re. 115x: Érezhetően ovális alakú, elnyúltsága talán K-Ny-i. Nagyobb nagyítást nem bír. (Czinél Szabolcs, 1993)

## NGC 4449 GX CVn

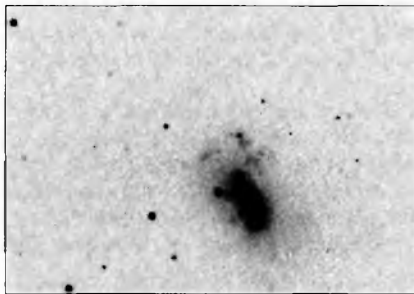
10 L, 47x: Fényes, elnyúlt galaxis, könnyen észrevehető. Alakja ovális, elnyúltsága kb. 1:3. Halvány, kiterjedt halo veszi körül, mérete kb. 4'-5'. Egy fényesebb csillag látható mellette, ezáltal kissé a térbeliség látszatát keltve. A déli fele fényesebbnek tűnik. (Lőrincz Imre, 2000)

15 T, CCD: A mellékelt felvételen jól látszanak ennek a különös galaxisnak a főbb jellegzetességei. (Kovács Attila, 2004)

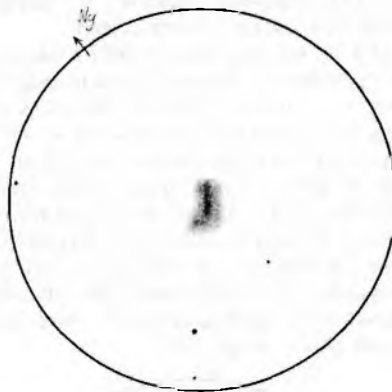
15,2 T, 113x: Torz téglalap alakú halo látható a rajzon, melynek főleg a hossztenge-lye mentén fényes csomócskák sorakoznak. (Szabó Gábor, 2003)

16 T, 40x: Igen szép, fényes. Frappáns kis GX, jól látszó maggal. EL–KL váltás nem hoz új részleteket elő. (Hadházi Csaba, 2001)

19 T, 98x: Fényes, könnyen észlelhető galaxis. Alakja megnyúlt, de nincs szabályos formája. Egy leírás szerint téglalap alakú, de én ilyet nem láttam. Középe fényesebb, de ez a középső rész sem tűnt egyenletesnek. A nyugati része valamivel fényesebbnek tűnt. Szélei felé fokozatosan halványodik, de a háttérbe nem egyenletesen, hanem átmenetekkel olvad. Meghatározhatatlan alakú. (Csillag Attila, 1995)



15 T, CCD (Kovács Attila)



20 T, 75x, LM= 29' (Sánta Gábor)

20 T, 75x: Fantasztikus GX! Keresve sem lehet érdekesebbet találni nála. Téglalap alakú testéből csepp formájú nyúlvány „lóg le”. Annyira szögletes, hogy egyik oldala még konkáv alakú is, centrális régiója pedig alig lekerekített téglalap. Ezt a vidéket talán szemcsézettség borítja. Elnyúlt, ÉK–DNy-i irányban, mérete 4'x3,5, de a fő rész szélessége csak 2,2. A legjellemzőbb részlet, a markáns központi rúd, fénygerenda, amelytől DK-re sokkal fényesebb és kiterjedtebb a GX, mint az ellenkező oldalon. Ennek É-i sarkától indul ki az a diffúzabb kinyúlás, amelyben egy 1'x0,5-es, könnyecsepp formájú, fényesebb régió vehető észre. Ez utóbbihoz EL is kell. (Sánta Gábor, 2001)

40 C, 150x: Ez a GX nagyon meglepő formájú, leginkább selyemhernyóra emlékeztet. Felülete nagyon egyenetlen fényességű: két porsáv, egy nagy kiterjedésű, fényes régió, és sejtelmes, hosszú halo a főbb felszíni részletek. A fényes régió a Ny-i peremen van, és sokkal fényesebb, mint a GX magja, formája valamiféle pipára emlékeztet. Jól mutat a porfelhők közvetlen szomszédságában. Érdekes, hogy a LM alig tartalmaz csillagokat, míg a galaxis felületén legalább 7 fényes, csillagszerű sűrűsödés is látszik. Valószínűleg komplex halmaz-köd csoportok lehetnek. (Szabó Gyula, 1997)

## NGC 4485, 4490 GX CVn

10 L, 47x: A fényes NGC 4490 elnyúlt, diffúz objektum. EL-sal némi halvány periféria is feltűnik, amely fokozatosan beolvad az égi háttérbe. Társa, az NGC 4485 kicsi, kompakt objektum, részletek nélkül, de valami kis periféria nála is érzékelhető. (Lőrincz Imre, 2000)

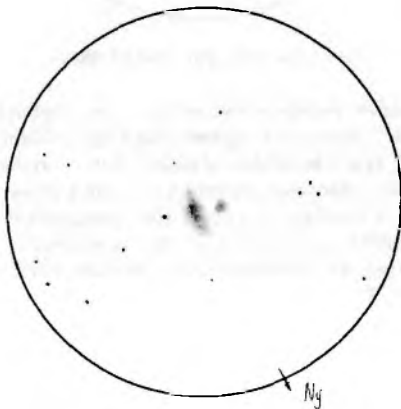
11 T, 96x: Könnyű, diffúz ködös folt. Egyértelműen nem elliptikus, de hogy milyen alakú, nem határozható meg. A halvány pereme széles és szabálytalan formát sejtet. 32x-es nagyítás kis ködös foltnak mutatja. (Hevesi Zoltán, 2000)

11,4 T, 28-45x: Határozott ködösség, 2:1 arányban elnyúlt. 90x: EL-sal PA=110°/290° irányban megnyúlt, 10<sup>m</sup> körüli GX. A városi égen az NGC 4485 nem látszott. (Horváth László István, 2004)

11,4 T, 50x: Impozáns, a 4485 a nagyobb és fényesebb. Ez mint 10'x4'-es, inhomogén GX látszik. Magrésze – mely magot nem tartalmaz – 2,5-es, körszerű. Egy folt ettől Ny-ra meglehetősen jól látható. A halo itt É felé hajlik. Keleten a halo északi oldala mutatkozik fényesebbnek. NGC 4490: Igen halvány, 1,5-es foltocska, közel a társához, attól északra. (Sánta Gábor, 2004)

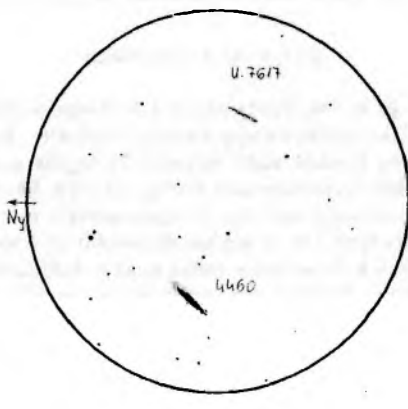
16 T, 40x: Közepes fényű, gyenge maggal. A nagy periféria kissé ovális. Elég jól észlelhető GX. Az NGC 4485 nem látszik. (Hadházi Csaba, 2001) (Valószínű, hogy az észlelő a kis nagyítás miatt a két GX egybeolvadó látványát tulajdonította a 4490-nek. B. E.)

19,6 T, 60x: 1:3 arányban megnyúlt, felülete erősen szemcsés. Centrumában talán fényesebb. A kísérő halványabb, selymes felületű, megjelenése kerekded. 160x: A fényesebb GX-nál határozottabb a mag, amely csillagszerű, a kísérő látványa nem változott. (Erdei József, 2000)



NGC 4485–4490

11,4 T, 50x, LM= 64' (Sánta Gábor)



NGC 4460

35,5 T, 124x, LM= 24' (Berkó Ernő)

25,4 T, 50–160x: Kisebb nagyításokkal is szembeszökő GX-pár, már a 6 cm-es keresőben is sejtethető. Nagyobb nagyítással előjönnek a részletek is: az NGC 4490-nél a mag alakjának megnyúltsága, és egy kar vagy horog, valamint egy másik nyúlvány kezdete jól kivehető. Az NGC 4485 külső régiója inkább kör alakú, míg magja 2:3

arányban elnyúlt. Méreteik 1,5x6', illetve 1,5x1,5. Az NGC 4490 nyugati csücske lényegesen diffúzabb, mint a keleti, amely hegyesebb. (*Szánthó Lajos, 2001*)

## NGC 4460, UGC 7617 GX CVn

11,4 T, 50x: Ez a kis GX volt túrám legnehezebb célpontja. Nagyon halvány és részletelen – még központi sűrűsödés sem látszik. Az esztétikus csillagmezőben mintegy 1'x2'-es foltocska vehető észre. Egy egészen más tartomány képviselője, fényessége 12<sup>m</sup>5 körülire van megadva. (*Sánta Gábor, 2004*)

16,2 T, 42x: EL-sal is alig látható, nagyon apró, 1'-nél is kisebb, 1:2 arányban megnyúlt ködpecni. (*Szarka Levente, 1993*)

24,4 T(?), 60x: Észrevehető, kis diffúz csomó. 120x: Lágyabb körvonalú, 2'-3'x1,5-es GX. Központ nélkül, vagy csak gyenge centrális sűrűsödés. (*Papp Sándor, 1993*)

35,5 T, 105–168x: A 4460 megnyúlt fényszivar, kb. 3:1 aránnyal. A fényes centrális részt a két végén halványabb periféria követi. Ez a halo a közép részen csak keskeny szegélyként övezi a belső vidéket. UGC 7617: Hasonló alakú, majdnem azonos a fekvése is. Méretben kisebb és a fényessége is jelentősen elmarad fényes szomszédjától. Részleteket nem mutat, kis mérete és alakja segít az észrevételében. (*Berkó Ernő, 2000*)

BERKÓ ERNŐ

### Folytatás a 46. oldalról!

Adataink alapján az R CrB maximumfényessége minimális változásokat mutatott 6<sup>m</sup>0 környezetében. Ritkán és rövid időkre felfényesedett 5<sup>m</sup>6–5<sup>m</sup>8 közelébe, de sokkal gyakoribb, hogy 6<sup>m</sup>1–6<sup>m</sup>3 között ingadozik két minimum között. Az elhalványodásokban nem látszik semmilyen szabályszerűség, amit a minimumokat összefoglaló táblázat is jól illusztrál.

A vizuális adatokból kimutatható elhalványodások gyakorlatilag véletlenszerűen szórnak 6<sup>m</sup>5 és 13<sup>m</sup>9 közötti minimumfényességekkel, míg két szomszédos minimum között eltelhet száz naptól közel ezer napig bármennyi idő. A minimumok lefutása is egyedi; míg az utolsó két minimum egyaránt mély volt, és időben egész rövid ideig tartottak, addig bizonyos elhalványodások akár évekig is elhúzódó, komplex lefutású eseménysorozatokként jelennek meg a fénygörbén. Az elmúlt 35 év legmélyebb minimuma a 90-es évek közepén következett be, amikor 1995/96 telén négy hónapig közel 14 magnitúdóra lecsökkent az R CrB fényessége. Ezzel szemben a „legunalmasabb szakasz” 1978 februárja és 1983 augusztusa közé tehető, amikor két, alig fél magnitúdónyi elhalványodáson kívül az ég adta világon semmi nem történt – még szerencse, hogy a változás népszerűsége nem kizárólag az R CrB fényességének függvénye, amit a Pleione Változócsillag-észlelő Hálózat ugyanebben az időszakban történő megalapítása és korai sikerei is jeleznek.

Mindezek alapján érthető, hogy senki nem vállalkozik az R CrB elhalványodásainak előrejelzéseire (bár pár éve megjelent egy szakpublikáció a témában, amit aztán az élet eseményei sajnos a „meg nem valósult jóslatok” szemeteskosarába sodortak). Számunkra azonban éppen ez adja az R CrB észlelésének izgalmát, s a mindennapos észlelések előbb-utóbb meghozzák a várva várt gyümölcsöt, az okulár mellett felszakadó kiáltást: „Hol van az ercöröbő?!”. Reméljük, minél több amatőr részesül minél előbb ebben az élményben, amihez mindenkinek derült éjszakákat és aktív R CrB-t kívánunk.

KISS LÁSZLÓ

## A Hubble Ultra Deep Field (UDF)

Közel egy évtizede már, hogy a Hubble Deep Field (HDF) észlelésével a Hubble Űrteleszkóp elkészítette minden idők legnagyobb hatású felvételét (2004 elejéig a HDF észlelői 119 cikket írtak mérésük alapján, eredményeiket pedig több mint ötezszer idézték a szakirodalomban!). A szakmai érdeklődés oka többértű: az űrből elkészített nagy határfényességű, illetve igen jó szögfelbontású képen az Univerzum távoli végvidékeiről kapunk egyedi, s a földfelszínről mind a mai napig elérhetetlen információt. A távoli galaxisok, galaxishalmazok jellemzői a távolságok hozzávetőleges ismeretében fontos információkat adnak a galaxisok kialakulásáról és fejlődéséről, ami a mai extragalaktikus csillagászat egyik legfontosabb kérdése.

Nem véletlen, hogy az Űrteleszkóp műszerfejlesztéseivel párhuzamosan felmerült az újabb és újabb mélyűri felvételek („deep field”, magyarul talán a „mélykép” fedi le a legjobban) készítésének szükségessége. Az első HDF az Ursa Maior csillagkép egyik csillagmentes sarkában készült, amit először az ugyanazzal a WFPC2 kamerával elkészített déli mélykép, a HDF South követett. A mélyképek készítésének fontos előfeltétele az égitérület gondos kiválasztása. A 27–28 (majd 29–30) magnitúdós határfényességű képeken nem lehet 20 magnitúdónál fényesebb galaktikus előtérscillag, ugyanis annak ragyogása a kép jelentős részén eltorzítaná a fotometriai információkat. Éppen ezért még a legnagyobb határfényességű csillagkatalógusok sem eléggé részletesek a teljesen csillagmentes égitérületek beazonosításához. Emiatt a mélyképek területeinek kijelölése akár évekig is elhúzódó folyamat lehet, miközben nem csak tekintélyes tudósokból álló bizottságok ülésezésein tárgyalják a kérdést, hanem különböző földfelszíni műszerekkel minél jobb határfényességű tesztképeket is készítenek, hogy kijelöljék a „legjobb” mélyképjelölt területet.

2002 elején a Columbia űrhajósai beszerelték az Advanced Camera for Surveys (ACS) elnevezésű képrögzítő műszert, melynek maximális látómezeje több mint kétszer akkora, mint a korábbi WFPC2 kamerának. Egész pontosan 202x202 ívmásodperces a legnagyobb képmező, amit 0,05/pixel képskálával rögzít az ACS CCD-kamerája. A spektrális érzékenység a 370 és 1100 nm közötti hullámhossz-tartományt fedi le, így az ACS a teljes látható tartomány mellett a közeli infravörösben is tud méréseket végezni. Ritkábban használják a 26x29 ívmásodperc látómezejű nagyfelbontású csatornát, aminek mindössze 0,027/pixel a képskálája, spektrális érzékenysége pedig már 200 nm-nél is lehetővé teszi képek készítését. A megnövekedett látómező természetes következménye, hogy újabb mélykép készítését tűzték ki célul, ez lett a Hubble Ultra Deep Field.

Hosszú előkészítés után 2003 közepén született meg a döntés az UDF pontos égi pozíciójáról. A kép közepének 2000-es koordinátái: RA =  $3^{\text{h}}32^{\text{m}}39^{\text{s}}0$ , D =  $-27^{\circ}47'29''1$ , ami a Fornax csillagképben található, közel az Eridanus határához. Az utolsó koordináta-változtatás 2003 májusában történt, amikor kicsit „arrébb vitték” az UDF-et, hogy a látómezőbe kerüljön egy spektroszkópiával is megerősített,  $z = 5,8$ -as vöröseltolódású galaxis és egy  $z = 1,3$ -as vöröseltolódású la típusú szupernóva.

A konkrét mérésekre 2003. szeptember 24. és 2004. január 16. között került sor, összesen 412 földköriül keringés alatt. Négy szűrővel vettek fel képeket: 431 nm-es központi hullámhosszon (56 keringés), 592 nm-en (56 keringés), 770 nm-en (150 keringés) és 910 nm-en (150 keringés). A teljes expozíciós idő 1 millió másodperc volt, azaz kb. 12 napig gyűjtötte a műszer a távoli égitestekről érkező fotonokat! Ezzel a

HDF-hez képest  $1^m-1^m5$ -val jobb határfényességet értek el, azaz a HST UDF jelenleg a látható Univerzum legtávolabbi tartományait mutató kép. Párhuzamosan az ACS képekkel, a NICMOS infravörös kamerával is készültek mérések, amelyek a 7–12 vöröseltolódású protogalaxisok azonosításához szükségesek.

A HST UDF valóban drámai hatású kép lett: mint azt hátsó borítónkon láthatjuk, a közel tízezer galaxist tartalmazó felvétel akár órákon át böngészhető a kis, finom részletek keresése közben. A viszonylag közeli („előtér”) galaxisok között látványos spirálok, kölcsönható kettősök, szabálytalan csillagvárosok látszanak. Mindenfelé feltűnnek a gravitációs lencsehatás révén eltorzított alakú távolabbi galaxisok, néha egészen furcsa formációkkal. A legtávolabbi objektumok között szinte csak szabálytalan alakúak látszanak, a klasszikus spirális és elliptikus galaxisokkal szinte egy napon sem említhető formai gazdagsággal. Mindezek egész estés történeteket mesélnek a korai Univerzum fejlődésére ható folyamatokról, ám ezek emberi nyelvre való lefordítása még csak most kezdődött el. Az első mélyképhez, a HDF-hez hasonlóan várható, hogy az UDF is számtalan utóvizsgálatot fog inspirálni, amikről még sokszor fogunk olvasni a Meteor hasábjain is. Addig is itt van előttünk egy misztikusan szép csillagászati felvétel, gyönyörködjünk benne!

KISS LÁSZLÓ

## Internetes ajánlat

<http://www.aip.de/groups/galaxies/sw/udf>

(számítógépes séta az UDF-en - UDF Skywalker V1.0)

<http://www.stsci.edu/hst/udf> (az UDF hivatalos weblapja a Space Telescope Science Institute-nál)

## Meghibásodott a HST infravörös leképező spektrográfja

Augusztus 3-án egy egyelőre tisztázatlan hirtelen állapotváltozás történt a Hubble Űrtávcső STIS (Space Telescope Imaging Spectrograph) infravörös leképező spektrográfiájában, ami a műszer automatikus leállításához vezetett. Az első jelek alapján az STIS egyik 5 voltos tápegysége romlott el, és a későbbi vizsgálatok is megerősítették a tápegységgel kapcsolatos problémákat. Mindez gyakorlatilag az STIS elvesztését jelenti, ugyanis a meghibásodott tápegységről működött a műszer összes mechanikai alkatrésze, mint például a rácsokat és a szűrőket cserélő egység. A meghibásodás pillanatában az STIS éppen várakozó üzemmódban állt, ami annyit jelent, hogy a fény bejutását blokkolta a megfelelő részegység – ez szintén a hibás tápegységről működik.

Jelen helyzetben úgy tűnik, az STIS helyrehozhatatlanul meghibásodott, ugyanis a szóban forgó tápegység eleve egy olyan tartalék volt, ami egy 2001-ben bekövetkezett rövidzárlat után vette át a mechanikus alkatrészek meghajtását, második tartalék pedig nincs a műszerben. (*HST Mission Highlights, 2004.08.08. – Ksl*)



## Apróhirdetések

ELADÓ ETX + GOTO + sok kiegészítő, Meade 2x Barlow, 9, 25 mm okulár, Zeiss zenitprizma (mind 31,7 mm). Fa teodolitok, nagy teherbírás (mozigép állvány volt), apokromatikus négytagú objektívek foglalatban, 90/800, 68/600. Cassegrain optikai tubus sital optikával, 265/3000, profin elkészítve kiegészítőkkel eladó, vagy olcsóbb optikát beszámítok. Tel.: (20) 341-1318

ELADÓ komplett Newton 246/1470-es villás, törtszlopos görögös állvánnyal, a cső saválló anyagból, ár 160 E Ft (megegyezés szerint). 210/1250-es akromát, 50 mm átmérőjű szíkkorrektív lencsével. 199/1420-as 36 mm vastagságú tükroranyag, Zeiss pyrex, aluzni kell, 30 E Ft. Tel.: (52) 208-300

VENNÉK monokulárt minimum 10x40-estől. A túl nagy méretűek tárgytalanok. Olajos István, tel.: (72) 465-512, 17<sup>h</sup> után.

NAGYOBB TÁVCSŐ vásárlását tervezzük, ami része egy csillagdaépítési programnak, eladom újszerű állapotú (másfél éves), megkímélt MEADE LX-90 go-to (Autostaral felszerelt) távcsövet. A távcső a Bresser Optik által bevizsgált 8"-es (20 cm) f/10-es Schmidt-Cassegrain, UHTC bevonattal. Alaptartozék egy igen stabil acél háromláb, keresőtávcső, MEADE zenittükör (1,25-es), 1 db 26 mm-es MEADE Series 4000 Super Plössl okulár. A távcső gazdagon felszerelt, további tartozékok: MEADE ekvatoriális ék (azimutálisan is kiválóan követ, ez a hosszabb expozíciós idejű asztrofotózáshoz kell), fiahordó adapter (kameratartó toldat), elektromos mikrofókuszáló (zero-shift image microfocuser) Crayford kihuzattal, az eredeti fókuszálóhoz korong, páravédő előtét, ellensúlyok, speciális kollimációs csavarok, kábelek számítógépes kapcsolathoz és az Autostar internetes frissítéséhez, MEADE 909 Accessory port module autoguidinghoz, további 2 db MEADE okulár (30 és 40 mm-es), 4 db színszűrő. A távcső irányára 760 000 Ft. Számla adása megoldható. Gyarmathy István, tel: (30) 299-9940

# TELESCOPIUM



**TAL 1**

**110/806 Newton 89.000 Ft**  
**(MCSE- tagnak: 84.000 Ft)**

**TAL 150P**

**150/750 Newton 159.000 Ft**  
**(MCSE-tagnak: 151.000 Ft)**



## Intes-micro

## Sky-Watcher

**130/650 EQ2 Newton**  
**komplett: 95.000 Ft**  
**(MCSE-tagnak: 90.000 Ft)**

**1032 Budapest,**  
**Kiscelli u. 75.**  
**www.telescopium.hu**  
**telescopium@axelero.hu**  
**453 2991**



**Távcső Szolgáltató Bt.**  
**Teleskop Service**  
 (Szánthó Lajos és Wolfgang Ransburg)  
**www.tavcső.com**  
**info@tavcső.com**

**ATSZ**  
 SMS: 06-20-432-55-55 Szállítás: 3-30 nap  
 Fax: 0043-732-783-983 Tel: 0043-676-526-528-0  
 (Tanácsadás és információ magyar nyelven)

### Dobsonok

TS 152/1200	84 800 Ft
TS 203/1200	
2"-os okulárral 128 000 Ft	
TS 254/1250	
ventillátorral 198 000 Ft	
TS 304/1500	
ventillátorral 298 000 Ft	



Mérete:

32x27x12 cm

Értéke beltartalommal:

110 800 Ft

Tartalma:

- TS-SuperPlössl 6mm
- TS-SuperPlössl 9mm
- TS-Wide Angle 15mm
- TS-SuperPlössl 32mm
- TS-Barlow 2x
- TS-sárga
- TS-narancs
- TS-piros
- TS-zöld
- TS-kék
- TS szűrke (ND 0,6)
- Projekciós adapterszett



### TS-OKULÁRKOFFER

Ha 60 000Ft felett komplett távcsövet vásárol nálunk, alapokulárok helyett egy teli TS-koffert is választhat.

- 60 000-99 999Ft közötti vásárlás esetén 49 800 Ft felárért,
- 100 000-149 999Ft közötti vásárlás esetén 44 800 Ft felárért,
- 150 000Ft-199 999Ft közötti vásárlás esetén 39 800 Ft felárért,
- 200 000Ft-299 999Ft közötti vásárlás esetén 34 800 Ft felárért,
- 300 000Ft-os vásárlás felett pedig mindössze 29 800 Ft felárért.

Okulárkoffer üresen (a készlet erejéig) 9 800 Ft

70/900 Fraunhofer EQ2	49 800 Ft
90/900 Fraunhofer Astro3	79 800 Ft
102/1000 Fraunhofer Astro5	148 000 Ft
114/900 Newton Astro2	49 800 Ft
150/750 GSO Newton SkyView	118 000 Ft
200/800 GSO Newton Astro5	188 000 Ft
Astro 5 mechanika	79 800 Ft

### TS Spektívek

TSSP és TSWA okulárok speciális adapterrel csatlakoztathatók



55mm (18x-54x)	27 800 Ft
80mm (20x-60x)	54 800 Ft
80mm ED-APO	128 000 Ft
100mm (22x-66x)	89 800 Ft
100mm ED-APO	168 000 Ft

### Okulárok

- 31.7mm-es kihúzatba Plössl 5 900 Ft-tól
- Barium 7 800 Ft-tól
- TS-SP 12 800 Ft-tól
- Ortho 14 800 Ft
- TS-BlueLine 14 800 Ft
- Zoom 7-21 17 800 Ft



### Digitális fotózás



WebCam adapter	4 800 Ft
T2-Bajonett	2 800 Ft
T2-M42	1 800 Ft
BlueLine-T2 fotoadapter (magyar)	5 800 Ft
T2-M52 alapadapter (magyar)	2 800 Ft
M52-digicam adapter (japán)	1 200 Ft-tól

### TS (Japán) Billenőtükör (50.8/T2/T2)

Bill. tükör: 24 800 Ft  
 TS-fotósztet: 24 800 Ft

A szett tartalma:

- 1 db ortho okulár,
- T2/50.8 adapter,
- T2/31.7 adapter,
- T2/bajonettadapter,
- 3db T2/T2 toldat.

Okulár fókusza és bajonett típusa szabadon választható!



Celestron A.M. GoTo 288 000 Ft  
 C.A.M. motorok nélkül 118 000 Ft



## A Polaris Csillagvizsgáló programjaiból

Szeptember 11-én 10 órától: Webcam 2004 – webkamerás találkozó.

A programból: Bartha Lajos: A Csillagászati fényképezés kezdetei Magyarországon, Dán András: A digitális képrögzítési eljárások eszközei és módja, Éder Iván: Asztrofotózás digitális kamerával, Hollósy Tibor: A bolygók webkameravégen, Illés Tibor: A Philips Webkamera hosszú expozícióra átalakítva, Kocsis Antal: Észleljük a Holdat webkamerával, Ladányi Tamás: Digitális fényképezés a Castor Csillagvizsgálóban, Nagy Zoltán Antal: Meteorotózás webkamerával, Zsiga László: Legszebb bolygófelvételeim

Október 16-án 10 órától: Messier-észlelők találkozója. Bővebb információk a csillagvizsgáló honlapján találhatók.

Keddenként 18 órákor: előadás-sorozat

Október 5. Mire használjalak? Észlelési tanácsok kezdő távcsőtulajdonosoknak (Mizser Attila)

Október 12. Hírek a Marsról (Kereszturi Ákos)

Október 21. Magyarok a Naprendszerben – és azon túl (Sárnecky Krisztián)

Október 28. Tycho Brahe, a műszertechnika megújítója (Bartha Lajos)

Csütörtökönként: ifjúsági szakkör középiskolásoknak!

Az első őszi szakköri foglalkozást szeptember 23-án tartjuk, 17 órától. (Új szakköri tagok felvétele!) A szakkör MCSE-tagok számára díjtalan. Az ifjúsági szakkört Horvai Ferenc csillagász szakos egyetemi hallgató vezeti.

Szombat esténként: Polaris Klub kezdő távcsőtulajdonosok számára

1037 Budapest, Laborc u. 2/c., E-mail: polaris@mcse.hu

## OPTIKA BAZÁR

Nyitva tartás: Bp. Petőfi Csarnok szombat–vasárnap 8-16h-ig

Honlap: [www.optikabazar.freeweb.hu](http://www.optikabazar.freeweb.hu)

E-mail: [optika.bazar@freeweb.hu](mailto:optika.bazar@freeweb.hu)



1116 Budapest, Tomaj u. 2. Tel.: 208-4935

Csere beszámítás, részletfizetés, szinte bármit, átvesszek, beszerzek, fényképezőgép- és binokulár-javítás.

<b>Monokulár:</b>	72/500	19.900 Ft	<b>Speciális optikák:</b>	
Tourist 20x50		9.900 Ft	2/17-170zoom(schneider)	19.900 Ft
Tourist 10x30		3.900 Ft	Zeiss binokuláris mikroszkóp	
<b>Binokulár:</b>			9/360 Rodenstock	19.900 Ft
Tento 20x60		29.900 Ft	50/700 reflektor állvánnyal	14.900 Ft
Tento 30		8.900 Ft	Meopta binokuláris	
Zeiss 6x30		9.900 Ft	mikroszkóp szett	4.900 Ft
MOM 6x30, nagylátószögű		6.900 Ft	<b>Okulárok:</b>	
Távcsőtükör: D=10–20 cm		19.900 Ft	Urániás	490–1.900 Ft
Periszkóptávcső tét		4.900 Ft	Vixen ortho f= 5cm	14.900 Ft
Periszkóptávcső állvánnyal		19.900 Ft		

## 88 Programajánlat

### Polaris Csillagvizsgáló



Távcsöves bemutatók az egész évben nyitva tartó Polaris Csillagvizsgálóban minden kedden, csütörtökön és szombaton 20 órától (Budapest, III. ker., Laborc u. 2/c.). A belépődíj felnőtteknek 2004-ben 400 Ft, diákoknak és nyugdíjasoknak 250 Ft. A távcsöves bemutatók az MCSE tagjai számára ingyenesek.

**Keddenként 18 órától tartjuk MCSE-klubestjeinket a Polaris Csillagvizsgálóban.** Tagfelvétel, távcsöves tanácsadás, jelentkezés nyári táborainkra, egyesületi programok megbeszélése stb.

**Ifjúsági csillagászati szakkörünk (15–19 éves korosztály): foglalkozásai csütörtökönként 17 órától.**

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

**IDŐSZAKI KIÁLLÍTÁS A POLARISBAN:** az MCSE–Sulinet pályázatra érkezett gyermekrajzok (a Naprendszer) és poszterek (a Vénusz-átvonulás) az előtérben és az előadóban. Látogatható: nyitva tartási időben.

**2004. szeptember 11.: Webkamerás találkozó a Polarisban**

Az amatőr csillagászati észleléseket az utóbbi években forradalmasító észlelési technikával foglalkozó találkozó szervezője: Hollósy Tibor: [justinian@mcse.hu](mailto:justinian@mcse.hu)

**2004. október 16.: Messier-észlelők találkozója** de. 10 órától.

#### ELŐADÁS-SOROZAT

Keddi sorozatunk október elején indul (I. a Polaris-hirdetést az 58. oldalon!)

#### RÁDIÓTÁVCSŐ

Csillagászati műsor minden második kedden 21–22 óra között. A program Budapesten és körzetében a Fiksz Rádió 98 MHz-es hullámhosszán.

#### AZ MCSE HELYI CSOPORTJAI

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

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

**Esztergom:** A Szabadidő Központban (Bajcsy-Zs. u. 4.) minden szerdán 18 órakor találkoznak a tagok.

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

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

**Kunszentmárton:** Összejövetel minden hónap utolsó szombatján 15 órától a József Altília Könyvtárban (Kossuth L. u. 2.).

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

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

**Pécs:** A Helyőrségi Klubban (Király u. 13.) minden hétfőn 18 órakor találkoznak a helyi MCSE-tagok.

**Szeged:** A Szegedi Csillagvizsgálóban tartjuk összejöveteleinket keddenként 18 órától.

Az MCSE Szegedi Csoportjának ez évi őszi találkozóját október 2-án, szombaton de. 10 órai kezdettel tartjuk a Szegedi Csillagvizsgáló épületében.

A rendezvény fő programja szak- és amatőr csillagászok előadásából fog állni, valamint derült idő esetén a Napot is észlelni fogjuk Herschel-prizmával.

Este távcsöves észleléssel zárjuk az egész napos programot.

Részletes információkkal Székely Péter (pierre@physx.u-szeged.hu) és Mészáros Szabolcs (meszi@physx.u-szeged.hu) csoportvezetők állnak az érdeklődők rendelkezésére. A rendezvényre mindenkit szeretettel várunk!

## **BANACAT–18 és MCSE Változócsillag-észlelő Szakcsoport országos találkozó!**

*BAJAI OBSZERVATÓRIUM (SZEGEDI ÚT, A PTE CSILLAGÁSZATI KÜLSŐ TANSZÉKE)  
2004. OKTÓBER 8–10.*

A bajai nagytávcsöves és CCD-s találkozó most a Változócsillag Szakcsoport programjaival (előadások, közös észlelések, észlelési programok egyeztetése stb.) egészül ki. A szállással és az étkezéssel kapcsolatban a szervezőkkel kérjük felvenni a kapcsolatot!

Minden észlelésre, bemutatásra hozott távcsövet, CCD-kamerát örömmel fogadunk, és a többi résztvevő számára történő bemutatására időt biztosítunk a programban. Az esti észleléshez használt saját műszerek elektromos árammal történő ellátását természetesen ingyen biztosítjuk, de hosszabbtóról mindenki maga gondoskodik!

„Találkozó-hotline”: 06-20-9370-042 [www.bajaobs.hu/cski/banacat/banacat.htm](http://www.bajaobs.hu/cski/banacat/banacat.htm)

## **Fényszennyezés-konferencia**

**2004. szeptember 22. 10–17 óra, Debreceni Akadémiai Bizottság  
(Thomas Mann u. 49.)**

A konferencia célja ráirányítani a figyelmet az alábbiakra: a fényszennyezésnek a természeti és települési környezetre, a közlekedésbiztonságra, a csillagos égre gyakorolt káros hatásai, a fényszennyezés megakadályozásának lehetséges megoldásai (műszaki és jogi lehetőségek). A fentiekben túl célunk a törvényi szabályozás előkészítése, és felhívni az illetékesek, települési önkormányzatok, áramszolgáltató cégek, a hatóságok és a lakosság figyelmét a fényszennyezés problémájára.

**Rendező:** Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatósága (HNPI) és Dél-Nyírség Bihari Tájvédelmi Egyesület (DNYBTE)

**Társrendezők:** Magyar Elektrotechnikai Egyesület Világítástechnikai Társaság, Magyar Csillagászati Egyesület, Eötvös Loránd Fizikai Társulat Csillagászati Szakcsoportja, Magyar Világítástechnikáért Alapítvány

**Jelentkezés és információk:** Gyarmathy István, e-mail: [gyistvan@www.hnp.hu](mailto:gyistvan@www.hnp.hu)



# Jelenségnaptár

2004. október (JD 2 453 280–310)

## A bolygók láthatósága

**Merkúr.** A hónap nagy részében helyzete megfigyelésre nem alkalmas. 5-én kerül felső együttállásba a Nappal. A hó utolsó hetében megkísérélhető felkeresése napnyugta után a nyugati látóhatár fölé.

**Vénusz.** A hajnali égbolt legfeltűnőbb égitestje. A hó elején négy órával, végén három órával kel a Nap előtt. Fényessége  $-4^m,1$ , fázisa 0,7-ről 0,8-ra növekszik.

**Mars.** A Nap közelsége miatt nem figyelhető meg.

**Jupiter.** A hajnali égen kereshető meg a keleti látóhatár közelében, láthatósága gyorsan javult. A hó elején még csak fél órával, a végén már két órával kel a Nap előtt. Fényessége  $-1^m,7$ , látszó átmérője  $31''$ .

**Szaturnusz.** Éjfél előtt kel, az éjszaka második felében látható a Gemini csillagképben. Fényessége  $0^m,2$ , látszó átmérője  $18''$ .

**Uránusz, Neptunusz.** Az éjszaka első felében figyelhetők meg. Az Uránusz az Aquarius, a Neptunusz a Capricornus csillagképben észlelhető. Éjfél körül nyugszanak.

## Holdfázisok

06. 10:12 UT	utolsó negyed
14. 02:48 UT	újhold
20. 21:59 UT	első negyed
28. 03:07 UT	telehold

## Mira és SRA maximumok

Csillag	Max.	Térkép
01. V Cet	9,4	
04. V Lib	9,7	
06. T UMa	7,7	VA 11
07. RR Mon	9,4	
07. Z CrB	10,0	
08. R Her	8,8	VA 15
08. S Peg	8,0	VA 4
09. RY Oph	8,2	VA 13
09. W Cet	7,6	VA 6
10. R Lep	6,8	VA 1
13. V Cam	9,9	
16. R Com	8,5	VA 11
17. S Lib	8,4	
23. R Per	8,7	VA 8
20. RT Cyg	7,3	VA 5
20. TU Cyg	9,4	VA 5
21. Z Cyg	8,7	VA 3
24. SS Vir	6,8	VA 1
24. X CrB	9,1	
25. X Oph	6,8	VA 12
26. U Cyg	7,2	VA 1
26. X Cet	8,8	VA 15
28. Z Cep	10,8	VA 16

## Mély-ég ajánlat

A **Cygnus** csillagkép objektumai.

Beküldés: 2004. okt. 6-ig.

Az **Andromeda** csillagkép objektumai.

Beküldés: 2004. nov. 6-ig.

A **Cassiopeia** csillagkép objektumai.

Beküldés: 2004. dec. 6-ig.

**Az észlelések beküldési határideje: minden hónap 6-a!**

## A hónap Messier-objektuma: az M76

Az M76 különös planetáris köd, melyet Méchain fedezett föl 1780 szeptemberében. Messier és Herschell még bontható csillagködnek vélte, Lord Rosse (tévesen) spirálszerkezetűnek látta. Két fényesebb része miatt Kis-súlyzó-köd becenevet és két NGC-számot is kapott. Csak 1866-ban fedezte föl William Huggins (1824–1910, angol amatőrcsillagász, a csillagászati fotográfia és spektográfia úttörője, a planetáris ködök emissziós vonalainak fölfedezője), hogy a két fényes rész egybefüggő; s ugyanő fedezte föl a 87"×42"-es „parafadugó” testét körbevevő 157"×87"-es, halvány „pillangószárnyakat”. Érdekes fotografikus-vizuális visszahatás, hogy az 1866 előtti észlelők általában két különálló ködnek látták az M76 két fő csomóját, ma pedig még a legkisebb távcsővel észlelők is egybefüggő alakzatot rajzolnak.

Ma úgy gondoljuk, hogy a köd fényes része egy enyhén elliptikus gyűrű, amelyre majdnem pontosan az *éléről* látunk rá (legfőlőbb pár fokos inklinációval). Ez a gyűrű 42 km/s sebességgel tágul, ahogy az a köd spektrumán jól megfigyelhető. A halvány gyűrű a fősíkra merőleges, ezt tehát lapjáról látjuk; a köd megjelenésére alapozott föltételezések szerint ez kb. másfélszer gyorsabban tágul, mint a fő gyűrű.

Millikan 1974-ben fedezte föl az ezt övező, 290"-es harmadik gyűrűcsoportot, amely talán még a szülőcsillag óriás-kori csillagszelének maradványa.

A köd távolságára a lehető legszélsőségesebb értékek láttak napvilágot, 1700 és 15 ezer fényév közt. Központi fehér törpéje 16,6 magnitúdós, ennek felszíni hőmérséklete 60 000 fok. Az M76 vizuálisan fényes, 9,6 magnitúdó körüli (Don Machholz becslése), fotografikusan ennél majdnem 2 magnitúdóval halványabb. A jelentős eltérés oka az, hogy az M76 majdnem a teljes fényteljesítményét az OIII 500,7 nm-es vonalán bocsátja ki. Ez a hullámhossz közel esik a szem érzékenységének maximumához, ám mind a fotografikus, mind CCD érzékenységi görbéjének kedvezőtlenebb részére esik. (seds.org) SzMGy

## Meteoros ajánlat

Október első nagyobb raja a híres **Draconidák** vagy más néven Giacobinidák. Aktivitása október 6. és 10. közé esik. Maximuma október 8-án 10:00 UT körül várható (SL= 195°4). A radiáns a Draco csillagkép fejében található, radiánsvándorlás nem ismert. A rajtagok lassúak, átlagsebességük 20 km/s. A Draconidák egy olyan periodikus raj, amely látványos, rövid meteor viharokat produkál. Az elmúlt évszázadban kétszer regisztráltak viharos kitörést, 1933-ban és 1946-ban. Néhány más esetben kicsit alacsonyabb (ZHR= 20–500) arányt jegyeztek fel. Legutóbb 1998-ban produkált a raj viszonylag rövid idő alatt 700-as ZHR értéket. A legjobban detektált záporok azok voltak, amikor a raj szülőüstököse, a 21P/Giacobini-Zinner pályája során legjobban megközelítette a Napot. Az utolsó perihélium-átmenet 1998 novemberében történt. Az üstökös következő visszatérése 2005 közepén várható. Az 1998-as kitörés SL= 195°07-nál következett be, ez az idő 2004. október 8., 02:10 UT-nak felel meg. Az általában elfogadott érték SL=195°4. 1999-ben történt egy váratlan, kis mértéku vizuális-rádiós kitörés (ZHR 10 és 20 között) a Távol-Kelet felett, SL= 195°63 és 195°76 között. Ez utóbbi időpont erre az évre átszámítva október 8-án 15:40–18:50 UT közötti időnek felel meg. A radiáns cirkumpoláris, így egész éjszaka megfigyelhető. Legmasabbban éjfél előtt és a hajnali órákban látható az északi égen. A csökkenő félhold jó

észlelési körülményeket biztosít. A Draconida meteorok komótosan szelik át az eget, így könnyen elkülöníthetők a sporadikus háttértől.

A második ajánlott raj egy kis áramlat, az **Epsilon Geminidák**. Október 14. és 27. között aktívak, maximumuk október 18-án (SL= 205°) várható. Átlagos ZHR-ük 2 körül alakul. Sebességük, egyéb jellemzőik hasonlóak az azonos időben jelentkező Orionidákéval. A két raj radiánsa közel fekszik egymáshoz. Az Epsilon Geminidáké a Gemini közepén halad át, míg az Orionidák radiánsa a Gemini jobb alsó részéhez közeli fekvésű. A korai növekvő holdsarló kitűnő feltételeket teremt a megfigyelésükhöz. Az éjféle óráktól már egész magasan lesz a radiáns.

Október végének nagy raja az **Orionidák**. A raj jelentkezési ideje október 2. és november 7. közé tehető. Maximumuk október 21-én lesz (SL= 208°). Az átlagos ZHR 23 körül várható. Gyorsak, sebességük 66 km/s. A maximum idején a növekvő Hold már lenyugszik, mire a radiáns kedvező magasságba emelkedik. Egy 2003-ban készített tanulmány szerint – mely az IMO 1984–2001 közötti adatait használta fel – az átlagos ZHR 14 és 31 között változik az elmúlt 20 évben. Az adatokból kitűnik egy 12 éves periódus, amikor is az átlagosnál magasabb aktivitás jellemezte a rajt. Ebből következik egy valószínűsíthető magasabb érték 2008–2010 között. A rajnál többször feljegyeztek a maximum idejétől eltérő időpontban jelentkező ún. almaximumokat is. 1993-ban és 1998-ban Európából olyan erős mellékmaximumot figyeltek meg, ami a rendes maximum nagyságával vetekedett. Ezek időpontja október 17/18-ára esett. Idén nagyon kedvező lesz a holdfázis, így esélyel lehet pályázni egy sikeres megfigyelés-sorozatra. Több észlelő is alradiánsok sokaságát jelezte a korábbi években, de ezeket a videós és fotografikus megfigyelések nem erősítették meg.

(Gyl)

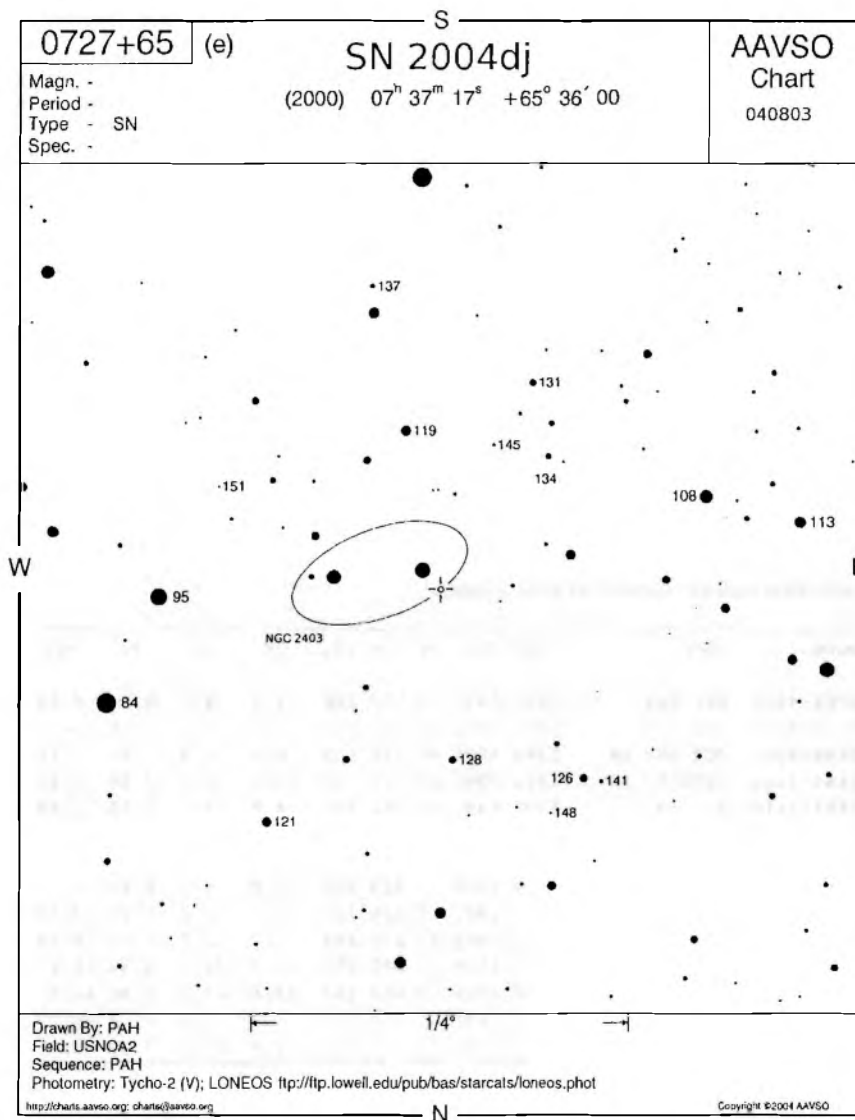
Kettőscsillag észlelési ajánlat: A  $\gamma$  Cyg-től nyugatra.

Koord.	Név	Epocha	n.	PA <sub>1</sub>	PA <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	m <sub>1</sub>	m <sub>2</sub>
20102+4130	WFC 229	1892 1991	3	299	298	4,5	4,7	9,56	9,62
20137+4050	DOO 13	1900 2001	20	258	258	2,8	3,0	9,94	10,39
20144+4206	STT 403 AB	1843 1998	90	168	170	0,6	0,9	7,31	7,64
20144+4206	STF2657 AC	1831 1991	32	31	33	10,0	11,5	7,28	9,80
20151+4118	A 387	1902 1991	5	152	151	4,9	5,2	7,90	11,48
20169+4022	BU 661 AB	1878 1958	14	67	66	12,6	12,6	5,24	11,5
20169+4022	BU 661 AC	1912 1912	1	218	218	111,7	111,7	5,5	12,6
20178+3956	HJ 2951 Aa	1915 1915	1	323	323	5,5	5,5	8,80	?
20178+3956	HJ 2951 AB	1831 1991	23	126	125	12,0	10,8	8,80	9,54
20181+4044	STF2666 Aa-B	1831 2002	63	242	249	2,7	2,7	5,96	8,24
20181+4044	STF2666 Aa-C	1887 1959	7	209	207	33,7	34,8	5,80	11,11
20181+4044	TAR 5 Aa-D	1887 1894	5	182	182	49,4	49,8	5,80	10,4
20181+4122	ES 1674	1892 1991	7	121	125	5,2	4,9	9,64	10,27
20197+4108	STTA205	1875 1997	18	319	320	45,5	45,1	7,19	8,91

Beküldési határidő: 2004. nov. 6-ig.

## A hónap változója: SN 2004dj

Az utóbbi évek legfényesebb szupernóvája! Részletek a Változós hírekben.



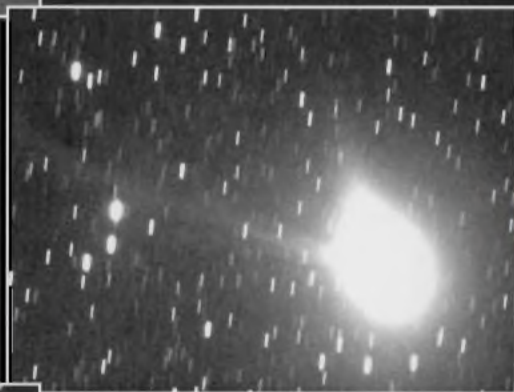


# Üstökös galéria



A C/2001 Q4 (NEAT)-üstökös  
augusztus 5-én este, 5x120 másodperc  
(Sárneczky Krisztián és Szalai Tamás)

A C/2003 K4 (LINEAR)-üstökös  
június 25-én, 9x60 másodperc  
(Sárneczky Krisztián)



A C/2003 K4 (LINEAR)-üstökös  
augusztus 5-én, 5x60 másodperc  
(Sárneczky Krisztián és Szalai Tamás)

A C/2004 F4 (Bradfield)-üstökös  
június 22-én hajnalban, 5x150 másodperc.  
Az üstökös feje már csak 18 magnitúdós,  
csóvája viszont 18 ívpercnél is  
hosszabb. (Sárneczky Krisztián)

A képek az MTA KTM CSKI piszkés-tetői  
60/90/180 cm-es Schmidt-távcsövével  
készültek

