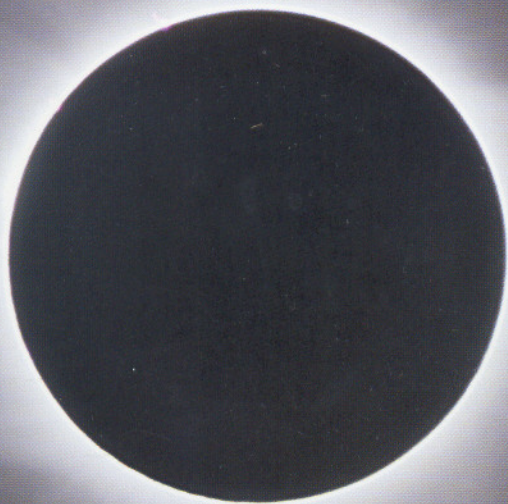


A nagy árnyék  
nyomában



**meteor**

2006/7-8

július-augusztus





A telehold 2003. december 8-án. Ladányi Tamás felvétele 80/1200-as Zeiss refraktorról és Canon EOS 300D fényképezőgéppel készült. Az itt látható képen Csongrádi Zoltán közreműködésével szintelitetség-növelést végeztek (I. Színes a Hold! című cikkünket)

# meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület lapja  
Journal of the Hungarian Astronomical  
Association

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

E-mail: meteor@mcse.hu

Honlap: meteor.mcse.hu, www.mcse.hu

A Meteor bibliográfiája:

meteor.mcse.hu/bibliografia

HU ISSN 0133-249X

Főszerkesztő: Mizser Attila

Szerkesztők: Csaba György Gábor,

dr. Kiss László, dr. Kolláth Zoltán,

Sárnecky Krisztián, Taracsák Gábor

és Tepliczky István

A Meteor előfizetési díja 2006-ra  
(nem tagok számára) 5500 Ft

Egy szám ára: 900 Ft

Kiadványunkat az MCSE tagjai  
illetményként kapják!

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

Felelős kiadó: az MCSE elnöke

Az egyesületi tagság formái (2006)

- rendes tagsági díj (közületek számára is!) (illetmény: Meteor + Meteor csill. évkönyv 2006) 5400 Ft
- rendes tagsági díj szomszédos országok 6500 Ft
- rendes tagsági díj nem szomszédos országok 9500 Ft
- örökös tagdíj 135 000 Ft

Az MCSE bankszámla-száma:  
62900177-16700448

Az MCSE adószáma: 19009162-2-43

Az MCSE a beküldött anyagokat non-profit céllal megjelentetheti az MCSE írott és elektronikus fórumain, hacsak a szerző írásban másként nem rendelkezik.

Támogatóink:

**nka**

Nemzeti Kulturális Alapprogram



NEMZETI KULTURÁLIS ÖRÖKSÉG  
MINISZTERIUMA

**NCA**

NEMZETI KULTURÁLIS ALPROGRÁM

Mlog Kft.

## Tartalom

A nagy árnyék nyomában	3
Csillagászati hírek	40
Észlelési élményem	49
Távcsőkészítés	
A kontraszttenyező: a segédtükör méretezése	55
Hatcsapágys távcsőmechanika	58
CCD-technika	
Standard fotometria a Corona Borealis Csillagvizsgálóban II.	62
MCSE-hírek	122
Jelenségnaptár (aug.–szept.)	129

### Megfigyelések

Nap (április–május)	71
Hold	
Észlelések (2005. okt.–2006. máj.)	75
Színes a Hold!	79
Üstökösök	
Észlelések (április–május)	80
Bolygók (március–április)	87
Meteorok	
Az Aquarida–Capricornida komplexum II.	88
Szabadszemes jelenségek	
Naphaló, holdhaló	91
Csillagfedések	
Teljes napfogyatkozás március 29-én	93
Változócsillagok	
Szakcsoportunk 2005-ben	101
Mély-ég objektumok	
Észlelések (április–május)	110
Kettőscsillagok	
Egy csillagból kettő, avagy észleljük a $\gamma$ Virginist!	119

XXXVI. évfolyam, 7–8. (341–342.) szám  
Lapzárta: június 25.

Címlapunkon: A március 29-i napfogyatkozás. A felvétel 6 db különböző expozíciós idejű kép felhasználásával készült. 80/600-as Celestron ED refraktor + Canon EOS 300 (Szendrői Gábor)



## ROVATVEZETŐINK

### NAP

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

### HOLD

Jakabfi Tamás  
7400 Kaposvár, Eger u. 37.  
E-mail: jat@mcse.hu

### BOLYGÓK

Tordai Tamás  
1153 Budapest, Eötvös u. 136.  
E-mail: tordai@mcse.hu

### ÜSTÖKÖSÖK

Sárnecky Krisztián  
1193 Budapest, Vécsey u. 10., X/28.  
Tel.: (20) 984-0978, E-mail: sky@mcse.hu

### METEOROK

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

### CSILLAGFEDÉSEK

Szabó Sándor  
9400 Sopron, Jázmin u. 8.  
Tel.: (20) 485-0040, E-mail: castell.nova@chello.hu

### KETTŐCSILLAGOK

Ladányi Tamás  
8200 Veszprém, Fenyves u. 55/a.  
E-mail: ladanyitamás@chello.hu

### VÁLTOZÓCSILLAGOK

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

### MÉLY-ÉG OBJEKTUMOK

Székely Péter  
6725 Szeged, Alföldi u. 22. II/b.  
E-mail: melyeg@mcse.hu

### SZABADSZEMES JELENSÉGEK

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

### CSILLAGÁSZATI HÍREK

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

### CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

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

### TÁVCSŐKÉSZÍTÉS

Mizser Attila  
MCSE, 1461 Budapest, Pf. 219.  
Tel.: (70) 548-9142, E-mail: mzs@mcse.hu

### SZÁMÍTÁSTECHNIKA

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

### CCD TECHNIKA

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

## meteor

**AZ ÉSZLELÉSEK BEKÜLDÉSI HATÁRIDEJE MINDEN HÓNAP 6-A!** Kérjük, a megfigyeléseket közvetlenül rovatvezetőinkhez küldjék elektronikus vagy hagyományos formában, ezzel is segítve a Meteor összeállítását. A képek formátumával kapcsolatos információk a meteor.mcse.hu honlapon megtalálhatók.

### ÉSZLELÉSI ROVATAINKBAN ALKALMAZOTT GYAKORIBB RÖVIDÍTÉSEK

AA aktív terület (Nap)  
CM centrálmeridián  
MDFátlagos napi gyakoriság (Nap)  
U umbra (Nap)  
PU penumbra (Nap)  
DF diffúz köd  
GH gömbhalmaz  
GX galaxis  
NY nyílthalmaz  
PL planetáris köd  
SK sötét köd  
DC a kóma sűrűsödésének foka (üstökösöknél)  
DM fényességkülönbség  
EL elfordított látás  
É, D, K, Ny észak, dél, kelet, nyugat  
KL közvetlen látás  
LM látómező (nagysság)  
m magnitúdó  
öh összehasonlító csillag  
PA pozíciószög  
S látszó szögtávolság (szeparáció)

### Műszerek:

B binokulár  
DK Dall–Kirkham-távcső  
L lencsés távcső (refraktor)  
M monokulár  
MC Makszutow–Cassegrain-távcső  
SC Schmidt–Cassegrain-távcső  
RC Ritchey–Chrétien-távcső  
T Newton-reflektor  
Y Yolo-távcső  
F fotóobjektív  
sz szabadszem eszlelés

### Hirdetési díjaink

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

**Nonprofit jellegű csillagászati hirdetéseket** (találkozik, táborok, pályázati felhívások) díjtalanul közölünk.

**Tagjaink és előfizetőink apróhirdetéseit** – legfeljebb 10 sor terjedelemben – díjtalanul 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 NAGY ÁRNYÉK NYOMÁBAN

Sok-sok évvel ezelőtt bemutatott a Magyar Televízió egy dokumentumfilmsorozatát „A nagy árnyék nyomában” címmel. A forgatócsoport a Hawaii-szigetetről követte figyelemmel az 1991-es teljes napfogyatkozást, de a sorozat nem csupán a ritka szép jelenséget mutatta be, hanem a Mauna Kea csúcán működő obszervatóriumokat, a kontinentális USA számos csillagászati intézményét is. 1999-ben óriási felhajtás övezte a „mi” napfogyatkozásunkat – augusztus 11-e a csillagászat piros betűs ünnepe lett, a fogyatkozás pillanatait óriási médiafigyelem kísérte. A 2006-os törökországi napfogyatkozásról mindez aligha mondható el – a hazai média alig vett róla tudomást. A magyar amatőrök azonban szép számban képviseltették magukat a totalitás sávjában: csoportosan és egyénileg szervezett kisebb-nagyobb létszámú csapatokban „rajzottak ki” elsősorban Törökországba, de sokan választották Egyiptomot is úticélul. Becslésünk szerint mintegy 300–350 honfitársunk utazott a totalitás sávjába. A következőkben az expedíciós beszámolókból válogatunk, a legszebb, legérdekesebb felvételekből pedig a képmellékletben adunk ízelítőt. Valóban csak ízelítőt, hiszen több gigabájtnyi képanyag érkezett, hála a korszerű digitális technikának és a sok-sok lelkes napfogyatkozás-észlelőnek. Az anyagok összegyűjtésében és előkészítésében Balaton László nyújtott segítséget.

A beszámolókból is lemérhető, hogy Meteorral a világ körül c. sorozatunk egyre népszerűbb, igen sok képet kaptunk a „napfogyatkozótól” is, és szerencsére lassanként a világ minden tájára eljutnak Olvasóink – poggyászukban a Meteorral. Egy fontos szempontot azonban kérünk, vegyenek figyelembe: a felvételeknek lehetőleg legyen valamilyen csillagászati vonatkozása is! Egy csillagvizsgáló, egy napóra, egy csillagászati tárgyú utcatábla, vagy bármilyen asztronómiai érdekesség még inkább „feldobja” a képet!

### TÖRÖKORSZÁG – MANAVGAT

## Hab a tortán

Ha egy expedíció sikere a pillanatnyi időjárási viszonyok függvénye, akkor óhatatlanul felmerül a kérdés: arányban áll-e a kockázat mértéke a befektetett energiával, ami a kitűzött cél eléréséhez szükséges. Ez a dilemma bizonyára sokakat vissza is tart egy-egy ilyen úton való részvételtől. A hiábavaló anyagi, időbeli és szellemi ráfordítások elkerülésének mégis van egy módja: az eredeti cél mellé ki kell tűzni egy másikat, olyat, aminek a megvalósítása elenyésző kockázattal jár, értéke mégis megközelíti az eredetit.



A nagy árnyék épp a Szaharára vetül az Eumetsat felvételén



Ezért döntöttünk úgy, hogy a 2006. március 29-i törökországi teljes napfogyatkozás megfigyelését beillesztjük egy már bejáratott, szervezett társasutazás programjába. Így, ha a jelenség kedvezőtlen időjárás esetén nem lesz látható, akkor is részesei leszünk az utazási iroda által kínált gazdag látnivalóknak, megismerkedhetünk egy másik nép kultúrájával, történelmével, tájaival, nevezetességeivel. S ha még a napfogyatkozást is láthatjuk, akkor ezt akár ajándéknak is tekinthetjük.

Az indulásra készülő 42 fős csapat magját a Vas megyei Gothard AmatőrCsillagászati Egyesület tagjai alkották. A tervezés és az előkészítés jelentős részét is szerveztünk végezte, de legalább ilyen fontos szerepet vállalt a megvalósításban a Ruefa Reisen Utazási Iroda.

Március 25-én indultunk Grazból a török légitársaság Boeing 737-es gépével. A repülőút 2,5 óráig tartott Antalyáig, a Török Riviéra központjáig. Első szállásunk egy Kemer környéki, tengerparti ötcillagos szállodában volt. Eső fogadott bennünket, de ez sokakat nem akadályozott meg egy kiadós tengerparti sétában. Másnap busszal indultunk Demre-Myra-ba. Az út a Földközi-tenger partján, a látványos mészkőképződmények között vezetett. Demrében megnéztük a nevezetes ókori sziklasírokat és a görög-római stílusú amfiteátrumot. Délután Myrában megtekintettük a 11. századi Szt. Miklós templomot. Itt született a jó cselekedeteiről híres püspök.



A GAE-expedíció résztvevői (Szendrői Gábor felvétele)

Másnap öt órát buszoztunk a szárazföld irányába, havas hegycsúcsok, szép geológiai képződmények között, majd délután Pamukkaléba értünk. Az ókori fürdőváros monumentális méreteivel, szépségével elragadja a látogatót. Majd a hőforrások által létrehozott világhírű mészkőteraszokban gyönyörködhattunk, miközben melegvizet lábfürdőt vehettünk a termásvíz által kialakított medencékben.

Kedden indultunk vissza a Manavgathoz közeli szálláshelyre. Útközben egy szőnyegkészítő manufaktúrát is megtekintettünk.

Március 29., szerda: elérkezett a várva várt nap. Ragyogó napsütésre, kristálytisztá időre ébredtünk. A Manavgat-folyón hajóra szálltunk, és háromnegyed órás út után kikötöttünk a folyó torkolatánál. A tenger és az édesvíz közötti keskeny földszávon alakítottuk ki megfigyelő bázisunkat számos külföldi napfogyatkozás-vadászsal együtt. A műszerek kipakolása után GPS-szel rögzítettük a pontos koordinátákat, majd a tenger felől érkező árnyéksáv irányát jelöltük ki.

Fiammal felállítottuk a magunkkal hozott EQ 5 mechanikát, ami egy 80 mm-es apokromátot és egy Canon EOS 300D kamerát hordozott. Eközben Vértes Ernő, egyesületünk elnöke és dr. Károssy Csaba főiskolai tanár felszerelték a szélesebbé, és a digitális hőmérsékletmérő műszereket, kalibrálták az időmérő eszközöket. Hamarosan konstataáltuk az első érintkezés időpontját. Az egész jelenséget végig rögzítettük fotografikusan távcsövünkön keresztül.

A Hold árnyéka a tenger felől érkezett, drámai fény- és színjáték kíséretében. Ugyanekkor az égen megjelent a gyémántgyűrű, majd a csodálatos napkorona, melyet az összegyűlt tömeg hangos felkiáltásokkal, spontán tetszésnyilvánítással üdvözölt. Az ÉK-i napperemen gyönyörű vörös lángnyelvek tűntek fel. Leírhatatlan a látvány: a korona mérete minden képzeletet felülmúlt, nagyságát egyetlen fotó sem tudja visszaadni. A Nap mindkét oldalán vizuálisan legalább két-három napátmérőig lehetett követni. A sötétedés drámai volt, a Vénusz a délnyugati égbolton ragyogott, de a Merkúr is sikerült megtalálni.

A totalitás valószerűtlenül hosszúnak tűnt (3 perc 47 másodpercet mértünk). Kilépkör megisméltódtak az események, azzal a különbséggel, hogy a Hold délnyugati, kráterekkel szabdalta vidéke Baily-gyöngyökkel is megörvendeztetett bennünket.

A fény gyorsan nőtt, de mi még másodpercekig lenyűgözve, megbabonázva álltunk, és csak nehezen tudtunk felocsúdni a látványtól. Ez a csillagászati jelenség valóban nem hasonlítható semmilyen más eseményhez. Egyszerre tudomány és költészet, realitás és varázslat, ami az előtte még közömbös szemlélt is magával ragadja, és ha pillanatokra is, de a természet titkainak részesévé teszi.

Pénteken Alanyába, a Kleopátrának ajándékozott városba, a török riviéra gyöngyszemébe utaztunk, ahol az események levezetéseként egy hajókiránduláson is részt vettünk.

Az expedíció és a megfigyelések – melyek biológiai területre is kiterjedtek – teljes sikerrel zárultak. Most már elmondhatjuk, hogy azt a bizonyos habot is megkaptuk az ünnepi tortára.

SZENDRŐI GÁBOR

## TÖRÖKORSZÁG – 4AGLIBAQAT

### A fekete Nap nyomában

Hetekig tanakodtunk, tervezgettünk, az interneten lógtunk, a földgolyó összes létező időjárás-előrejelzés oldalán böngészttük napokon át. A végén elhatároztuk, hogy menni kell! A fekete Nap látványa nem mindennapi, a hazánkból látható 60% nekünk nem elég – 100%, közel négy percen át, ez már döfi!



Miután körvonalazódott, hogy Rác Zoltán barátommal, a Nagykanizsai Amatőr-csillagász Egyesület (NAE) képviselőjében nekivágunk az útnak, újabb problémával szembesültünk. Azt már abszolút biztosra vettük, hogy mindenképp földi járművel közelítjük meg a Fekete Nap láthatóságának vonalát, a repülőlt az árak, valamint a költötségek miatt hamar kizártuk! A Csabi-Car Autóügynökség kedvező ajánlattal állt elő, és így az expedíció járműve a fogyasztásával és teljesítményével is kiemelkedő Citroën Xsara break 2.0 HDI lett.

Mivel az egyesületből ketten tudtunk csak menni, további két fő jelentkezésére kellett várnunk. Az egyesület fő szponzora, a Gyl-Comp Mikronet Internet, a becsehelyi székhelyű internetszolgáltató cégtulajdonosai: Gyuricz László és felesége Gyuriczné Hökkön Hajnalka tartottak velünk.

Az idő előrehaladtával egyre lázasabban figyeltem a meteorológiai előrejelzéseket, hisz felhőket idehaza is lehet látni bőven! A kiszemelt célállomás Konya lett, közel a fogyatkozás középvonalához, 200 km-re a tengerparttól. Mivel ez a vidék Törökország legszárazabb területe, biztatók voltak a kilátások. Emellett rossz idő esetén mindkét irányba lehet „menekülni” a totalitás sávjában, ezért azt sem zártuk ki, hogy végül mi is a tengerparton találjuk magunkat.

Március 26-án a délutáni órákban átvettem az autót, meg is kezdődött az expedíció felkészítése. Elsőként Perkó Zsolt 15 cm-es kölcson Dobsonja került a csomagtaratóba, majd szépen sorban követték a felszerelések. Készítettem egy rendkívül mutatós, magyar, horvát, szerb, bolgár és török lobogóval díszített expedíciós matricát – a cél a határokon való kényelmes átjutás volt! A bolgár-török határon például erre figyelni fel egy lengyel észlelőcsoport – hivatásosok és amatőrök –, megtudtuk tőlük, hogy Lengyelországban nagyon komoly napkutató központ működik. Nagyon tetszett a török útlevelezőnek, hogy Attilának hívnak. Meghajolt, és mosolyogva mondta: „Áttila... mádzsár”. A törökök is használják az Attila nevet.

A totalitást Konyától 40 km-re, Yaglibayat környékén a Hodulbadede-hegy lábánál figyeltük meg. Itt találtunk egy kiváló észlelőhelyet, amit autóval is meg lehetett közelíteni. A hegyoldalban két kis vízmű működött, valószínűleg artézi kutak voltak. Kiváló kilátás nyílt a holdárnyék érkezésének irányába. Lenn a pusztán birkanyáj legelészett. Nagyon közel voltunk a totalitás középvonalához. Az ég nem volt mulatlan, fátyolfelhők be-beúsztak a Nap elé, de nem voltak nagyon zavaróak.

Megkezdtük a felszerelések kipakolását. A távcsövek és fényképezőgépek mellett elhelyeztem egy kamerát a hegyoldalban, ami végig a fogyatkozás sávjával egy irányba, a holdárnyék érkezésének irányába nézett. A kamera 90 percig rögzítette az adatokat. A GPS-szel pontos pozíciómérést végeztünk. Az első kontaktus pontos mérése sajnos elmaradt a nagy öröm közepette! Háromnegyed órával a totalitás kezdete előtt török látogatók érkeztek. Nagyon megörültek nekünk, és nem győztek betelni a



Csapatunk a nemzetközi napfogyatkozás-táblával

távcső nyújtotta látvánnyal. A kietlen táj igazi misztikus helyszínné vált a fogyatkozás ideje alatt! Negyedórával a totalitás előtt a birkák hangos bégetés közepette bevonultak a karámba.

Ekkor már jól látszott az érkező holdárnyék, határozottan sötétedett a nyugati látóhatár. A totalitáskor csak a mi óbégatásunk szakította meg a pusztá csendjét, a bárányok hallgattak. Szinte látni véltük az árnyékot, ahogy végigsöpör a pusztaságon. A táj egy szempillantás alatt megváltozott. Sötét, mélykék ég, a horizonton vörös felhőfoszlányok, a Vénusz ékköként ragyogott. A hőmérséklet drasztikusan lehűlt 23 °C-ról 14 °C-ra. Ezért érdemes volt eljönni! Leírhatatlan élmény volt a Hold árnyékában állni. A 15 cm-es Newtonnal csodálatos volt a fekete Nap látványa a rózsaszínes naptüzekkel övezve! A totalitás végéhez közeledve a napfelszín egyre hevesebben „lángolt”, a gyöngyfüzér fantasztikus látvány nyújtott! Amint újra előbukkant az első napsugár a Hold hegyei közül, már megszólalni se tudtunk az örömtől! Az árnyék elvonulása után még percekig nem tudtam megszólalni! Ahogy a Nap egyre erősebben világított, úgy kaptunk mi is erőre. Már nyugodtak voltunk, hiszen már nem számít az idő, sem az időjárás. Elbúcsúztunk a török családtól, akik kérték, hogy az elkészült képeket küldjük el nekik e-mailben. Ajándékba odaadtam nekik az expedícióra készített szemüvegeket, mert nagyon tetszett nekik. Megvártuk, míg az utolsó holdhegy is kilép a Nap korongja elől. Dokumentáltuk a helyszínt, és egy nagyobb méretű fényképet elhoztunk, amibe majd feliratot vesünk, megőrizve az utókornak, hogy honnan néztük végig a totalitást 2006-ban. Az emlékkövet a terv szerint a Canis Minor Obszervatórium falába építjük, s talán majd megemlékeznek rólunk az utódok, akik 2081. szeptember 3-án a csillagdából élhetik át öt percig a „fekete Nap” látványát! Jó időt kívánunk nekik is!

GAZDAG ATTILA

## TÖRÖKORSZÁG – SIDÉ, KEMER

### Visszatérés a csodához

Régóta hallottunk, tanultunk róla, sok-sok szebbnél szebb felvételen láttuk is, azonban igazán csak 1999. augusztus 11. óta tudjuk, mit jelent. Csak az tudhatja, aki saját szemével látta, aki saját maga is átélte. Az ezredvégen, azon a hét évvel ezelőtti forró augusztusi napon, amikor Európa szívében milliók csodálkozhattak rá a természet semmi máshoz nem hasonlítható pazar, káprázatos előadására; amikor mindannyian olyan élményt éltünk át, amelyet korábban sohasem; amikor 12 óra 53 perckor a Hold árnyéka elsuhan délkeleti irányba, s a paksi közönség örömmujongásban tört ki, ezeket a szavakat mondtam a mikrofonba: „Véget ért a teljes napfogyatkozás; aki újra szeretné látni ezt a csodálatos jelenséget, utazzon el 2006 márciusában Törökországba”...

„Nagyon sürgősen szállást kellene foglalni Antalya környékén” – jelent meg Brlás Pál felhívása a Leonidák levelezőlistán nyolc nappal a Vénusz-átvonulás után, 2004. június 16-án. Mindössze egy héttel később, június 23-án már arról értesülhettünk Balaton Lászlótól, hogy elkészült az akkor még csak körvonalazódó 2006-os expedíció honlapja. A honlap a később méltán híressé vált napfogyatkozás.csillagaszat.hu címen kapott helyet. Már lehetett is jelentkezni az utazásra, de igazából 2005 tavaszán



gyorsultak fel az események. Több utazási iroda is jelezte, hogy részt venne egy törökországi utazás megszervezésében, így annak érdekében, hogy a jelentkezők – akik ekkorra már jelentősebb csoporttá szerveződtek – minden szempontból a legmegfelelőbb szolgáltatást kapják, megkezdődött az utazási irodák „versenyzetése”. A befutó végül a Quaestor Travel lett, amely tapasztalata, rugalmas, kreatív programterve és versenyképes árai révén alkalmasnak tűnt arra, hogy az eseményhez méltó utazást szervezen. Két lehetőség tűnt reálisnak: utazás Antalyába közvetlen charterjáratral, ill. menetrend szerinti repülőjáratral isztambuli átszállással. 2005 őszére megszülettek a szerződéses feltételek, s eldőlt, hogy sikerül elindítani a chartergépet. Mindeközben újabb és újabb jelentkezőkkel bővült a csapat, így végül 2006. március 23-án 106-an vághattunk neki a várva várt nagy útnak, hogy megtekintsük a március 29-i, közel négy perccig tartó teljes napfogyatkozást.



Az expedíció résztvevői (Szitkay Gábor felvétele)

Azt hiszem, nyugodtan mondhatom, hogy az utazás kiválóan sikerült. Minden napja, minden mozzanata, minden kalandja mintha előre megtervezett felvezetés lett volna. Felvezetése valaminek, ami – akárcsak 1999-ben – most is óriási várakozással töltött el mindenkit.

23-án reggel fél kilenckor találkoztunk Ferihegy 2B terminálján, ahol az iroda képviselőitől átvehettük a repülőjegyeket. Most már semmi sem tarthatott vissza bennünket! Az AtlasJet légitársaságtól bérelt Airbus 320-as gép nem sokkal fél 11 után felszállt...

Az út első felében viszonylag derült volt az ég – vagy inkább a „föld” –, Románia és Bulgária egyes tájait megfigyelhettük fentről. Törökország felé közeledve azonban eléggé befelhősödött, így amikor legközelebb megpillantottuk a tájat, már az Antalyához közeli Taurus hegység vonulatait láttuk. Több mint 2 óras utazás után

szálltunk le az antalyai reptéren. A klíma egészen szokatlan volt – legalábbis számunkra, akik itthon egyelőre hiába vártuk a tavaszt –, csakúgy, mint a helyi növényzet (élen a pálmákkal).

A repülőtéren elváltak útjaink – körülbelül a csoport egyharmada részt vett egy 3 napos kappadókiai kiránduláson, a többiek az Antalyától mintegy 50 km-re délre fekvő tengerparti üdülőhely, Kemer felé vették az irányt.

A kappadókiai csoport két nagy busszal indult neki a kb. 550 km-es útnak, egyenesen az ország közepét megcélozva. Az úton bemutatkozott az utazási iroda lelkes segítőgárdája: Méhész Zsuzsanna szervező, Eckrich Natália, Szetei Krisztina; geológusunk, Dr. Zajzán Norbert, továbbá Behic személyében volt helyi idegenvezetőnk is. (Rajtuk kívül a szervezésben közreműködött Vural-Koller Emese is, a Quaestor Travel regionális igazgatója.)

Az út rendkívül látványos volt, csodaszép tájakon át vezetett. A mediterrán klímát gyorsan magunk mögött hagytuk, s a Tauruson átkelve egészen az 1825 m magasán található Alacabel-hágóig emelkedtünk, ahol igazi téli táj fogadott – mintha az Alpokban vagy a Kárpátokban járnánk. Már sötétedett, amikor a hegység északi lejtőin ereszkedtünk lefelé. Konya városát elhagyva a táj egyre kietlenebbé vált. Kísérőink remekül gondoskodtak arról, hogy ne unatkozzunk a még mindig hátralévő több száz kilométernyi úton. Zsuzsa, Nati és Behic a helyi kultúráról, történelemről mesélt, Norbi pedig a terület igencsak mozgalmas geológiai eseményeit ismertette. Tizenegy óra elmúlt, amikor a varázslatos Kappadókiába érkeztünk. Elhagytuk Nevsehirt, s már csak néhány kilométer választott el az napi úticélunktól, Göremétől. Nagyon különleges látvány volt, amikor megpillantottuk a települést: a kis lámpások sok-sok barlangszerű tufakúpot világítottak meg. Megérkeztünk... Persze még nem volt vége a napnak. A helyiek finom vacsorával vártak. Ezután viszont hamar kiderült, hogy a szállásadók nem készültek fel elég alaposan, mivel nem volt annyi helyük, ahányan voltunk! A következő egy óra azzal telt, hogy a szomszédoknál próbáltunk nekünk helyet szerezni. Volt, aki igazi barlanglakásban lakott. Azért azt elmondhatjuk, hogy a szállás színvonala jócskán alatta maradt a várakozásnak – de „szerencsére” a legnagyobb kellemetlenségen mindjárt első nap túlestünk. Utána már csak jobb lett!

A rövid éjszaka után másnap a holdbéli tájra emlékeztető Kappadókia nevezetességével ismerkedtünk. Ezen a tájon több millió évvel ezelőtt aktív tűzhányók működtek, s a vulkáni tufa, bazalt, majd a természeti erők munkája együttesen alakította ki a mai napig is álló különös tornyokat.

Először a pašabagi „tündérmémenyeket” néztük meg, s láttunk tufába vájt egykori barlanglakásokat is. Egy másik helyi idegenvezetővel, a magyarul is remekül beszélő Mehmettel is megismerkedhettünk. Visszatérve Göremébe, elmentünk a Szabadtéri Múzeumba, ahol – szintén tufába vájt – ókori keresztény templomokat tekintettünk meg. A közeli Üchisar erődtornyát megmászva csodálatos kappadókiai panorama tárult elénk – mindenfelé a különös, kissé sivatagra is emlékeztető, valóságellenes képződményekkel tarkított táj. Üchisarban megebédeltünk – a választék nagyon speciális és bőséges volt, a török konyha kihagyhatatlan remekeivel. Ebéd után Kaymakly föld alatti városában jártunk – egy több kilométer hosszú, ugyanakkor meglehetősen szűk járatokkal tarkított barlangrendszerben. Ezután Ürgüp városa következett, ahol némi pénzváltási lehetőség után borkóstolás várt minket – igazán ízletesnek tűnt mind a helyi fehér-, mind a vörösbor. A nap utolsó programja még előttünk állt: egy avanoszi fazekasműhely megtekintése. Útközben fantasztikus lát-



ványban volt részünk: naplemente a tufakúpok között. Bár magát a Napot nem láttuk lenyugodni, a megvilágítás csodálatos volt. A fazekasműhely – hol máshol – szintén egy barlangban volt kialakítva, tágas termekkel, remek munkákkal és szívélyes vendéglátással.

Utunk harmadik napján közel 600 km állt előttünk: a cél Kemer volt, ahol a csoport másik fele már várt ránk. Utunkat több megálló is tarkította: először Sultanhaniban tekintettük meg Törökország legnagyobb karavánszeráját, majd a Tuz-tóhoz közeli kietlen tájon, Obruk falu közelében látogattunk meg egy karavánszeráj szomszédságában álló különös krátertavat – miközben a végtelen pusztaságban megszólalt a müezzín. Ezután utunk Konyába vezetett, ahol egy finom ebéd után felkerestük a ke-rengő dervisek rendje megalapítójáról, Mevlanáról szállodák sorakoznak, s a pálmafák mellett a háttérben magasodó, több ezer méter magas hegycsúcsok teszik igazán megkapóvá a látványt. A szállodánk, a Valeri Beach Hotel meglehetősen elegáns volt (\*\*+), aminek érzetét fokozta a göremei szálláshoz képest különösen szembetűnő kontraszt.

A másik csapat tagjai – akik mindvégig Kemerben voltak – az első napokban phaselisi hajókiránduláson vehettek részt, túrázhattak dzsippel a közeli hegyekben, illetve török fürdőbe is elmehettek.

Vasárnap, 26-án délután antyali városnézésen vettünk részt Vaskovics Laura idegenvezető kalauzolásával. Először az óvárosban barangolhattunk, ahol a kikötő, a Yivli Minaret, a Hadrianus Kapu, illetve a gyönyörű növényzettel és tengerre néző panorámával rendelkező Konyaalti Park csak része annak a sok látnivalónak, melyeket a város a turisták számára tartogat. Az utcán már láthattuk a három nappal későbbi égi látványosság „előjeleit”, a plakátok és az információs irodában kapható poszterek mellett több napfogyatkozás-néző szemüveget áruló kereskedővel is lehetett találkozni. Antalya már készült a napfogyatkozásra...

A városnézés után felkerestük a tengerparton található Lara-vízesést, majd különféle nemesfémekből, ill. bőrből készült termékek kedvezményes vásárlására nyílt lehetőségünk. Ezt követően egy igen látványos és hangulatos török esten vettünk részt: a program vacsorával indult, majd a fellépők különféle táncokat adtak elő; igen szép és hangulatos produkciókat láthattunk.

Hétfőn Termessos fellegvárát látogattuk meg; busszal felmentünk a serpentineken, majd gyalog folytattuk az utat. Különleges élmény volt a felhőkkel egy magasságban túrázni. A fellegvárban egy viszonylag épen maradt ókori színházat láttunk, de találkoztunk ugyanabból az időből származó faragásokkal is. A túrát követően rövid kirándulást tettünk a több lépcsőből álló Kurşunlu-vízeséshez, mely egy idilli parkban helyezkedett el. Később egy török fürdőben folytatódott programunk – ennek költségeit az iroda állta, mintegy kárpótlásul a pár nappal korábbi göremei vízszontagságokért. Érdemes volt kipróbálni, a szauna mellett gőzfürdő és masszázs is része volt a programnak.

A napfogyatkozás előtti utolsó napon, 28-án, két kirándulás közül is választhatunk; többen Pamukkaléba mentek, ahol a világhírű mésztufagátakat tekintették meg, néhányan pedig Szent Miklós városába, Demrébe (Myra) utaztunk. Az út hosszá ki-lométereken át közvetlenül a tengerparton kanyargott. A városba érve megtekint-tük a – természetesen is jobb állapotban lévő – ókori színházat, illetve az ennek tő-szomszédságában lévő különleges, sziklába vájt sírokat. Ezután következett Szent Miklós temploma, majd az ebéd – közben megkezdődött a visszaszámlálás, ugyanis éppen 24 óra volt hátra a teljes napfogyatkozásig.

Délután egy kétórás meseszip hajókiránduláson vettünk részt a Földközi-tengeren; Simena és Kekova szigetének ősi emlékeit tanulmányozhattuk a hajóról. Nagyon szép volt az idő, a tenger is remek színben pompázott.

Mindeközben már javában zajlott a napfogyatkozás észlelésének előkészítése. Ka-posvári Zoltán és Kereszty Zsolt vállalta magára a feladatot, hogy megfelelő észlelő-helyről gondoskodjanak, s ennek érdekében helyszíni szemléket is tartanak. A cél az volt, hogy minél stabilabb klímájú megfigyelőhelyen észlelhessük a fogyatkozást. A korábbi napok időjárása azt mutatta, hogy erre a stabilitásra a tengerparton nagyobb esély kínálkozik, mint a környező hegyekben. Az első számú megfigyelőhely így a centrális vonal és a tengerpart metszéspontjához közeli Side lett, egy tartalék észlelő-helyet pedig Kemertől délre, a Kumluca településhez közeli tengerparton jelöltek ki. Mindazonáltal annak a lehetősége is megvolt, hogy végszükség esetén Akseki felé, magasabban fekvő területre utazzunk. Hétfőn és kedden este is összeültünk, hogy megvitassuk a helyzetet. Szerencsére nem kellett túl sokat tanakodni...

Kedd estére ugyanis megérkeztek a legfrissebb műholdképek, melyek – a korábbi napok kissé változókéony időjárása után – nagyon biztatóak és megnyugtatóak voltak. Másnapra szinte Törökország egész területére derült, napos időt jósoltak. Ennek ismeretében többen úgy döntöttek, hogy 15 másodperc totalitásról lemondva inkább a szállodában maradnak, s onnan figyelik meg a teljes napfogyatkozást.

A nagy nap reggelén 6 óra volt meghirdetve az indulás, a buszok egy kicsit később érkeztek meg, de végül is fél hét-kor elindulhattunk. Északi irányban haladtunk Antalya felé, amikor – Vangelis 1492 című albumát hallgatva – háromnegy-ed hét után néhány perccel megpillantottam a kelő Nap sugarait a Földközi-tenger felett. A nap egyik főszereplője csodálatos nyitánnyal megérkezett. A valamivel több mint 100 km-es távot gond nélkül megtettük, és 9 óra körül megér-keztünk a fogyatkozás középvonalára, a Földközi-tenger Side és Kumköy közti partszakaszára. (Minden időadat helyi időben szerepel. Tudni kell, hogy Törö-kországban kelet-európai időt használnak, s a nyári időszámítás miatt ez azt jelen-tette, hogy a fogyatkozás napján óráink három órával a világidő előtt jártak.)



MCSE-nyomok a homokban – a sidei csoport tengerparti észlelőhelyén



GPS-műszer segítségével megkerestük a fogyatkozás középvonalát, amely a Hotel Miramare strandjánál érte el Euráziát. A szálloda munkatársai megengedték, hogy területükön figyeljük meg a jelenséget, sőt még kempingágyakat is hoztak részünkre.

Három csoportban figyeltük meg az eseményeket, a csoportok egymástól néhány száz méterre vertek tanyát. Akiknek nagyobb műszereik voltak, előnyben részesítették a keményebb, sziklás talajt. A középső csoport a középvonalhoz igazodott, a harmadik – létszámát tekintve a legnagyobb – pedig a nagyobb területű homokos strandot választotta. Mindenféle eszköz előkerült, a kisebb binokulároktól kezdve a 90/1250-es műszerig, s a fényképezőgépeket tekintve is nagy volt a kínálat.

Több mint 3 óránk volt még a fogyatkozás 12:38-ra „tervezett” kezdetéig, mégis nagyon-nagyon hamar elment ez az idő. Olyannyira, hogy fel sem tűnt a számmunkra szokatlanul erős márciusi napsugárzás, így kissé le is égtünk néhányan. Márciusban, azon a napon, amikor ráadásul még teljes napfogyatkozás is volt!

Nem volt kétségünk afelől, hogy a jelenség pontosan érkezik... Néztük a csodálatosan kék tengert, de már készítettük a terveket és a műszereket. Aztán 12 óra 38 perckor, néhány másodperccel az első kontaktust követően a Nap dényugati pereménél észrevettük a korong csorbulását. Elkezdődött...

A következő percek még nem hoztak jelentékeny változást a környezetben. Csak a Napra pillantva vehettük észre, hogy valami elkezdődött, és halad végki-fejlete felé. A következő árulkodó jel a fénymérő, majd a hőmérő által mutatott határozott változás – a megvilágítás, ill. a hőmérséklet egyre számottevőbb csökkenése – volt. A nyáriásnak tűnő napsütés, a tenger hullámai, az enyhe szellő és a vízbe be-bemerészkedő emberek mind azt sugallták, hogy itt még a fény az úr. Pedig a Nap már korántsem emlékeztetett korábbi önmagára. Közel felét már eltakarta a sötétben közeledő Hold. Délután fél kettő körül azért kezdett megváltozni a táj. Mivel folyamatosan figyeltük a környezetet, próbáltuk észrevenni annak minden rezdülését, számunkra kevésbé tűnt drámainak a változás, ám műszereink mellett a helyszínen különböző időpontokban készített tájképek egymás mellé tétele is határozottan érzékelteti azt a folyamatot, amit a napfogyatkozás különös jelensége okozott; bizony már nem a fény, egyre inkább a sötétség kezdett úrrá lenni a tájon. A totalitás előtti percekben valami különös, megfoghatatlan, „kozmosz” érzés kerített hatalmába minket (akárcsak hét évvel ezelőtt). Egyre jobban kellett koncentrálnom arra, hogy a fényképezőgépet elkattintsam, a fénymérőt és a hőmérőt leolvassam. Legszívesebben hagytam volna mindent, s csak a látványra és annak hatására figyeltem volna – bár ezt nem annyira „figyelni”, hanem sokkal inkább *átélni* kell. (Azért erre is maradt idő.) A hőmérséklet 22,6 °C-ról 17 °C-ra süllyedt, a megvilágítás pedig 6000 luxról 0,9 luxra (!) esett vissza.

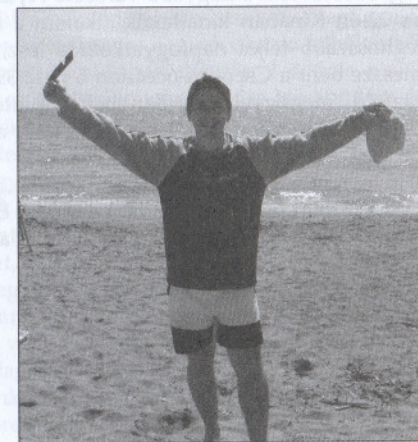


Elkezdődött! (Balaton László felvétele)

Nem sokkal a totalitás előtt a szél is feltámadt, fokozva az esemény különlegességét. 13 óra 40 perckor a holdárnyék elhagyta Egyiptomot, s óránként több mint 3000 kilométeres sebességgel közelített felénk, egyenesen a homokba rajzolt középvonalat megcélözva. Néztük a tengert, ahonnan az árnyéknak érkeznie kellett. A teljes fogyatkozás előtti percekben a megvilágítás nagyon különös, szokatlan volt, a színek tompábbak lettek, habár még egyértelműen világos volt. A percek ekkor már nagyon gyorsan teltek. A Nap sarlója nagyon kevés fényt árasztott, annak ellenére, hogy belézní még nem lehetett. A sötétedő égbolton felragyogott az Esthajnalcsillag, a Vénusz bolygó. 13 óra 54 perckor hirtelen megváltozott a világ. Mindenki lélegzetvisszafojtva figyelte, mi történik. Az eddig fehéres színű felhők sötétszürkévé váltak. A Nap utolsó fénysugaraival átellenben, a sötét holdkorong másik oldalán kezdett kirajzolódni a varázslatos napkorona, majd egy igazán szép gyémántgyűrűvel elbúcsúzott az „igazi” Nap. Különösen látványos volt, hogy az égbolton még egy gyűrű

megjelent: a Naptól mintegy 10 foknyi távolságra a légkörben lévő jégkristályokról visszaverődő napsugarak is gyűrűt formáltak az égen! Néhány pillanat múlva kísérteties sötétség ülte meg a sidei tengerpartot. Az 1999-es fogyatkozás során tapasztaltnál is sötétebb volt, mivel a közelebb járó Hold nagyobb kiterjedésű árnyékot vetett bolygónkra. Felettünk közel 60 fok magasságban egy semmihez sem hasonlítható, tündöklő „égi objektum”, mely főleg északkeleti és dényugati irányban kinyúló, szálas szerkezetű, gyöngyházzsínű pompás koronát viselt. (A napkorona alakján jól látható volt, hogy a naptevékenység közel jár minimumához; szemben az 1999-es fogyatkozással, amikor csaknem teljesen körszimmetrikus koronát láttunk.) A totalitás első perceiben a holdperem északi szélén két feltűnő protuberanciát láthattunk, majd később a déli peremen jelentek meg a kitörések. (1999-ben a Hold látszó mérete nem sokkal volt nagyobb a Napénál, ezért egyszerre minden oldalán feltűntek a vörösés látványosságok.) Sötét volt... az égen egy „fekete lyuk”, körülötte gyöngyházzsínű korona, kicsit távolabb a Vénusz, lent a most sötét, félelmetes tenger, körülöttünk csodálkozó, megilletődött embertársaink... Nehéz, nagyon nehéz visszaadni ezt az élményt. Hamar elszállt az a 3 perc 46 másodperc, amit a fekete Nap alatt töltöttünk. Egyszer csak a sötét korong dényugati peremén megjelent a ragyogó fénysugár, az égen ismét kirajzolódott a gyémántgyűrű, s üdvrivalgás kíséretében „felkapcsolták a villanyt”. 15 másodperc múlva már nappali világosságban fűrödtünk – habár a tenger azért néhány méterrel odébb volt...

A következő másfél óra már inkább a pihenés volt. Fokozatosan emelkedett a hőmérséklet, s egyre többet mutatott magából Napunk is – mígnem 15 óra 13 perckor a Hold teljesen elhagyta; ezzel véget ért a 2006. március 29-i napfogyatkozás. Lassan



Teljes napfogyatkozás – teljes siker! Örömmámorban az expedíció fő szervezője: Balaton László



összepakoltunk, majd visszautaztunk Kemerbe. Este közösen megnéztük a nap „termését”: szebbnél szebb fényképek készültek a jelenség minden mozzanatáról, s az életképek – már amennyire ez lehetséges – jól visszaadták azokat a kísérőjelenségeket, amelyek szintén elválaszthatatlan részei lettek ennek a szép napnak, ennek az életre szóló élménynek.

Másnap elérkezett a hazautazás ideje... Dél körül elhagytuk a szállodát, majd a repülőtéren még egy csoportkép erejéig összeállt a csapat. Nem sokkal később már a gépen ültünk, útban hazafelé. Ezen a napon Törökország felett kevesebb volt a felhő, kicsit többet láthattunk a tájból, mint odafelé. Az úton természetesen szóba kerültek az átélt élmények, s beszélgettünk a jövőről is. Felmerült, hogy a mostani expedíciónak akár lehetne folytatása, erre a következő években több alkalom kínálkozik:

Legközelebb 2008. augusztus 1-jén – többek között – Szibériában figyelhető meg teljes napfogyatkozás, a totalitás maximális időtartama 2 perc 27 másodperc. A teljeségi sávban fekvő nagyobb városok: Nyizsnyevartovszk és Novoszibirszk. 2009. július 22-én Kínában kínálkozik alkalom a nappali sötétség átélésére. Ez a 21. század leghosszabb teljes napfogyatkozása lesz, amely a legnagyobb fogyatkozás helyén, messze bent a Csendes-óceánon 6 perc 39 másodpercig tart. A legjobbnak tűnő szárazföldi megfigyelőhely Sanghajtól mintegy 100 km-rel délre, a Kelet-Kínai-tenger partján, Hangcsou közelében található, ahol a totalitás néhány másodperc híján 6 percig fog tartani.

Jó lenne látni valamelyik fogyatkozást... minél többünknek!

Megtörtént, ismét megtörtént a csoda! Érdemes volt tervezni, szervezkedni, készülni, várakozni, utazni... és látni, átélni azt, amiből talán sohasem lehet elég.

SZABADI PÉTER

## TÖRÖKORSZÁG – SIDE, KEMER

### Megfigyelési tapasztalatok

A Magyar Csillagászati Egyesület expedíciója a törökországi Anatólia tartomány Kemer, illetve Side nevű városából figyelte meg a jelenséget. Ezen összefoglaló az esemény szakmai és szubjektív szempontú leírása.

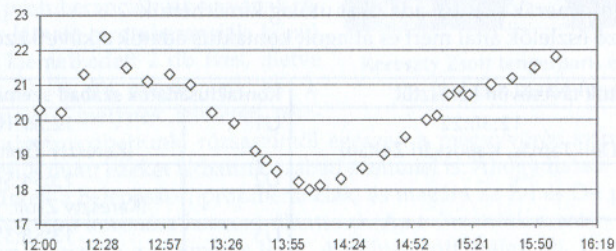
**Előkészületek.** Az első napokon Kaposvári Zoltán az EMAPWIN szoftverrel kiszámította a totalitás vonalának koordinátáit, melyeket a GPS-vevőbe tápláltunk, hogy akár néhány méteres pontossággal rá tudjunk állni a középvonalra. Ennek persze elméleti jelentősége van csupán, hiszen még néhány km-es eltérés is csupán pár tized másodperccel csökkenti a totalitás időtartamát.

Rögtön a megérkezés utáni napon helyi török kísérő segítségével élvezve derítettük fel a potenciális észlelőhelyeket. Alapvetően kétféle helyszín adódott a környéken, az első a magas tengerparti hegyek panorámás lankáin, a második a Side melletti partszakasz. Ezen utóbbi helyen érte el a török szárazföldet a centralitás elméleti vonala. Mindkét esetben GPS-ben tároltuk el az esélyes helyszínek földrajzi koordinátáit, hogy később is biztonságosan visszatáljunk.

A sidei észlelőhely adatai		A kemeri észlelőhely adatai	
É.sz. 36°48'039" (± 4 m)		É.sz. 36°36'254" (± 4 m)	
K.h. 31°21'206" (± 4 m)		K.h. 30°33'934" (± 4 m)	
Totalitás: 3 m 45,3 s		Totalitás: 3 m 30,6 s	
Számított kontaktusadatok [hh:mm:ss]		Számított kontaktusadatok [hh:mm:ss]	
U1	12:38:17	U1	12:36:49
U2	13:54:53	U2	13:53:37
U3	13:58:38	U3	13:57:07
U4	15:13:28	U4	15:12:19

Minden időadat törökországi NYISZ-ben értendő!

**Időjárás.** Megérkezésünk után megkezdődött a helyi időjárási viszonyok megfigyelését, különös tekintettel a környező több ezer méter magas hegyek okozta felhőképződésre. Tapasztalatunk szerint a hegyek felett napközben délután 3–4 óras maximummal a kora délelőtti órákban indult meg a felszálló tengeri pára kicsapódása és felhőkké képződése, ami aztán estére lecsökkent vagy megszűnt. Az időnként rendelkezésre álló műholdkép és a török meteorológiai szolgálat előrejelzései március 29-re tiszta és jó időt prognosztizáltak. Nagyobb, a felhőzet szempontjából veszélyes front, időjárás ciklon nem volt a környéken. Az Égei-tenger felől csak 30-ára áramlott be egy komolyabb, akár esőt is hozó front. A jelenség előtt minden este közösen megbeszéltük az aktuális időjárási helyzetet, és arra az elhatározásra jutottunk, hogy semmiképpen nem kockáztatjuk meg a hegyvidéki észlelést és hegyeket, hanem a felhőktől mentesebb és főleg stabilabb időjárási helyzetű tengerpartról figyeljük meg a teljes fogyatkozást. Az akár óráról-órára változó lokális jellegű felhők megjelenési lehetősége miatt a sidei tengerpart viszonylag jó közlekedési lehetősége akár még buszozás menekülési utat is biztosított számunkra szükség esetén. A 29-i napon és azt megelőzően verőfényes, tiszta égboltra ébredtünk. A tengerparton aztán megjelent néhány magasabban található vékony cirrusfelhő, melyek közvetlenül a jelenség előtt 5 perccel még Napunk közelében voltak, de végül is a totalitás látványát éppen nem zavarták. Jó választásnak bizonyult a sidei tengerpart. Másnapra aztán megérkezett a front, de akkor már ki gondolt rá... Persze nevezhetjük a dolgot akár szerencsének is.



A hőmérséklet változása a sidei észlelőhelyen



**Hőmérséklet.** A hőmérsékletmérést kontrollált körülmények között végeztük, amikor is a digitális hőmérőt egy árnyékban lévő sziklahasadékba helyeztük, és megvártuk, amíg felveszi a környezeti hőmérsékletet. A tenger felől időnként hűvösebb szellő okozott kisebb hőingást. Az egyre emelkedő Nap egészen 22,4 °C-ra melegítette a levegőt, amikor is bekövetkezett az U1 kontaktus, és folyamatosan csökkent a hőmérséklet, egészen 18,0 °C-ig, amit a totalitás után kb. 10 perces csúszással mérünk. A növekvő napsarló végül is 22 °C-ra növelte a tengerparti levegő hőmérsékletét. Szubjektív vélemény, hogy a jelenlévők akár 10 fokos csökkenésnek is érzékelték a végül is 4,4 °C fokos csökkenést, amit jól alátámaszt, hogy sokan polárfelsőt vettek fel, sőt egyesek még sapkát is.

**Fényviszonyok.** Az U1 utáni fénycsökkenést szabad szemmel 13:10-kor vettük észre. A 44 perc múlva bekövetkező totalitásig rohamosan csökkent a fény mennyisége. Az égbolt alkonyati szürkületre váltott, amit jól alátámaszt az ekkor azonos blendével (f/7) és expozíciós idővel (1/640 s) készült összemontírozott felvételsorozat (l. a képmellékletben). A tenger felőli horizontot videokamerák és digitális fényképezőgépek hada kémlelte. Az árnyék közeledtét kb. másfél perccel a totalitás előtt vettük észre. A tenger és a horizont kontúrja elsötétült, és narancsos-kékes-szürkésre váltott, ami végig megmaradt a totalitás alatt, majd ahogy az árnyék távolodott, egyre világosodott a horizont, és végül elérte az eredeti állapotot. Mindenkinek elsőre feltűnt, hogy észlelőhelyünk sötétszürke égboltja és környezete lényegesen sötétebb volt, mint 1999-ben. Ezt okozhatta a nagyobb átmérőjű árnyéksáv, illetve az a helyi sajátosság, hogy a tengerpartot 1–2000 méter magas hegyek övezték, melyek leárnyékolták a világosabb horizontot. A hőmérőt a totalitás alatt képtelenség volt a belső lámpája nélkül leolvasni, kb. teleholdnyi fény mennyiséghez tudnám hasonlítani a megvilágítást, természetesen attól igen eltérő narancsos-szürkés-kékes színárnyalatokkal. (A 2009-es 6 perces ázsiai fogyatkozás még sötétebbnek ígérkezik, így ott a zseblámpa elengedhetetlen eszköznek bizonyulhat.)

**A totalitás és a részleges fázisok.** A napfoltminimum felé közeledve a magyarországi indulás előtt foltalan Napunk nem nyújtott túl izgalmas látványt. Március 29-ére befordult három komolyabb napfolt, szép fáklyamezővel, ami távcsőben összesen öt részre bomlott. Különösen szép látványt nyújtott, amint Holdunk eltakarta az említett foltokat. Az U1 és U2 kontaktusokat távcsőben és szabad szemmel is mértük, GPS-szel korrigált másodperc pontosságú órával (itt már nem tudtuk használni a Magyarországon jól megszokott DCF-77-es óráinkat). Távcsőn keresztül a totalitás U2 és U3 kontaktusadatait a nagy izgalomban nem mértük, vizuálisban azonban a digitális videokamerák szerinti adatokat utólag kimérhettük.

A különböző észlelők által mért és átlagolt kontaktus adatok a következők:

Kontaktusadatok távcsőn keresztül		Kontaktusadatok szabad szemmel	
U1	12:38:22 (Deli Tamás, Kaposvári Zoltán)	U1	12:39:10 (Kereszty Zsolt + 2 fő)
U2	-	U2	13:54:54 (Kereszty Zsolt, videóról)
U3	-	U3	13:58:39 (Kereszty Zsolt, videóról)
U4	15:13:35 (Deli Tamás, Kaposvári Zoltán)	U4	15:13:11 (Kereszty Zsolt + 2 fő)

**A totalitás szabad szemmel és nagy látószöggel.** A már említett cirrusfelhőknek köszönhetően a totalitás előtt kb. 50 másodperccel gyönyörű, szivárványszínű és kör alakú naphaló jelent meg a Nap körül. Maga a napkorona a napfoltminimumhoz várt állapotát lényegesen felülmúlta, szabad szemmel az U2 előtt néhány másodperccel tisztán és kontrasztosan, kissé fehéres-lilás színben már látható volt, de Szitkay Gábor 360 mm-es teleobjektívvel készült diáin, hosszabb expozíciós idővel még 5 napátmérőig is követhető. Jól kivehetőek voltak a belépéskori, jelenség alatti és kilépéskori protuberanciáik. Ugyanis kilépéskor nem egyes protuberanciákról, hanem összefüggő ívekről beszélhetünk, melyek a fotókon különösen jól láthatók. Kb. fél perccel az U2 előtt láthatóvá vált a Vénusz, majd a később a 0<sup>m</sup>,8-s Merkúr. A fényesebb csillagok közül a Formalhaut és a Capella látszólag még a jelenség során, bár a nagy izgalomban sokunk – talán megbocsáthatóan – nem erre koncentrált. Érdekes, hogy a totalitás előtt a tenger felől erősen fújó szél a jelenség alatt teljesen megszűnt, sőt szinte hidegfrontos „minőségűre” tisztította a reggeli páras levegőt, talán ennek is köszönhetőek a gyönyörű, kontrasztos felvételek és maga a vizuális látvány.

**A totalitás távcsőn keresztül.** Az U2 és U3 előtt kb. 30 másodperccel jömagam „30” felkiáltással tudattam az észlelőkkel a napszűrő le és felhelyezésének idejét. Kb. 20 másodperccel az U2 előtt, már le lehetett venni a szűrőket, hogy lássuk és megörökíthessük a gyémántgyűrűt, ami végül is olyan jól sikerült, hogy többünk magának a gyémántgyűrű fázisainak kialakulását láthatta viszont felvételein. A Baily-féle gyöngyszemeket ki- és belépéskor szintén láthattuk, belépéskor a fényképezőgép fókuszáló lemezén kb. 3–8 db-ot, az U3 körüli időszakban pedig egy protuberanciát és azon kívül 5–8 db-ot számoltam össze. Belépés után, ahogy egyre jobban hozzászókkott a szemünk a sötétebb tónusokhoz, a kromoszféra vékony (a valóságban néhány ezer km-es) szeleite sejtettek fel, hogy azután átadják helyüket a protuberanciák látványának. A belépéskor látható protuberanciák közül különösen kiemelkedett 2 db íves, illetve háromszög alakú, jól megtermett, kb. 1' széles és magas, melynek felületén részleteket tanulmányozhattunk, rózsaszíntől egészen a meggyvörös színéig. Valószínűleg méretük miatt ezeket láthattuk szabad szemmel is. Ahogy haladt a Hold, egyre inkább eltűntek a belépéskori protuberanciák, és magára az É-i és D-i pólus vidékén erősen szálasodott koronára koncentrállhattunk. Az erővonalak mentén áramló anyag jól láthatóan kirajzolta a mágneses teret. A pólusmenti szálak kb. 1 napsugárig terjedtek ki 90/1250-es MC távcsőn keresztül nézve. Az egyenlítő-menti és a nyugodt Napra oly' jellemző koronaszálakat és filamenteket kb. 1–1,5 napátmérőig figyelhet-



Kereszty Zsolt tengerparti észlelőhelyén (Balaton László felvétele)



tük meg. A korona színére leginkább a fehéres-kékes-lilás árnyalat illet. Ahogy közeledett az U3, az órára pillantva kb. még 50 másodperc volt hátra, a „belső órára” hallgatva – miközben diát cseréltem –, hamarosan kiálthattam a megbeszélte 30 másodpercre figyelmeztető jelzést. A kilépési oldalon ekkor megjelent egy mind jobban erősödő és egybefüggő 15–20 ívperces protuberanciaív (talán az U3 előtt 30–40 másodperccel) és egy különálló protuberancia, tele pompás rózsaszín-piros részletekkel. A pillanatról pillanatra növekvő sárgásfehér kromoszféra rétegeit egyre erősödő fény kísérte, amikor is a holdi völgyekben megjelentek az első Baily-gyöngyök, majd kibukkant a Nap, és egyre erősebb fényű gyémántgyűrűvel vakította el az észlelőket. Végül visszakerültek a napszűrők, és a látványtól kissé kábultan és izgatottan beszéltük meg a látottakat. Többek között a megfigyelt jelenség részleteiről, színeiről faggattuk egymást, ami jól jött a későbbi archiválásor.

**A totalitás fényképezőgéppel és videokamerával.** A jelenség előtti napokon a tengerparton jó páran próbálták ki a magukkal vitt és használni kívánt technikát. Volt, aki digitális DSLR fényképezőgéppel, fotóállvánnyal vagy óragépes ekvatoriális mechanikával érkezett, mások videokameras észlelésekre készültek, illetve megint mások hagyományos fényképezőgéppel kívánták a jelenséget rögzíteni. Az utolsó simítások alkalmával, ha kiderült még egy-két hiányosság, igyekeztünk a bajt a magunkkal hozott tartalékból orvosolni. Az esti megbeszélések során Sztikay Gábor adott asztrofotózási tanácsokat az érdeklődőknek. Felhívtuk a figyelmet a nyugodt Napra jellemző egyenlítői koronaszárnyakra és filamentekre, célszerű ugyanis nagyobb fókuszú távcsövek esetén a fényképezőgépek képmezéjének hosszabbik oldalát erre az irányra párhuzamosítani, hogy a napkorona kinyúlásai is beleférjenek a képbe. Az észlelők a fotózáshoz jellemzően az utazótávcső kategóriába tartozó lencsés, illetve rövid tubusú katadioptrikus műszereket hoztak magukkal, 70–110 mm-es átmérő-tartománnyal és 500–1300 mm körüli fókusszal, illetve néhányan hosszabb fókuszú teleobjektívekkel próbálkoztak. A hosszabb fókuszú műszereknél a 400–800 ASA érzékenységeknél az 1/8000–1/1000 s expozíciós értékkel készültek szép felvételek a gyémántgyűrűkről, Baily-féle gyöngyökről és protuberanciákról. A hosszabb 1/60–1 másodperces expozíciós értékek pedig jól kirajzolták a korona szerkezetét. A DSLR gépek – bár beépített szűrőjük miatt kevésbé érzékenyek a H $\alpha$  tartományra 8 bites színelbontásnál – kiválóan kirajzolták a halvány protuberanciákat is. A diára készült felvételek pedig a nagyobb dinamikai tartomány és a csatornánkénti 16 bites diaszkennelésnek köszönhetően a korona halványabb, belső részleteit is jól mutatják. Néhányan az egyes fázisokhoz ún. expozíciós csomagokat készítettek elő az arra alkalmas DSLR gépekben, hogy a totalitás alatt csak az exponáló gombot kelljen lenyomni a gyors sorozatfelvétel (2–3 db) elkészítéséhez. Ez a technika különösen alkalmas a gyorsan (0,5–2 s) változó jelenségek fázisfejlődésének a megörökítésére.

Nagyon sokan voltak, akik videokamerával örökítették meg a fogyatkozást. Itt a legnagyobb gondot az jelentette, hogy az expozíciót szabályozó automatika helyesen működik-e vagy sem. Legjobb megoldás, ha mi magunk tudjuk a jelenség alatt „le- és felhúzni” az expozíciót. Természetesen a fókuszot rögzíteni kell, és minden felesleges szabályozó automatikát le kell tiltani, mert téves vezérléshez vezethet, különösen a napszűrő fel és levélteli időszakában. A fogyatkozás estéjén végül is csodálatos videofelvételekben gyönyörködhattunk, a felbontás határain belül ugyanis kiválóan látszott a gyémántgyűrű, az egyes protuberanciák és a korona.

Külön szólnék a fókuszálásról. Legbiztosabb, ha pl. kétlyukú Hartmann-maszkkal fókuszálunk, és árnyékoló lemezt helyezünk a távcső elejére, illetve alufóliával borítjuk a távcsövet, optikát, hogy a tűző napon a változó fókusz miatt ne kelljen gyakran módosítani a pontos fókuszpozíciót. Amikor a Naptól már csak kis ív látszott, és közel voltunk az U3-hoz, ismételten kontrolláltam a fókuszot, mert a vékony napsarlónál különösen érzékenyen lehet ezt ellenőrizni (összesen egyébként tíz alkalommal győződtem meg a helyes fókuszállásról). Az ilyen módon és precíz odafigyeléssel készült felvételek mind tüélesek lettek.

KERESZTY ZSOLT

TÖRÖKORSZÁG – SIDÉ

## Erdélyiek Törökországban

A napfogyatkozás-túra ötlete az első zeteváráljai tábor után fogant, amikor szóba került a 2006-os márciusi napfogyatkozás. Felmerült az ötlet: szervezzünk egy kirándulást Törökországba, a napfogyatkozás megtekintésére! A szervezőmunkát Molnár Zoltán amatőrcsillagász barátunkkal vállaltuk. Három hétre rá már megvolt az 53 személyes autóbusz és az útiterv. Ezek után már csak hirdetni kellett, így fölkerült a Csilla-listára, a hazai amatőrcsillagász levelezőlistánkra, és még számos helyi újságban megjelent a túra híre. Szép lassan gyűltek a jelentkezők, egészen március 10-ig, amikor összeállt a végleges utaslista – erdélyi és magyarországi amatőrcsillagász barátaink egyaránt szép számmal jelentkeztek.



Bukaresti csoportkép az expedíció résztvevőiről (Kovács István felvétele)



Gyergyószárhegyről március 26-án indultunk útnak a délutáni órákban a 4000 kilométeresre tervezett „napfogyi-túrára”. Úticélul a Földközi-tenger partján fekvő üdülővárost, Sidét választottuk, persze figyelembe véve az időjárás-előrejelzéseket, műholdképeket is.

Egy isztambuli éjszakai pihenést leszámítva folyamatosan utaztunk, majd a fogyatkozás napján, a reggeli órákban megérkeztünk Sidébe, ahol teljesen derült, felhőmentes égbolt fogadott minket. Hamarosan találtunk a napfogyatkozás megfigyelésére alkalmas területet, ahol távcsöveinket felállítva felkészültünk a nagy eseményre. A távcsövek beállítása és az előkészületek után volt annyi idő, hogy néhányan bejárják a tengerparton fekvő romvárost, voltak, akik aztán onnan figyelték a napfogyatkozást. A helyben maradtak között pedig nagy volt a várakozás izgalma – a műszereket folyamatosan ellenőrizték, hogy minden a legnagyobb rendben működjön. Voltak, akik ismerkedéssel, tapasztalatcserével töltötték ezt az időt, hisz a parton a világ legkülönbözőbb helyeiről érkező érdeklődő emberek és jobbnál jobb távcsövek néztek a Nap felé.



Észlelőhelyünk a tengerparton (Pete Gábor felvétele)

Aztán bekövetkezett másodpercre pontosan a várva-várt pillanat, az első kontaktus! A fényképezőgépek kattogása, a totalitás bekövetkezte feszült várakozással töltötte el a parton levőket. Az érdeklődők hol a távcsöbe „kukucskálva”, hol napszemüvegeken keresztül vették szemügyre az egyre jobban fogyó Napot. A hőmérséklet folyamatosan csökkent, a szél egyre erőteljesebb lett, majd észrevettük a tenger felől érkező Hold árnyékát, és pár pillanat múlva feltűnt a fényes napkorona az égen. Az élmény felejthetetlen volt, óriási napkitörések látszottak a Nap korongjának szélén, a

napkorona beragyogta a fél égboltot. Szabad szemmel is jól látszott a Nap mágneses erővonalai mentén rendeződött naplégkör. A környék teljesen besötétedett, a madarak aludni tértek, a levegő nagyon lehűlt. Az égbolton megjelentek a fényesebb csillagok, illetve a Vénusz és a Merkúr bolygók. A látvány ámulatba ejtő volt, a hangulatot szavakkal nem lehet leírni. Az esemény tetőfokát a 3 perc és 47 másodperc teljesség után, az első napfény hatására felragyogó gyémántgyűrű jelentette – ekkor erőteljes taps és ujjongás töltötte be a tenger partját.

Ezzel a csodaszép látvánnyal és egy életre szóló élménnyel indultunk vissza az esti órákban Isztambulba, ahonnan egynapos pihenés és rövid városnézés után tértünk vissza Erdélybe.

BARABÁS SZENDE

## TÖRÖKORSZÁG – SZÍRIA

### A holdárnyék nyomában...

Ha az ember szereti a kalandot, szeret autózni, és egy több hetes út során felmerülő minden problémát, konfliktust maga megoldani – akkor a törökországi napfogyatkozást sem csak úgy egyszerűen egy utazási irodánál történő befizetéssel tudja le. Így történt, hogy egy csillagászati konferencián történő egyszemélyes részvétel lépésről lépésre felduzzadt egy három autóból álló kis mini-konvoj több mint kéthetes kiskunhalasi kalandozásává.

A Meteor olvasói bizonyára jól ismerik Balogh Istvánt, a kiskunhalasi csillagvizsgálót több évtizeden keresztül építő-vezető-szervező tagtársunkat; fiát, ifjabb Balogh Istvánt, aki idén vette át tőle a stafétabotot; Szennát, azaz Posztpisl Györgyit; Simonkay Piroskát, Tepliczky Istvánt, az MCSE vezérkarának oszlopos tagját, és Hegét, azaz Hegedüs Tibort, az MCSE jelenlegi alelnökét, a bajai csillagvizsgáló igazgatóját (e sorok lejegyzőjét). Ők alkották (további 9 bajai, szegedi és kiskunhalasi családtaggal, kollégával, barátal kiegészítve) a magyar napfogyatkozás-nézők kicsit különc, Szíriába is elmerészkedett autós csoportját. A következő rövid beszámolómból talán érthetővé válik, mit is kerestek, és talált ez a kis csapat olyannyira érdekesnek a világ e részén, hogy a pár napos „kötelezően szükséges minimum” ráfordítás többszörösét áldozta anyagi és személyi kockázatokat is vállalva?

Törökország csillagászata fejlődőben van. Korábban csak az ankarai és az isztambuli egyetemen folyt a csillagászat oktatása és kutatása, mára azonban már az izmiri és antalyai egyetemen is – sőt, az egyik legfiatalabb török felsőoktatási intézményben, a canakkalei Onsekiz Mart Egyetemen is dolgozik egy aktív csoport Osman Demircan vezetésével. Ezzel a csoporttal van a bajai obszervatóriumnak több éve szoros kutatási együttműködése. A törökök Magyarország iránti megkülönböztetett érdeklődését mutatja, hogy a legutóbbi időkben már izmiri és ankarai csillagászok is előszeretettel keresik a kapcsolatot magyar csillagászokkal, így a bajaiakkal is. Ezért is tartottuk fontosnak, hogy részt vegyünk a napfogyatkozásra időzített antalyai nemzetközi tudományos konferencián, amelyet elsősorban az ankarai kollégák szerveztek. Útközben pedig magától értetődött a canakkalei csoport meglátogatása, hisz az út pontosan ott visz el mellettük... Utunk végcélja egy másik (kevésbé ismert) török csillagászati nevezetesség felkeresése volt: a Dogubayazit mellett található 62 m



átmérőjű meteoritkráter (alig pár km az iráni határtól), amely a világ második legnagyobb olyan krátere, ami dokumentált – az emberiség előtt történelme idején lehullott – meteor következménye (1895-ben történt a becsapódás).

A nagy távolság és a betervezett canakkalei látogatás, valamint néhány egyéb turistalátványosság felkeresése miatt már március 23-án délelőtt felkerekedett a csapat. A halasi és bajai autók Tompánál találkoztak össze, és együtt vágtak neki (végig felhős, esős időben) a nagy útnak. Tulajdonképpen maga a török határ nincs messze: a hajtásabbak egy hajnali indulással késő estére simán Edirnébe érkehetnek. Mi kissé kényelmesebben haladva, egy plovdivi alvással másnap délután léptük át a határt. A nagy sietségben csak megemlékeztünk elhaladtunkban az érintett nagyobb obszervatóriumokról, és ott dolgozó kollégáinkról – de meglátogatni őket ez alkalommal nem tudtuk: a belgrádi csillagvizsgáló és a Rodopében található Rhozen Obszervatórium nemzetközileg is figyelemre méltó kutatási centrumok!

Canakkaléba estére érkeztünk. A Dardanellákon történő kompátkelésnek mindig van valami misztikus hangulata. A keskeny tengerszoros stratégiai jelentősége magáért beszél. Nemcsak az ókorban volt nagy fontosságú, hanem a hajút ellenőrzése feletti uralomért még a 20. században is véres harcokba bocsátkoztak. Canakkaléval átellenben, a Gallipoli-félsziget kb. 300 m-es magaslatán messziről is jól láthatóan állítottak emléket az 1915. április 25-i sikertelen angol-francia partraszállásnak. Az egyetem nagyon fiatal: 1992-ben alapították. Bár nincs kimondottan „csillagászati tanszéke”, de a fizikai intézetben sok csillagász dolgozik, és a fizika oktatásán kívül aktívan csillagászati kutatásokkal (kettőscsillagokkal, nagy energiájú asztrofizikával) is foglalkoznak. Néhány éve kezdtek saját észlelőállomás építésébe, amely mára két főépületet (egyiken a 40 cm-es Meade-távcsőnek otthont adó nagy kupola, a másikban előadóterem, dolgozó- és lakóhelyiségek találhatóak), és két kisebb távcsövet rejtő különálló kupolát foglal magában – a várostól néhány km-re, egy kb. 470 m magas hegyen. Rövid szakmai megbeszélés után nekiindultunk az út nagyobbik részének.



A Canakkale Obszervatórium nagy kupolája

A nagyleptékű térképeken Antalya nem tűnik messzinek Canakkaletól. Azonban Törökország hatalmas: Magyarország területének több mint nyolcszorosa! Így már ez az út is két napra osztandó el. Útközben csodásnál csodásabb ókori látnivalók kereshetők fel: Trója, Assos, Pergamon, Efezosz. A tengertől már távolabb, egy lehetséges célszerű éjszakázó helynek tűnt a híres Pamukkale. Canakkale csónakvárat jelent magyarul, Pamukkale pamutvárat. Ez a név bizonyosan a gyapotfehérségű, messziről ragyogó szabadtéri cseppkövekkel borított hegyoldalnak köszönhető. A világörökség részévé nyilvánított természeti csoda mellett sokan nem tudják, hogy legalább olyan fontosságú és értékes a főként olasz régészek által feltárt Hieropolis nevű nekropolisz – azaz kiterjedt, ókori temetkezési hely. Feltehetően a megnövekedett turizmus miatt veszélybe kerültek a cseppkőképződmények, és így már nem lehetett fürödni a kőmedencékben – holott még sok prospektusban ilyen képekkel reklámoz-

ták ezt a helyet. Pedig ekkor már egy kicsit felszakadozott a felhőzet, és reménykedésre adott okot a néhány nap múlva várható napfogyatkozás láthatóságára nézve.

A csoport 26-án estére ért az Antalyai-öböl (népszerű nevén a „török riviéra”) egyik legkedvesebb városkájába: Sidébe. Előre lefoglalt szállás várt bennünket, bár a szabad szobák számával először gond volt, de végül 1–2 órás várakozás után megoldódott a probléma. A napfogyatkozásig rendelkezésre álló pár napot ki-ki kedve szerint töltötte: tengerparti séták, az ókori város maradványának felfedezése, Antalya megismerése – ill. konferencia-részvétel.



A konferencia csoportképe

A csillagászati konferencia az ankarai egyetem tengerparti konferencia-, továbbképzési- és sportközpontjában volt. Témája a Nap-, és a csillagfedések asztrofizikai jelentősége. Ebből következően napfizikusok és kettőscsillagokkal foglalkozó csillagászok érdeklődésére egyformán számot tarthattak a szervezők. Azonban a világ rutinos konferencialátogató asztrofizikus szakemberei számára nyilvánvaló volt, hogy ilyen távol álló széles témát összekombinálva (még ha van is valóban köze egymáshoz a két dolognak) mégiscsak „alibi-konferenciáról” van szó. Új dolgok nemigen hangzottak el, és a részvétel is gyérnek volt mondható – csak azok jöttek el, akik valóban kíváncsiak voltak a napfogyatkozásra. Pedig lehetett hallani igen színvonalas összefoglaló előadásokat, pl. a Nap belső szerkezetéről szerzett eddigi ismereteinkről.



Török gyerekek magyar távcsővel



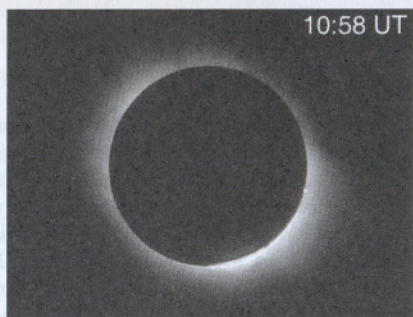
Azért így is sok nemzetközileg ismert, neves szakember volt jelen. Magyarországot csak e sorok írója képviselte. Záró megjegyzésként megemlíthető, hogy bár mindenki tudta: a lényeg úgyis a napfogyatkozás megtekintésén van, 27–29. között mégis komoly munka folyt, a konferenciákon szokott módon és stílusban tette a dolgát mindenki. Éppen ezért volt szinte sértő a szervezőkre nézve jó néhány bejelentett résztvevőnek az utolsó pillanatban történt beérkezése – a záró csoportképre estek be!

A napfogyatkozás előtti délutánra kibukkant a Nap, napnyugta előtt lehetőségé vált az eszközök, a szűrők kipróbálása, a még meglévő hiányosságok orvoslása. Mindez a környező lakosság fiataljainak érdeklődése közepette – l. a mellékelt, a Föld és Ég 70-es évekbeli „Baráti Köreink” rovatának fotó-stílusában készült képet. Nyilvánvalóvá vált, hogy képtelenség lesz a gyerekek miatt nyugodtan dolgozni másnap, úgyhogy eldöntöttük, hogy a szállodánk teraszáról fényképezünk. A hotel német tulajdonosa jóvoltából gyors internet-elérést is kaptunk, úgyhogy – amint azt sokan tapasztalták, szinte on-line közvetíthetjük az MCSE honlapra a fogyatkozás pillanatnyi állását. Közben élénk SMS-kapcsolatban álltunk a közelünkben letelepedett többi magyar észlelővel, sőt az Egyiptomban lévőkkel is. Igazán komoly és nagy műszereket nem vittünk magunkkal – hisz ilyenkor úgyis tömegével készítenek jól trenírozott asztrofotósok szebbnél szebb képeket – mi elsősorban videóra akartuk rögzíteni a fogyatkozás részleteit. A fő cél a korona polarizációjának kimutatása volt. Ezt egyszerűen egy Fuji S7000 digitális kamerára szerelt kétszerező előtétobjektívvel, és elforgatható lineáris polarizációs szűrővel végeztük.

Megjegyzendő, hogy rohamtempóban tűnnek el a forgalmazók polcairól a lineáris polárszűrők, mert a korszerű autofókusz-rendszerek pontos működését állítólag lehetetlenné teszi. A hasonló hatások elérése (reflexiók csökkentése, égbolt/felhő kontraszt erősítése stb.) céljára most már csak cirkulárisan polarizáló szűrőket gyártanak. Tehát ha valaki még be kíván szerezni csillagászati, vagy egyéb (ásványtani) vizsgálatok számára lineáris polarizátort, igyekezzen, mert ha el nem is fognak tűnni teljesen, de megdrágulnak... Az általunk három különböző szögállással (120–120 fokonként elforgatott szűrővel) kapott képek jól észrevehető különbözősége jól igazolta a várakozást: jól össze lehet hasonlítani, mennyire eltér az egyes koronaszálak erőssége, alakja, mérete! A fotózás mellett



Az MCSE internetes napfogyatkozás-közvetítése erről az erkélyről történt



A közvetítés egyik képe

Posztpiszl Györgyi a hőmérsékletet mérte folyamatosan, míg ifj. Balogh István egy magaslatról a környezet megvilágíttóságát filmezte. A kb. három és fél perces fogyatkozás bónuszaként csodaszépen irizáló felhőkben is gyönyörködhattunk – ami talán némi kapcsolatban is lehet a fogyatkozás során gyorsan lehűlő majd visszamelegedő levegővel (parányi párazsemcséken elhajló napfény okozza ezt a nem túl gyakori léggöroptikai jelenséget). A képek jól sikerültek, így a későbbiekben bemutatásra is kerülnek.



Expedíciánk csoportképe – középen a márciusi Meteorral

Kifáradtan, de boldogan engedélyeztünk magunknak egy plusz éjszaka pihenést (hisz az eredeti terv szerint a fogyatkozás után már indultunk volna tovább), és 30-án indultunk tovább a nagy kalandra: Szíriába. Ez még a Földközi-tenger keleti partvidékét követve is még egy újabb éjszakai megállást igényel. Adanában éjszakáztunk, majd a bibliai földekre Antakjánál léptünk: az első felemelő érzés Szent Péter szikla-templomában ért bennünket, ahol a legenda szerint Jézus mennybemenetele után az apostolok összegyűltek. Azért a természet is tartogatott csodás élményeket: láthatunk felhőszerű sűrűségben a termikeken „lovagolni” sok tízezernyi golyót, melyekről régóta tudjuk, hogy Kis-Ázsia felől érkeznek hozzánk minden évben – de így a valóságban „tetten érve” lenyűgöző volt! A szíriai határátkelés hosszúra nyúlt: három órán keresztül húzódó, idegtépő tortúra volt, amely során egy rakás pénztől megszabadítják az utazót. Mindettől elképedve, és némiképp az itthoni „vészmadárkodó” ismerősök arab terrorizmustól, fejelevágásról, emberrablásról, vagy „csak” egyszerű kirablásról szóló jóslataitól szorongva vágtunk neki az első kilométereknek. Azonban a szíriai nép kedvessége, vendégszeretete, vidámsága hamar feloldotta



hangulatunkat. Aleppót (amely az iszlám kultúra egyik fővárosa) elérve már inkább a kíváncsiság feszültsége volt bennünk. Összesen öt napot töltöttünk Szíriában. Ez önmagában külön cikket érdemelne, ami viszont már nem a Meteor hasábjaira kívánczó történet. Röviden csupán annyit: a fellegvár, a hamai vízikerekek, a világ legnagyobb kereszties lovagvára, Damaszkusz óvárosa, Palmyra romvárosa mindent megér!

Április 5-én léptünk újra török földre. Az időközben felerősödött kurd zavargások, valamint az eredeti útitervhez képest felhalmozódott újabb időcsúszás miatt le kellett mondaní Dogubayazít és a Van-tó felkereséséről, gyors tempóban hazafelé vettük az irányt. Azért a kurd fővárosban, Diyanbakirban történt éjszakázásunk, és végül a hettita főváros romjainak (Hattusa) meglátogatása végképp felejthetlenné tette ezt az izgalmas utazást...

HEGEDÜS TIBOR

## TÖRÖKORSZÁG – ANTALYA, KUMKÖY

### Kilyukadt az ég...

Az 1999. augusztus 11-i napfogyatkozás után valószínűleg minden hazai műkedvelő csillagászbán felmerült az olthatatlan vágy, hogy ismét átélje a totalitás sejtelmes, egyedi, magával ragadó hangulatát. Így voltunk ezzel mi is, ezért nem volt kétséges számunkra, hogy valamilyen formában eljutunk Törökország déli részére, és megnézzük a 2006. március 29-i teljes napfogyatkozást. Az egyik szeptemberi csillagászati földrajz-előadás után, amin szó esett a nevezetes jelenségről is, számos egyetemi hallgató jelezte, hogy szívesen részt venne egy ilyen célból induló megfigyelő-expedíción. Ekkor kezdtük el megszervezni a Pécsről induló buszos túránkat, amely, most már odafelé vázlatosan a következő volt: Pécs – Belgrád – Nis – Szófia – Çanakalle – Antalya (innen csillagtúrákat tettünk), majd visszafelé: Antalya – Isztambul – Szófia – Nis – Belgrád – Pécs.

Március 25-én (szombaton) délután indultunk Pécsről, és ugyanide értünk vissza nyolc nap múlva, április 2-án (vasárnap). Összesen 5200 km-t tettünk meg, melynek nagyobb részét a két ország közötti jelentős távolság adta, de a hazánknál nyolcszor nagyobb területű Törökországban is sok kilométer került a tachográf korongjára. Útonalunk odafelé vázlatosan a következő volt: Pécs – Belgrád – Nis – Szófia – Çanakalle – Antalya (innen csillagtúrákat tettünk), majd visszafelé: Antalya – Isztambul – Szófia – Nis – Belgrád – Pécs.

Az első jelentős állomásunkra, a Dardanellák ázsiai oldalán épült Çanakallebe, vasárnap/hétfőn éjjel értünk. A minden igényt kielégítő szállodában végre kinyújtózathattunk elgyötört tagjainkat. Hétfőn délelőtt rövid séta során tekintettük meg a kikötő környékét, az 1915-ös csaták emlékeit, és a Trója című filmben használt falovat. A parti sétányról nyomon követhettük a másfél kilométer széles tengerszoros hajóforgalmát, a halászok munkáját, és jó rálátásunk nyílt a Kilit Bahir (Tengerek Lakatja) erődre. A továbbindulásakor ért minket a nap meglepetése, miszerint a buszból megpillantottunk két ismert budapesti amatőr csillagászt, akik a látnivalókra koncentrálván, jelzéseinkre nem reagálva elsétáltak a part felé. Milyen kicsi a világ!

A hétfői nap további része döntően utazással telt, de sikerült beiktatni a programba a híres ókori város, Pergamon romjait. A mai Bergama feletti dombon tárták fel a Kr.e. 2. században virágkorát élő felsőváros maradványait. Sajnos több másik romkerthez hasonlóan a leletek nagy része ma a berlini, római stb. múzeumokban van kiállítva. Így is lenyűgöző látványt nyújtottak Attalosz és Eumenész palotájának maradványai, a meredek színház, az Athéné- és a Dionüszosz-templom, valamint a városfal, a katonák és a polgárok házainak romjai. A Toros-hegység nyugati nyúlványain átkelve éjszaka értünk át az Égei-tengertől a Földközi-tenger partjára. Elfoglaltuk szobáinkat Antalya város keleti részén fekvő Lara Falcon Hotelben, ahol négy éjszakára rendezkedtünk be.

Antalya gyönyörű helyen fekszik, a róla elnevezett öböl nyugati felében, két-három ezer méter magas hegyek lábánál. A tengerpart részben fürdésre alkalmas, homokos, részben pusztló, sziklás magaspárt. A keddi napon szabadprogram keretében lehetett megtekinteni a várost és környékét, vagy pihenni a szállodában. A legtöbben iránytaxikat fogtunk és minimális viteldíj ellenében bevitettük magunkat a belvárosba. Itt megállapítottuk, hogy a szemmel láthatóan fejlődő nagyváros magja is részben átépült, és kevés látnivalót tartogat számunkra. Érdekes volt a Hadrianus-kapu, amit a császár bevonulására emeltek 130-ban, a bizánci alapokra épült Csonka-minaret, és a bordázott oldalú Yvli-minaret. Ezek megtekintése után egyesek hajóra szálltak és a tengerről is megcsodálták a változatos, vízesésekkel tarkított partot. Mások taxival a környező nevezetes romok felfedezésére indultak. Az egyik ilyen volt az 5. század óta kihalt Thermessos, mely átlagosan 1000 méter magasan fekszik a Rózsák hegyének oldalában. Számos érdekes görög és római kori épülete zavartalanul maradt fenn, ugyanis háború sohasem pusztította. A másik célpont a szintén görög alapítású Aspendos volt. Ez a romváros elsősorban csodálatos épségben megmaradt 20 000 fő befogadóképességű színházáról nevezetes, de itt is áttekinthettük egy egész ókori város szerkezetét a különböző funkciójú épületekkel.

Délután nyilvánvalóvá vált, hogy a napfogyatkozás jelentős, csillagászat iránt érdeklődő tömeget vonzott a környékre, ugyanis az útításainkon kívül számos külföldi kolléga próbálgatta műszerét a szálloda parkjában. A vacsora után zajlott le a másnapi jeles eseményre vonatkozó utolsó egyeztetés a szálloda halljában. Megbeszéltük a megfigyelési lehetőségeket, a meteorológiai viszonyokat, illetve aki nem tette meg korábban, az rögtönzött technikaóra keretében napszűrőt készíthetett távcsővére és teleobjektívjére kartonból és szűrőfóliából.

2006. március 29. (szerda). Elérkezett a régóta várt nap! Az előzetes egyeztetés alapján csapatunk két részre vált. Az egyik fele dr. Nagyvárad László és Pirkhoffer Ervin vezetésével a szálloda melletti kellemes parkban állította fel a távcöveket és fényképezőgépeket, a másik fele dr. Gyenizse Péter vezetésével buszra szállt és a Side melletti Kumköy üdülőtelepen keresett észlelőhelyet.

Az antalyai csapat elsősorban hallgatókból állt, akik elsősorban a tanszék 150/750-es Newtonjával követték a jelenséget. Legfontosabb feladatnak a jelenség átélését, a környezet megfigyelését tekintették. Beszámolóikból kitűnik, hogy nagy hatást tett rájuk a részleges fázisban a színek tompulása, a hőmérséklet erős csökkenése, valamint a totalitás alatt a korona látványa és az ég színe. Többen nem látták a hét évvel korábbi teljes napfogyatkozást, számukra különösen nagy élmény volt a nappali sötétség. A jelenségről számos alap- és teleobjektív fényképet is készítettek. Ki kell emelni a hallgatók közül Cséplő Pétert, aki nagyon szemléletes felvételsorozatot ké-



szített. Az öblöt szegélyező hegyvonulatot örökölte meg megfelelő időközönként, ami lehetővé tette a színek telítettség-változásának, valamint az árnyék vonulásának a rögzítését. Kényszerűségeiből a szállodánál maradtak a pécsi csillagász szakkör tagjai, Katona András és Bakács Gabriella is. Ők a többiekkel együttműködve, 114 mm-es Newtonjukkal vizuálisan észlelték a jelenséget, illetve Fuji digitális fényképezőgéppel és videokamerával örökítették meg a fényváltozást és a totalitást. Számos jól sikerült felvételük látható az MCSE honlapjának képgalériájában is. Különösen érdekes az, amelyiken a közeli hegyek még sötétek, míg a távolabbi vonulatot már megvilágítja az újjászülető Nap, szemléletesé téve a holdárnyék határát. Pirkhoffer Ervin vezetésével szélesség-, hőmérséklet- és páratartalom-mérések születtek. A kanalas szélmérő a részleges fázis alatt legtöbbször állt, csak néha jelzett 5 km/h-s légmozgást. A totalitás környékén azonban többször mértek 10–15 km/h-s szelet is. A hőmérsékletet és páratartalmat napon rögzítették. Az előbbi 43,7-ről 17,1 °C-ra csökkent, az utóbbi 12,6-ról 85,3%-ra nőtt. A 26,6 °C-os lehűlésnek tudható be, hogy az eleinte fürdőruhában napozó hölgyek hosszúnadrágban és pulóverben fejezték be a megfigyelést.

A résztvevők másik fele nagyobb részben amatőr csillagászból állt, illetve olyan hallgatókból és érdeklődőkből, akik ki szerették volna használni a totalitás alatti maximális, 3 perc 45 másodperces sötétséget. A plusz fél percért reggel fél nyolckor buszra szálltak és hetven kilométert utaztak kelet felé. A vállalkozás nem volt kockázatmentes, hiszen nem lehetett tudni, hogy milyen lesz a forgalom, sőt előzetesen kiválasztott, letesztelt észlelőhely sem volt. Végül is Kumkőy üdülőttelep szállodái között jutottak le busszal majdnem teljesen a partig. Mivel az utazás a vártnál zökkenőmentesebb volt, bőven volt idejük a kipakolásra és az előkészületekre. Az észlelőhely koordinátáit GPS-szel határozták meg (36°808 É, 31°340 K), majd az Emapwin programmal kiszámoltatták a kontaktusok várható időpontját. A csapat itt ismét osztódott, ugyanis egyesek az egyik szálloda füves területét, mások a homokos partot részesítették előnyben. Az adott partszakaszon egyébként igen nagy volt a nyüzsgés, legalább hetven (főleg német) amatőr rendezgette körülöttük távcsöveit, fényképezőgépeit, jegyzeteit.

Az első kontaktus közeledtével az emberek többsége befejezte a mászkálást, beszelgetést, és műszerei mögé húzódott. A Szabó Barna és Dömény Gábor által végzett mérések alapján a belépés 09:38:36 UT-kor történt.

Az egyre jobban fogyó napkorongot különböző műszerekkel figyeltük meg. A teleobjektívek, monokulárok, binokulárok, kistávcsövek mellett 102 mm-es refraktorokkal és 150 mm-es reflektorokkal rendelkezett a csapat. Külön ki kell emelni a Megyeri György gyöngyösi amatőr által hozott, Coronado szűrővel felszerelt 60 mm-es refraktort, amivel már a teljesség előtt is látni lehetett a protuberanciákat. A látvány élvezetén túl számos szép, részletes fotó és mérés készült a műszerekkel. Jól sikerültek



Munkában az antyaljai csoport

Botfa Zsolt, Busa Sándor, dr. Gyenizse Péter, Mérei András és Szabó Máté analóg és digitális fényképei, melyek közül szintén látható néhány az interneten is. Ezeken kívül is láthatók a totalitás alatt a protuberanciák, a korona alakja, és a szálak szerkezete. A részleges fázis követését csak a Nyugaton felbukkanó, és a Nap elé úszó felhőfoszlányok tették változatossá. Néhány perccel a teljesség előtt színpompás, 22°-os halóval lepték meg a megfigyelőket a cirruszok, bár ekkor legtöbbször inkább azok gyors eltávozását kívánták.

A totalitás előtt szinte tapintható volt a feszültség. Elcsöndesedtek az emberek, csak néha hallatszott egy-egy odavetett megjegyzés. Mindenki koncentrált. Van, aki a minél pontosabb kontaktusmérésre, van, aki az exponáló zsinór jól időzített lenyomására. Megjelentek a Baily-gyöngyök, bár kevésbé jellegzetesen, mint 1999-ben. Az utolsó másodpercben készített fényképeken két nagyobb és két kisebb gyöngy vehető ki. Busa Sándor sorozatán valóságosan követhetjük végig ezek elhalványodását, eltűnését.

És eltűnt a fotoszféra utolsó darabkája is! A teljesség alatt egyesek meredten bámulták az eget, és magukba itták a jelenség varázslatos hangulatát, mások idegesen csattogtatták a fényképezőgépeket és váltogatták a műszereket. Leírhatatlan élményt nyújtott az elsötétülő égen megjelenő koromfekete korong, körülötte a sejtelmes fényű koronával.

Ennek a pár percnél a hangulatát igen jól adják vissza Szabó Barna észlelőnaplójának sorai: „A gyémántgyűrű megjelenését hatalmas ujjongás, éljenzés és tapsolás köszöntötte. Amikor ez a kis fénypont is kialakult (kontaktusmérésem szerint 10:54:57 UT-kor) mindenki ámulattal figyelte azt, amiért olyan sokat utaztunk fáradtságot és pénzt nem kímélve, a totalitást. A szemünk elé táruló látványt sajnos sem szavakkal, sem pedig képekkel nem lehet leírni, megörökíteni. A Hold mögé bújó Nap látványa egészen más és sokkal látványosabb volt, mint legutóbb 1999-ben. A napkorona szerkezetet strukturáltabb, látványosabb volt. A napkoronából az egyenlítővel párhuzamosan hosszú, szálkás ívdarabok húzódtak. A pólusoknál ezek jóval rövidebbek voltak. A protuberanciák ezúttal nem az egész holdkorong körül voltak láthatók, hanem a belépéskor az elhalványuló, valamint a kilépéskor a felfénylő gyémántgyűrű köré csoportosultak. A horizont alja narancsos fényben pompázott, és ekkorra a Vénusz fényesen ragyogott az égbolton. Kis keresgélés után a Nap és a Vénusz között a halvány Merkúrra is figyelmes lettem. Egyik észlelőtársunk a Capellát is megtalálta. Igen nagy szerencsénk volt, hála Allahnak, hogy a látványt a felhők takarása nélkül tudtuk élvezni.”

A szabad szemmel is kiválóan megfigyelhető, de binokulárral döbbenetes látványt nyújtó, messzire kinyúló, 3–3 oldalirányú koronanyúlvány tagoltabbá, érdekesebbé tette a naplégkört a hét évvel korábbihoz képest. Sajnos a korona finom árnyalatai, szerkezete most sem volt visszaadható teljes mértékben fényképeken. Dr. Gyenizse Péter a hét évvel ezelőtti fogatkozáshoz hasonlóan most is feltérképezte fotói alapján a napkorona főbb „erővonalait”, ami most egyértelműen a minimum-korona jellegzetességeit mutatja.

Protuberanciából viszont kevesebb tűnt elő, és azok sem voltak olyan nagyok és összetettek. A fotók alapján elmondható, hogy a legmagasabb protuberanciák csak 30–45 ezer km magasak voltak, ami messze elmarad az 1999-ben tapasztaltaktól.

A totalitás után ismét megjelentek az első Baily-gyöngyök (10:58:39 UT – Szabó Barna), amelyek közül két nagyobb, egymástól jelentősen elkülönülő sáv volt a legfeltűnőbb. Közöttük és mellettük kisebb fénypöttyök is látszóttak.



Az árnyék elvonult a szárazföld irányába. Míg délen az ég lassan visszanyerte kékes színét, addig északon kifejezetten szürkévé vált. Az északnyugati horizont feletti felhők csodálatos látványt nyújtottak. Piszkosfehér színű, fénylő magjukat határozott szürkés perem vette körül.

A kumköyi megfigyelők nem regisztráltak különbséget a szél sebességében, szinte folyamatosan fújt, kisebb-nagyobb lökésekkel. A hőmérséklet árnyékban 28,3-ról 17,7 °C-ra csökkent, ezzel párhuzamosan a páratartalom 44,7%-ról 77,0%-ra nőtt. Mindkét adatsorban megfigyelhető, hogy a totalitás környezetében 10–15 percig lényegében nem változott a mért érték, a légkör tehetetlensége miatt. Ezzel szemben az antalyai, napon végzett méréseknél jól kivethető, éles csúcs jelentkezik a teljesség alatt.



Csoportkép a Kék Mecset előtt (Katona András felvétele)

A fogyatkozás második fele már kevesebb izgalmas eseményt produkált. A Vénusz 11:05 UT-ig volt megfigyelhető. A táj megszokott színei fokozatosan visszatértek, de a Nap melegeit csak 11:30 UT után lehetett ismét érzékelni. A fogyatkozás utolsó perceiben (12:01 UT-tól) a Hold hegyvonulatai mögül ismét előbukkantak a napfoltok, melyek szép látványt nyújtottak a kövér napsarló peremén, binoklin keresztül is. A napfogyatkozásnak véget vető 4. kontaktus Dömény Gábor mérése szerint 12:13:29 UT-kor, Szabó Barna szerint 12:14:29 UT-kor következett be.

A fogyatkozás vége után gyorsan összehajtottunk, ugyanis a tervek szerint rövid látogatás következett a közeli Side rommezején. Néhány perces buszozás után szemünk elé tárult a nagy kiterjedésű romváros. A 10. században elnéptelenedett település mai napig megőrizte eredeti szerkezetét, kiváló kutatási témát nyújtva az urbanistáknak. Antalyától eltérően itt számos felhívás, hirdetés foglalkozott a napfogyatkozással. Utcai árusok kínálgattak napkoronával, valamint angol és török (Günes Tutulmasi – teljes napfogyatkozás) felirattal díszített képeslapot és pólót.

A csütörtöki nap nagy része ismét utazással telt, amelynek célpontja a földrajzos berkekben méltán híres Pamukkale (Gyapotvár) vízeséseinek és a körülötte fekvő Hierapolisz városának a megtekintése volt. A két nevezetes hely egy 250 méter magas domb déli oldalát foglalja el. Megközelítése nem egyszerű a keskeny út miatt, ami a nagy kiterjedésű nekropolisz (temető) maradványai között kanyarog. De a dombra feljutva páratlan látvány tárult a szemünk elé! A nagyrészt feltárt város kapuival, útjaival, fürdőivel, színházával és templomaival beborította a domboldal nagy részét. Lábánál pedig ott húzódik hosszan a ragyogó fehér édesvízi mészkövel borított párkányok és vízesések sokasága, amelyeket a tektonikus repedések mentén feltörő, 35 °C-os termálvizekből kiváló karbonátok hoztak létre.

Pénteken a kelő nap már lázas készülődésben talált mindenkit. Elérkezett a hazautazás ideje. Ez azonban a nagy távolság miatt két ütemben zajlott le. Ezen a napon „csak” Isztambulig jutottunk el, ahol az óváros egyik patinás szállodájában hajtottuk nyugalomra a fejünket. Szombaton délelőtt egy gyors városnézést hajtottunk végre. Megtekintettük a Nagy Bazárt, a Hippodrom tér obeliszkjeit, majd a Kék Mecset hihetetlenül finom növényi ornamentikával díszített kupoláit. Lenyűgöző, de kissé komor volt a IV. században épült Aja Szófia óriási tömege és sötét termei, amit kissé oldottak a falakat borító keresztény mozaikok. A galérián nagy álmélkodással fedtük fel I. László királyunk lányát, Piroskát, aki Eiréné néven volt császárné Bizáncban. Néhány gyorslábú útitársunk még a Topkapi Szerájon is végigrohant. Sajnos még hosszú út állt előttünk, így délben, egy csoportkép után indultunk is haza. A gyors határátkeléseknek köszönhetően a vártnál hamarabb, vasárnap délben Pécsen is voltunk.

Összességében úgy érezzük, hogy az expedíció beváltotta a hozzá fűzött reményeket. Láttunk érdekes embereket és tájakat, megnéztünk számos világhírű műemléket, de ami a legfontosabb, zavartalanul megfigyeltük a teljes napfogyatkozást. Ezzel kapcsolatos érzéseinket talán legjobban dr. Sramó András Kumköyben született szösszenete foglalja össze, amely zárszónak is kiválóan megfelel:

Kilyukadt az ég  
és sötétség  
ömlött a Földre.

A lyuk mögött  
ott vergődött  
a szárnyas isten.

GYENIZSE P. – NAGYVÁRADI L. – PIRKHOFFER E.



## Napfogyatkozás belépővel

Hamar elszállt ez a pár hónap a tavaly októberi gyűrűs napfogyatkozás óta. Ahogy közeledett március 29-e, úgy vett erőt rajtam és útítársaimon ismét az utazási láz. Ez alkalommal egy népes csapat indult expedícióra a (nem is olyan) távoli Afrikába. Amatőrcsillagászok, lepkészek és madarászok alkották név szerint Kocsis Antal, Németh Csaba, Németh Lajos, Novák András, Presits Péter, Schné Attila, Szalkai László.

Miért éppen Afrika? Mérlegelve a lehetőségeket, arra jutottunk András javaslatára, hogy legyen az úticél Egyiptom. A totalitás sávja ugyanis éppen átment egy kisvároson, El Salloumon, mely a líbiai-egyiptomi határ mentén fekszik, a Földközi-tenger partján. Maga a totalitás centrális vonala Líbián ment keresztül, kb. 5 km-re a határtól. Szándékaink szerint a Líbiai-fennsíkot szemeltük ki észlelőhelyülé, de ezt a „naiv” tervet az egyiptomi bürokrácia sajnos keresztülhúzta. Erről majd később. Természetesen Egyiptom mellett szólt még az ókori építészet csodáinak megtekintése.

Március 23-án estefelé indultunk és pár órával később, hajnali fél háromkor érkezünk a kairói nemzetközi repülőtérre. A korai időpont ellenére – miután átküzdöttük magunkat az útlevel-ellenőrzésen – percek alatt találtunk taxit, amely egy szinte taláalomra kiválasztott szállodához vitt, ahol természetesen volt hely. Néhány óra alvás után megtekintettük a gízai nagy piramisokat. A tervek szerint másnap indultunk volna egy kölcsönzött autóval. De a bürokrácia ismét keresztülhúzta a számításainkat. Ezért kényszerpihenőt tartva a Gízától délre lévő piramiscsoportok nézegetésével múltattuk az időt. Vasárnap reggel indultunk a beígért két sofőr helyett hárommal és egy 16 személyes idei évjáratú Toyota kibussszal az 500 km-re lévő Marsa Matrouhba. Útközben megtekintettük El Alameinnél a szövetségesek szépen gondozott temetőjét és a múzeumot. Marsa Matrouh fontos bázispont volt egyiptomi tartózkodásunk során, miután itt ágazott el az út, mely egyrésztől a kb. 260 km-re fekvő El Salloumba vezetett, másrésztől a 300 km-re délre lévő csodálatos Siva-óázishoz.

Bőven időben voltunk, ezért Sivát vettük célba, ahol két éjszakát töltöttünk. Maga az óázis kb. akkora területen fekszik, mint a Balaton. 70–80 km hosszú, 2–3 km széles, majd 300 000 pálmával, 50 m-rel a tengerszint alatt. Egy csodálatos kis hangulatos „hotelben” szereztünk szállást. Az óázis déli részén fekszik, közvetlenül a Szahara szélén, a neve önmagáért beszél, Desert Rose. Tőlünk délre már csak a végtelen homoktenger terült el. Sajnos az időjárással nem voltunk túl szerencsések. A március



Expedíciók résztvevői – a februári Meteorral

27-i homokvihár azt hiszem, minden útítársamban örök emléket hagyott... Mindkét éjszaka csak részben volt derült az ég. De mindezek ellenére a 20x90-es TS binokulárral sikerült távcsővégre kapni az  $\omega$  Centauri gömbhalmazt is. Pazar látványt nyújtott, ráadásul összehasonlításképp, az M13 is „kéznél” volt néhány 10 fokkal északabbra. A Dél Keresztje is megmutatta magát néhány 10 percre, de sajnos csak a csillagkép északi végét láthattuk. A Canopus sokkal magasabbra felkúszott, mint tavaly októberben Tunéziában. 28-án indultunk vissza Marsa Matrouhba, ahol megváltottuk a belépőnket a 260 km-re lévő El Salloumba, így lehetőséget kaptunk az egyiptomi hatóságoktól, hogy megtekintsük a napfogyatkozást. A platóra azért nem jutottunk fel, mert a 3300 Ft-nak megfelelő belépőn túl, további 90 eurót kellett volna fizetnünk. Még aznap tovább is indultunk a fogyatkozás helyszínére, sajnos a bürokrácia és a tudatlanság ismét sok akadályt gördített elénk, de a nehézségeket leküzdve 23 óra tájban találtunk szállást magunknak, némi sátorállítási gyakorlat után, egy olyan épületben, ami hotelnek volt kinevezve, de valószínűleg előtte való nap még istálló volt.

Másnap, 29-én kristálytisza kék ég fogadott minket, a hotel tetőteraszáról gyönyörű látványt nyújtott a Nap aranyhídja a Földközi-tengeren, az egészre a koronát a líbiai platóról lehömpölygő köd látványa tette fel. Hihetetlen, de még az utolsó percekre is tartogatott meglepetéseket a hatóságok fafejűsége, de végül is sikerült mindenkítől távol találni egy helyet, ahonnan elkezdhetjük a napfogyatkozás megfigyelését. Motoros pajtaajtó mechanikától kezdve a kézben tartott binoklin keresztül a videokamerákig szinte minden a Napra szegeződött.

Az első kontaktus utáni fél óra csigalassúsággal telt el. Aztán 60%-os fázisnál, amint egyre szembetűnőbbé vált a fénycsökkenés, felgyorsultak az események. Közvetlenül a totalitás előtt árnyéksávok söpörtek végig a talajon, olyan érzést váltva ki, mintha egy vízzel teli medence alján állnánk. Majd a jobb és bal oldalon elhelyezkedő két darab EOS 20D kezdett bele a géppisztolyokat megszégyenítő sebességű kattogásba, ahogy elindult a sorozatfelvétel. Ennek meg is lett a haszna, mert a sok kép közül bizony nem is egyen látszott a kromoszféra. Olyan napkorona tűnt fel pár másodperc múlva, ami messze felülmúlta a hazai teljes fogyatkozásakor látottakat. A mágneses erővonalak mentén megcsavarodott szálas koronaszerkezet binokulárban szemlélve nyújtotta a legszebb látványt. A totalitás 3 perc 55 másodperce alatt kb. 10 fokot esett a hőmérséklet. Az elsötétedés mértéke is nagyobb volt a '99-es fogyatkozásánál. Könnyedén látszott a Merkúr és a Vénusz is. Majd a kilépésnél ismét árnyéksávok, de már sokkal erősebben, mint a belépéskor. És ismét visszatért a fény. Hosszúnak tűnik ez a majd' négy perc, de szinte semmire nem elég. Egy félórás totalitás talán elég lenne arra, hogy mindent megfigyeljünk magunk körül.

Visszaúton még megnézegettük a videofelvételeket és a képeket. Másnap estefelé a Nílus partján teázgatva könnyen látszott a 30 órás holdsarló, mely valószínűtlenül



Belépőjegy a napfogyatkozáshoz (Magyar Antal felvétele)



„hanyatt esve” bukott le a horizont alá. Utolsó nap még megnéztük a gizai piramisoknál a fényjátékok, majd április 3-án hajnalban, élményekben gazdagon hazarepültünk. Remélem, sikerült némi ízelítőt adnom abból a színes világból, amit úgy hívnak: Egyiptom.

SCHNÉ ATTILA

## EGYIPTOM – EL SALLOUM

### Napfogyatkozás a „karámból”

A kissé bizonytalan törökországi időjárás előrejelzés nyomán sokan többet Egyiptomot választották a megfigyelés színhelyéül. Sik Andrással és az AKG csillagászati szakkörének néhány tagjával én is a fáraók egykori földje mellett döntöttem. Repülőgéppel érkezve, majd egy helyi mikrobuszal az Alexandria, El-Alamein, Marsah Matrouh, El-Salloum, Siwa, Kairó, Giza, Szakkara útvonalon haladtunk, sok természeti szépséget és történelmi emléket érintve.

A napfogyatkozást a helyiek Salloumból, csak az erre kijelölt sátorbórból („karámból”) engedték megtekinteni – természetesen jó pénzért. Az autótútszélén, vagy a lakatlan sivatagban megálló érdeklődőket elzavarták a fegyveres katonák – ellenben a sátorbórban minden szolgáltatást megtaláltunk (büfé, szuvenir bolt, zene), ami nem kapcsolódott a jelenséghez. A nagy elővigyázatosság bizonyára annak is betudható volt, hogy az egyiptomi elnök, Mubarak is a közelben követte figyelemmel a jelenséget. A „karámban” az időpont közeledtével fokozatosan a tábor peremére húzódtunk, majd egy kevésbé őrzött helyen a szabadba is kijutottunk. Az eredeti terv ugyanis a lakatlan, kietlen sivatagban történő átélése volt, messze minden civilizációs ártalomtól. Végül a táboron kívül észleltünk, hogy nyugodtan át tudjuk élni a jelenséget.

A lényeg persze, hogy a teljesség alatt derült volt. A 99-es élményekhez hasonlóan a táj színe már az 50%-os részleges fázis idején észrevehetően megváltozott, majd később még jobban átalakult. Az utolsó percekben feltűnt a Vénusz, majd a Merkúr, de a Marsot csak a totalitás idején sikerült megpillantani – csillagokat pedig akkor sem. A legfontosabb, a teljesség élménye persze leírhatatlan. A korona talán kisebb, mint 1999-ben, de sokkal aszimmetrikusabb. Az egyenlítő vidékén 3–4 napátmérőig is elér, míg a sarki területeken rövidebb, de finom szálás szerkezete nagyon feltűnő. Talán látványosabb, mint az 1999-es. A Hold árnyékos oldala teljesen fekete volt, ellenben 1999-ben a hamuszürke fényt gyengén sejtetni lehetett. A jelenség elején és végén élénk fokföldi ibolya-színű, izzó protuberanciák mutatkoztak a Hold peremén, a horizonton körben pedig a szivárvány színei húzódtak. A szeles tengerparton nagyon



Csapatunk napfogyatkozás-nézőben – a szemetes tengerparton

feltűnő volt a hőmérséklet csökkenése – míg 1999-ben rövidnadrágban is kényelmesen átvészeltük a totalitást, most kifejezetten dermesztő volt az élmény. Aztán gyorsan vége lett, és néhány perc múlva már a mongóliai fogyatkozásról beszélünk – úgy tűnik, aki egy totalitást lát, a következő fogyatkozásoktól nehezen tud szabadulni.

KERESZTURI ÁKOS

## EGYIPTOM – EL SALLOUM

### Szevártól Salloumig

1999. augusztus 11-e emléke az eltelt évek alatt sem merült feledésbe. Az akkori csodálatos, sikeres észlelés után elhatároztuk, hogy 2006-ban Törökországban kell lennünk a totalitás középvonalán. Teltek az évek, mígnem tavaly ősszel Egyiptomot megjárt barátom, Vigh Attila a déli kapuccsinózás közben felvetette: mi lenne, ha Egyiptom határvidéki városába, Salloumba eljutva követnénk végig a fejedelmi „égi táncot”. Érveit felsorolva és a lelkesedést látva a szemében, rögtön társra talált bennem az expedíció megvalósításában.

Ez év elejéig lázasan gyűjtöttük az információkat és a pénzt. Latolgattuk az esélyeket utazásról, időjárásról, felszerelésről. Majd megszületett a döntés: a hazai turisztikai irodák borsos árai miatt csupán repülőjegyet veszünk. Az egyiptomi kormány által kibocsátott körlevélben olvastuk, hogy teljes gőzzel készül a térség az égi randevúra: az utakat kijavítják, a mobilkommunikációt kiépítik, lesz kemping, és akár beduin közösségi sátrakban is meg lehet szállni az alapvető higiéniai követelményeket is kielégítve. Mivel Salloumnak egyetlen szállodája van, és az előre becsült 10–20 000 látogató elszállásolhatósága kérdéseket vetett fel bennem, úgy döntöttünk, sátrakat és meleg hálózsákokat viszünk.

Sokat törtük a fejünket a technikán. A 140/1200-as Newton távcsöve nem nehezen fért volna bele csomagjainkba. A magyarországi tapasztalatainkból okulva azt a vonalat követtünk, amiről Mizser Attila írt a Meteor 1999/7–8. számában: ne a Napnak háttal állva – exponálással, videózással, netán rajzolgatással – töltsük ki azt a szűk időt, ami rendelkezésünkre áll. Így maradt a CCD-s Panasonic kamera, két darab Canon digitális fényképezőgép (S2, G3), a fóliaszűrő és a fotóállvány.

Kalandos utazás után jól felkészülve érkezünk egyiptomi észlelőhelyünk szomszédságába: megpillantjuk Salloum magasba szökő üdvözlő kapuját. A háttérben a fensík, jobbról az öböl. Teljes a boldogság. Déli 12 óra, szinte hihetetlen. A kapunál katonák gyűrűje veszi körül a mikrobuszt. Mindenki bután néz, mi mosolygunk. A



El Salloumban szó szoros értelmében nagyon komolyan vették a napfogyatkozást...



szíves fogadtatás helyett vissza akarnak fordítani, mondván, hogy nincs jegyünk. Most már mi nézünk bután. Kérjük őket, adjanak itt jegyet. Az nincs! Kezdetét veszi az alkudozás. Előkerül a helyi rendőrfőnök, aki egy kicsit beszél angolul. Beül a buszba és felirányít a fennsíkra. Közben indulatos szópárbajt vív sofőrünkkel. Hatalmas a nyugtalanság. Leparkolunk egy napfogyatkozás emblémával díszített sátor előtt. Kint ömlik az eső. A rend őre kiszáll, majd 20 perc múlva visszajön és elmondja, hogy fejenként 160 euróért mégis maradhatunk. Saját sátrazásról hallani se akar, majd ismét eltűnik.

Mellénk parkol egy másik kisbusz, amiből sietve civilek ugrálnak ki. A sor végén egy hölgy és két operatőr. Harcolnak a vad széllel, és snitteket próbálnak. A riporterhölgy megpillant minket a párás buszban és bekopogtat. Kedves hangon, tökéletes angol akcentussal kérdezi, lenne-e kedvünk interjút adni. Kamera indul és záporoznak a kérdései. Örömmel hallgatja a magyarországi '99-es beszámolókat, és velünk együtt szörnyülködik az időjárásról. A rendőrfőnök döbbenet figyeli a háttérből az eseményeket. És ekkor megtörtént a csoda. A karhatalom el kérte útleveleiket, és 100 egyiptomi fontért azaz 3800 forintért kaptunk jegyeket, és még bocsánatot is kértek a félreértésekért.

28-án reggel egy átvacogott éjszaka után kíváncsian kémlelem Kati barátnőmmel a párás kék sátrunkon átszűrődő fényt.

Vajon ma meglátjuk-e a Napot? Kinézni még nem merünk. Tíz óra körül hirtelen nagy kétségben úszunk. Uzsgyi, kivágódunk a sátorból. A lassan felszálló ködfoszlányok fölött a felhők közötti pici udvarban megpillantjuk naprendszerünk vén királyát. Rövid reggeli után elkezdjük felderíteni a terepet. Délutánra tudtunk mindent: a líbiai határtól 3 km-re, a főút mellett, az öt tábor egyikében, a totalitás közepvonalán vagyunk. Az otthoniaktól műholdas felhőállapot-jelentést sürgetünk. A válasz nem késik: nagy felhősáv elvonulóban, utánpótlás nem várható.

Estére mint a méhkas, úgy kezdett megtelni táborhelyünk a világ minden tájáról folyamatosan érkező napimádókkal. Mindenki barátkozott, és boldog volt, hogy itt lehet. Fejünk fölött ragyogtak a csillagok.

Eljött a nagy nap! Reggel nyolckor ébredünk: sűrű köd telepedett rá a vidékre! A gyomrom gombócbán, a többiek nyugtatgatnak, és mint előző nap, lassan elkezdett



Észlelők a kijelölt megfigyelőhelyen



Mubarak is ámulattal figyeli a fogyatkozást

oszlani a köd. Sátraink összecsomagolásával múltunk a perceket és végre kiszűrt a Nap! Boldogsággal nyugtáztuk a felhők hiányát. A tömeg csak gyűlt, az érkező buszok szinte egymást tölték. Hatalmas az izgalom. Gyors körkép az észlelőhelyen – széles a paletta. Hatalmas teleobjektívek, tükrös távcsövek, binokulárok, kamerák, napvédő szemüvegek, színszűrők meredeznek az égi aréna irányába. Közben kapjuk a hírt, hogy Mubarak hamarosan a helyszínre érkezik. A gárdisták sorfala mellett a dísztribün szomszédságában várakozunk.

Elkezdődött! A pici csorbulás tisztán kivehető. Közben az elnök úr is megérkezik. A limuzinból kiszállva a papírkeretes napfogyatkozás-szemüvegen keresztül nézi a jelenséget.

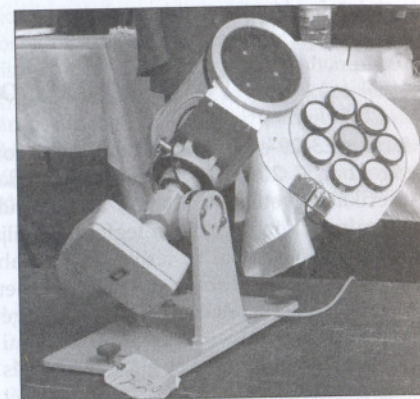
Az előző napon kiszemelt észlelőhelyünk felé vesszük az irányt. Lassan bandukolunk a sivatagban. Rengeteg a szemét és az üvegszilánk. Elfoglaljuk előző nap megtisztított dombunkat.

Körülnézek a látóhatáron. Még nincs érzékelhető változás. Exponáljuk a fázisképeket. Körülbelül 80%-os a fogyatkozás, amikor a kabátot be kellett gombolnunk. A hőmérséklet fokozatosan csökken. A szél tekintetében nincs változás, rendületlenül fúj. A fényviszonyok drámai változása figyelmeztet, hogy csak percek vannak hátra. Közel az árnyék. A horizont vöröslő, sárgás, acélkék sötétedésbe kezd. Koncentrálok az elsuhanó árnyékra. A távolból ezrek emelkedő hangja közepette bekövetkezik a napfogyatkozás. A Hold káprázatos fekete gömbként lebeg a Nap koronája előtt. Körbenézek a mesebeli, homályba burkolódzott tájon, majd vissza a ragyogó koronára. Eggyé válok az élménnyel és beleborzongok.

A gyémántgyűrű megpillantása után, hunyorogva próbálok követni a történéseket, de a napsugarak megállíthatatlanul törnek be pupillámon.

Hát megtörtént mindaz, amire annyira vágytunk. Sőhajokban beszélgetünk. Lassan csomagjainkhoz érünk. Búcsút veszünk Salloumtól egy csoportképpel, és Kairó felé vesszük az irányt. De ez már egy másik történet...

MAGYAR ANTAL



Az egyik különleges napfogyatkozás-műszer



Csoportunk a napfogyatkozás-plakát előtt (bal oldalon kísérőnk, Ahmed)



## Napfogyatkozás Dubaiban

Március 28–29-én a DAG (Dubai Astronomy Group) „Csillagászat az Öböl-menti országokban – 2006. részleges napfogyatkozás” címmel konferenciát tartott Sharjah Amerikai Egyetemén. Sharjah az Egyesült Arab Emírátsok harmadik emírsége. A hét emírség közül az olaj a legfőbb profilja Abu Dhabinak, a turizmus és a pénzügyi szolgáltatások Dubai fő termékei, Sharjah a kultúra támogatására talált ki hatalmas programokat. A többiek az ásványvízben, a fleggalis alkohol-kereskedelemben és más területekben látják sikerük lehetőségét.

Ennek megfelelően Sharjah egyetemi városa nagyobb, mint két Margitsziget, és öt egyetemnek ad otthont. Két női, két férfi tudományegyetem illetve műegyetem mellett az Amerikai Egyetem koedukált, Közgáz-szerű programmal.

Pár tizen, esetleg százan néztük végig a napfogyatkozást. Kedvencem egy „profi” volt, aki zsebre tett kézzel magyarázta fennhangon, hogy ami éppen van az nem érdekes, majd lesz még sokkal nagyobb is a fedés mértéke.

Hasan Ahmad Al-Hariri, a DAG lelkes vezetője mutatta be az összeseregletteknek a napfogyatkozás részleteit. Azóta is üldözöm, hogy egy interjút csikarjak ki belőle a Meteor számára, de sajnos még nem értem el. De ami késik, nem múlik!

Egyébként a másnapí sajtó főcímben foglalkozott az eseménnyel. Néha úgy látszik, itt is felnéznek az emberek az égre...

MONTVAI GYÖRGY



## MÁLTA

### Napfogyatkozás és „MCSE”

Angol nyelvtanulás céljából a márciust Máltán tölthettem. Természetesen magammal vittem 20x60-as binoklimat, no meg csillagtérképet is, kíváncsian várva, mennyire látni „le” az égen a Szciclíához közel fekvő szigetország tengerpartjáról nézve.

A kis ország hosszú történelemmel büszkélkedhet. A templomépítők 5–6 ezer évvel ezelőtt jelentek meg Máltán, néhány tucat földfelszíni és egy földalatti prehisztorikus, őskori templomot hagyva maguk után. Nem tudni, kik lehetnek, nyomtalanul eltűntek. Ezután a sziget (pontosabban Málta és Gozo szigete) állandó megszállás alatt volt: előbb fóníciaiak népesítették be, majd a Római Birodalom része lett (büszkéik rá, hogy első püspöküket Szent Pál szentelte fel), majd az arabok, a franciák és végül a britek következtek.

Am észlelésre a prehisztorikus templomok a legalkalmasabbak. Vidéken is találunk néhányat, máltai viszonylatban távol a városoktól. Hajar-Qim temploma pl. egy tengerparti magaslatra épült sok ezer éve. Viszont az égbolt hagy némi kívánnivalót maga után: a Budapestnél valamivel nagyobb kiterjedésű országban képtelenség megszökni a fényszennyezés elől. Este 9 után pedig nem találni buszt, amelyik közlekedne, a taxi pedig meglehetősen drága. Paceville városban, ahol laktam, az égbolt nem sokkal volt jobb a Polaris Csillagvizsgáló egénél, mégis szép volt a teljes Skorpió-t megnézni. Külön öröm volt, hogy Sánta Kata lába is gyógyulni látszott...

Március 29-én a Máltai Csillagászati Egyesülettel (MCSE – L-Ghaqda Maltija ta’l-Astronomija) észleltük a 68%-ig terjedő részleges napfogyatkozást Hajar-Qim templomának bejáratától. Az MCSE ott 80 tagot számlál, a fő aktivisták természetesen nem Máltán várták a jelenséget, ők Egyiptomból, a líbiai határ közeléből észleltek. Az Egyesület 1977-es jogelődökig vezet vissza történetét, ténylegesen csak 1984-ben alakult meg. Egy évkönyvnek nevezett naptárat adnak ki minden évben (azért a naptáron kívül pár táblázat is helyet kap benne), illetve a nagyközönség számára is érdekesnek tartott eseményekkor bemutatókat szerveznek a már említett templom mellett. Két szakcsoportjuk működik, melyek tevékenysége a nagy fényszennyezés miatt nem meglepő: Meteor Szakcsoport és a Fényszennyezés Tudatosításáért Csoport.

Az angol tanfolyamról néhány hallgató barátom elkísért Hajar-Qimbe, így egy svájci-bosnyák-üzveg-magyar delegációt alkottunk. A helyi MCSE mindössze fél órával az első kontaktus előtt érkezett meg. Addigra turisták tucatjai várták már őket. A Hold 11:16-kor lépett be a Nap elé. A 12:30-kor bekövetkező maximumig több százan érkeztek a területre. Meg kell mondanom őszintén, a magyar bemutatóban. A távcsövek mellett ugyan álltak bemutatók, de a legjobb távcsövel a napfogyatkozást főtózták, a kivetítés nem volt folyamatos, a webkamera képét csak a tulajdonos nézte. A ténylegesen „belenézésre” használt távcső képével pedig a 20x60-asom felvette a versenyt. Persze ha figyelembe vesszük, hogy 80 tagja van az egyesületnek, láthatjuk, hogy már ez sem kis teljesítmény.

A Napon nem láttunk napfoltot. Viszont ami feltűnt mindannyiunknak, az a sötétedés és a hűvösödés volt. Tudom, hogy 68%-nál minden írott forrás szerint képtelenség ezt észrevenni, de mi így éreztük – pedig nem láttunk felhőt az égen.

A fogyatkozás után elbeszélgettem a máltai amatőrökkel, beszélgettünk a két MCSE-ről és a máltai észlelési lehetőségekről. Kiemelte, a fényszennyezés Máltán (is) leküzdhetetlen problémának tűnik. A jelenség végére szinte már csak az amatőrök maradtak. Elmentek a turisták, az érdeklődők és a tévések is. Mi pedig a templom megtekintése után a hétezer lakosú Vallettába indultunk...

HORVAI FERENC



A máltai „MCSE” tagjai



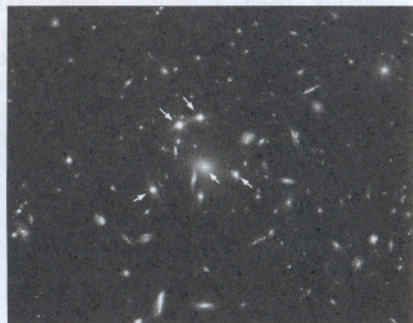


# Csillagászati hírek

## „Ötcsillagos” kvazár

A kvazárok aktív galaxismagok, melyeket a központi fekete lyukba hulló gáz és por táplál. A folyamat során jelentős energia szabadul fel, így a kvazár sugárzását irtatlan nagy távolságokról, akár az Univerzum túlsó feléről is megfigyelhetjük. A gravitációs lenczésnek nevezett jelenség során egy távoli objektum – esetünkben egy galaxishalmaz – erős gravitációs mezejének segítségével felnagyítja és meghajlítja, esetleg több dabra képezi le egy még messzebb lévő égitest, például egy kvazár képét.

A lenczésés során általában páratlan számú kép keletkezik, azonban az egyik mindig sokkal halványabb a többinél és éppen a lencséző objektumra vetül. Mindeddig egyetlen esetben számoltak be kutatók a központi kép detektálásáról, ám az a rádiótartományban történt és optikai megerősítésre esély sem volt. A Hubble Űrtávcsővel most pontosan ez történt egy másik gravitációs lencse esetében. Az SDSS J1004+4112 jelzésű objektum egy 7 milliárd fényévre levő galaxishalmaz, ami egy kb. 10 milliárd fényév távolságban levő kvazár képét sokszorozza meg. Korábbi megfigyelések során már azonosították a kvazár négy képét, most azonban a Hubble Űrtávcső torzítatlan nagyfelbontású leképezésére volt szükség az ötödik, központi kép megörökítéséhez. A 10 méteres Keck-távcsövek egyikével végzett spektroszkópiai mérések mutatták ki, hogy az öt kép ugyanahhoz a kvazárhoz tartozik.



Mellékelt képünkön a gravitációsan lencsézett kvazár négy képe (nyilakkal jelölve) a közepén látható galaxist övezi. Emellett mindegyiknél halvány ívként látszik a kvazár galaxisának elnyúlt képe is. Az ötödik kép a galaxishalmaz központi galaxisán belül, annak magjától enyhén jobbra látható – ennek érzékeléséhez volt szükséges a HST. Mindezeket túl számos egyéb elnyújtott ívet is megfigyelhetünk a felvételen, amelyek még messzebb található galaxisok eltorzított képei. A legtávolabbi objektum mintegy 12 milliárd fényévre van, azaz az Univerzum alig 1,8 milliárd évvel az Ősrobbanás utáni állapotát tükrözi. A HST felvételének különlegessége még, hogy korábbi képekkel összevetve a kutatók a halmaz egyik galaxisában egy szupernóva-robbanásra bukkantak, amely így a valaha észlelt egyik legtávolabbi szupernóva. A további elemzés segíthet tisztázni, hogy hogyan dúsították fel nehéz elemekkel a Világegyetemet a szupernóvák robbanásai. (STSci-2006-23 – Spe)

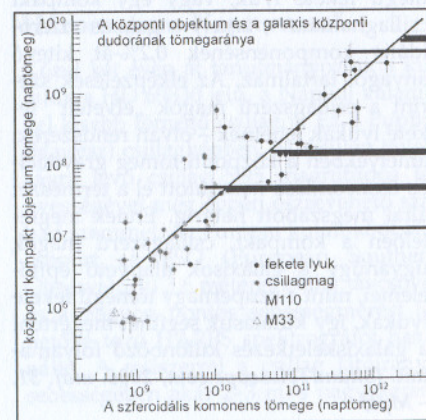
## Egy „láthatatlan” galaxis

Bizonyos galaxisokat a bennük található kevés csillag és az alacsony csillagkeletkezési ráta rendkívül halványra teszi. Ezek anyagát (a láthatatlan tömeget kivéve) sok csillagközi gáz alkotja. „Láthatatlan” galaxisoknak is nevezik az ilyen objektumokat, szerepük az anyag fejlődésének megértésében kulcsfontosságú. A 2006 elején Jonathan Davies (Cardiff University) által indított Arecibo Galaxy Environment Survey (AGES) kutatóprogram rendkívül halvány galaxisokat keres a hidrogén 21 cm-es rádiósugárzása alapján. A 305 méter átmérőjű areciói rádióteleszkóp mellett a GALEX műholdat, a hawai-i UKIRT infravörös és a Hubble Űrteleszkópot is felhasználják. A munka keretében az egyébként régóta ismert magányos, elszigetelt helyzetű, SmlV típusú NGC 1156 galaxis közelében egy olyan objektumot találtak, amely sok hidrogéngázt, de csillagokat szinte alig tartalmaz. Közel 153 millió fényévre van a Földtől, átmérője kb. 200 ezer fényév – azaz kicsit nagyobb, mint a Tejútrendszer. Egyelőre nem sikerült az optikai tartományban is a nyomára akadni pontosan fogalmazva tehát eddig csak egy hatalmas hidrogénfelhőt találtak. Korábban már sikerült egy hasonló, rendkívül halvány galaxist azonosítani, amelyet VIRGOHI21 jelzéssel láttak el. Ez tőlünk kb. 50 millió fényévre található, és elég anyagot tartalmaz ahhoz, hogy mintegy 100 millió csillagnak adjon életet, de valamiért ilyenek alig születtek benne. Szintén a halvány és nehezen észrevehető csillagvárosok közé tartozik az I Zwicky 18 jelű galaxis, amely nehéz elemekben rendkívül szegény, mérete a Tejútrendszerünkénél csak néhány százaléka. Sok „normál” galaxis között helyezkedik el, kevés csillaga a becslések alapján kb. 500 millió éve született. Az ilyen objektumok ismerete rámutathat, hogy a láthatatlan tömegnek a

„normális” anyag alkotta részéből mennyi rejtőzik nehezen észrevehető hidrogénfelhők formájában. Egyes elgondolások alapján ugyanis a látványos csillagkeletkezést mutató, fényes galaxisok csak a jéghegy csúcsát képezik, és sok halvány, csillagokat alig gyártó, és így szinte észrevehetetlen objektum rejtőzik még az űrben. (spacedaily.com 2006.04.07. – Kru)

## Feketelyuk-galaxis kapcsolat

Az extragalaktikus csillagászat egyik legfontosabb felfedezése az elmúlt évtizedben a szupermasszív, azaz igen nagy tömegű központi fekete lyukak és galaxisuk tömege közötti szoros kapcsolat. Minél nagyobb tömegű a fekete lyuk, annál nagyobb tömegű az azt magában foglaló galaxis ún. szferoidális komponense (elliptikus galaxisoknál ez a teljes rendszer, spirálgalaxisoknál pedig a központi dudor). Ez az M-sigma összefüggésként is ismert reláció arra utal, hogy a galaxisok és központi fekete lyukuk fejlődése nem független egymástól. Egészen mostanáig a kapcsolatot csak olyan közepes és nagy galaxisokra mérték ki, melyekben a nagy tömegű központi fekete lyukat egyértelműen ki lehetett mutatni. Az Astrophysical Journal





június 10-i számában megjelent cikkükben Laura Ferrarese (Herzberg Institute of Astrophysics, Kanada) és kollégái azt a szabályszerűséget kissé módosított formában kiterjesztették az egészen kis tömegű galaxisokig. A mellékelt ábrán a galaxisok központi kompakt objektumainak tömege látható a sferoidális komponens tömegének függvényében.

A vizsgálatok során a Hubble Űrtávcsővel készült felvételeket, illetve földi spektroszkópiai méréseket elemezték száz galaxisról a Virgo-halmazban. A mintában mindenféle objektum előfordult a törpegalaxisoktól egészen az óriási elliptikus csillagvárosokig. A kutatók azt találták, hogy a főleg a halványabb galaxisokban megfigyelhető csillagszerű mag tömege ugyanolyan összefüggést mutat a galaxisával, mint a szupernagy tömegű fekete lyukak. Ugyanezt mutatja a Tejútrendszerünket is tartalmazó Lokális Csoport két kisebb tömegű galaxisa is: az M33, illetve az M110 (NGC 205), az Andromeda-köd egyik kísérője. A vizsgált galaxisok közül egyetlenegyben sem találtak szupernagy tömegű fekete lyuk létezésére utaló jeleket.

Az eredmények arra utalnak, hogy minden galaxisban kialakul egy igen sűrű középponti objektum – egy nagy tömegű fekete lyuk, vagy egy kompakt csillaghalmaz –, amely a galaxis sferoidális komponensének 0,2%-át kitevő anyagot tartalmaz. Az elképzelések szerint a csillagszerű magok „elvetélt” fekete lyukak lehetnek – olyan rendszerek, amelyekben a központi tömeg gravitációs összeomlása nem jutott el a természet által megszabott határig. Ennek megfelelően a kompakt, csillagszerű magok ugyanúgy a galaxisok alapvető építőelemei, mint a szupernagy tömegű fekete lyukak, így kutatásuk segíthet megérteni a galaxiskeletkezés különböző folyamatait. (SkandTelescope.com, 2006. máj. 31. – Mpt)

## A szupernóvák fémgyártása

Az XMM-Newton teleszkóppal 2002 novemberében és 2003 augusztusában a Sersic 159-03 és a 2A 0335+096 jelzésű halmazokat tanulmányozta egy nemzetközi csillagászcsoport Norbert Werner (SRON) vezetésével. Céljuk, hogy a galaxisok közötti anyag összetételét minél pontosabban megállapítsák, amelynek jelentős része forró, diffúz és röntgensugárzó gáz formájában található az egyes csillagvárosok között, amit szupernóva-robbanások és erős csillagszelek repítettek széjjel. Sikerült mindkét halmaz ionizált anyagában az oxigén, a vas, a neon, a magnézium, a szilícium, az argon, a kalcium, a nikkel és a króm gyakoriságát megállapítani – a króm esetében ez volt az első ilyen sikeres mérés egy galaxis-halmazban. Az eredményekből számított szupernóva-gyakoriság arra utal, hogy a megfigyelt két halmaz plazmaanyagát gazdagító robbanásoknak mintegy 30%-a volt Ia típusú, azaz olyan fehér törpék kataklizmája, amelyek a kísérőcsillagtól elszívott anyag révén érték el a kritikus tömeget. (Az ilyen Ia típusú szupernóva-robbanások aránya jelenleg 13% körüli a Tejútrendszerben.) Ezen felül a megfigyelések több kalciumot mutattak, mint amire az elméleti modellek utaltak, és a nikkelgyakoriság sem egyezett az előrejelzésekkel. A szilícium és a vas aránya jelentősen különbözött a két halmaznál, amely fejlődésük különbségeire utalhat. Az elemek térbeli eloszlása is szolgálhat további információkkal, amely a 2A 0335+096 esetében a galaxisok jelenleg is zajló összeolvadására utalt. A Sersic 159-03 halmaznál a vas és az oxigén eloszlása alapján a nagytömegű csillagok élete végén bekövetkező szupernóva-robbanások főleg régebben történtek, míg napjainkban már inkább az Ia típusú robbanások dominálnak, amelyekre főleg a halmaz belső tartományában kerülhet sor. Érthető, hogy az

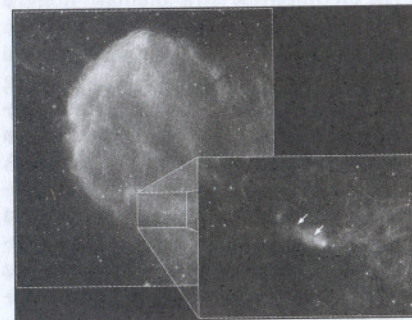
eltérő típusú szupernóvák időbeli megoszlása egyetlen galaxison belül is változik. A nagytömegű és rövid életű csillagok főleg a heves csillagkeletkezéshez kapcsolódnak, ami a galaxis élete elején, vagy későbbi heves kölcsönhatások során jellemző. Az Ia típusú szupernóvák megjelenéséhez idő kell, ezek ugyanis kisebb tömegű és hosszabb életű csillagok után visszamaradt fehér törpékből keletkeznek. Mindezek nyomán időben jelentősen változhat a csillagközi anyag összetétele, és ezzel együtt például a belőle született csillagok, valamint azok bolygóinak kémiai jellemzői is. (ESA PR 2006.05.11. – Kru)

## Menekülő neutroncsillag

Számos olyan esetet ismerünk, amikor egy szupernóva-robbanás maradványa – egy rendkívüli sűrűségű neutroncsillag – nagy sebességgel igyekszik elhagyni a „tett helyszínét”. Mozgásáról általában a környező gázfelhővel való kölcsönhatás árulkodik. A pulzár gerjeszti pályája mentén a plazmát, így utóbbi sugárzása megmutatja, hogy merről merre halad a forró neutroncsillag – az esetek többségében nyílegyenesen kifelé a táguló robbanási felhő középpontjából. Bryan Gaensler (Harvard-Smithsonian CfA) és munkatársai az IC 443 jelzésű szupernóva-maradvány neutroncsillagáról készítettek nagyfelbontású röntgenfelvételeket a Chandra űrteleszkóppal. Ennek az égitestnek az a furcsasága, hogy nem sugárirányban mozog a maradvány középpontjához képest, hanem arra szinte merőlegesen.

A szupernóva-robbanás kb. 30 ezer éve történhetett, a neutroncsillag pedig azóta száguld közel egymillió kilométeres óránkénti sebességgel a kataklizma több millió fokos táguló gázfelhőjében. Az egyik lehetséges magyarázat szerint a balsorsú szülőobjektum nagy sebességgel haladhatott a csillagközi térben a

katasztrófa bekövetkeztekor. Így a maradvány jelenleg megfigyelt központja nem esik egybe a robbanás helyszínével. Emellett a maradék gázfelhőben lévő nagy sebességű áramlatok tovább torzították a neutroncsillag „nyomvonalát”.



Mellékelt fotónk röntgen-, rádió- és optikai hullámhosszakon készült felvételeket összegez. A nagyobbik képen a kb. 5000 fényévnnyi távolságban lévő, Medúza-ködként ismert szupernóva-maradványt, míg a kisebbik képen a neutroncsillag szűkebb környezetét figyelhetjük meg. A pálya szokatlan irányát jelzi a neutroncsillagból kiáramló részecskék által gerjesztett röntgensugárzó felhő, amelyet két nyíl jelöl. (CXC Release 06-03 – Spe)

## Három „exo-Neptunusz”

Közel két éven át tanulmányozták a kutatók a HD 69830 jelű, a Napnál valamivel kisebb tömegű csillagot. Ez a Puppis (Hajófar) csillagképben, 41 fényév távolságra levő csillag 5,95 magnitúdós fényességével még éppen észrevehető szabad szemmel. Az európai kutatókból álló csoport az ESO (European Southern Observatory) 3,6 méteres chilei távcsövét és a nagyon pontos sebességmérést lehetővé tevő HARPS spektrográfot használta. A műszerrel a csillag látóirányú sebességében akár 2-3 m/s nagyságren-



dű változásokat is kimérhetők – ez egy függő sétáló ember sebességének felel meg. Ezeket a változásokat a csillag körül keringő égitestek okozzák, ezért segítségével kimutathatók más csillagok bolygói.

Az eredmények arra utalnak, hogy a HD 69830-nak (legalább) három bolygója van, 8,67, 31,6 és 197 napos keringési idővel, tömegük pedig 10–18 földtömeg közé esik. Az elképzelések szerint a legbelső bolygó alapvetően kőzetekből, a középső pedig kőzetből és gázból áll. A legkülső bolygóban valószínűleg különböző jegek is megjelentek, ez a planéta kőzetek és jég keverékéből, esetleg a jég-gáz fázisú változataiból áll. Az égitestmechanikai számítások alapján a három bolygó dinamikailag stabil konfigurációt alkot. A rendszerben ezen felül egy jelentős kisbolygóöv is található, amit a Spitzer infravörös űrtávcső megfigyelései mutattak ki.

A legérdekesebb eredmény az, hogy a legkülső bolygó a csillag körüli lakhatósági zóna belső peremén kering. A lakhatósági zóna az a sáv, amelyben az ott keringő bolygó felszínén a víz folyékony állapotban stabilan létezhet. Bár a bolygó tömege miatt valószínűleg nem hasonlít a Földre, felfedezése érdekes távlatokat nyit meg, hiszen pl. ha vannak holdjai, azok felszínén akár folyékony vízóceánok is létezhetnek.

A HD 69830 csillagának bolygórendszere a kisbolygóövvvel és a három, hasonló tömegű bolygóval sok szempontból hasonlít a mi Naprendszerünkre. Így az exobolygók egyfajta rosette-i köveként segíthet megérteni a bolygókeletkezés mechanizmusait, illetve azt a sokszínűséget, amit az első exobolygó 11 évvel ezelőtti felfedezése óta talált idegen naprendszerek mutatnak. (ESO-PR-18/06 – Mpt)

## Csillaglégkörök és exobolygók

A HD 209458 a Napunkhoz korbán, méretben és hőmérsékletében nagyon hasonló fősorozati csillag, 153 fényévre a Pegazus csillagképben. Körülötte keringő bolygóját 1999-ben fedezték fel spektroszkópiai úton, amiről a felfedezés után rövid idővel azt is kimutatták, hogy csillaga előtt elhaladva fedési jelenségeket okoz.

A bolygóról már eddig is rengeteg érdekesség derült ki. Csillagától mindössze 0,045 Cs. E-re kering, ami csupán 18-szorosa a Föld–Hold távolságnak. Tömege 63%-a a Jupiter tömegének, míg sugara mintegy másfél jupitersugár – a forró Jupiter típusú exobolygók tipikus képviselője. Légköre, amely folyamatosan párolog, főként hidrogénből áll, de nátrium, szén és oxigén jelenlétét is sikerült kimutatni.

B. Tingley (Australian National University) és munkatársai legfrissebb munkájukban már nem a bolygót, hanem a csillag légkörét vizsgálták az irodalomban megtalálható fedési fénygörbék segítségével. Az eredeti fotometriai mérések nagyon pontos adatokkal szolgáltak (0,11–7 ezredmagnitúdó), így a csillag korongjának peremsötétedését is meg lehetett határozni. Ennek megfigyelése nagyon fontos és egyben nehéz feladat. Fontos, mivel a csillagok légköréről alkotott elméleti modellek kísérleti alátámasztásaként szolgálnak, ill. segít pontosítani a modelleket. Ugyanakkor nagyon nehéz, mivel a Napon kívül csak néhány óriáscsillagról (pl. Betelgeuse) sikerült eddig olyan nagy felbontású felvételt készíteni, amin a csillag már kiterjedt korong, és mérhető rajta az effektus. Az óriáscsillagokkal kapott eredmények viszont kevésbé használhatóak a fősorozati csillagokról alkotott modellek ellenőrzésére.

Az exobolygók fedései kiválóan használhatók a peremsötétedés letapogatására.

ra, mivel a bolygókorong az átvonulás során a csillag korongjának nagyon kis hányadát takarja ki, azaz jól elkülöníthetők azok az időpontok, amikor a bolygó a csillagkorong szélén, illetve közepén jár. Az ausztrál kutatócsoport által alkalmazott módszer különböző színben mért fényességeket vetett össze. Korábban ismert, hogy az így kapott színindexgörbék a fedés során jellegzetes kétpúpú alakot vesznek fel. Az adatok elemzése során sikerült kimutatni ezt a jellegzetes alakot, viszont a változások mértéke meghaladta a jelenlegi legjobb modellek előrejelzéseit.

Az eredményből egyelőre nem látszik tisztán, hogy az elméletet hol kell módosítani a megfigyelések pontosabb leírásához, az azonban egyértelmű, hogy még a Nap típusú csillagok légkörei is okozhatnak meglepetéseket az elméleti asztrofizikusoknak. Az is látszik a vizsgálatból, hogy több exobolygós csillagot is alá kell vetni hasonló vizsgálatoknak, mielőtt módosítjuk a modelleket. (A&A 2006/1 – Sic)

## A felfordult Enceladus

Az árapályerők fűtötte holdaknál a vulkanikusan aktív területek alacsony szélességeken koncentrálódnak, itt szabadul fel ugyanis a legtöbb energia az árapálysúrlódás és alakváltozás révén. Ezért is volt meglepő, hogy az Enceladusnál a vulkánkitöréseket produkáló vidék a déli poláris térségben mutatkozott. Francis Nimmo (University of California, Santa Cruz) és Robert Pappalardo (JPL) szerint az árapályfűtés révén a hold belsejéből felemelkedő kis sűrűségű anyag miatt megváltozott az Enceladus tömegeloszlása. A forgó testek stabilitásuk megőrzése érdekében megpróbálják a nagyobb tömegkoncentrációkat az egyenlítő közelébe helyezni – egy égitest külső burka (vagy akár teljes tömege) úgy fordul el, hogy a kis sűrűségű

vidék a pólushoz, a nagyobb tömegű és/vagy sűrűségű rész az egyenlítőhöz kerüljön közel. Elfordulhat csak a külső burk, vagy az egész hold is a forgástengelyhez képest. Ezek valamelyike történhetett az Enceladusnál, így jutott az aktív terület a déli sarkvidékre. Az érdekes jelenség számos következménnyel jár. Egy kötött tengelyforgású holdnál megváltozik a követő és elől haladó félteke helyzete. Az átfordulást követően tehát a felszínnek a korábitól eltérő része halad majd elől a hold mozgásakor (amely kicsit erősebb meteorikus bombázást kap), és más terület lesz a követő félteke közepén is (amely erősebb magnetoszférikus részecskezárban fürdik). Az Enceladus sarkvidékén, az aktív terület alatt feltételezett kis sűrűségű zónát gravitációs anomáliaként lehetne vizsgálni. Ez a Cassini pályaváltozásai alapján mutatható ki – hasonló sikeres megfigyelést a Galileo-szonda mozgásának elemzéséből a Ganymedes gravitációs anomáliáira is végeztek már a Jupiternél. Az ilyen jég-, illetve kőzetburk-átfordulások feltehetőleg nem számítanak kivételes eseménynek a Naprendszerben. Az Europa jupiterhold esetében például már régóta feltételezik, hogy sor került hasonlóra. Az Európán a belső hó miatt a jégkéreg helyenként megolvad, a tektonikus erők révén pedig máshol összegyűrdök és kivastagszik. Mindezek eredményeként változik a jégkéreg tömegeloszlása, és időnként elfordulhat a kőzet belső felett. Mivel a hold kissé lapult forgási ellipszoid alakú, ezért az elmozduló külső jégkéreg idomul a belsőhöz, így repedések támadnak rajta az átfordulásakor. Az Europa repedéseinek egy része valóban jól modellezhető egy ilyen globális átfordulási eseménnyel, amelynek lezajlását a jégburk és a kőzet belső közötti vízréteg – egy csapágy olajozásához hasonlóan – megkönnyíthetett. (sciencedaily.com 2006.06.01. – Kru)



## A Triton keletkezése

A Triton retrográd irányban, közel körpályán kering, majdnem a Neptunusz egyenlítői síkjában. A retrográd mozgású holdak általában apró, befogott kísérők. Az ezeknél jóval nagyobb Tritont is a bolygóközi térből foghatta be a Neptunusz, ám nagy kérdés, hogyan történt ez. Egy ilyen folyamathoz ugyanis egy „harmadik objektum”, vagy egyéb külső segítség szükséges. A korábbi feltételezés alapján talán a Neptunusz körül visszamaradt sűrű anyagkorong lehetett, amelynek sűrűsége lelassította az erre tévedő ős-Tritont – ezt azonban maguk az elmélet kidolgozó is valószínűtlennek tartják. Egy másik teória szerint a bolygóközi térben vándorló ős-Triton egy korábbi neptunuszholddal ütközött. A katalizma lelassította és bolygó körüli pályára állította a Triton ősét, de annyira nem volt heves, hogy szétdarabolja azt, azonban ennek is csekély a valószínűsége.

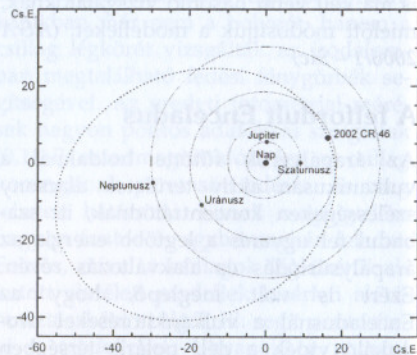
Craig Agnor (University of California, Santa Cruz) és Douglas Hamilton (University of Maryland) forgatókönyve szerint a Triton egy ősi kettős Kuiper-objektum egyik tagja volt. A Neptunusz közelében elhaladva a bolygó gravitációs tere szétszakította a párost. Az egyik tag nagy sebességgel kilöködött, míg társa mozgási energiát veszített és a Neptunusz kísérőjévé vált. Ez a fentieknél sokkal könnyebben elképzelhető, továbbá kedvez a teóriának, hogy a kisbolygók legalább 16%-a, a Kuiper-objektumok legalább 11%-a páros vagy többszörös rendszer. (*Nature* 2006.05.11. – *Kru*)

## Kettős kentaur

A Hubble Űrtávcső nagyfelbontású kamerájával sikerült egy újabb kísérőt felfedezni a Naprendszer peremvidékén, a (42355) 2002 CR46 jelű kisbolygó körül, amely a kentaur típusú objektumok

egyik képviselője. A felfedezés érdekessége, hogy ez az első kettős kentaur, azaz újabb égitesttípusra lehet kiterjeszteni a kettős objektumokra vonatkozó elméleti megfontolásokat.

A kentaur típusú égitestek története a (2060) Chiron kisbolygó 1977-es felfedezésével kezdődött – a kisbolygócsalád is innen kapta a nevét, Chiron ugyanis a görög mitológia egyik kentaurja volt. Ezen égitestestek az óriásbolygók térségében keringenek, és mindenféle rezonancia nélkül keresztezik is azok pályáit. Utóbbi következménye, hogy csak rövid ideig – néhány száz millió évig – maradhatnak a Naprendszer óriásbolygókat is magában foglaló térségében. (Ez alól kivételt képez egy „szűk” tartomány a Naptól 24 és 27 Csillagászati Egység között, ahol a Jupiter és a Neptunusz L<sub>4</sub> és L<sub>5</sub> Lagrange-pontjai közelében egy kis méretű égitest akár néhány százmillió évig is stabil pályán maradhat.)



Az első Kuiper-objektum felfedezésekor vetődött fel az elképzelés, miszerint a rövid életű kentaurok valójában a Neptunuszon túli égitestekből „szóródnak be” az óriásbolygók perturbációinak köszönhetően. Hosszabb időskálán követve pályáik fejlődését úgy tűnik, hogy a transzneptun égitestek a gázbolygók gravitációjának következtében egyre beljebb kerülnek a Naprend-

szerben, míg végül ezekből alakulhatnak ki a rövid periódusú üstökösök. A kentaur-kisbolygók ennek a fejlődési folyamatnak az egyik átmeneti állapotát képviselik.

A Hubble Űrtávcsővel eddig 8 kentaurt vizsgáltak, melyek közül egy esetben bukkantak kísérőre, a hírünkben szereplő (42355) 2002 CR46 körül. A rendszer tömegaránya és a komponensek egymásról mért távolsága egyelőre még ismeretlen, így az égitest további vizsgálatok tárgyát képezi. A kutatócsoport folytatja a HST-s megfigyeléseket, és 2007 júniusáig összesen mintegy 250 kentaurt fognak megfigyelni újabb kísérők után kutatva. (*ApJ*, megjelenés alatt, *astro-ph/0605606* – *Már András Péter*)

## Meteoritbecsapódás a Holdon

Egy meteorzápor során nemcsak a Föld légkörében eléggé meteorok, hanem a Hold felszínébe becsapódó nagyobb meteoritok is okozhatnak megfigyelhető felhényesedést. A Hold esetében a nagy sebességű becsapódás forró gázfelhőt hoz létre, mely a látható fény tartományában is sugároz. A laboratóriumi mérések és az elméletek szerint néhány km/s sebességű becsapódásokkor a megsemmisülő test mozgási energiájának tízezred része, míg másodpercenként néhány száz kilométeres sebességnél akár az energia ezrede is átalakulhat látható fénné. Egy 1 kg-os, 59 km/s sebességű test (ekkor a sebessége egy átlagos Perseida rajtagnak) holdi becsapódása 1/60 s-ig tartó, 6 magnitúdós felvillanást okozna, melyet a Hold árnyékos oldalán meg lehet figyelni.

Mindaddig csak a novemberi Leonida meteorraj tagjainak a becsapódási jelenségeit sikerült megfigyelni, amire magyarázatot adhat a meteorraj nagyobb sebessége (70 km/s), kémiai összetétele, valamint az, hogy ezt a rajt figyelték meg a legtöbben. A megfigyelések más rajok-

ra történő kiterjesztése fontos információkat adhat a földközeli, nagyobb tömegű meteoroidok tömeg- és méreteloszlásáról.

Japán kutatók az Icarus májusi számában számoltak be arról, hogy 2004. augusztus 11-én 18:28:27 UT-kor sikerült megfigyelni az első Perseida-bechapódást a Hold felszínén. Az Ogawa Observatóriumban 2004. augusztus 11-én megörökített felvillanás mindössze 1/30 s-ig tartott, fényessége 9,5 magnitúdó volt, azaz amatőr távcsövekkel is látható lett volna. A megfigyelésekre illesztett modellek szerint a bechapódó részecske tömege 12 g volt, mozgási energiájának pedig kb. két ezrede alakult át látható fénné.

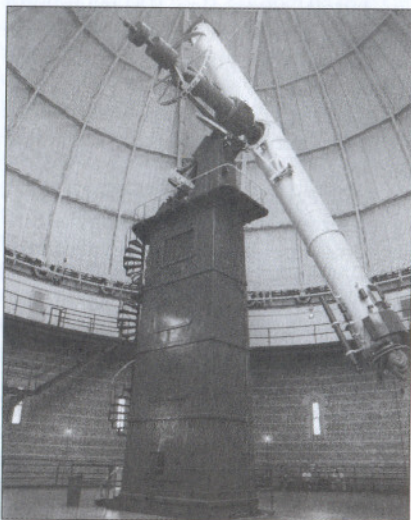
A földi légkörben eléggé Perseidák megfigyelései alapján ismerjük, hogy a centiméternél kisebb részecskék gyakorisága milyen lefutású. Ez alapján a japán kutatók távcsöves megfigyelései során több hasonló fényességű felvillanásnak kellett volna látszania. Az, hogy csak egyetlen-egyet sikerült detektálni, azt jelzi, hogy a Perseidákra vonatkozó méreteloszlási modelljeink túlbecsülik a nagyobb darabok számát, így az elméleti számításokat egyelőre ismeretlen mértékben módosítani kell. A Perseidák ideji visszatérése sajnos kedvezőtlen holdfázisnál, közel telihold mellett következik be, így további mérésekre majd csak 2007-ben kerülhet sor. (*Icarus*, 2006. május – *Jat*)

## A Yerkes Observatórium vége?

Az 1897-ben felavatott Yerkes Observatóriumról a csillagászat kedvelőinek elsősorban a 40 hüvelykes (102 cm-es) óriásrefraktor jut eszébe, amely mindmáig a legnagyobb ilyen típusú műszer. Az intézmény nem csupán a Clark testvérek által tervezett refraktorral nevezetes, hiszen az elmúlt évszázadban az intézményben olyan tudósok dolgoztak, mint Edward Emerson Barnard, Edwin



P. Hubble vagy Subrahmanyan Chandrasekhar. Az obszervatórium azonban már hosszú ideje nem alkalmas a magas színvonalú észlelmunkára. Asztróklimája egyébként sem kedvező, hiszen alig több mint 300 méter tengerszint feletti magasságban épült, a megfigyeléseket a közeli tó is nehezíti, és további nehézséget jelent az egyre növekvő fényszennyezés.



A Yerkes leghíresebb műszere, a 102 cm-es Clark-refraktor

Az intézmény tulajdonosa, a Chicagói Egyetem úgy határozott, hogy a nagy múltú intézményt és a környező földterületet eladja egy befektetőnek – a felek 8 millió dolláros vételárban állapodtak meg. A megállapodás értelmében a befektető egy 100 szobás szállodát és 70–75 kisebb épületet emelhet a csillagvizsgáló szomszédságában, figyelembe véve az IDA (International Dark-Sky Association, Nemzetközi Sötét Égbolt Egyesület) ajánlásait. Az egyetem és a befektető megállapodása ugyanakkor kimondja,

hogy az intézményt meg kell őrizni, sőt, az obszervatórium részét képezi a Williams Bay város által létrehozandó kiállítási negyednek. A Yerkes Obszervatórium a jövőben nem kutatóhelyként, hanem ismeretterjesztő központként fog működni.

Bár a jelek szerint anyagi szempontból kedvező megoldás született, az obszervatórium sorsáért aggódók azonban létrehozták a Yerkes 21 Corporationt, melynek fő célja az, hogy a csillagvizsgáló a 21. században is fennmaradjon. (SkyandTelescope.com – Mzs)

### Discovery Channel Telescope

A nálunk is sok helyen nézhető Discovery Channel és a Lowell Obszervatórium együttműködése keretében egy 4,3 méteres távcső épül Arizonában. A műszer 3 tonnás főtükre már készülődésben van, jelenleg a felület görbületét alakítják ki, majd a polírozás következik. Ha minden a tervek szerint alakul, akkor az új teleszkóp valamikor 2010 folyamán áll munkába.

A Discovery Channel Telescope (DCT) egyaránt használható lesz nagy égterületek átvizsgálására (primer fókuszban) és nagyobb felbontást igénylő programokra (infravörös és spektroszkópiai mérések stb.). Primer fókuszban dolgozva a műszer látómezeje 16 teleholdnyi égterületet fed majd le, ami messze meghaladja a jelenleg használatban lévő, hasonló méretű távcsövek látómezejét. A kutatási programban több, egymástól távol álló észlelési terület is szerepel: a DCT-t földközeli objektumok (NEO-k), exobolygók és Kuiper-objektumok megfigyelésére is kívánják használni. Ugyanakkor jelentős szerepet szánunk a távcsőnek a csillagászat népszerűsítésében – a Discovery Channel fő profiljának megfelelően. (www.lowell.edu – Mzs)

## ÉSZLELÉSI ÉLMÉNYEM – 2006

Egyesületünk harmadszor hirdette meg Észlelési élményem c. cikkpályázatát fiatal amatőrök számára. Az idei pályázati kiírásban semmilyen megkötés nem szerepelt, az egyetlen feltétel az volt, hogy saját megfigyelésekre, saját észlelési élményekre alapuljon a beküldött írás. Összesen nyolc pályamunkát kaptunk – sajnos nem mindenki vette figyelembe, hogy nem ismeretterjesztő, hanem megfigyelésekről szóló munkákat várunk.

A bírálók végül a következő döntést hozták: első helyezett Németh Zoltán Észlelés a természet ölen c. cikke, második Zsoldos Ákos Észlelési élményem c. írása, a harmadik Szabó Ádám Észlelési élményeim c. munkája. Gratulálunk!

### Észlelés a természet ölen

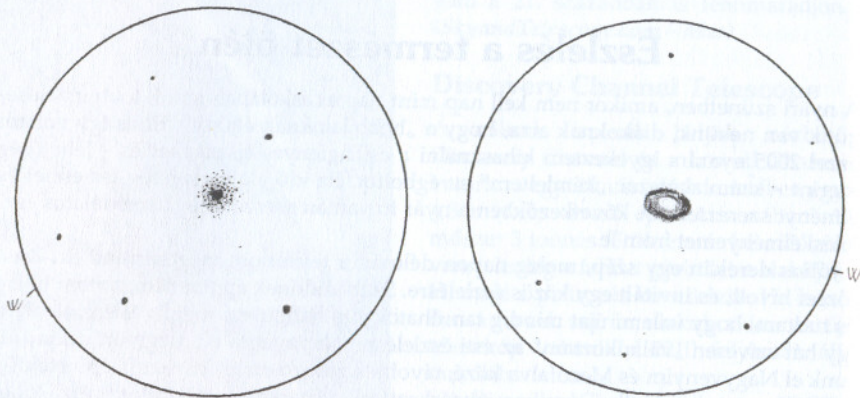
A nyári szünetben, amikor nem kell nap mint nap az iskolában lenni, több lehetőségünk van nekünk, diákoknak arra, hogy a „hobbijainknak éljünk”. Én is így voltam ezzel 2005 nyarán: igyekeztem kihasználni a csillagfényes éjszakákat és – lehetőség szerint – számtalanszor „kémleltem” az égboltot. Ez idő alatt rengeteg ismeretet és élményt szereztem. A következőkben a nyár folyamán szerzett egyik csodálatos észlelési élményemet írom le.

Július derekán egy szép, meleg napon délután a telefonom megcsörrent: dr. Zseli József hívott, és invitált egy közös észlelésre. Szabadidőnek éppen nem voltam híján, és tudtam, hogy valami újat mindig tanulhatok a jó hangulatú megfigyeléseink alatt, így hát szívesen „vállalkoztam” az esti észlelésre. Napnyugta előtt egy órával indulunk el Nagyvenyim és Mezőfalva közé, távolra a zavaró utcai fényektől, épületektől, a természet nyugalmaiba. Amikor megérkeztünk a már-már „bejárattott” észlelőhelyünkre, nekiláttunk a távcsövek felállításának, de közben az igencsak éhes szünyogok hadával kellett megküzdenünk. Tapasztalataim alapján elmondhatom, hogy a vastagabb, de egyúttal melegebb ruházat sokkal jobb védelmet nyújt a „zümögő fenevadak” ellen, mint a különféle spray-k.

A Nap korongja rövidesen a horizont alá bukott. Ezt a színek játékaival kísért eseményt binoklikkal néztük végig, majd a látszóvein rövidesen más „célpontot” találtunk. Egy őz félnéken közelített felénk, de sajnos a közeli földúton egy autó jött, és elriasztotta a szép állatot. Később még egy – valószínűleg eleség után kutató és egyben a területére „betolakodókat” gyanús szemmel figyelő bagoly – is elrepült felettünk. Lassan összeállítottuk a távcsöveket. Ekkorra szinte már teljesen besötétedett. A légkör eleinte nyugtalannak tűnt, de az átlátszóság kiváló volt. „Bemelegítésnek” a nyugati égen igencsak feltűnő fényességű bolygót, az éppen szinte teljesen korongnak látszó Vénuszt, majd a Jupitert és holdjait tekintettük meg. Ezt követően jöttek az igazán érdekes és szép objektumok, melyeket a mélyegyek sokaságából válogattunk ki. Megnéztünk néhány közismert Messier-objektumot, például, a Lant (Lyra) csillagképbeli Gyűrűs-ködöt, vagyis az M57-es planetáris ködöt, melynek távolsága nagyjából 2000 fényév lehet. A 28 cm-es Schmidt–Cassegrain-távcsőben gyönyörűen felismerhetővé vált a ködfolt gyűrűs szerkezete. Ezt követően a látszólag közelben lévő M56-os gömbhalmazt vettük célba, majd néhány, a New General Catalogue cí-



mű katalógusban szereplő „képződményre” pillantottunk rá. Ezekből a Kígyótartó (Ophiuchus) csillagkép környékén válogattunk, elsősorban olyan galaxisokat, amelyeknek a megpillantása már kisebb-nagyobb kihívást jelentett. Rengeteget megnéztünk közülük. Az aznap megfigyelték közül a leghalványabbak a 14 magnitúdót is elérték, és ezeknek a megpillantása már igencsak nehézkes volt. Az észlelt objektumok közé természetesen keveredett néhány gömbhalmaz és nyílthalmaz is. Ez idő alatt a légkör egyre jobb minőségű lett. Elhatároztuk, hogy a többi, az autóban pihenő felszerelést is elővesszük, vagyis megpróbálunk néhány asztrófotót készíteni. A fényképezőgép felszerelése előtt még megnéztük az M27-et. Ezt más néven Súlyzó-ködnek hívják. Itt a nagyobb élmény érdekében egy kicsit „doppingoltunk”: az okulásba OIII szűrőt csavartunk, ami az önmagában is lenyűgöző képet még gyönyörűbbé tette.



Az M15 gömbhalmaz (balra) és az M57 planetáris köd (jobbra)

Ezután felszereltük a fényképezőgépet, majd megtanulhattam az asztrófotózás néhány fortélyát. Célpontjaink a Tejútrendszerünk központja irányában, a Nyilas csillagképben lévő Messier-objektumok voltak. Ezt a területet binokulárokkal is megfigyeltük. Tapasztalataim alapján elmondhatom, hogy egy jó látcsőben nagyon látványos ez az égitábla. A sűrű csillagfelhők és a témérdek mélyég-objektum egészen egyedi látványt kölcsönöz ennek az égitáblának. Hosszú percekig keresztül nézve egészen beleélhetjük magunkat a látott képbe, érezhetjük az Univerzum monumentális méreteit, végtelenségét, és azt, hogy mi, emberek valójában milyen kicsik is vagyunk itt a



Az M27 planetáris köd

bolygónkon... Elsőként a Lagúna- és a Trifid-köd megörökítésével próbálkoztunk, majd a Sas- és az Omega-köd vidékével. Sajnos nem sikerült minden fotó, ugyanis a környező területekről a reflektorok – a távolság ellenére is – megvilágítják az égi hátteret, illetve a repülőgépek és a különféle műholdak is igencsak „szép” csíkokat tudnak a képbe húzni, tönkretéve azt. A legfőbb probléma mégsem ezekből adódott: az időjárás közbeszólt, ugyanis gyenge szél kezdett el fújni, és a távolból, a légkört megvilágító villámok fénye szűrődött felénk. Ezért éjfél után rövidesen nekiláttunk az összepakolásnak, de mindenekeelőtt a kipakolt tárgyakról néhány mezei rovart le kellett szedni, mert nekik is jobb a természetes élőhelyük, minthogy egy táskában legyenek...

Legutoljára a binokulárok maradtak elől, ezekkel még egyszer átpásztáztuk a déli égitáblát, a Vadkacsa-halmaztól (M11), a Tejút szinte világitó sávjától és a Sagittarius-beli, már-már behunytt szemmel is látott, csodálatos objektumoktól egy rövid időre búcsút véve. Rövid idő múlva autóba ültünk, és elindultunk (kissé elálmosodva, de mégis a természet nyugalma „átvéve”) hazafelé, miközben keleten, a távolban, a kelő holdsarló vörös fénye kezdte „előnteni” a tájat. A rövid út alatt még megbeszéltük az észlelés során látott, tapasztalt dolgokat, és azt, hogy a legközelebbi alkalmasnak tűnő időben ismét kijövünk az ég alá. Hazaérve elbúcsúztunk egymástól. Másnap a saját készítésű 160/1330-as Newton-távcsövet kivittem, és az előző este megismert objektumok közül néhányat felkerestem, és le is rajzoltam. Remélem, sok ilyen élményt szerezhettek még, és kívánom azt, hogy minél több embernek legyen lehetősége arra, hogy igazán tiszta ég alá kimenjen és – akár távcső nélkül is – rácsodálkozzon a nyári égboltra.

NÉMETH ZOLTÁN

## Észlelési élményem

Életem eddigi legszebb csillagászati élményét, egy teljes napfogyatkozást élhettem át 2006. március 29-én Törökországban, a Földközi-tenger partján, Magyarországtól kb. 1500 km-re. A MCSE egyik csapatával Kemer városkában, 33,8 m tengerszint feletti magasságból figyeltem meg e csodálatos jelenséget. Térképpel és GPS műszerrel be mérve földrajzi helyzetünk: északi szélesség 36°28', keleti hosszúság 30°34' volt.

A várva-várt esemény előtti napokban az időjárás-jelentéseket lestük, s izgultunk, mert egy hidegfont közeledett Európa felől. Előőrseink kinézték a legjobbnak vélt megfigyelőhelyeket. Esténként haditanácsot tartottunk profi csillagászok vezetésével. Reggelre befóliáztuk távcsöveinket, állványra szereltük a fényképezőgépeinket, előkészítettük a videokamerákat és természetesen a napnéző szemüvegeinket.

Szerencsére derűs időre virradtunk. Néhányan a helyi idegenforgalmi irodából begyűjtötték a napfogyatkozásos plakátokat, pólokat, mi pedig úszunk egyet a tengerben. Sok külföldi érkezett teleszkóppal a teljesség mintegy 129 km-es sávjába, de a helyiek inkább bennünket figyeltek.

Nagy volt a várakozás mindannyiunkban. Az első kontaktus előtt már két órával kiköltöztünk a tengerpartra, hogy minél jobb pozícióból követhessük a Nap útját. 10 óra 56 perckor 55° magasan látszott már, s csak 3 napfoltot vettünk észre rajta. Nem is



vártunk sokkal többet, hiszen most a napaktivitás 11 éves ciklusának minimumának évében járunk.

A hőmérséklet változását, a páratartalmat, a szelet és a fényváltozásokat 11:20-tól mértem ötpercenként, majd a totalitás közeledtekor és közvetlenül utána már percenként feljegyeztem. Az óra számlapjának megfelelően „négy óránál” 11:39-kor belépett a Hold a Nap elé. Eleinte a lombok között beszűrődő fény mutatta a kifli alakú árnyékot a talajon. E camera obscura hatást sokféle módon kimutattuk: tesztaszűrővel, összefont ujjakkal stb. Ahogy az égi „kifli” soványodott, egyre kevesebb égi képződött. Mintegy 8 °C-ot hűlt a levegő, kissé megélnkült a szél. Az addig mellettünk pihenő tarka kutya morogni kezdett és elsétált. A madarak és a bogarak elhallgattak. A méhek éjszakai szállásukra húzódtak be. Egyre sötétedett, majd felbukkant néhány csillag. A Vénusz az Olimposz hegy felett, majd halványan a Mars és az Aldebaran is láthatóvá vált. Az ég alja rózsaszínben derengett. Szinte teljesen besötétedett, a kikötői fények is felkapcsolódtak.



Észlelés közben

A holdárnyék kb. a hangsebesség kétszeresével közeledett, a tenger vére sötétebbé vált abban a sávban. 12:51-kor a Hold kráterei között kibukkant a gyöngyfűzér. A tömeg éljenzett, amikor megjelent a csodálatos gyémántgyűrű, s tapsolt a totalitás bekövetkezésekor. Mindenki levehette a napnéző szemüvegét, és az optikákról is lekerültek a szűrők. Gyöngyházfényben ragyogott fel a Nap koronája, mely most óriás lepke alakúnak tűnt. Meghatódtam a gyönyörűségtől. Valami csodálatos borzongás futott végig rajtam. Nagyon jól megfigyelhető volt a Nap mágneses terének alakja, amely egészen más volt, mint 1999-ben. Láthatóvá vált néhány protuberancia. Szabad szemmel is tanulmányozhattuk a kromoszféra szerkezetét. 3 perc 24 másodpercig áhítattal bámultuk a legszebb égi jelenséget, a teljességet. Akik a középvonalból nézték, azok 20 másodperccel tovább fotózhatták a totalitást. A harmadik kontaktus közeledtével előtűnt a Nap belső koronája, majd a narancsos kromoszféra, végül feltűnt az első napsugár, a gyémántgyűrű a másik oldalon. Az MCSE tagjai lelkesen csatogtatták profi fényképezőgépeiket, és gyűltek a felvételek a videokamerákon is. A gyémántgyűrű megjelenésekor ismét fel kellett tenni a védőszemüveget, nehogy úgy járjunk, mint 1842-ben Petőfi, akinek maradandó szemsérülést okozott a vakító napfény. Aztán a Hold is haladt tovább, s 14:13-kor, „tizennyóránál” kilépett a napkorong elől. Fokozatosan melegedett fel a levegő is, megint csiripelni kezdtek a madarak.

Komótosan összepakoltuk felszerelésünket és készítettünk néhány csoportképet. A délután folyamán átszellemlülve dudorásztuk a csillagász-indulót.

Ezen a felejthetetlen szerdai napon a Hold árnyéka Brazília atlanti partjánál érte el a Föld felszínét, s 9 km/s sebességgel közeledett. A sáv az Atlanti-óceán trópusi területei után Afrika északi részén már csak 1 km/s sebességű volt, majd a Földközi-tenger keleti medencéjében és Közép-Ázsia országain haladt át. A teljes napfogyatko-

zás 8 óra 36 perckor (UT) kezdődött Braziliában, és napnyugtakor Mongólia területén hagyta el a felszínt. 14 500 km-es útja során 3 óra 12 percet tartózkodott bolygónk felszínén, annak 0,41%-át takarta le.

A legnagyobb fogyatkozás 10:11:18 UT-kor következett be, amikor a Hold árnyék-kúpjának tengelye 0,384 földugárnyi távolságra közelítette meg a Földet. A 139-es sorszámú szárosz-ciklus 29-dik fogyatkozása volt ez. Legközelebb teljes napfogyatkozás 2060. április 30-án lesz majdnem ugyanezen a vonalon.

Igazán hálás vagyok az égimechanikusoknak, akik pontosan kiszámították, mikor érdemes az eget figyelni, hogy átélhessem ezt a varázslatos jelenséget. Azóta is lelkesen mesélek a barátaimnak erről a csodálatos élményről, s bízom abban, hogy a következő teljes napfogyatkozásoknak is tanúja lehetek.

ZSOLDOS ÁKOS

## Észlelési élményeim

2005. december 22-én a már több napja tartó felhős időben kaptam kézhez TSSP okulárjaimat. Sokáig nem reménykedhettem a derült égbolt látványában, de szerencsére kétszer is megszakadt a rossz sorozat. December 24-én a karácsonyi hangulatot beteljesítve este 10 órakor nagyon tiszta égbolt fogadott. Ekkor elhatároztam, hogy megbizonyosodom új okulárjaim minőségéről. A hideg nem tartott vissza, már nagyon vártam ezt a pillanatot.

Kitelepültem az égbolt alá a 114/900-as Hama távcsöveimmel, és ráálltam első célpontomra, a Messier 35 csillaghalmazra. A látvány azonnal megfogott. 45x-ös nagyítással jól kitöltötték a látómezőt a sűrűn sorakozó csillagok, és pár másodperc múlva az NGC 2158 halvány foltja is felismerhetővé vált. Ezen felbátorodva egy kicsit arébb állítottam a távcsövet a Bika csillagkép  $\beta$  jelű csillaga mellé. 30 másodpercnyi keresés után rátaláltam a már korábban is ismert csillagkörnyezetre, ahol eddig a régebbi okulárok rossz képalkotása és kis látómezeje miatt csak néhány csillagot láttam. Most több csillag volt a látómezőben, és azonnal feltűnt benne a Rák-köd. Határozott formát vett fel, jól elhatárolódott az égi háttértől, több szabálytalan részre tagolódt. A következő célpontom az Égi Vadász kardjának hegye, az Orion-köd volt. A köd lepke alakját határoló gázív kiemelkedett a többi finomabb részlet közül. Kisebb nagyításra térve (28x) a több mint 3 holdátmérőnyi látómezőben tetszett nekem legjobban a látvány. Az éppen 40'-45' méretűnek látszó ködöt északról és délről fényes csillagok vették körül, az északi csillagokat egy másik, halvány ködösség, az NGC 1977 szegélyezte! Az este további részében még felkerestem a Fiastyúkot (amely immár teljesen belefér a látómezőbe), a Jászol-halmazt és a Perzeusz csillagkép főcsillaga körüli halmazt (Melotte 20). Ezek a téli égbolt legfényesebb halmazai, méretükkel (100', 90' és 185') kiemelkednek a Magyarországról látható csillaghalmazok közül. A Melotte 20-at egy fényes, S alakú csillagfűzér uralja, mely a látómező nagy részét kitölti. A Fiastyúk főcsillagai élesen szikráztak, és három csillaga (köztük a Merope) körül ködösség volt sejtethető (korábban a fényesebb csillagok körüli fényudvar – amit eddigi, rossz üveganyagú okulárjaim okoztak – elnyomta ezt). Egy héttel később a Triangulum-galaxist (M33) is megcsodálhattam, bár ekkor a levegő nem volt olyan tiszta, jobban visszatükröződött rajta a fényszennyezés. Így nem sikerült benne észrevennem a spirálkarokat.



Holdunkat január 8-án és 9-én tudtam megfigyelni, mind a két alkalommal szinte rezzenéstelen légkörnél. 8-án az Archimedes-krátertől délre lévő Appenninek-hegység vetette hosszú, éles árnyékfogsort figyelhettem meg. Ekkor látszott meg igazán, hogy mit is tud ez a távcső: minden egyes apróbb domborzati elem jól elkülönült, ennyire még soha sem éreztem térbelinek a Holdat! Nem tudtam szabadulni a látványtól, a holdkorongot több mint egy órán át néztem. 9-én az Egyenes Fal alakzatától nyugatra lévő 5 km átmérőjű Birt B-krátert is megláttam, pedig korábban egyszer sem észleltem biztosan, sőt! Egy kicsit a kráter aljába is beeláttam! A déli krátervidéken a legszebb látvány a hatalmas Clavius volt, benne legalább 8 kráter látszott. A távcső „új” felbontóképességén felbuzdulva beállítottam a Szaturnuszt. A Szaturnusz korongja élesen elvált a gyűrűrendszerrel, amin a Cassini-rés majdnem körbefutott. A felhősávok főbb részletei azonnal feltűntek, a gyűrűrendszer bolygóra vetődő árnyéka is látható volt. Mindezt négy Szaturnusz-hold vette körül, míg korábban csak a Titan látszott magányosan a bolygó fényözöne mellett. Azóta néhányszor már távcsővégre kaptam a Jászol-halmaz pereménél táborozó Szaturnuszt, sajnos azonban többször nem volt részem ilyen részletgazdag látványban a nyugtalan légkör miatt.

A tavaszi égbolt csodáit április elsején hajnalban tanulmányozhattam. A december 24-einél is tisztább volt az égbolt. Mivel csak kevés volt a fényszennyezés, a Kentaur Magyarországról még látható két fényesebb csillagát is jól láthattam, és sokkal jobb eséllyel kereshettem fel a halvány tavaszi galaxisokat. A Bereniké Haja csillagképben lévő nagy kiterjedésű csillaghalmaz (Melotte 111) teljes terjedelmében látszott. Több mint 8 csillagát pedig szabad szemmel is észrevettem a mintegy 4 fok méretű ködös derengésben. Így a látvány hű volt a csillagkép nevéhez. Elsőként az Oroszlán csillagkép legfényesebb galaxishármasát céloztam meg. A két Messier-galaxis (M65, M66) mellett a majdnem éléről látszó NGC 3628 is feltűnt. Ez utóbbi sokkal határozottabb látvány volt hosszú, vékony szivar alakjával. A következő a Messier 3 sűrű csillaglabdája volt, melyben a külső csillagok közül már legalább két tucat felbomlott. Az egyik legszebb galaxis, amit megfigyeltem, a Melotte 111 szomszédságában lévő NGC 4565. A látómezőbe belehasított, mint egy hosszú (13'-es), vékony tű. A közepén jól láthatóan megvastagodott, bár a galaxist kettészelő porsávot nem tudtam biztosan azonosítani. A hajnal két fénypontja a Messier 5-ös és 13-as gömbhalmaz volt. Egymással versenyezve mutatták meg csillagaikat, mindkettőt sikerült legalább félig felbontani. Végezetül megnéztem a Sombrero-galaxist (M104) és a Feketeszem-galaxist (M64). Az M104 kalap alakja már szépen kirajzolódott, de a galaxist kettészelő porsáv nélkül. Az M64-ben már sejthető volt az a sötét, porban gazdag rész, amelyről a nevére kaptam.

Nagyon örülök neki, hogy ilyen élményekben lehetett részem, s ezt a szép hobbit szeretném minél több emberrel megszerettetni. A bajai csillagászati táborban kapott Égabrosznak is köszönhetem azt, hogy ennyi látványt fel tudtam keresni távcsővemmel. Az eddig általam látott ködökből, galaxisokból és csillaghalmazokból folyamatosan frissített listát készíték. Remélem, ez is hozzájárulhat ahhoz, hogy ezeket az égi szépségeket minél jobban megismerjük.

A listám webcíme: <http://www.astronomyadam.extra.hu/skybest.htm>

SZABÓ ÁDÁM

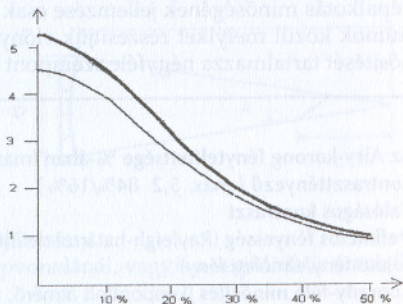
# Távcsőkészítés

## A kontraszttenyező: a segédtükör méretezése

Az alábbi cikk megírására Schmidt Zoltán írása sarkallt, mely a Meteor 2006/5. számában jelent meg, A titokzatos Airy-korong címmel. A távcsövek elvárható képminőségével kapcsolatban elég nagy a tájékozatlanság. A képalkotás minőségét számításokkal, vagy az egyes jellemzők körülírásával adhatjuk meg.

Az Airy-korongot a fényelhajlás jelensége hozza létre az optikai eszköz szabad nyílásán. Összetett rendszereknél rekeszekon, segédtükrök kontúrján, a segédtükrőt tartó lábakon is létrejön. Ezek a másodlagos fényelhajlási képek az eredeti diffrakciós képet elrontják, és az összetett rendszerekben a kontrasztot rontják. Helytelen méretezés esetén a feloldóképesség is romlik. Az Airy-korong elárulja az optikai rendszer minden hibáját, és közvetlenül tájékoztat a távcső optikai minőségéről. Ha egy távcső fókusza adott, az Airy-korong átmérőjét a szabad nyílás, míg a fényességeloszlását a képalkotás minősége határozza meg. Kifogástalan az optika, ha az Airy-korongba a fény 84%-a jut, és a gyűrűbe csak 16%.  $84/16 = 5,25$  kontraszt tényezőzt eredményez. Ennél jobb eredményt nem tudunk produkálni (kitakarás nélküli távcsövek). A központi kitarakással terhelt távcsövek képe lágyabb, és az Airy-korongból több fény tolódik át a gyűrűbe. A központi kitarakás mértéke valamivel kisebb mint 15%-os értéktől (egyes Newton-reflektoroknál) egészen 50%-ig terjed (Cassegrain-távcsövek) a főtükör átmérőjéhez viszonyítva. Egyes távcsőforgalmazó cégek katalógusaiban nem a főtükör átmérőjének, hanem területének a kitarakart százalékos értékét adják meg, mert ez jóval kisebb értéket eredményez (és megtévesztő lehet). Pl. a 35%-os kitarakás a főtükör területének a 12%-át adja eredményül.

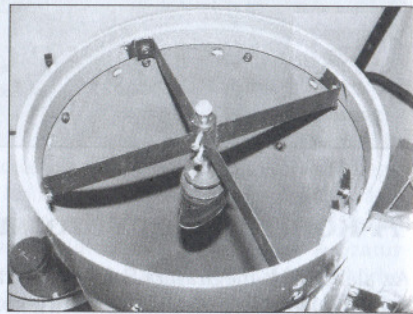
A kitarakás miatti fényességvesztésnél sokkal komolyabb a kontrasztcsökkenés. Nagy központi kitarakás esetén még nehezebb az olyan finom, kontrasztszegény részletek megfigyelése, mint a Jupiter vékony egyenlítői felhősávjai vagy a Mars felszíni rajzolatai. Az a pont, amikor ez a kontraszt-hiány észrevehetővé válik, meglehetősen vitatott, de abban a legtöbb távcsőszakértő megegyezik, hogy addig, amíg a segédtükör átmérője kisebb a főtükör 20%-ánál, nem okoz problémát. A mellékelt ábra a kontraszttenyező változását ábrázolja a kitarakás függvényében.



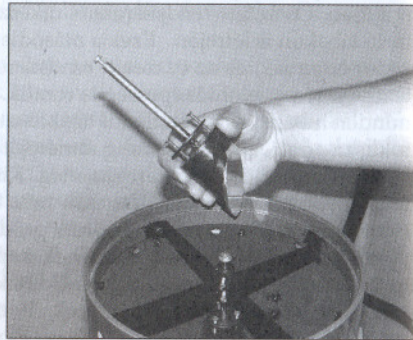
A kontraszttenyező változása a kitarakás függvényében. Az alsó görbe négyágú segédtükörtartóra vonatkozik



Gyári 200/1200-as Newton-reflektorom eredeti segédtükre 60 mm-es volt. Ez 30%-os kitakarást jelent, amihez  $K=2$  kontrasztérték tartozik. Az ideális 5,2 értékhez viszonyítva a távcső kontrasztja csak 38%! A valóságban ehhez még egy rontó tényező társul: a segédtükör tartólábainak hatása. Négyágú tükörtartó esetében az ábra alsó görbéje érvényes (1,5 mm vastag lemezből készült tartó esetében). Ha ezt a 30%-os kitakarást az alsó görbére vetítjük, az előbbinél is rosszabb kontrasztértéket kapunk: 1,9-et, a valóságos kontraszt csak 35%-a az ideális értéknek. Ebből az okból kifolyólag építettem át Ferenczi Béla közreműködésével a távcsövet. Valójában a segédtükör-méret kis értéken való tartásának leghatékonyabb módja az alacsony profilú okulárkihuzat alkalmazása. A gyári magas kihuzatot 85 mm-rel alacsonyabbra cseréltem, a tubus hosszát megtoldva ezzel az értékkel, így 40 mm-es segédtükör is elegendő lett, ami 20%-os kitakarást tett lehetővé. Ehhez 3,2 kontrasztérték tartozik, ami a valóságos érték 61%-a, négyágú tartólabakkal 56%-a az ideálisnak, ami jónak mondható. A mostanában egyre szaporodó Makszutov-Cassegrain és Schmidt-Cassegrain rendszerek esetében a viszonyok még kritikusabbak. Ezeknél a távcsöveknél 35-40%-os kitakarás miatt a kontrasztérték az ideális érték 20-25%-a! A képalkotás minőségének jellemzése csak a sorrendiség kérdésén múlik, hogy a kritériumok közül melyiket részesítjük előnyben. A következő táblázat a képalkotás minőségét tartalmazza négyféle szempont alapján:



A cserélhető segédtükörtartó



A segédtükör cseréje

	Kitűnő	Jó	Gyenge
Az Airy-korong fényteltettsége %-ában (max. 84%)	74-84%	67-74%	58-67%
Kontraszt tényező (max. 5,2 84%/16%)	2,8-5,2	2,0-2,8	1,4-2,0
Valóságos kontraszt	54-100%	38-54%	26-38%
Definíciós fényesség (Rayleigh-határral definiált bejutó fény/elméleti fény)	0,88-1,0	0,8-0,88	0,7-0,8
Conrady-féle minősítés (képpontfolt átmérő, mm)	0,25-0,075	0,25-0,75	0,75 alatt

A különböző mértékű kitakarásokkal alkotott kép optikai jellemzőinek változásait mutatja a következő oldalon látható táblázat. (Négyágú tükörtartó esetében a zárjelben szereplő értékek a mérvadóak.)

Kitakarás mértéke	0%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	50%
Airy-korong fényteltettsége	84	82(80)	79(78)	76(74)	72(70)	67(65)	59(58)	50(49)
Kontraszt tényező	5,2	4,5(4,0)	3,9(3,5)	3,2(2,9)	2,6(2,4)	2,0(1,9)	1,45(1,4)	1,0(0,95)
Valóságos kontraszt	100	86(77)	75(67)	61(56)	50(46)	38(36)	27(26)	19(18)
Definíciós fényesség	1	0,98 (0,95)	0,95 (0,93)	0,9 (0,88)	0,85 (0,83)	0,8 (0,78)	0,75 (0,7)	0,6 (0,58)

A központi kitakarással terhelt optikai rendszereket úgy kell méretezni, hogy a kitakarás mértéke minimális legyen! Newton-távcsöveknél az ideális méretű segédtükör keresésében jó kiinduló pont annak a minimális méretnek a kiszámítása, ami a fókuszpontba tartó fénysugarak mindegyikét befogja. Ehhez két számadatra van szükségünk: a főtükör fénycsőjére ( $f$ ) és a segédtükörnek a fókuszsíktól való távolságára ( $L$ ). A minimális méretű segédtükör mérete:  $L / f$  vagy  $L / (F/D)$  (mindkettő azonos eredményt ad).

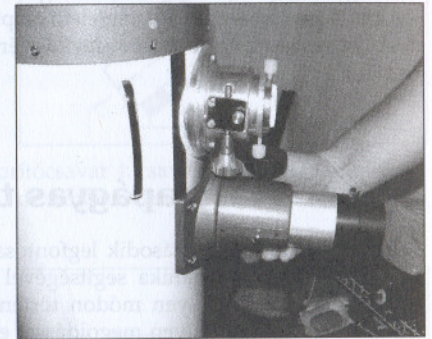
A minimális méretű segédtükör lehetővé teszi a főtükör teljes fénygyűjtő- és felbontóképességének kihasználását, de csak a látómező közepén. A szelek felé az objektumok a 100%-nál kisebb megvilágítottság miatt halványabbnak látszanak (vignettálás). A bolygók megfigyelését, amikor a bolygó képét a látómező közepén szemléljük, általában nem hátráltatja ez a jelenség. Az általános megfigyelésekhez azonban kívánatosabb a nagyobb, teljesen megvilágított látómező. Változócsillag-megfigyeléshez és asztrofotózáshoz fontos, hogy a látómező egésze egyenletesen megvilágított legyen. Ezeket a tényeket figyelembe véve célszerű a segédtükörtartót cserélhetőre megtervezni, hogy a célunknak megfelelő méretű tükröket alkalmazhassunk. Egy minimális méretű segédtükört bolygók megfigyeléséhez és egy kb. 10-12 mm-rel – 2 hüvelykes okulárkihuzathoz kb. 20 mm-rel – nagyobbabba a nagyobb égterületet igénylő megfigyelésekhez. Aki pontosabban szeretné meghatározni az adott célnak megfelelő segédtükör méretét, annak a következő méretezést ajánlom:

$d$ : a fénykúp átmérője a segédtükör középvonalánál, vagyis a segédtükör átmérője (kistengely),

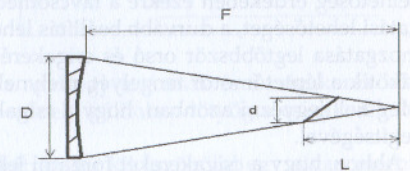
$L$ : a segédtükör középpontjának a fókuszsíktól mért távolsága,

$K$ : a leképezendő égterület mérete a fókuszsíokban (a többi hosszadattal azonos mértékegységben),

$\beta$ : a leképezendő égterület fokban számolva.



Az alacsonyabb Crayford-kihuzat (alatta kézben tartva a távcsőhöz mellékelt gyári kihuzat)





Általánosságban minél nagyobb a teljesen megvilágított látómező, annál kisebb mértékű halványodás figyelhető meg a szélek felé, de a megvilágítottság csökkenésének üteme sokkal kisebb rövid fókusztávolságú (fényerős) távcsöveknél, mint a hosszabb fókuszu műszerek esetében. A bolygómegfigyelők hajlamosak olyan kis segédtükröt választani, amelyet csak lehetséges, és nem bányák, ha a széleken a megvilágítottság nullára csökken.

A Távcső Diszkonttól kedvező áron szerezhető be különböző méretű GSO márkájú segédtükrök, amelyekből 4 db-ot ki is próbáltam a beépítés alkalmával, és mindegyik diffrakcióhatártól minőségűnek bizonyult.

Akinek van lehetősége a megfelelő átépítéshez, érdemes fontolóra vennie ezt a kérdést az észlelések minőségének javítása érdekében. Mindezekhez sok sikert kívánok!

HORVÁTH ZSOLT

## Hatcsapágyas távcsőmechanika

A csillagászati távcső második legfontosabb része a távcsőmechanika az állvánnyal együtt. A távcsőmechanika segítségével tudjuk mozgatni a távcsőtubust, de nem mindegy, hogy ez milyen módon történik, illetve hogy milyen terhet mozgatunk. Cikkemben leírom, milyen megoldással egészíteném ki a parallaktikus (ekvatoriális) távcsőmechanikát, pontosabban annak kuplungozását.

Manapság az ekvatoriális mechanikák különféle változatait széles körben használják. Több típusa is van: német szerelésű, villás tengelyrendszer, csapos tengelyrendszer, ekvatoriális platform, valamint ezeknek a különböző kombinációi. Az én választásom a villás-parallaktikus tengelykeresztre esett. Ennél a megoldásnál a pólusra néző, rektaszcenziós tengelyen nem egy másik tengely van, hanem egy U alakú villa, és ebben a villában ül a távcső.

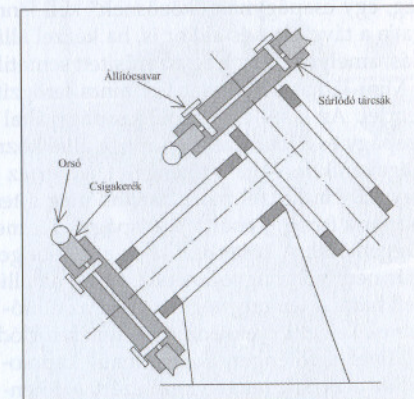
Mint az köztudott, az ekvatoriális távcsőmechanikák rektaszcenziós tengelye párhuzamos a Föld forgástengelyével, ennek következtében csak ezt a tengelyt kell mozgatni ahhoz, hogy a csillag a látómezőben maradjon. Azonban a könnyebb kezelhetőség érdekében ezekre a távcsőmechanikára mindig készítenek még egy mozgatósi lehetőséget, a durvább beállítás lehetőségének céljából (pl. kézzel). A tengelyek mozgatója legtöbbször orsó és csigakerék segítségével történik. Az orsó tengelyére rákötik a léptetőmotor tengelyét, melynek forgatása mozgásba hozza a csigakeréket. Meg kell jegyezni azonban, hogy a csigakerék kézzel nem forgatható, csak az orsó segítségével.

Ahhoz, hogy a csigakeréket forgatni lehessen, le kell választani az orsóról. Ez nem túl előnyös megoldás, mert az orsó beállítása időigényes feladat, mivel nagyon pontosan kell érintkeznie a csigakerékkel, a fogak közti rés által keletkezett „foghibák” kiküszöbölése érdekében. A csigakerék ilyen tulajdonsága miatt a tengely kézi állításához szükség van még egy tengelyre, amely szabadon foroghat a csigakeréktől függetlenül. Erre általában két megoldást alkalmaznak. Az egyiknél a kézzel állítható tengely a csigakerék tengelyén van, a másik típusnál pedig, a csigakerék két lap közé van szorítva úgy, hogy kisebb erő kifejtésekor elfordítható legyen a tengely.

A mellékelt ábrán látható tengelykereszt kezelése úgy történik, hogy amikor át szeretnénk állítani a távcsövet az ég egy másik pontjára, az állítócsavarokat föl kell engednünk, hogy szabadon mozoghassanak az állítótengelyek. A csavar felengedése azonban néha kényelmetlen, főleg amikor kint észlelünk egy réten, és nem látjuk, hogy akkor éppen hol van a szorítócsavar. Az állítótengely és a főtengety között általában csúszócspapágyazást alkalmaznak, tehát nagyon pontos megmunkálás szükséges ahhoz, hogy az állítótengely a főtengetyben ne lötyögjön. Ennek a megoldásnak azonban az az előnye, hogy miközben az óramű működik, a szorítócsavar kicsavarásával szabadon állíthatjuk át a távcsövet másik koordinátákra, de közben nem kell kikapcsolni az óraművet.



A jobb oldalon bemutatott megoldásnál a kézi állítás alkalmával nem kell semmilyen szorítócsavart felengednünk, mert a csigakerék két – általában bronzból készült – tárcsa közé van fogva, így kisebb erőhatás kifejtésekor, legyőzve a csigakerék és a tárcsák között fellépő súrlódási erőt, a távcső durván is állítható. Az átállítás nehézségét a szorító tárcsákat összekötő csavarokkal lehet szabályozni, ezért ezt az amatőrcsillagászok körében kuplungos távcsőmechanikának is nevezik. A megoldás nagy előnye, hogy az észleléskor nem kell semmihez nyúlni, egyszerűen át lehet állítani a távcsövet, miközben az védett az esetleges koccanásoktól, ill. véletlen megnyomásoktól.



Ennek a megoldásnak egyedüli hátránya az, hogy a tárcsák és a csigakerék között mindig kell lennie egy bizonyos súrlódási erőnek, különben lötyög a csigakerék, tehát nem állítható teljesen szabadon.

A két megoldás előnyeit egyesíteni és a hátrányait kiküszöbölni egy olyan mechanikával lehet, amely a következő igényeknek felel meg:

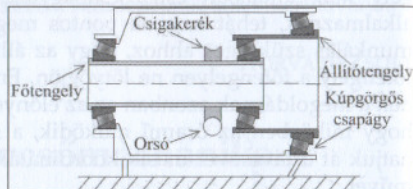
1. masszív,
2. el van látva kuplunggal, amelyet a súrlódásmentességtől bármely kívánt értékig állítani lehet, de úgy, hogy a csigakerék a súrlódó tárcsáktól függetlenül lötyögés nélkül is tudjon mozogni,
3. főtengetye nincs megtörve, tehát a deklinációs tengely közvetlenül van összekötve a rektaszcenziós tengellyel,



4. a mechanikának mind a főtengelei, mind az állítótengelyei görgős csapágyakon mozognak,  
 5. az előző pontok teljesítéséhez egy tengelyen csak 3 görgőscsapágy legyen, mert így a tengelykereszt mozgása összesen 6 görgőscsapággal megoldható.

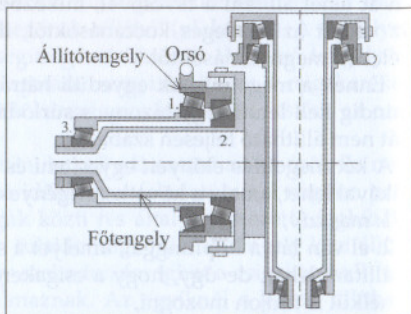
Megoldásomban a legegyszerűbb tengelykeresztből indultam ki. A főtengelet két csapággal kell ellátni, hogy pontosan forogjon. A főtengely számára a kúpgörgős csapágyazás az ideális, ahol a csapágyat tengely irányban hozzá kell nyomni a külső gyűrűhöz. A csapágy nagy előnye, hogy nagyobb a terhelhetősége, mint egy mély-hornyú csapágnak, mivel az érintkezés vonal mentén történik, a mély-homorú csapágnál viszont egy körív mentén.

A következő lépés volt a legnehezebb: a csigakerék bevezetése, amelynek szintén két külön csapágyon kell forognia. Az 5. pontban meghatározott igény alapján még egy csapágyam maradt, amit bevezethetek a rendszerbe. Mivel a főtengely csapágyazásához is, a csigakerék csapágyazásához is két csapágyra van szükség, egy csapágnak „közösnek” kell lennie, amely akkor is forog, ha a motor mozgatja a távcsvet és akkor is, ha kézzel állítjuk át. Erre a munkám alapötlete a megoldás, amelynek egy leegyszerűsített sematikus változatát láthatjuk a fenti ábrán.



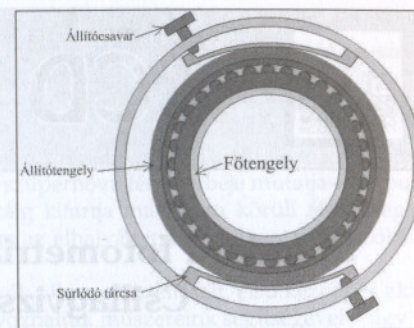
Mint látható, a 2. csapágy nincs lerögzítve, ezért én ezt repülő csapágnak neveztem el. Az első- és a repülőcsapágy által közrefogott tengely a főtengely, a repülőcsapágy és a jobb szélső csapágy által közrefogott tengely pedig az állítótengely. Ha a csigakerék forgatja a főtengelet, akkor az első és utolsó csapágy forog, a repülőcsapágy áll. Ha kézzel mozdítanánk meg a tengely végét, akkor a repülőcsapágy és a 3. csapágy forog. Tehát a 3. csapágy az, amely mindkét esetben mozog a csigakeréktől függetlenül. A következőkben a kuplungot kellett bevezetnem a megoldásomba, ami már nem volt nagyon nehéz. Mivel az állítótengely működésbe hozásához kis erővel kell hatni a tengely végére, ezért az állító- és a főtengely közt egy olyan súrlódó felületnek kell elhelyezkednie, melynek súrlódási erősségét állítani lehet.

Mivel a főtengely közvetlenül kapcsolódik a másik tengelyhez, ezért a főtengely akkor is mozog, ha a csigakerékkel állítjuk és akkor is, ha kézzel. Ebből az következik, hogy a csigakeréknek az állítótengelyen kell elhelyezkednie. A kuplung súrlódó felülete is máshova kerül: ebben az esetben a főtengely vége és az állítótengely közé, de úgy, hogy most a főtengellyel forog együtt. A fenti elvek alapján elkészített mechanikám már teljesíteni tudja mind az öt pontban megadott követelményt (l. a jobb oldali ábrát).



A kuplungtárcsák súrlódási erejét úgy lehet növelni, ha jobban összeszorítjuk a csigakerékkel őket, ez ellenben viszonylag durva állítási lehetőségeket biztosít. Ezt a megoldást is kiegészítettem. A súrlódási erő kétféleképpen növelhető: ha a súrlódó

felületet jobban nyomjuk össze, ill. ha a súrlódó felület nagyságát növeljük. Ha a súrlódási erő változtatásának céljából a súrlódó felület nagyságát növeljük, ill. csökkentjük, akkor az sokkal finomabban állítható be az eddig használt módszerek-nél. A mellékelt ábrán jól látható, hogy az állítócsavarral finoman be lehet állítani a súrlódó felületek nagyságát.



## A megoldás előnyei és hátrányai

### Előnyök:

- Nagyfokú szilárdság, ami a egymással szembefordított kúpgörgős csapágyaknak köszönhető,
- Kényelmes kezelési lehetőség,
- Az átállítás motorok működése közben is lehetséges,
- A kuplung súrlódó felületeinek súrlódási erősségét finoman lehet állítani a súrlódásmentességtől bármely kívánt fokozatig,
- A tengelykereszt kúpgörgős csapágyakkal van ellátva, így minden mozgása görgetéssel történik,
- Nagy a teherbíró képessége.

### Hátrányok:

- Viszonylag nagy a súlya,
- Nagyobb méretekben elkészítve drága csapágyakkal kell ellátni, ellenben a nagyon alacsony fordulatszám és a viszonylag kis terhelés következtében nem igényel csúcsminőségű csapágyakat.

A továbbiakban tervezem a mechanika részletes tesztelését (összehasonlítás más mechanikákkal, kezelhetőség vizsgálata, teherbírás tesztelése), motorizálását és a hatszapágyas megoldás alkalmazását villás-parallaktikus mechanikákra.

VARGA DÁVID

A 15. Országos Ifjúsági Tudományos és Innovációs Versenyen szabadkai tagtársunk, Varga Dávid első helyezést kapott. Szerzőnk a legjobb határon túli pályázónak járó elismerést is megkapta a Magyar Innovációs Szövetségtől. Cikkünk a pályamunka rövidített változata.







# CCD technika

## Standard fotometria a Corona Borealis Csillagvizsgálóban II.

### A standard mérés objektumainak kiválasztása

A Corona Borealis Csillagvizsgáló viszonylag zavartalan meridiánja közelében a  $\pm 70$ – $90$  fok égi tartományban nyílik lehetőség fotometriai is elfogadható, nagyobb időszakot átölelő mérésekre. Figyelembe véve az esti-éjféli, illetve a tavasztól őszi terjedő időszakot, olyan szupernóvát célszerű választani a több hónapos megfigyelések céljára, amely lehetőleg nem kerül alacsonyabb égi helyzetbe  $20$ – $30$  foknál a mérések alatt. Ekkor ui. a fotometriai paraméterek közel hasonló hatásúak a kitűzött mérési pontosságon belül. A Canes Venatici és az Ursa Maior csillagképek ezen feltételeknek éppen megfeleltek.

Az észlelések tervezésénél figyelembe kellett venni, hogy az éjszakai megfigyelések alatt a csillagvizsgáló hosszú távú észlelési programjait is ki kell elégíteni, mint például blazárok BVRI szűrős fotometriája, ezért úgy találtam, hogy két szupernóva az említett csillagképek környékén éppen belefér a időlimitbe.

Célszerűnek látszott mindezekon kívül fényes II-es típusú objektumot választani, mert ezek csak csekély mértékben halványulnak több hónap alatt, illetve a nagyobb kezdeti fényesség a mérési pontosság és a rendelkezésre álló műszeregyüttes lehetőségei miatt is szükséges.

Ilyen és hasonló megfontolások alapján esett a választásom az SN 2005au és SN 2005ay jelölésű szupernóvákra.

Az SN 2005au szupernóvát az NGC 5056 SC típusú galaxisban (CVn) fedezte fel Ron Arbour brit szupernóvavadász 2005. március 19-én,  $15^m,8$  C fényességnél, és  $21''$ -cel délre a magtól. A spektrális elemzés fényes, II. típusú szupernóvának klasszifikálta az objektumot (CBET 125, 131, IAUC 8503).

Az SN 2005ay szupernóvát 2005. március 25-én fedezte fel Doug Rich (USA) az NGC 3938 Sc típusú galaxisban (UMA)  $15,6$  C fényességnél és  $56''$ -cel délre a magtól. A nagytávcsöves spektrumfelvételek alapján a szupernóva korai II-es típusú, azaz a kék kontinuumra H és He vonalak szuperponálódtak, illetve a H $\alpha$  vonal is egyedi jellegűnek mutatkozott (IAUC 8502, ATEL 448).

### Mi a mérések értelme és mik a várható eredmények?

A szupernóvák hosszú ideig tartó Johnson-rendszerbeli standard fotometriája, mint láttuk, időigényes feladat. A professzionális csillagászoknak nem mindig jut elegendő és folyamatos észlelési lehetősége ezen objektumok több hónapig is elhúzódó

megfigyelésére. A pontos, tehát század magnitúdó körüli mérések, párosulva a teljes fénygörbe végigkövetésével és megrajzolásával, igen gyakran hiányt pótlóak a szakcsillagászok számára, és gyakran találkozhatunk velük szakmai publikációk kiindulási adataiként, ahol egyenrangú szerzői partnerként tüntetik fel az amatőrcsillagász észlelőt.

A kiértékelt mérési adatok leglátványosabb megjelenítése a több sávú fénygörbe. Izgalmas végigkövetni, hogy a II-es típusú szupernóva fénygörbéje mutatja-e a típusra oly jellemző, „plató” jelleget, tehát sokáig kitarja maximum körüli fényességét, változik-e időben a színindex, milyen gyors az elhalványodás, milyen a fénycsökkenés mértéke stb.

Másként fogalmazva: távoli extragalaktikák viharos történéseit, első kézből és akár az asztalunkon, karnyújtásnyira tanulmányozhatjuk műszereink segítségével – úgy is mondhatnám, „asztrofizika a konyhaasztalon”.

### A mérésekhez használt műszer- és szoftverpark

A mérésekhez a Corona Borealis Csillagvizsgáló alábbiakban felsorolt műszerparkját használtam:

Főműszer: MEADE 356/1067 Schmidt–Cassegrain LX200GPS-SMT távcső,

Redukció: MEADE Series 4000 F/3 reduktor,

CCD-kamera: SBIG ST-7E NABG CCD-kamera, az AAVSO jóvoltából,

Szűrőváltó: CFW-8,  $1,25''$  Johnson-Cousins B, V, Rc, Is szűrőkkel,

Mechanika: PEC korrigált LX200 mechanika, fix felállítással,

Autoguide: SBIG ST-7E internal chip,

Fókuszálás: Hartmann-maszok,

Flat, Dark, Flat: Dome flat, Master Dark mediánnal, Master Bias.

A műszeregyüttest a MAXIM DL v4.21 szoftver távcső, CCD-kamera, autoguide és szűrőváltó plug-in-jével vezéreltem. A fotometriai mérésekhez az előbbi szoftver apertúra-fotometriai csomagját, illetve az AIP4WIN-t használtam.

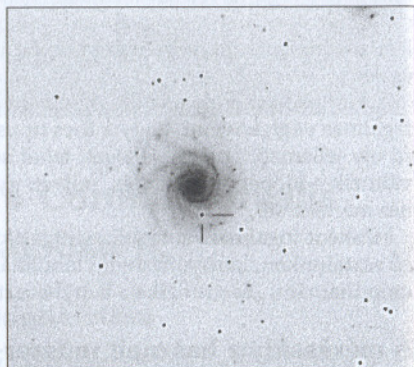
A mérés adatainak feldolgozásához MS-EXCEL táblázatkezelőben írtam egy komplett csomagot, amely a továbbiakban is használható az ilyen jellegű mérésekhez. A számológépet a távcsőkonstansok és zérus ponti állandók meghatározását az M67 standard csillagmező alapján, ábrázolja a lineáris illesztést, számítja az összehasonlító standard fényességét, és természetesen meghatározza a szupernóvák standard fényességeit, hibáit R és V sávokban a fénygörbe felrajzolásával. Az input adatokat pedig a MAXIM DL segítségével adtam meg a táblázatnak.

Különös gondot kellett fordítani a flatképek készítésére, amit egy saját gyártmányú, fehér színű és homogén fényeloszlású, megvilágítható plexilemez céleszközzel oldottam meg. A korrekcióhoz több flatkép mediánját használtam fel. A CCD-kamerát  $-15$  °C-ra hűtve használtam minden felvételnél, így elegendő volt egyszer készíteni egy sötétkép- és bias-sorozatot. Ezek mediánjai szolgáltatták az átlagos sötétképet, illetve bias-képet, amelyekkel az alapkorrekciókat elvégeztem. Az R és V szűrős felvételekhez 180, illetve ahol az ég minősége lehetővé tette, 600 másodperces expozíciók összedott sorozatait használtam.



## Az SN 2005ay szupernóva standard R és V sávú fotometriája

A mellékelt képen a címben szereplő szupernóva látható 4x600 s-os összeadott képen, a biztosabb nyomdai megjelenítés miatt negatívban. Jól látható, hogy a szupernóva egy spirálkaron „ül”, tehát a méréseknél ezt a tartományt kell figyelembe venni mint alaphátteret. Az is megfigyelhető, hogy a szupernóva eléggé fényes és jól kiemelkedik a galaxis nyújtotta háttérből, ami biztató a mérések minőségének szempontjából.



Első lépésként keresnem kellett legalább négy összehasonlító csillagot, melyek hosszú távon is biztosíthaták a stabil fotometriát. A kiválasztásnál ügyelni kellett arra, hogy az összehasonlító fényesebb, jól mérhető csillagok legyenek. A négy csillag közül az egyiket a másik három fényességének meghatározására használtam. A GSC és az USNO A2.0 katalógusadatait alapján a táblázatban szereplő csillagokat választottam. Fontos megjegyezni, hogy a katalógusokban szerepeltek közelítőleg V és R fényességek, ezek azonban a katalógusok létrehozásához felhasznált fotólemezek tulajdonságai miatt nem Johnson-féle magnitúdók, így külön meg kellett határoznom az összehasonlító standard fényességeit is.

No.	Azonosító kód	RA (J2000)	D (J2000)	v (instr. m)	r (instr. m)
1.	USNO 1275_07993819	11 52 56,7	44 10 50,5	14,95	14,9
2.	USNO 1275_07992910	11 52 40,5	44 05 49	14,76	15
3.	GSC 3016 49	11 53 07,1	44 04 30,3	13,63	13,7
4.	GSC 3016 38	11 52 12,9	44 03 11,9	13,2	13

Második lépésként meghatároztam a használt műszerek távcsőkonstansait és zérusponti állandóit. Ehhez az M67 nyílthalmaz standard csillagait mértem ki az alábbi táblázat és a mellékelt kép szerint.

No	Star Id.	B	V	R	I
1	F111	13,294	12,73	12,402	12,076
2	F124	12,577	12,118	11,838	11,558
3	I198	13,726	13,152	12,819	12,524
4	I199	13,729	13,152	12,819	12,491
5	F130	13,323	12,869	12,58	12,289
6	F132	13,7	13,091	12,741	12,386
7	F134	12,84	12,256	11,919	11,587
8	F135	12,502	11,436	10,88	10,383
9	I9	13,778	13,194	12,868	12,542

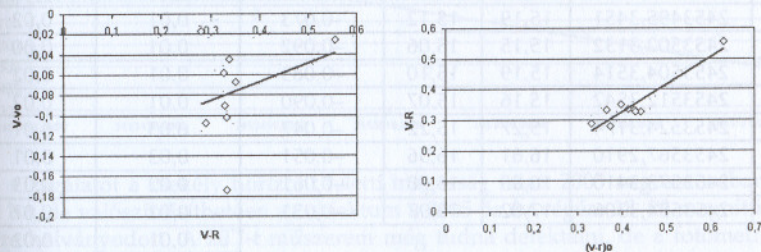


Az M67-ben az általam használt fókusz és CCD-chipméret mellett jól azonosítható és mérhető a csillagmező tagjainak a fényessége a következők szerint.

A cikk előző részében ismertetett definíciók alapján a CCD ADU értékeiből a következőképpen számíthatjuk ki két csillag fényességkülönbségét magnitúdóban:

$$\Delta V_{\text{differencia}} = -2,5 \lg \left( \frac{(ADU_{1.\text{csillag\_maximum}} - ADU_{1.\text{csillag\_hátter}})}{(ADU_{2.\text{csillag\_maximum}} - ADU_{2.\text{csillag\_hátter}})} \right)$$

Tehát nincs más hátra, mint megmérni az egyes csillagok képeinek összesített ADU-értékeit, valamint a környezetük háttérét, szintén ADU-ban, behelyettesíteni a fenti összefüggésbe, hogy megkapjuk instrumentális fényességkülönbségüket. Ha az egyik csillag az összehasonlító, akkor annak magnitúdóját hozzáadva a fényességkülönbséghez megkaphatjuk a másik csillag instrumentális magnitúdóját. Standard mérések esetén a fenti képletben csak az egyedi csillagok adatai szerepelnek (különbségképzés nélkül), így kapjuk a műszerünkre jellemző instrumentális magnitúdóskálát. Minden csillagra és minden fotometriai sávra elvégezve a számításokat a kapott értékeket táblázatba foglaljuk, majd egyenként ábrázoljuk a (V-v, V-R), (V-R, v-r), (B-V, b-v) és (V-I, v-i) pontpárokat. A pontthalmazokra egyeneseket illesztve kapjuk meg a távcsőkonstansokat. Az alábbi ábrán ezt látjuk a (V-v, V-R) és a (V-R, v-r) diagramjain.



A teljes távcsőkonstans-meghatározáshoz szükség van az elsőrendű extinkciós együtthatókra is, amit szintén a standard csillagok méréseiből számíthatunk ki. A távcsőkonstansok és zérusponti állandók birtokában a számításokat kiterjeszthetjük a szupernóva összehasonlítóira is, amivel megkaphatjuk azok standard fotometriai magnitúdóit. Esetünkben három csillagra az alábbi értékeket kaptam:

No.	Azonosító kód	(V-R)	V	R
1	USNO 1275_07993819	0,476	14,889	14,414
2	USNO 1275_07992910	0,514	14,80	14,291
3	GSC 3016 49	0,399	13,54	13,139

Ha mindez megvan, következhetnek a tényleges szupernóva-mérések. 2005. március 19. és augusztus 1. között összesen 16 éjszakan mértem az SN 2005ay-t. Az egyes méréseket a fenti összehasonlítókhöz „kötöttem be”, azaz ezekhez viszonyítottam a



szupernóva fényességét. A számítás a már korábban is említett lépésekben zajlott a következők szerint:

- meghatározzuk  $r$  és  $v$  instrumentális magnitúdókat a szupernóvára és az összehasonlítóra,
- képezzük a különbségeket,  $\Delta v$ -t és  $\Delta r$ -t, ami megadja a  $\Delta(v-r)$ -t is,
- kiszámoljuk a  $\Delta(V-R)$ -t a  $\Delta(V-R) = \mu\Delta(v-r)$  alapján,
- kiszámoljuk a  $\Delta V$ -t a  $\Delta V = \Delta v + \epsilon\Delta(V-R)$  alapján,
- kiszámoljuk a SN standard fényességét a  $V_{SN} = \Delta V + V_{\text{összehasonlító}}$  illetve a  $(V-R)_{SN} = \Delta(V-R) + (V-R)_{\text{összehasonlító}}$  alapján.

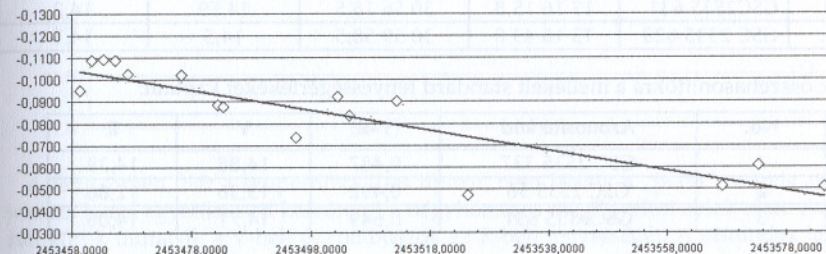
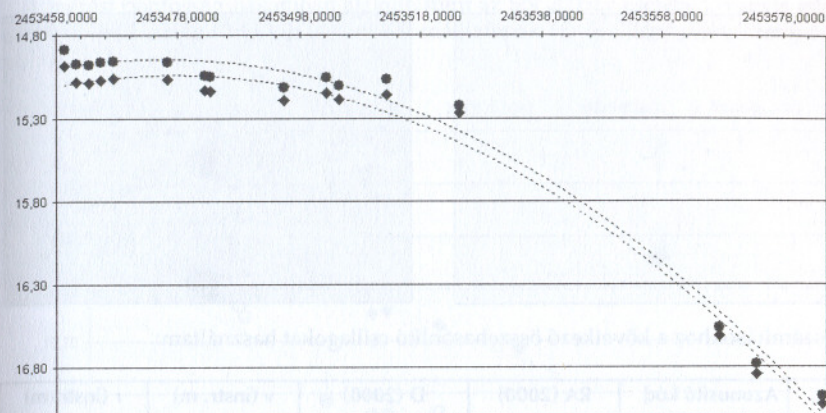
Mindezeket követve az alábbi táblázat tartalmazza az SN 2005ay standard magnitúdóit:

No.	JD	R	V	(V-R)	Szórás/2 R	Szórás/2 V
1.	2453459,3021	14,98	14,89	-0,095	0,02	0,13
2.	2453461,2771	15,08	14,97	-0,109	0,00	0,00
3.	2453463,3535	15,09	14,98	-0,109	0,00	0,01
4.	2453465,2417	15,07	14,97	-0,109	0,01	0,00
5.	2453467,3889	15,06	14,96	-0,103	0,01	0,00
6.	2453476,3118	15,07	14,96	-0,102	0,01	0,01
7.	2453482,3465	15,13	15,05	-0,088	0,00	0,03
8.	2453483,2965	15,14	15,05	-0,088	0,01	0,02
9.	2453495,3451	15,19	15,12	-0,073	0,01	0,02
10.	2453502,3132	15,15	15,06	-0,092	0,01	0,00
11.	2453504,3514	15,19	15,10	-0,083	0,01	0,02
12.	2453512,3542	15,16	15,07	-0,090	0,01	0,02
13.	2453524,3174	15,27	15,22	-0,047	0,03	0,01
14.	2453567,2910	16,61	16,56	-0,051	0,03	0,01
15.	2453573,3410	16,85	16,78	-0,061	0,02	0,03
16.	2453584,3306	17,02	16,97	-0,051	0,02	0,02
					0,01	0,02

Az első éjszakán a V szűrős képet felhők zavarták meg, amelyek kissé elvitték a méréseket. A fénygörbe második felében látható adathány a nyári kései sötétedés és „szabadságolási” problémák miatt lépett fel.

A mérések becslött hibája 0,01–0,03 magnitúdó körüli. Az adatokat a Julián-dátum függvényében ábrázolva kapjuk a fénygörbét, melyen rögtön szembetűnik a görbe platós jellege (hosszasan elhúzódó maximum képében). Az ábrán körök mutatják a V, rombuszok az R szűrős pontokat.

A maximum után kb. 1,5–2 hónappal kezdődik a fénygörbe markánsabb halványodása. Mindez egyértelműen II-es típusú szupernóvára utal. Érdekes megfigyelni, hogy a színindex egy ideig azonos értéket mutat, majd enyhén csökkenő tendenciába kezd, l. lentebb. Ennek fizikai összefüggéseinek magyarázata az asztrofizikusok feladata.



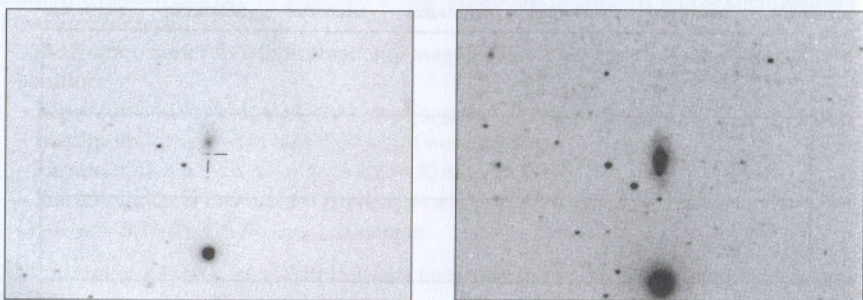
A vizsgálatot a csekély horizont feletti magasság miatt 2005 augusztusában fejeztem be, de valószínűsíthetően az objektum a 2005-ös év végére 18–20 magnitúdó körülire halványodott. A 20<sup>m</sup>-t műszerem még tudná detektálni, de a fotometria és a horizont feletti csekély magasság kérdéssé tenné az adatok felhasználhatóságát.

### Az SN 2005au szupernóva standard R és V sávú fotometriája

Az SN 2005au szupernóvánál ugyanúgy jártam el, mint az SN 2005ay esetében. A következő oldalon látható képpár jobb oldali felvétele 2x300 s integrációs idővel készült, megfigyelhető, hogy az objektum a szülőgalaxisától mindössze néhány ívmásodpercre található. Ha túlskálázuk a kérdéses területet, láthatóvá válik, hogy a szupernóva az átlagháttérhez képest mintegy 80–100 ADU-val kiemelkedik abból, ami nyilván a galaxis külső tartományai miatt van.

A fotometria során minden egyes mérni kívánt képen ezt kell figyelembe venni. Az apertúrafotometria mérési köreinek beállításakor különös gonddal vizsgáltam meg, hogy van-e olyan beállítás, amikor a belső kör még tartalmazza a szupernóvát, de a külső gyűrűk már nem, és hogy a gyűrűk csak a szupernóvát tartalmazó háttérrel öszszegzik-e. Nos, ilyen beállítást nem találtam, ezért a szupernóvára jellemző maximális ADU és környezetének ADU-átlagkülönbségét értelmeztem.





A számításokhoz a következő összehasonlító csillagokat használtam:

No.	Azonosító kód	RA (2000)	D (2000)	v (instr. m)	r (instr. m)
1	GSC 2535 337	13 16 05	31 02 04,4	14,69	14,5
2	GSC 2535 56	13 15 37,5	30 53 07,8	13,43	12,9
3	GSC2535 631	13 16 15,8	30 56 18,5	14,59	14,2
4.	GSC 2535 629	13 16 43,8	30 59 58,5	14,5	14,1

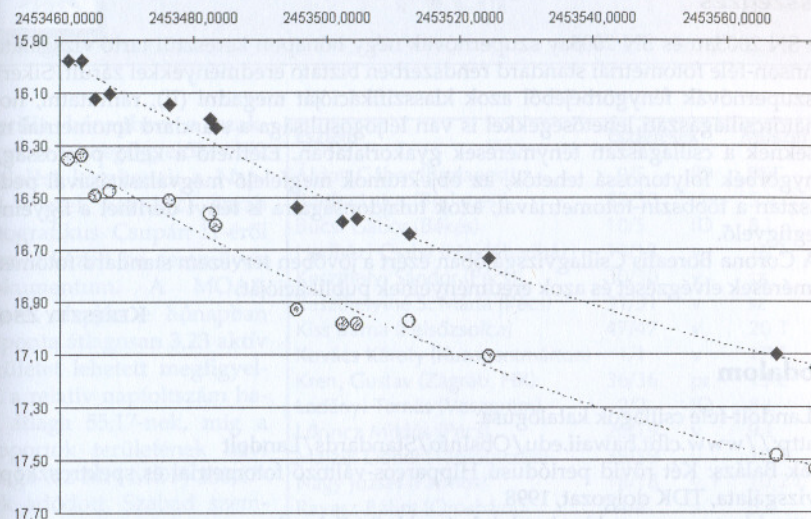
Az összehasonlítókra a mellékelt standard fényességértékeket kaptam:

No.	Azonosító kód	(V-R)	V	R
1	GSC 2535 337	0,487	14,88	14,39
2	GSC 2535 56	0,492	13,36	12,86
3	GSC2535 631	0,649	14,71	14,06

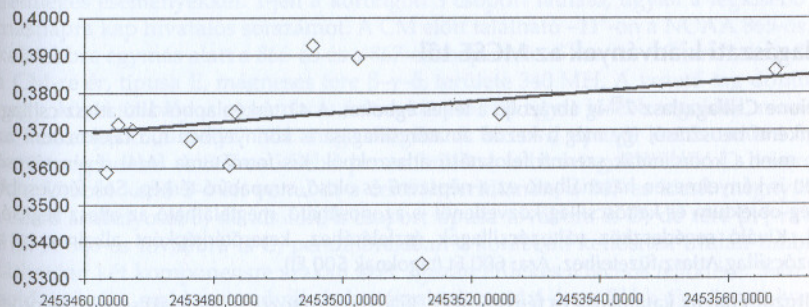
A szupernóvát végül is 2005. március 31. és július 21. között 14 éjszakán keresztül sikerült mérni. A standard fényességek az alábbiak szerint alakultak:

No.	JD	R	V	(V-R)	Szórás/2 R	Szórás/2 V
1.	2453461,3333	15,98	16,35	0,375	0,03	0,03
2.	2453463,3646	15,98	16,34	0,359	0,01	0,01
3.	2453465,2576	16,12	16,49	0,372	0,02	0,01
4.	2453467,4215	16,10	16,47	0,370	0,01	0,02
5.	2453476,3208	16,15	16,51	0,367	0,01	0,01
6.	2453482,3722	16,20	16,56	0,361	0,03	0,01
7.	2453483,3111	16,23	16,61	0,375	0,04	0,01
8.	2453495,3361	16,54	16,93	0,393	0,02	0,01
9.	2453502,3215	16,59	16,98	0,389	0,01	0,01
10.	2453504,3653	16,58	16,99	0,405	0,06	0,02
11.	2453512,3465	16,64	16,97	0,334	0,02	0,01
12.	2453524,3299	16,73	17,11	0,3744	0,03	0,04
13.	2453567,3389	17,10	17,49	0,3860	0,02	0,01
14.	2453573,3472	17,15	17,54	0,3838	0,04	0,01
					0,02	0,01

A mérési pontosság hasonlóan alakult, mint az SN 2005ay esetében, vagyis átlagosan 0,01–0,02 magnitúdó körül, ami használhatónak tűnik a fénygörbe szempontjából.



A fénygörbén, bár a szupernóva II-es típusú, nem látszik a „plató”, vagyis az objektum közel egyenletesen halványul a négyhónapos megfigyelési ablak alatt. Az ábrán körök mutatják a V-beli és rombuszok az R-beli fényességet. A színindex lényegesen nem változott.



A mérésekre általában jellemző volt, hogy a viszonylag rövid expozíció gyengébb mérési eredményhez vezetett, különösen a 16<sup>m</sup>–18<sup>m</sup>-s fényességtartományban. Ezért jó választásnak bizonyult a minimálisan 180 és gyakran 300 s-os integrálási idő, mely átlagosan hozta a 0<sup>m</sup>01–0<sup>m</sup>03 pontosságot. Kiemelném még, hogy a megfigyelési időablakban 10–15 további éjszaka adódott volna mérésekre, de azok fotometriailag



nem, vagy csak nagyon korlátozott mértékben lettek volna használhatók, így inkább nem mértem ezen alkalmakkor.

## Összegzés

Az SN 2005au és SN 2005ay szupernóvák négy hónapon keresztül tartó vizsgálata a Johnson-féle fotometriai standard rendszerben biztató eredményekkel zárult. Sikerült a szupernóvák fénygörbéjéből azok klasszifikációját megadni (II), rámutatni, hogy amatőr csillagászati lehetőségekkel is van létjogosultsága a standard fotometriai méréseknek a csillagászati fénymérések gyakorlatában. Elérhető a kellő pontosság, a fénygörbék folytonossá tehető, az objektumok megfelelő megválasztásával pedig, pusztán a többszín-fotometriával, azok tulajdonságaira is fényt deríthet a figyelmes megfigyelő.

A Corona Borealis Csillagvizsgálóban ezért a jövőben tervezem standard fotometriai mérések elvégzését és azok eredményeinek publikációját.

KERESZTY ZSOLT

## Irodalom

A Landolt-féle csillagok katalógusa:

<http://www.cfht.hawaii.edu/ObsInfo/Standards/Landolt>

Csák Balázs: Két rövid periódusú Hipparcos-változó fotometriai és spektroszkópiai vizsgálata, TDK dolgozat, 1998

<http://astro.u-szeged.hu/szakdolgozat/csakb/htdk.html>

Gáspár András: Az NGC 2126 nyílthalmaz fotometriai vizsgálata, TDK dolgozat, 2003

<http://astro.u-szeged.hu/szakdolgozat/gaspartdk.pdf>

A Corona Borealis Csillagvizsgáló honlapja: <http://kereszty.csillagaszat.hu/>

## Csillagászati kiadványok az MCSE-től

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

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



# Nap

Április hónapban a szakcsoport megfigyelői 192 észlelést készítettek a Napról – ezek közül 21 darab fotografikus. Csupán 11-éről nem érkezett be semmilyen dokumentum. A MOAA adatai alapján e hónapban naponta átlagosan 3,23 aktív területet lehetett megfigyelni, a relatív napfoltszám havi átlaga 55,17-nek, míg a csoportok területének havi átlaga (az MH MDF) 350,67-nek adódott. Szabad szemmel észlelőink feljegyzései szerint 6 alkalommal lehetett optikai segédeszköz nélkül a Napon foltot megpillantani; a hó elején a NOAA 865-öst, a hó végén pedig a NOAA 875-öst.

Észlelő	Észlelések	Műszer
Áldott Gábor (Budapest)	9/5	fD PST
Bartha Lajos (Budapest)	52/50	tá, v 5 L
Bucsi Gábor (Békés)	10/5	fD 8 L
Hadházi Csaba (Hajdúhadház)	13/13	v 16 T
Keszthelyi Sándor (Pécs)	30/30	v sz
Keszthelyiné S. Márta (Pécs)	31/31	v sz
Kiss Barna (Felsőzsolca)	47/47	v 20 T
Kovács Károly (Kunszentmárton)	1/1	v 17 T
Kren, Gustav (Zágráb, HR)	36/36	pr 13 L
Ladányi Tamás (Veszprém)	2/2	fD 8 L
Lőrincz Miklós (Pécs)	20/19	v 9 L
Majzik Lionel (Tápióbicske)	39/39	v 10 T
Nagy József (Farmos)	18/18	v, r 10,2 L
Ravasz Bálint (Orosháza)	4/4	v 5 L
lfj. Szeiber Károly (Budapest)	21/21	v 8 L
Vida Tibor (Pécs)	46/46	v 7 L

A hónap eleje és vége hozott némi aktivitást, míg április idusa nem szolgált érdemleges eseményekkel. 1-jén a korongon 3 csoport látható, ugyan a legkisebb csak másnapra kap hivatalos sorszámot. A CM előtt található  $-11^\circ$ -on a NOAA 865-ös, míg keletebbre egymás alatt a 866-os és a 867-es csoportok  $-6^\circ$ -on és  $-16^\circ$ -on. 2-án a 865-ös a CM-re ér, típusa E, mágneses tere  $\beta$ - $\gamma$ - $\delta$ , területe 340 MH. A vezető tag domináns, nagy, közel szabályos penumbrás folt, a követő felé egyre kisebb tagokkal, mondhatni keskenyedő „uszályt” húz maga mögött. A 866-os J típusú, kettős umbra figyelhető meg benne. A 867-es kisebb penumbrákkal is bíró tagokból álló D besorolású AA. Utóbbi kettő 3-4-én vonul át a centrálmeridiánon, a 867-es kicsit megnyúlik, a vezető szabályosabb, de kis folt, a csoport típusa továbbra is D, de tere  $\beta$ - $\gamma$ -ra fejlődik. A 866-os továbbra is C, penumbrájában a korábban kettősnek titulált umbra jól láthatóan két komponensre szakad szét. Igazán érdekes a 865-ös fejlődése: 3-án a vezető umbrája, majd penumbrája is kettészakad, majd 4-ére a PU-k újra összeolvadnak – ekkorra tere már csak  $\beta$ - $\gamma$ , de területe 620 MH! A követőben is zajlanak az események; 4-ére kisebb kifli alakú pórúsvet formáznak az umbrák és penumbák. Még ezen a napon jelenik meg a CM előtt nem sokkal a 868-as terület  $-7^\circ$ -on, típusa C, megjelenése nem feltűnő (5-én áthalad a CM-en, jelentéktelen, de bipoláris, pórúsvetből álló terület). Továbbra is a 865-ös vezetőjében zajló események érdekesebbek, a penumbrában folyamatosan fortyog, alakul az umbra, öblök és hidak alakulnak ki és tűnnek el benne – eközben a korong keleti fele teljesen üres. 6-án a követő szinte tel-



jesen elhal, viszont fényes fáklyamező látható a helyén. A 867-es követője is lassan megszűnik létezni, és még jóval a CM előtt  $-12^{\circ}$ -on megjelenik a 869-es csoport. 7-én a 868-as elhal, a 865-ös ahogy lassan lefordulni készül, úgy csökken területe is, és a követőből már tényleg csak a fáklyamező látszik – típusa ekkor D, mágneses tere már csak  $\beta$ , hasonlóan a korongon lévő többi csoporthoz. 8-án a 869-es C típusúként halad át a CM-en (ezen a napon egyébként minden AA C típusú volt) és a 865-ös lefordul a korongról, de a 866-osból és a 867-esből is már csak fáklyamezőbe ágyazott pórushalmaz maradt, valószínűleg a nyugvásuk (10-e) után elhaltak.

Nap	AA	R	MH	SZ	Nap	AA	R	MH	SZ	Nap	AA	R	MH	SZ
1	2	39	320	1	11	5	73	220	-	21	1	14	30	-
2	3	68	490	1	12	5	79	230	0	22	1	15	10	-
3	3	79	550	1	13	5	69	160	0	23	2	24	270	0
4	3	62	850	1	14	5	62	110	0	24	2	38	580	-
5	4	88	860	1	15	3	45	140	-	25	2	33	660	0
6	5	105	800	0	16	3	45	90	-	26	3	60	800	-
7	4	65	450	0	17	4	48	50	0	27	3	63	550	-
8	4	57	380	-	18	4	46	30	-	28	3	68	590	-
9	3	46	120	0	19	3	38	40	-	29	2	64	390	1
10	5	70	210	-	20	2	30	70	-	30	3	62	470	-

10-ére a 869-es E típusúvá nyúlik, de a típus megtévesztő, lényegében két egymástól elég messze elkerült vezetőről és követőről van szó, melyek külön-külön akár egy kisebb méretű J típusú monopolárt is alkothatnának... Még 8-án fordult rá a korongra a később 871-es számozást kapott C típusú terület ( $-8^{\circ}$ -on), majd 10-én megjelent előtte körülbelül fél úton a CM irányában a 870-es AA vele azonos szélességen, valamint nem sokkal mögötte a 873-as  $-4^{\circ}$ -on. 11-én még megjelenik a 872-es is a keleti peremen, így a nyugváshoz közeledő 869-essel együtt 5 aktív terület figyelhető meg a Napon, melyek közül sajnos egyik sem érdekesebb vagy jelentősebb. Mágneses terük  $\alpha$  vagy  $\beta$ , a területük 100 MH-nál kisebb, és típusuk D (869 és 873) vagy J. 12-én a 870-es monopolár átjut a CM-en, a 873-as pedig igencsak ferde tengellyel rendelkező hármas tagoltságot mutató csoporttá válik. 13-ára mind az öt csoport veszít méretéből, 14-én a 870-es csendben elhal, a 871-es áthalad a CM-en míg a 869-es nyugszik, és valószínűleg a 870-es sorsára jut. Később a 873-as a CM után, míg a 872-es még a főmeridiánon való áthaladás előtt gyakorlatilag amatőrök számára észlelhetetlenné válik (Kiss Barna 20 cm-es Newtonnal se látta őket – azonban meg kell jegyezni, hogy a NOAA foltszámozása nem mindig fedi a vizuálisan megfigyelhető valóságot, gondoljunk csak arra, hogy a hónap elején a 867-es még megjelenése másnapján sem kapott sorszámot...).

20-án a CM mögött  $-1^{\circ}$ -on válik láthatóvá a 874-es, a nap végére már D típusú AA (a NOAA már 18-án besorolja, ugyanis a magnetogrammal készült felvételeken még gyakorlatlan szem számára is jól látható – ezért is fontos, hogy a rovatban közölt NOAA táblázatok vizuális szempontból inkább csak tájékoztató jellegűek, főleg a számadattal jól jellemezhető folyamatok objektív bemutatását szolgálják). 22-ére már csak jelentéktelen póruszmező, majd 23-án elhal.

Ugyan ezen a napon kel a 875-ös AA  $-11^{\circ}$ -on – ekkor típusa C. 24-25-én fordul be nem sokkal mögötte a 876-os aktív terület  $-14^{\circ}$ -on, fáklyamezők ölelésében. 26-án a 875-ös D típusú, bár bipoláris jellege nem túl nyilvánvaló. A vezetőhöz (mely egy

több umbrát tartalmazó, szabálytalanabb penumbrás folt) szorosan kapcsolódik a követő egy északkeleti irányban húzódó folt és póruslánc formájában. Ezen a napon figyelhető meg legjobban a 876-ostól északra ( $-7^{\circ}$ -on) elhelyezkedő J típusú monopolár is. A korongon lévő foltármas mindhárom tagja visszatérő, ugyanis már a hónap elején is láthattuk őket: a 875-ös volt a 865-ös, a 876-os a 867-es és a 877-es a 866-os. 27-ére mindhárom csoport mérete kissé csökken, a 875-ös követője megritkul, nagy penumbrájában pedig keletkezik egy kisebb öböl. A 877-es ekkor már csak A típusú. A 875-ös 29-én halad át a CM-en, vezetőjében több beöblösítés is megfigyelhető a penumbrában. Még ezen a napon elhal a 877-es. A hónap utolsó napjára a 875-ös követő pórusai teljesen a vezető északi oldalára vándoroltak át (típusa ekkor E, tere  $\beta$ - $\gamma$ , kiterjedése 340 MH), míg az északkeleti negyedben befordult a 878-as csoport  $+14^{\circ}$ -on – így végszóra megérkezett a hónap első északi félgömbi AA-ja.

Májusról 187 észlelés érkezett be a rovatvezetőhöz, sajnos ezek közül egy sem fotografikus. Az egymást követő csapadékos időszakok ellenére csupán 17-én és 30-án nem sikerült megfigyelni a Napot. A hivatalos adatok alapján naponta átlagosan 2,9 foltcsoport látszott, az aktivitásra jellemző R MDF 39,61-nek, míg az MH MDF 134,84-nek adódott. A korongon szabad szemmel egyetlen alkalommal sem lehetett foltot megfigyelni.

1-jén a 876-os AA áthalad a CM-en, típusa ekkor C. A 875-ös D típusú, vezetőjének alakja háromlevelű lóheréhez hasonlít. Nagyjából  $25^{\circ}$ -kal a 878-as előtt megjelenik a 879-es terület  $+16^{\circ}$ -on. 2-ára a 876-os szinte teljesen eltűnik, a 875-ös is veszít méretéből, de a hármas tagoltság továbbra is szembeötlő. 3-án a 879-es D típusú foltként halad át a centrálmeridiánon, valamint befordul a korongra a 880-as csoport  $-8^{\circ}$ -on. Másnapra a 876-os elhal, 5-én fáklyamezőkkel körülvéve nyugszik a 875-ös AA. A 879-es 6-án, a 878-as 7-én hal el.

Nap	AA	R	MH	SZ	Nap	AA	R	MH	SZ	Nap	AA	R	MH	SZ
1	3	51	290	-	11	3	36	110	0	22	2	32	100	0
2	4	58	290	-	12	3	38	30	0	23	3	48	110	0
3	4	52	340	0	13	2	24	30	0	24	3	44	180	-
4	4	50	350	0	14	1	11	30	0	25	2	33	100	0
5	5	61	210	0	15	0	0	0	0	26	4	51	200	0
6	5	69	160	-	16	0	0	0	0	27	5	69	230	0
7	5	64	160	0	17	0	0	0	-	28	5	78	200	0
8	4	53	210	0	18	0	0	0	0	29	4	54	90	-
9	4	56	180	0	19	1	15	20	-	30	4	51	130	-
10	2	27	130	0	20	2	29	130	0	31	4	44	60	0
					21	2	30	110	-					

Eközben még 5-6-án befordul a korongra a 880-as mögött a 881-es csoport  $-12^{\circ}$ -on, valamint 6-án már a CM után – ugyanezen a szélességen – megjelenik a 882-es terület is. A 881-estől északkeletre másnap megjelenik a 883-as csoport  $-4^{\circ}$ -on (előző nap a helyén már fáklyamező látszott), mindkettő kisebb méretű, pórusokból álló C illetve A típusú AA. 8-ára a 882-es szépen felfejlődik, típusa már D, vezetője relative nagyobb, szabálytalan penumbrával körülvett öblös umbra, követője is penumbrás, de egy nagyobbacska umbrát leszámítva csak kisebb pórusok találhatók benne. 9-én a 880-as J típusúként halad át a CM-en, a 881-es és 883-as területek pedig elhalnak. 10-én a maradék két csoport is veszít méretéből, lassan bomlanak, a 882-es körül pedig



fényes fákyamező látszik, ahogy másnap bekövetkező nyugvásához közeledik. 11-én a NOAA adataiban még megjelenik a 883-as csoport is, de végig Axx típusú, azaz pórús; észlelőink közül senki nem látta. A 880-as 13-án még megfigyelhető, mint fákyamezőbe ágyazott pórushalmaz, de 14-étől számunkra már makulátlan a korong, míg a NOAA adatai szerint csupán 15-étől tekinthető foltalannak a felszín.

18-ág nem figyelhető meg aktivitás a fotoszférában, de ezen a napon megjelenik a keleti perem közelében a 884-es AA  $-13^\circ$ -on. Másnap már látszik mögötte  $-12^\circ$ -on a 885-ös aktív terület is. 21-ére mindkettő a kis bipoláris csoportokra jellemző alakot ölt, típusuk C illetve D (885), azaz utóbbiban a vezetőben és a követőben is megfigyelhető penumbra is. 22-én megszorodik bennük a pórúsok száma, valamint az északkeleti negyedben megjelenik a 886-os AA  $+8^\circ$ -on. 23-án a két csoport összeolvadni látszik, azonban a magnetogrammal készült felvételek alapján jól látszik, hogy valójában a 884-es pórúsai eltűntek, és csak a 885-ösben figyelhető meg foltok. Eközben a 886-os D típusúvá növi ki magát, vezetője egy közepes méretű, szabályosabb penumbrás folt. 25-ére a 884-es már a magnetogram felvételekről is eltűnik, 26-27-én pedig a 886-os áthalad a CM-en, típusa ekkor C, követőjéből nem sok látszik. 26-án két csoport is megjelenik, a 888-as a nyugati perem közelében  $+5^\circ$ -on, míg a 887-es a keleti perem közelében  $-12^\circ$ -on. Másnap a CM előtt jelenik meg egy újabb AA, ezúttal  $-3^\circ$ -on, mely a 889-es sorszámot kapja. 28-ára a 885-ös elhal, a 888-as fákyamezők ölelésében nyugszik, viszont megjelenik a délnyugati negyedben a 890-es aktív terület  $-14^\circ$ -on. 29-én így 4 csoport látható, nyugatról kelet felé haladva: a 890-es (típusa C), a 886-os (J), a 889-es (J), valamint még a CM előtt a 887-es (C). 30-án a 889-es elhal, a 886-os és a 890-es is már csak mint pórús látható, de megjelenik egy új csoport is, a 891-es nem, sokkal a 887-es mögött  $-13^\circ$ -on. A hónap utolsó napján 3 A típusú pórús (887, 890, 891) és egy J típusú monopolár figyelhető meg a felszínen (886).

PÁPICS PÉTER

## Csillagászati kiadványok az MCSE-től

**Fényi Gyula emlékezete.** Fényi Gyula a 19/20. század fordulójának egyik legjelentősebb napkutató csillagásza volt. Tevékenysége elsősorban a napfoltok és a protuberanciák vizsgálatára szorítkozott, ezen a területen páratlanul precíz, több évtizeden át folytatott megfigyeléseit ma is világszerte ismerik. Fényi a kalocsai Haynald Observatóriumban folytatta megfigyeléseit. Bartha Lajos műve nem csupán észleléseibe nyújt betekintést, hanem bemutatja a nagy múltú csillagvizsgáló műszerezettségét is. Ára 200 Ft (tagoknak 150 Ft).

**A csillagász Hell Miksa írásából.** A selmecbányai születésű Hell Miksa (1720–1792) neve elsősorban az 1769-es Vénusz-átvonulás vardői megfigyelései miatt ismerős számunkra. Ez a kiadvány Hell latin nyelven írott publikációiból és leveleiből válogat, így például a Vénusz feltételezett holdjáról, a Vénusz-átvonulás megfigyeléséről, vagy az általa javasolt új csillagképekről (Herschel kisebb és nagyobb távcsöve, György lantja), az elnevezések indoklásával. Levelei közül különösen érdekesek a Weiss Ferenchez, a nagyszombati csillagvizsgáló igazgatójához írottak. Az egyikben a frissen felfedezett Uránusz megfigyeléseiről olvashatunk érdekes „újdonságokat”. A fordítások Csaba György Gábor munkáját dicsérik. Ára 300 Ft (tagoknak 250 Ft).



# Hold

2005. október–2006. május során 27 észlelő 143 fotót vagy rajzot és 14 láthatóság-vizsgálati megfigyelést küldött be, valamint két leírás is született. Ez majdnem ugyanakkora észlelőszám mellett jóval több, mint az előző időszakban. Összesen 10 új észlelő jelentkezett, ami körülbelül megegyezik az előző időszakokkal. Sajnálatos, hogy a korábbi időszak új észlelői közül csak kevesen küldtek be most is észlelést, aminek egyik oka lehet, hogy sokan csak egy-egy régi amatőr biztatására próbálták ki a holdazást, és nem fogta meg őket a téma. Az viszont örömdetes, hogy míg az előző időszakban csak ketten küldtek be egy-két rajzot, addig most heten is ceruzát ragadtak. Az észlelések számát erősen befolyásolta a rendkívül rossz időjárás, ami miatt több szimultán is elmaradt. Nem tudhatjuk, hogy mikor lesz lehetőségünk észlelni, ezért igyekezzünk kihasználni minél több derült időt. Ahogy arról már egy korábbi rovatunkban beszámoltunk (Meteor 2006/4.), az alakzatok kiválasztásánál erősen dominálnak a népszerű objektumok, ennek következtében, míg ezekről az alakzatokról sok észlelés születik, addig másokról alig. A sok felhívás és a rajzolás előretörése miatt az utóbbi pár hónapban javult a helyzet, de továbbra is kérjük az észlelőket, hogy a kisebb objektumokat is észleljék. Havi ajánlatainkban rendszeresen bemutatjuk az ilyen objektumokat is. Kérjük a megfigyelőket, hogy szöveges leírást is készítsenek, mert csak így lehet teljes egy észlelés.

Észlelő	Észl.	Műszer
Balog László (Budapest)	18	15 T
Bezák Tibor (Győr)*	1	25 T
Boros-Oláh Gábor (Budapest)*	3	20 T
Bucsi Gábor (Békés)	5	8 L
Dalos Endre (Paks)*	2	25 T
Dinnyés Renáta (Székesfehérvár)*	1	20 L
Éder Iván (Budapest)	1	25 T
Fodor Balázs (Sülysáp)	1	8 L
Gigor Szabolcs (Sülysáp)*	1	8 L
Görgei Zoltán (Tamási)	1	20 L
Hadházi Csaba (Hajdúhadház)	3	16 T
Horváth Attila Róbert (Győr)	1	25 T
Horváth László István (Tamási)	2	11,4 T
Jakabfi Tamás (Kaposvár)	15	20 L
Kereszturi Ákos (Budapest)	4	20 L
Kónya Zsolt (Déaványa)	31	12,7 L
Ladányi Tamás (Veszprém)	16	25 T
Majzik Lionel (Tápióbricske)*	19	10 L
Megyesi István (Budapest)	9	10 L
Mihály András (Arad, RO)*	3	9 L
Németh Gergely (Csorna)	3	8 L
Németh Tamás (Székesfehérvár)*	1	20 T
Orbán Károly (Bácsalmás)	11	32 T
Szabó Viktória (Sülysáp)*	1	8 L
Szendről Gábor (Bácsalmás)	1	8 L
Tordai Tamás (Budapest)	1	20 L
Varga György (Bóly)*	3	15 T

## Gassendi-kráter

**Ladányi Tamás felvétele, 25 C, 2006.01.10. 19:54 UT, terminátor távolsága (t) =  $+3^\circ 5'$**   
A Gassendi-kráter a Mare Humorum északnyugati szélén található. A 101 kilométer átmérőjű kráter belsejében található a 70 kilométer hosszú Rimae Gassendi. A felvé-



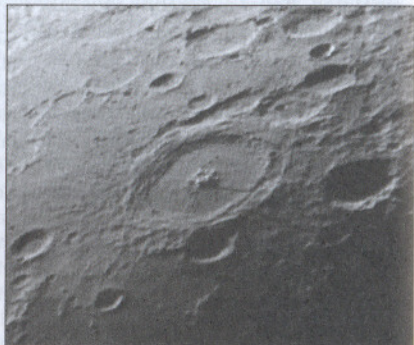
telen nagyon jól megfigyelhető a több tagból álló rianásrendszer. Míg a keleti peremhez közel lévő rianás-ág majdnem teljesen sötétben van, addig a távolabb lévő, és így több napfényt kapó ág nagy része már fehér. A kráter közepén figyelhető meg a több részből álló központi csúcs. A Nap még alacsony szögben világítja meg a csúcsot, ami így szép hosszú árnyékot vet. Az árnyékában egy magas hegy csúcsa világít. A kráter északi fala sokkal magasabban van, mint a déli perem. Itt, mintha át is szakadt volna, ahol a krátert feltöltő láva beömlött.



### Rimae Petaviius

Balog László felvétele, 15 T, 2006. 04.01. 02.,  $t = +6^{\circ}8$

A felvétel vékony, növekvő sarlónál készült. Mindössze 14%-os volt a holdfázis. Szépen megfigyelhető a 188 km átmérőjű Petaviius elnyúlt alakja. A felvételen jól látszik az összetett központi csúcs, mely a nagyobb tömbön kívül több, jóval kisebb darabból áll. Az árnyékokból látszik, hogy a darabok nincsenek közvetlenül egymás mellett. A központi csúcstól keletre több apró kiemelkedés is megfigyelhető. A csúcstól indul, és a kráter pereméig tart a fekete csíkként megfigyelhető, 80 km hosszú Rimae Petaviius. Jól kivehető a mélyedés jellege. A Petaviius pereme mára már eléggé lepusztult. A déli részébe egy kisebb kráter csapódott be.



### Catena Davy

Ladányi Tamás felvétele, 25 C, 2006.04.07. 18:15 UT,  $t = +14^{\circ}7$

A júniusi ajánlatunkban is szereplő Catena Davy-t még áprilisban fotózta le Ladányi Tamás. A Davy-kráter belseje sötétebb, mint a környezete. A peremén elhelyezkedő Davy A nagy része pedig még sötétben volt. A felvételen jól kivehető a kráter sor fehér vonala, és a három különálló kráter is. Az is jól látszik, hogy a kráter sor a nagyobb kráter peremétől indul, de az viszont már nem, hogy egészen a Davy pereméig tart. A Davy északi peremétől északkeleti irányban egy hosszabb kiemelkedés húzódik, melynek kö-



zépén, a széllel párhuzamosan, egy hasadék húzódik, mely mellett két nagyobb csúcs is árnyékot vet. A Palisa-krátertől délre fekvő, majdnem a Catena Davy-ig húzódó terület kissé sötétebb, mint a környezete.

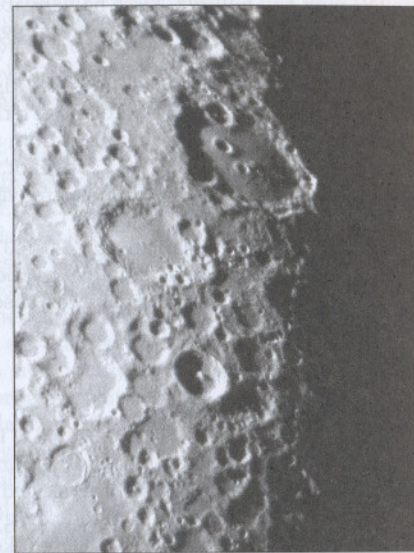
### Clavius- és Tycho-kráter

Németh Gergely felvétele

2006.01.08. 16:46 UT,  $t = +3^{\circ}6$ ,

A felvétel tetején látható a 245 km átmérőjű Clavius. Nagyon látványos, ahogy a kráter nyugati fele belóg a terminátorba. Mivel még nagyon alacsonyan jár a Nap, ezért, bár a lapos Clavius nagy része már világosban van, a mélyebb mellékráterek még szinte teljesen sötétben vannak. Az északnyugati peremnél egy szomszédos kráterfal figyelhető meg, mint egy világító ív. A kráter közepétől északnyugatra az egyik mellékráter mellett több apró kiemelkedés is látható.

A Claviustól északra, a kép közepétől lefelé látható a félig árnyékban lévő Tycho-kráter. Mivel a terminátor még csak 3,6 fokra van, ezért a sugársávok nem láthatóak, viszont a központi csúcs nagyon feltűnő. A Nap már megvilágítja a tetejét, és egy kis árnyékot is vet.



### Beer- és Feuillée-kráter

2006.01.08. 18:43–19:06 UT,  $t = +9^{\circ}7$ , 20 L, S: 6–7, T: 5

411x: A Mare Imbrium egyik legfeltűnőbb kráterétől, az Archimedestől nyugatra található ez a két kicsiny, körülbelül 10 km-es kráter. Mindkettő szabályos kör alakú, fiatal gödörkráter. A terminátor néhány fokkal nyugatra jár, de a kráterek belsejének még nagy része árnyékkal fedett. A Beertől délre, egy kráterátmérőnyi távolságra fekszik egy szép, szabályos dóm. A nyugodtabb pillanatokban mintha a dóm északi fele egy kissé fényesebb lenne, mint a többi része. A Beer-kráter és a dóm között egy aprócska kráterekből álló kráterlánc húzódik, melyet korábban még sohasem sikerült megpillantanom. A lánc a Beer déli falától indul ki és nagyjából egy kráterátmérőig (kb. 10 km) követhető. Talán hat vagy hét kráterecske különíthető el biztosan. (Görgei Zoltán)





### Hortensius-kráter és dómok

2006.04.08 18:25 – 18:48 UT,  $t = +16^{\circ}2$ , 11,4 T  
150x: A Hortensius-kráter melletti dómok sora rendkívül látványos. Elsőre 3 kerek dóm látszik, de jobban szemügyre véve a középső mellett még egy feltűnik, kissé halványabban, de egyértelműen látszik. A gyenge nyugodtság összemossa a képet.

A legnagyobb látzó dóm is két kisebb „összeolvadása”, ami az utólagos térkép-tanulmányozás után egyértelmű. A dóm alatt egy kis kiemelkedés vet árnyékot. A Hortensius környezete a dómok irányában világosabb. (Horváth László István)

Ladányi Tamás honlapján egy 2006.01.09. 18:37-kor készült felvétel látható ugyanerről az objektumról. A kép a terminátor hasonló távolságánál készült.

### Milichius $\pi$ dóm

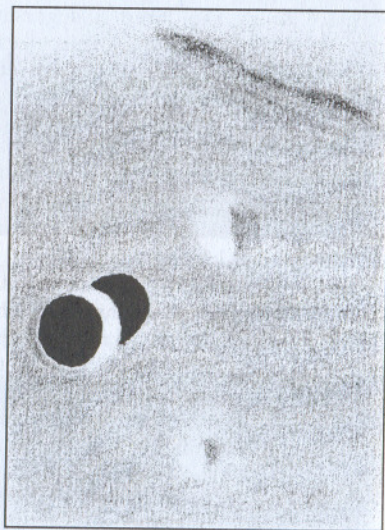
2006.04.08. 17:50–18:17 UT,  $t = +3^{\circ}8$ , 11,4 T  
150x: A Milichius-kráter melletti  $\pi$  dóm jól látszik, alakja kerek, 50%-át árnyék fedi. A tetőkalderát nem láttam, a nyugodtság gyenge, 5–6-os. A kráter árnyéka teljesen kerek ívű, NY-ra egy vetődés látszik. A krátertől É-ra egy dómszerű látványt nyújtó kiemelkedés látható. (Horváth László István)

2006.04.08. 18:30–19:00 UT,  $t = +3^{\circ}8$ , 25T

375x: A Milichius-kráter (talán 15 km átmérőjű) nagyon jó megvilágításban látszott, tőle NY felé haladva következett a  $\pi$  dóm, nagyon határozott láthatósággal. A  $\pi$ -től ÉNy-ra jelzett kisebb dóm viszont jóval gyengébben volt észlelhető. A  $\pi$  és a Milichius A-kráter között egy hosszan elnyúló (50 km?) lapos gerinc húzódott. A Milichius A-kráter szép látvány volt, ha a  $\pi$  10 km, akkor az A-kráter is annyi! A Milichius A-tól NY-ra jelzett Rima Milichius viszont nem akart felbukkanni, talán a megvilágítás szöge nem volt megfelelő. Viszont egy hosszan elnyúló vékony gerincszerű tünemény határozottan volt látható (talán 100 km hosszan is). A Milichius A-krátertől É-ra egy kráterátmérőnyire viszont egy egyharmad Milichius  $\pi$  méretű kisebb dóm is látható volt. (Dalos Endre)

A Milichius  $\pi$ -dóm volt az áprilisi szimultán célpontja.

JAKABFI TAMÁS



## Színes a Hold!

Vizuálisan észelve általában csak a szürke különböző árnyalatait tudjuk megkülönböztetni a Holdon. De ha kellően odafigyelünk, akkor így is számtalan érdekes részletet vehetünk észre: erre az egyik legjobb példa a teliholdkor megfigyelt Mare Serenitatis, vagy az Aristarchus-plató. A digitális felvételeket megfelelően feldolgozva könnyen előcsalogathatjuk ezeket az egyébként alig, vagy egyáltalán nem látható részleteket. Ha alkalmasan növeljük felvételünk színtelítettségét, akkor olyan színes képet állíthatunk elő, melyen a különböző ásványi összetételű és geológiai felépítésű területek eltérő színnel jelennek meg.

Ha felvételünk megvan (lehetőleg ne jpeg, hanem tiff formátumban készüljön!), azt Photoshopban megnyitva használjuk a 16 bit-es színmélységet abban az esetben is, ha esetleg a kép csak 8 bites színmélységű! Erre azért van szükség, mert a feldolgozás során többször is át fogjuk skálázni a pixelekhez tartozó színkomponensek értékeit. Az alkalmazott nagyobb színmélység segítségével csökkenthető az ilyen műveletek során az úgynevezett kvantálási hibából eredő zaj keletkezése.

A már Photoshopban lévő képen mindenekelőtt a fehéregyensúlyt kell korrigálni, hogy később a színtelítettség növelésekor egy szín se domináljon a képen. Ehhez használjuk az Image\Adjustments\Levels menüpontot. Itt célszerű próbáként az Auto megnyomásával megnézni, hogy a program mit ajánlana, de ez általában túl sok beégett pixelt eredményez a képen. Válasszuk ki egyenként a színcsatornákat, és kézzel enyhén húzzuk feljebb mindegyik színre a felső határértéket. Ügyeljünk az arányosságra, hogy ne vigyük el az egyensúlyt az egyik szín javára se. Ezután válasszuk ki az RGB komponenszt, és ízlés szerint a középső csúszkával állítsuk a gammát a Hold hisztogramjának közepe felé. Ezzel a sötétebb régiók kontrasztosabban kiemelkednek. Csináljunk egy másolatot arról a rétegről a Layer\Duplicate Layer menü segítségével. Az így kapott réteget fogjuk fényerő (Luminosity) rétegnek használni. Ehhez a Layer ablakon válasszuk ki az új réteget, és a rétegek fölötti legördülő listából válasszuk ki a Luminosity-t.

Annak érdekében, hogy a teliholdon amúgy csak lágyan látható domborzatok éleségét enyhén fokozzuk, egy finoman beállított (felbontástól függően 0,8...2 pixel) életlen maszkot célszerű használni (Filter\Sharpen\Unsharp Mask). Visszatérve az eredeti rétegre, ami a színi réteget fogja képezni (a másikat kapcsoljuk ki, hogy láthassuk, mit csinálunk), itt pont az ellenkezőjére van szükség. Annak érdekében, hogy a később erőteljesen fokozandó színek esztétikus, kevésbé zajos képet adjanak, célszerű ezen a rétegen a Filter\Blur\Gaussian Blur segítségével életleníteni a képet (3...5 pixel). Ha végeztünk, az Image\Adjustment\Hue\Saturation menüpont segítségével kezdjük el az eredeti réteg színtelítettségét növelni. A kellő eredmény érdekében több (4...8) lépcsőben növeljük a szaturációt 30% körüli értékkel. Abban az esetben, ha nem apránként növelnénk a színtelítettséget, egy adott pixel a rá dominánsan jellemző színűre beégne. Így viszont fokozatosan nemlineárisan tudjuk növelni egy adott pixelben rejlő színi információt.

Az eredeti módszer megtalálható Filipe Alves honlapján (<http://www.atalaia.org/filipe/moon/colorofthemoon.htm>), ahol számtalan ábrával magyarázza el a módszert, valamint több szép példát is bemutat. Belső borítónkon pedig megtekinthetjük Ladányi Tamás nagyszerű képét a színes Holdról.

CSONGRÁDI ZOLTÁN





# Üstökösök

Áprilisban és májusban mindenki a Schwassmann–Wachmann 3-üstökös (SW3) földközelségéről és szétDarabolódó magjairól beszélt, így nem véletlen, hogy rengeteg megfigyelést kaptunk. A két hónap alatt 124 vizuális észlelést, 12 digitális fotót és 27 CCD-felvételt készítettek tagtársaink, ami igen szép eredmény. Vizuálisan a SW3 négy darabját (B, C, G és R) és három másik üstökösöt, míg digitális módszerekkel a SW3 előbb említett négy részét sikerült megfigyelni. A leglátványosabb esemény a SW3 B jelű darabjának széthasadása volt, amit vizuálisan is észleltünk, illetve akadt olyan is, aki maga vette észre fel a dupla kondenzációt a kométa magvidékén. Az egész láthatóság alatt ez a rész volt az aktívabb, aminek eredményeként májusban szabad szemmel is megfigyelhető lett, bár a holdfény miatt csak kiváló égen és fényszennyezéstől mentes helyről volt esély a megpillantására.

## 73P/Schwassmann–Wachmann 3

Nehezen felülmúlható és teljesen egyedi észlelési élményben lehetett része mindazoknak, akik az április elejétől május közepéig terjedő hat hetes időszakban felkeresték a szétszakadt üstökös darabjait. Az egymás közelében látszó, binokulárral csak egy „rántásnyi” távolságra lévő B és C magok, az előbbi magjának darabolódása, a G rész lassú elhamvadása, valamint a nyári csillagképek különféle objektumaival való együttállások tették emlékezetessé az üstökös 2006-os láthatóságát. A legjobb időszak az április 20-a utáni egy hét volt, amikor az utóbbi hónapokban teljesen szokatlan, több napos derület kihasználva végignézhettük, ahogy az üstökösök átvonulnak a Corona Borealis csillagképen (l. a májusi képmelléklet 11. ábráját). Miközben a 7–8 magnitúdós C rész szinte elütötte az R CrB-t, a 9 magnitúdós B jelű darab az S CrB-

Észlelő	Észl.	Műszer
Csörgei Tibor (Lég, SK)	5	36,0 T
Csukás Mátyás (Nagyszalonta, RO)	14	20x60 B
Dinev, Ivo (Bukarest, RO)	3C	23,5 T
Éder Iván (Budapest)	8df	13,0 L
Gyenzise Péter (Pécs)	2df	2,8/135 t
Hadházi Csaba (Hajdúhadház)	1	15x40 M
Horváth Tibor (Hegyhátsál)	12C	50,0 RC
Kereszturi Ákos (Budapest)	1	25,0 T
Kovács Adrián (Lég, SK)	3	25,0 T
Kovács Attila (Vác)	4C	10,0 T
Ladányi Tamás (Veszprém)	1df	1,8/50 t
Majzik Lionel (Tápióbicske)	12	10,0 T
Papp Sándor (Kecskemét)	1	24,4 T
Sajtz András (Simonyifalva, RO)	3	10x50 B
Sánta Gábor (Kisújszállás)	24	11,4 T
Sárneczky Krisztián (Budapest)	14	20x60 B
Sonka, Adrian (Bukarest, RO)	3C	23,5 T
Szabó Sándor (Sopron)	25	50,8 T
Szitkay Gábor (Nyúl)	1df	15,5 L
Tordai Tamás (Budapest)	8C	28,0 SC
Tóth Zoltán (Fertőszentmiklós)	26	50,8 T
Tuboly Vince (Hegyhátsál)	12C	50,0 RC
Zseli József (Nagyvenyim)	1C	28,0 SC

től délre vonult el. Később a Hercules gömbhalmazai, majd május 8-án az M57 közvetlen közelében is elhaladt az üstökös vonat, amely ekkor már nagyon széthúzódba látszott egünkön. Ebben az időszakban nagyobb nagyításokkal nézve szinte folyamatosan haladtak a csillagok közt, négy másodpercenként megtevé egy ívmásodpercet.

A jeles esemény észlelőinket sem hagyta hidegen, a másfél hónap alatt 107 vizuális megfigyelést és 39 digitális felvételt kaptunk az égitestekről. A B, C, G és R darabokat vizuálisan és digitális módszerrel is sikerült megörökíteni, a H jelű rész viszont rejtve maradt az észlelők előtt. Mivel mindegyik darab egy-egy külön égitestnek tekinthető, láthatóságukat is külön tárgyaljuk.

**B komponens.** Az üstökösről 1995-ben leszakadt legnagyobb fragmentum rendkívül látványos viselkedésével méltán vívta ki az észlelők elismerését. Az észlelőlapok szöveges leírásában található felkiáltójelek száma ennél az üstökösnél volt a legnagyobb. Márciusi összefoglalónkat azzal zártuk, hogy a hónap utolsó napja egyben a kométa utolsó nyugodt napja is volt. Április elején több külhoni vizuális észlelő is jelezte, hogy a pár nappal korábban még csak 12 magnitúdós égitest már 10 magnitúdónál is fényesebb, miközben a CCD-felvételeken erős központi megjelent meg a kómában, ami a kitörés egyértelmű jele. Mi április 7-én láttuk először az 1 ívperces, erősen kondenzált, 9,8 magnitúdós üstökösöt, amely így fényességben beérte a C részt. A kómából pár ívperces, legyezőszerű csóva tört elő. Sajnos ezt követően tíz napig nincs észlelésünk az üstökösről, amely ez idő alatt elvesztette központi sűrűsödését, a kóma pedig a csóva irányába jelentősen megnyúlt. Pont úgy nézett ki, mint a korábbi években megfigyelt szétporladó üstökös, ami alapján többen is a teljes szétesését jóslták. Az üstökös azonban nem adta meg egykönnyen magát, igaz, fényessége bő két hétig nem növekedett. Mivel földtávolsága eközben jelentősen csökkent, abszolút értelemben az égitest sokat halványodott.

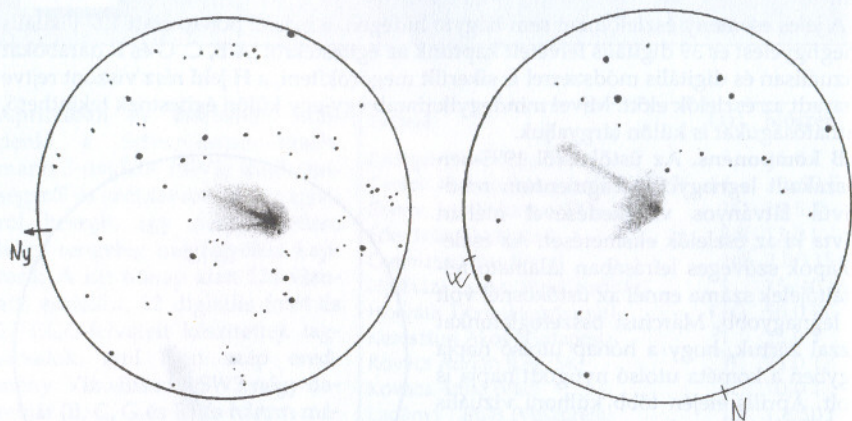
A rossz idő elvonulta után nagytávcsöves észlelőinket furcsa látvány fogadta, amelyről Szabó Sándor a következőket írta április 20-án: „34 T, 120x: A legkiszértetsebb látvány, ahogyan eddig egy üstökösöt láttam. Talán az ellencsövás Borrelly 1994 decemberében volt ehhez fogható. PA 220 fok irányban elnyúlt ködfolt. Szivarszerű képződmény, melynek legfényesebb része az északkeleti harmadában van. Mintha a kóma eltűnt volna, és csak a csóvát látnánk; olyan galaxisra hasonlít, melynek a központi halója a harmadába csúszott.” Ugyanezen az éjszakán készítette el Horváth Tibor és Tuboly Vince az első olyan hazai felvételt, amelyen a kitörés leglátványosabb eredménye, a mag kettéválása is látható. A Hubble Űrtávcső júniusi számunkban közölt felvétele alapján tudjuk, hogy nem is szétválásról, hanem egy törmelékfelhő leválásáról volt szó, amely a legtöbb földi távcsővel kiterjedt sűrűsödésnek látszott. Az üstökös összfényessége kicsit



Sánta Gábor rajza a dupla magvú B komponensről április 25-én (10 T, 100x, LM= 55')



azért emelkedett, nagyobb távcsövekben – bár a 6–8 ívperc hosszú és 1–2 ívperc széles „szivar” fényességét nem volt egyszerű megbecsülni – 9,5 magnitúdósak, binokulárokban 9 magnitúdósak látszott. Érdekes módon utóbbi műszerekkel a kóma kereknek és rendkívül diffúzknak mutatkozott, DC= 0–1-es sűrűsödési fokkal.



Az B rész május 8-ai látványa Sánta Gábor (balra) és Tóth Zoltán (jobbra) rajzain

A belső rész felbomlását a hegyháti amatőrök mellett Éder Iván is felismerte április 23-án. Az egyre halványodó és szétterjedő folt Tordai Tamás április 26-ai felvételein látszott utoljára. A törmelékfelhőből csak néhány nagyobb darab maradt meg hosszabb ideig, amelyek közül egy a május 3-án készített hegyhátsáli CCD-felvételen is sejtethető, mintegy ívpercnnyire az elsődleges nucleustól. Vizuálisan Szabó Sándor és Sánta Gábor tudott érzékelni valamiféle kettősséget. Utóbbi április 25-ei megfigyeléséből idézünk, bár már 23-án is érzékelte a kóma mögötti rész egyenetlen fényességét: „Ilyet életemben nem láttam! A szemem előtt szakad szét. Két magja van, bár a városi fényekben nehéz azonosítani a darabokat. A B1-es mag 3'-es, 9,7 magnitúdós és 11,5–12 magnitúdó körüli csillagszerű központtal bír. A B2 mag diffúz, mérete hasonló, benne van a B1 csóvájában. A csóva háromszögletű, 15 ívperc hosszú. A két magot 1,5 ívperc választja el.” Mint a leírásból is kiderül, ekkor már ismét látszott egy központi sűrűsödés a kóma elején. Ezek szerint maradt egy nagyobb darab az üstökősmagból, ami ismét párologni kezdett, méghozzá egyre erősebb ütemben.

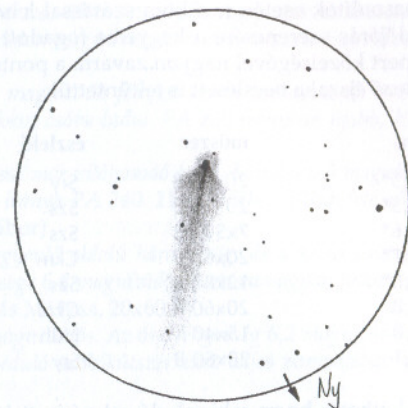
Sajnos pontosan ekkor, április utolsó napjaiban rosszra fordult az időjárás, így csak egy-egy szórvány észlelésből látszik a gyors fényesedés. Tóth Zoltán nagytávcsöves megfigyelései szerint május 1-jén még 8,7 magnitúdós, 8-án viszont már 6,3 magnitúdós volt. Binokulárral becslve május 4-én 7,5 magnitúdó, május 9-én azonban már 5,7–5,9 magnitúdó volt az összfényesség. Ezzel túlszárnyalta a C jelű komponens fényességét, és a holdfény ellenére Csukás Mátyás, Sánta Gábor és Sárneckzy Krisztián is megpillantotta szabad szemmel. A csóva hossza is jelentősen megnőtt, meghaladta az 1 fokot, és kezdeti része egyenlő fényességű volt a kómával. Május 4-én hajnalban az üstökös 2 fokra megközelítette az M13-at. A látványos együttállásról Gyenizse Péter és Ladányi Tamás is készített egy-egy felvételt. Veszprémi észlelők

nagylátószögű képen a teljes Hercules és az M92 mellett az ekkor még kicsit fényesebb C jelű komponens is látható.

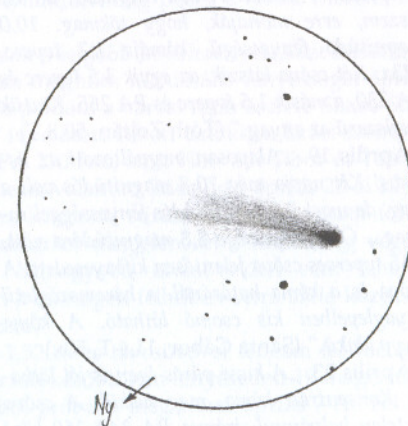
A kitörés rendkívül látványos, többszörös szerkezetű porburkot hozott létre a kómában (l. még a májusi képmelléklet 14. ábráját), ami később két hátrahajló bajusznak látszott a fősóva két oldalán, szimmetrikusan a fényes antiszoláris szálra, ami 100 fokra növelve a kómával egybeszakadó csóva nyílásszögét. Ez a fényesedés is kidobott egy kisebb, diffúz anyagcsomót, amely Éder Iván május 5-ei felvételén is látható. Mivel közeledtünk az üstökös pályasíkjához május 10-e környékén már jól látható volt egy kitüremkedés a kóma Nap felőli oldalán, ami egy tömzsi, legyezőszerű ellencsóva megjelenését vetítette előre. Az utolsó megfigyelést május 18-án hajnalban végezte Sárneckzy Krisztián egy 20x60-as binokulárral. A 75%-os Hold és az alacsony horizont feletti magasság ellenére is legalább 1 fokos, aszimmetrikus szerkezetű csóva látszott a 6,6 magnitúdóra halványult kóma mögött. A földpályán belülré kerülő üstökös – többi társához hasonlóan – az egyre kisebb elongáció és a gyorsan csökkenő deklináció miatt hamarosan belevesztek a nyárelő korai pirkadatába.

**C komponens.** Az üstökös fő komponense, amely az eredeti égitest maradványának tekinthető. Emiatt viszonylag stabil szerkezetű, ami kitörésektől és látványos darabolódásoktól mentes láthatóságot eredményezett. A többi darab viselkedésének árnyékában akár unalmasnak is mondhatnák, ám nagy fényessége és nevezetes együttállásai miatt erről érkezett a legtöbb megfigyelés. Ezek alapján áprilisban egyértelművé vált, hogy 70–80 nappal a napközelség elérése előtt, március 20-a környékén az üstökös fényesedése lelassult, így a földközelség idejére várt 4–5 magnitúdó helyett fényessége a 6 magnitúdót sem érte el.

Érdekes eredményre vezetett az a felhívásunk, amelyben az április 23/24-ei R CrB közelítést kihasználva felkértünk az észlelőket, hogy a jól ismert öh-k alapján minél pontosabban, esetleg több műszerrel is becsljék meg a kométa fényességét. Arra voltunk kíváncsiak, hogy azonos össze-



A Macskafogó című rajzfilm jólelkű denevérjeire hasonlító B komponens május 11-én hajnalban, Sánta Gábor rajzán (11,4 T, 50x, LM= 64')



2006. április 25/26., 23:50-00:15 UT, 11,4 T, 20x, LM= 80' (Sánta Gábor)



hasonlítókat esetén mekkora szórással lehet megbecsülni egy kométa fényességét. Az időjárás szerencsére a kegyeibe fogadott minket, az R CrB 72-es öh-ja viszont nem, mert közelségével nagyon zavarta a pontos becslést. Ezért alább \*-gal jelölve a következő éjszaka becsléseit is feltüntettük.

m <sub>v</sub>	műszer	észlelő	m <sub>v</sub>	műszer	észlelő
7,5*	20x60 B	Sry	8,3*	34 T/161x	Szs
7,5*	20x90 B	Szs	8,7	24,5T/70x	Pps
7,6*	7x50 B	Szs	8,7*	10 T/50x	Mal
7,7*	20x60 B	Ckm	9,2	10 T/50x	Mal
7,8*	12x80 B	Szs			
7,8	20x60 B	Ckm			
8,0	15x40 M	Hdh			
8,1	20x60 B	Sry			

Látható, hogy a binokulárral végzett becslések valamivel pontosabbak, viszont a kométa közelében látszó fényes csillag káros hatása egyértelmű: a három leghalványabb érték az első éjszaka született (a fényesedés üteme ekkoriban 0,1 magnitúdó/nap volt). Nagyobb műszerekkel már jelentősebb volt a szórás, ami igazolja azt a régi tételt, hogy a fényességbecslést mindig a lehető legkisebb műszerrel kell végezni, amivel még látszik az üstökös. A belső kóma részleteinek feltárásához persze elengedhetetlen a nagyobb műszer és nagyítás. A binokulárokkal jellemzően 8'-10', reflektorokkal viszont csak 1'-2' átmérőjűnek látszott a kóma.

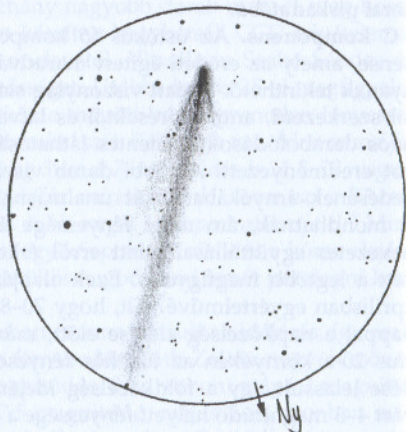
Most pedig lássunk néhány leírást, amelyek segítségével végig kísérhetjük az üstökös földközelség környéki látványát.

Április 7. „123x: Alakja elliptikus, de azt hiszem, erre mondják, hogy tökmag. 10,0 magnitúdó fényességű, kómája 1,2 ívperc. 273x: Két csóva látszik, az egyik 3,5 ívperc és PA 230, a másik 1,5 ívperc és PA 265. Köztük leperszerű az anyag.” (Tóth Zoltán, 50,8 T)

Április 19. „Alaposan megváltozott az üstökös! Két napja még 10,8 magnitúdós volt a mag, de most 9,5 magnitúdós fényességgel ragyog... Összfényessége 8,3 magnitúdóra nőtt, a 15 ívperces csóva jelentősen kifényesedett. A csóva és a kóma határánál, a háromszögletű anyaglepelben kis csomó látható. A kóma csepp alakú.” (Sánta Gábor, 11,4 T, 50x)

Április 23. „A kissé párák égen is jól látható. Koncentrált kóma, mag nélkül. A csóva hirtelen halványul, iránya PA 240-260 közé esik, hossza 30 ívperc” (Hadházi Csaba, 15x40 M)

Április 23. „A nucleus erős, de nem pontszerű, körülötte 1 ívperces kóma. A csóva legyezőszerű, minimum 5 ívperces, PA 240-255 között, de 240 mentén élesebb. Nagyobb nagyításnál szálak nyomait érezni.” (Papp Sándor, 24,4 T, 70x, 134x)



2006. május 10., 00:50-01:50 UT, 11,4 T, 20x, LM= 2 fok (Sánta Gábor)

Április 25: „Kómája 7,5 magnitúdós és 5 ívperces, töltényhüvely és csepp alak kombinációja. Az ionszóva erőteljes, a porcsóva mindkét oldalon megjelenik, bár a déli része erősebb. Izzó, fényes üstökös” (Sánta Gábor, 11,4 T, 20x)

Május 4. „Elliptikus, 8'x10'-es kómája 6,8 magnitúdó fényes, ebben csillagszerű, 9-9,5 magnitúdós mag ül. A kómából PA 215 felé 1 fokos csóva indul. PA 255 irányban újabb, 10'-30'-es csóvaszál.” (Sánta Gábor, 10x50 B)

Május 11. „10x50 B: Gyönyörű üstökös a kissé már világosodó égen. Kómája 6,5 magnitúdós, 4'-5' átmérőjű. A csóva hossza 1-1,5 fok, iránya PA 240. 11,4 T, 50x: A Nap felé sűrű anyagfelhő indul ki legyezőszerűen.” (Sánta Gábor)

Május 12. „A kóma parabola lakú (szinte egyenlő oldalú háromszög, de a keleti csücske, melyben a mag látható, ívelt), mérete 5', fényessége 6,8 magnitúdó. A csóva nagyon halovány, 44' hosszú, PA 256 fok irányba mutat.” (Csukás Mátyás, 20x60 B)

Május 13. „Kifényesedett a mag, amely 9,0 magnitúdós. Az összfényesség 6,2 magnitúdó. A fejből jetegek egész sora lövell ki. A Nap felé forduló szökőkútszerkezet teljes pompájában ragyog.” (Sánta Gábor, 11,4 T, 50x)

**G komponens.** A harmadik legfényesebb fragmentumot február 20-án fedezte fel Roy Tucker, amerikai amatőr csillagász egy 35 cm-es reflektorral. A Tucker által 20 magnitúdósra becsült üstökös pár nappal később a Mt. Lemmon Survey 17,5 magnitúdósra észlelte, ami közelebb állhat a valós fényességhez. Ezt követően egy hónapig szinte alig fényesedett, ám március közepén megindult az égitest magjának felbomlása, ami április elejétől jelentősen megemelte az összfényességet. Ezt támasztja alá az első megfigyelésünk is, amelyet Tóth Zoltán készített április 2-án. A bizonytalanul látszó, fél ívperces folt ekkor még csak 14,8 magnitúdós volt. Öt nappal később már határozottan sűrűsödött a középpontja felé, fényessége pedig elérte a 13 magnitúdót. Ezt követően azonban lassan leállt az anyagtermelés a magban, ami miatt a kóma egyre diffúzabb lett, a csökkenő földtávolság pedig a látszó méretet növelte meg jelentősen.

Ez a két hatás azt eredményezte, hogy csak a legjobb körülmények közt látszott, a fényességbecslések szórása pedig jelentősen megnőtt. Maximális fényességét április 20-a környékén érte el 12 magnitúdóval, de például a városi égen észlelő Szabó Sándor ekkor nem is tudta megfigyelni az 1,7 ívpercesre hízott üstökösöt. Ezzel szemben Tóth Zoltán egy halovány csóvát is látott PA 230 felé, amit Horváth Tibor és Tuboly Vince április végi és május eleji CCD-felvételei, valamint Éder Iván április 23-ai képei is egyértelműen mutatnak. A leheletfinom, központi sűrűsödést alig mutató folt a felvételeken ék alakúnak látszik. Ezt a szokatlan megjelenését a láthatóság végéig megőrizte, de május 5-e után már a legnagyobb távcsövekkel sem lehetett asztrometriai méréseket végezni róla, mert a homogén felhőben semmiféle központi sűrűsödésre utaló jelet nem lehetett felfedezni.

**H komponens.** A Mt. Lemmon Survey 1,52 m-es távcsövével fedezte fel Richard Kowalski március 4-én. A 20,5 magnitúdós folt később sem fényesedett 19 magnitúdó fölé, így Tóth Zoltán inkább csak becslésként próbálta meg elérni április 7-én. Fél ívperces átmérőt feltételezve fényessége nem érte el a 13,4 magnitúdót.

**R komponens:** Ezt is a Mt Lemmonon találta meg Eric Christensen, de csak március 24-én. Az ekkor 20,5 magnitúdós darab április elején hirtelen 16-17 magnitúdóra fényesedett. Mivel ezek CCD-s becslések voltak, amelyek 1-2 magnitúdóval halványabbak a vizuális adatoknál, érdemesnek látszott próbálkozni vizuális megpillantásával is. Erre elsőként Szabó Sándor vállalkozott, ám április 8-ai megfigyelése nega-



tívnak bizonyult. A 14,5 magnitúdós csillagok mellett nem látszott az üstökös. Április 24-én is csak nagyon bizonytalanul tudta észrevenni, ahogy 20-án Tóth Zoltán. Fertőszentmiklósi észlelőnk szerint az apró, 20 ívmásodperces kóma 14,7 magnitúdós lehetett.

Horváth Tibor és Tuboly Vince május 3-án távcsővégre kapta ezt a darabot is, de az 50 cm-es távcsővel készült kétperces felvételen is csak egy ívpernyi hosszú, halványan derengő fényszivar látszik, bárminemű központi sűrűsödés nélkül. A hazai és külföldi megfigyelések alapján a B részről levált G, H és R jelű üstökösök valószínűleg nem éltek túl az idei napközelségüket.

## C/2004 B1 (LINEAR)

Ezt az Oort-felhőből érkező üstökösöt még 2004. január 29-én fedezte fel a Lincoln Near Earth Asteroid Research. A Naptól 7,73 Cs.E.-re járó kométa ekkor még csak 19,1 magnitúdós volt. Miután kiderült, hogy idén február 7-én bekövetkező napközelsége idején 1,602 Cs.E.-re megközelíti a Napot, várható volt, hogy fényessége elegendő lesz a vizuális megfigyelésekhez. Mivel tavaly novemberben néhány fokra megközelítette a déli pólust, sokat kellett várnunk, hogy helyzete lehetővé tegye a megfigyeléseket a mi szélességünkről is. Végül Tóth Zoltán látta meg elsőként május 9-én: „Az Aquila szívében jár. Eppen elűt egy 11 magnitúdós csillagot, ami nagyban nehezíti a paraméterek becslését. Talán emiatt látom csak 0,7 ívpercesnek. Fényessége 13,2 magnitúdó.” Mint később kiderült, a csillag valóban meghamisította az adatokat. Május 17-én fertőszentmiklósi észlelőnk már 12,4 magnitúdósra látta az ívpernyi, DC= 4-es pacnit, majd 31-én ugyan ilyen fényesség mellett már a kóma elnyúltságát is érzékelnit tudta. Az ekkor már a Herculesben járó vándor ekkor érte el földközelségét is, ami a növekvő naptávolsággal együtt azt jelentette, hogy ennél fényesebb már nemigen lesz. Mivel az ekliptika északi pólusának irányában hagyja el a Naprendszer, gyakorlatilag az idők végezetéig folyamatosan megfigyelhető lesz hazánkból (deklinációja +65–69 fok között állandósul), így halványodását tetszés szerint követhetjük nyomon...

## Halvány üstökösök

C/2003 WT42 (LINEAR). Tóth Zoltán folytatta az április 10-én napközlebe kerülő ( $q=5,191$  Cs.E) üstökös követését, amely a két hónap alatt összegyűjtött öt megfigyelés alapján jöttányit sem mozdult el 14 magnitúdóról. A kerek, közepesen diffúz kóma mérete kicsivel fél ívperc felett volt, ami 140 ezer km körüli méretet jelent. Az égitest követésébe április 24-én Szabó Sándor is bekapcsolódott, aki valamivel fényesebbre, 13,2 magnitúdósra becsülte az üstökösöt.

41P/Tuttle–Giacobini–Kresák. Az előrejelzések szerint 11 magnitúdós vándor Tóth Zoltán próbálta megkeresni május 31-én este, ám a 20 fok magasan látszó vándor nem mutatta meg magát. Egy ívperces átmérőt feltételezve fényessége nem érte el a 12,0 magnitúdót.

SÁRNECZKY KRISZTIÁN

A Pojmanski-üstökösről érkezett észlelések feldolgozásával következő számunkban jelentkezőnk. – A szerk.



# Bolygók

2006. március–április folyamán 9 fő 38 megfigyelést végzett. Sajnálatos módon előző rovatunk összeállításakor kimaradt két észlelő néhány megfigyelése, ezeket az e havi számunkban hozzáadtuk a tárgyhónapok észleléseihez. További két amatőrtársunk most küldte be régebbi megfigyeléseit, itt is hasonlóképpen jártunk el. Sajnos az időszak rossz légköri nyugodtsága miatt kevés hazai CCD-s felvételt kaptunk. A beérkezett képek nagy részét Stefan Buda készítette, akinek kiváló minőségű felvételeihez csak gratulálhatunk! A vizuális megfigyelések nagy része a Vénuszról készült, erről majd csak a láthatóság lezárultakor jelenik meg feldolgozás. A vizuális észlelések másik célpontja a Jupiter volt, Sánta Gábor mintaértékű rajzai jól kiegészítik Stefan Buda – itteni idő szerinti – nappali észleléseit. Majzik Lionel egy CM-méréssel jelentkezett. A Szaturnuszról egy vizuális és négy CCD-s észlelést kaptunk. A Mars nagyon kicsi korongja már csak egy észlelőt sarkallt rajzolásra, ám erős fázison, és egy, az északi oldalon látott apró, környezetétől alig megkülönböztethető sávon kívül nem sokat látott már rajta.

Észlelő	Észl.	Műszer
Balog László (Budapest)	1ccd	15 T
Éder Iván (Budapest)	1ccd	30 T
Berente Béla (Kocsér)	1ccd	23 Y
Kiss Barna (Felsőzsolca)	9 +9	20 T
Majzik Lionel (Tápióbicske)	1 +5	10 L
Ravasz Bálint (Orosháza)	5+14	5 L
Sánta Gábor (Szeged)	5 +7	10 T
Stefan Buda (Melbourne, AU)	14ccd	40 DK
Tordai Tamás (Budapest)	1ccd	20 L

## Jupiter

A Jupiter május 4-én bekövetkező oppozíciója előtt már alacsonyan járta égi pályáját. Ez, a rossz seeinggel párosulva nemigen kedvezett a CCD-s hazai észlelőknek, de nem így Ausztráliából, a déli féltekéről, ahonnan igen magasan látszott a horizont felett, így Stefan Budának köszönhetően a bolygóról szép számú, igen részletes felvétel gyűlt össze. Néhány, időben közeli – max. 2–3 napos eltéréssel – képet kiválasztva összeállítottunk néhány kedvcsináló „szalagképet”, melyek a színes képmelékletben láthatók.

Mire ezek a sorok megjelennek, a Jupiter Nagy és Kis Vörös Foltja izgalmas randevűn lesz túl, vagy pedig – további érdekes események láncolatát elindítva – elkezd találkozását. Az eddigi foltvándorlás sebességét figyelembe véve jelen pillanatban ez július 10-ére van jelezve, persze néhány napos csúszás előre vagy hátra, nem elképzelhetetlen. Kérünk mindenkit ennek a ritka és felettebb érdekes eseménysorozatnak a nyomon követésére!

TORDAI TAMÁS





# Meteorok

## Az Aquarida–Capricornida komplexum II.

### Alfa Capricornidák

Augusztusban tovább folytatódik a déli régió aktivitása. A cikkben egy jelentős aktivitású, összetett áramlatot tekintünk át.

A Capricornidák aktivitási időszaka július 15. és szeptember 15. közé tehető, maximuma augusztus 1-jén (SL= 128°6) van. A radiáns koordinátája RA= 306°7, D= -8°3. A ZHR 6 és 14 között változik. A rajtagok általában lassúak. A figyelem középpontjába a gyakran nagyon fényes rajtagok miatt került. Átlagfényessége hasonló a nagy rajokéhoz, 2,2 magnitúdó.

Habár az Iota Aquaridák az egyik legzavarosabb áramlat, azért az Alfa Capricornidák sem sokkal marad el mögötte. Ez a vizuális raj a 19. század óta ismert, de a fotografikus és rádió-visszhang mérések elterjedése óta szerkezete egyre összetettebbnek tűnik. A mai ismeretek szerint 2 vagy 3 elkülöníthető maximummal rendelkezik.

A rajt 1871-ben fedezte fel Konkoly Thege Miklós, amikor 6 meteort észlelt a RA= 305°, D= -4° koordinátájú radiánsból július 28–29-én. Az évtized vége előtt további két észlelésben szerepel a raj. 1878. július 28-án William F. Denning rajzolt 5 meteort a RA= 305°, D= -14° koordinátájú radiánsból, valamint E. Weiss 1879. július 25–28-án szintén észlelt 4 meteort a RA= 305°, D= -7° pozíciójú radiánsból.

A július végi időszak olyan rajként vált ismertté, amely folyamatosan „adagolja” a meteorokat. 1899-ben Denning megjegyezte, hogy a Perseida-aktivitás idején ez az áramlat gazdag nagyon lassú és „gyakran fényes” meteorokban. Ez utóbbi jellemző lett az áramlat védjegye. Ezt erősítette meg Denning is, aki 1920. július 27. és augusztus 5. között 34 fényes meteort látott.

Több 20. század eleji felmérés segített bővíteni ismereteinket erről a rajról. Az első között volt Ronald A. McIntosh 1935-ös kiadású „Déli meteorrajok indexe” című műve. Új-zélandi észlelők 1927–34 közötti megfigyeléseit használta fel arra, hogy kimutassa a radiáns július 22–31. közötti mozgását. Ehhez 15 db egyedi radiánst vont össze. Talált egy második radiánst, így ez lett a Capricornidák összetett természetének első bizonyítéka. Az első radiáns RA= 300°, D= -11°-tól mozgott RA= 308°, D= -10° felé, míg a második július 23–31. között vándorolt a RA= 300°, D= -9° koordinátáktól a RA= 305°, D= -8° felé.

Érdekes, hogy a Capricornidák nem szerepel Hoffmeister „Meteorströme” című művében, amely 5406 radiánst sorol fel. A táblázatokban szerepel egy radiáns, amely július 29-én átlagos aktivitást mutat, de ez nem lehetett a Capricornida raj. Mindenesetre ez a tény is jelzi az áramlat összetett természetét.

Míg a német megfigyelők képtelenek voltak arra, hogy kimutassák ezt a rajt, addig az American Meteor Society tagjai sikerrel jártak. 1929 és 1953 között 21 radiánst figyelték meg. Az aktivitási időszakot ennek alapján július 15. és augusztus 5. között határozták meg, a radiáns pozíciója szerintük RA= 303°1, D= -12°5.

A meglehetősen egységes Capricornida kép 1956-ban teljesen szétfoszlott, amikor Frances W. Wright, Luigi G. Jacchia és Fred I. Whipple (Harvard College Observatory, Massachusetts, USA) fotografikus meteorokat vizsgált meg. 12 db szimultán fotót elemeztek, és ennek alapján megállapították a raj jelentkezési időszakát, ami július 16–augusztus 22. közöttinek adódott, augusztus 2-i maximummal. A radiáns átlagos helyzete RA= 308°5, D= -9°7 volt, napi mozgása RA-ban majdnem 1 fok, deklinációban -2 ívperc. A deklinációs adatnak nagy volt a szórása (2,6 ívperc), mivel nagy volt az összegyűjtött fotografikus meteorok deklinációs adatainak szórása is. A szerzők szerint a szórás annak is betudható, hogy kettő vagy több áramlat termeli a meteorokat.

Tanulmányukban egyesítették a 12 szimultán fotografikus meteor pályaadatát 36 db egyedi meteorral. Azt kapták, hogy az áramlat korai szakaszán, július 27-éig a szóródás mértéke 83 ívperc, az augusztus 1. körüli tíz napban 93 ívperc, míg augusztus 7–22. között már 155 ívperc a szórás, a tömegtől függetlenül. Hozzá tették, hogy szabálytalan a meteorok gyakorisági megoszlása. A vizsgálatokból arra következtettek, hogy két koncentráció határozható meg. Az egyik július 16–augusztus 1. között aktív, míg a másik augusztus 1-jén kezdődik és 22-én ér véget.

Gary W. Kronk megvizsgálta az Egyesült Államokban és a Szovjetunióban készített szimultán fotografikus meteorok adatait, és elkülönített 29 db valószínűsíthető Alfa Capricornida tagot. Az addig feltételezett két áramlat mellett kimutatott egy harmadikat is. Ennek érdekessége, hogy pályájának fél nagytengelye (2,069 Cs.E.) 20–25% kal kisebb, mint a másik két forrásé.

Raj	Meteorok (db)	időtartam	maximum	SL (°)	Radiáns RA (°)	Radiáns D (°)
I.	17	07.16–08.29.	08.01.	128,6	306,7	-8,3
II.	5	08.08–08.21.	08.15.	141,9	322,4	-13,1
III.	7	07.15–08.01.	07.25.	122,2	302,7	-12,5

A rajt az 1960-as évek mindkét rádiós felmérése során detektálták. Az első felmérés 1961–65 között történt. Ennek alapján a raj aktivitási időszaka július 30-tól szeptember 1-ig tart. A maximumot augusztus 20,2-ére (SL= 146°8) határozták meg. Ekkor a radiáns koordinátái: RA= 326°4, D= -11°9. A második felmérési szakasz 1968–69 között következett be. Az ekkor meghatározott aktivitási időszak: július 25–szeptember 9. A maximuma augusztus 9,6-ot (SL= 136°6) kaptak, ekkor a radiáns a RA= 314°8, D= -7°1 koordinátájú területen terül el. Az 1961–65 között észlelt raj pályája nagyon hasonló a fenti táblázat II. számú rajához, míg az 1968–69-es észlelések során feltárt áramlat inkább az I-es rajhoz hasonlít, mely a Capricornidák fő összetevője.

Több csillagász próbálta azonosítani azt az objektumot, amely a raj képződéséért felelős. E.N. Kramer orosz csillagász volt az első, aki 1953-ban arra a következtetésre jutott, hogy a legvalószínűbb jelölt az 1457 II. üstökös. 1954-ben H.J. Bernhard, D.A. Bennett és H.S. Rice azt javasolta, hogy inkább az 1881 V üstökös lehet a jelölt. Ez a periodikus Denning-üstökös, amit jelenleg Denning–Fujikawa néven ismerünk.



1956-ban Wright, Jacchia és Whipple a Honda–Mrkos–Pajdusáková periodikus üstökös javasolta. 1973-ban Sekanina jelezte, hogy a legvalószínűbb jelölt ez az üstökös, de az ő 1976-os rádió-visszhang adatainak elemzése alapján az Apollo kisbolygó-családba tartozó Adonis aszteroidát javasolta szülőégitestnek. Sajnos a jelöltek közül egyik pályája sem illeszkedik tökéletesen a rajéhoz, és a fenti szerzők mindegyike egyetért abban, hogy a raj meglehetősen diffúz természete ősi eredetre vall, és emiatt messze elsodródott az eredeti pályájától.

Habár az áramlattal kapcsolatos információk nagy része az északi félteke észlelőitől származik, a legtöbb megfigyelő számára a radiáns rendkívül alacsonyan van, és ez csökkenti a megfigyelhető meteorok számát. Például 1970. július 23–augusztus 1. között az American Meteor Society néhány tagja New Yorkban, Texasban és Floridában figyelte meg az aktivitást. Július 30. és augusztus 1. között a ZHR 2–3 körül alakult. A Brit Csillagászati Egyesület meteorészlelői augusztus 2-án 8-as ZHR-t figyeltek meg.

Többnyire úgy tűnik, hogy a meteorok mennyisége akadályozza az északi félteke észlelőit abban, hogy elkülöníthessék a Capricornida raj egyes ágait. A déli félteke észlelői számára ez nem akadály, hiszen a radiáns a zenitben tartózkodik. 1969 és 1980 között Michael Buhagiar (Perth, Nyugat-Ausztrália) 20 974 db meteorot figyelt meg. Közöttük voltak a Capricornida raj tagjai, melynek alapján az óránkénti arányt 14 körül állapította meg.

Nyugat-austráliai észlelők 1979-es megfigyelései jelzik az áramlat lehetséges komplex voltát. A legjelentősebb részlet, hogy több mint egy maximumot különböztettek meg. A három maximum időpontja: július 22., július 28. és augusztus 5.

A július 22-i maximum során három gyenge radiánst mutattak ki. A leghosszabb időtartamú július 20–27. között jelentkezett. Ekkor a ZHR nagysága  $1,74 \pm 0,25$  volt a  $RA = 307^\circ$ ,  $D = -11^\circ$  koordinátájú radiánsból. A másik két radiáns július 22-e körül koncentráldott, és inkább az előző maximum mellékcúcsainak tűnnek. A második maximum július 27–28-án jelentkezett a  $RA = 304^\circ$ ,  $D = -12^\circ$  radiánsból. A ZHR nagysága ekkor  $1,56 \pm 0,33$  volt, míg a másik radiáns a  $RA = 306^\circ$ ,  $D = -11^\circ$  koordinátákon jelentkezett  $3,43 \pm 0,51$  nagyságú ZHR-rel. Végezetül az ausztrál észlelők az erősödő holdfény ellenére kimutattak egy harmadik maximumot is augusztus 5-én. Ennek időtartama augusztus 3–5. közé esik. A ZHR  $6,2 \pm 1,79$ , míg a radiáns ekkor a  $RA = 309^\circ$ ,  $D = -10^\circ$  koordinátájú pontban tartózkodott. Az összes észlelést felhasználva Jeff Wood, a nyugat-austráliai meteoros csoport vezetője úgy véli, hogy a ZHR átlagos nagysága 5–10 körül alakul.

A 70-es, 80-as évek megfigyelései szerint a raj átlagos fényessége halványabb, mint 2 magnitúdó. Maradandó nyomot sajnos nem nagyon hagynak. A legtöbb raj esetén felmerül az egyes rajtagok színének kérdése. A raj alapszíne úgy tűnik, hogy sárga. Mind az angol, mind az ausztrál megfigyelők szerint a rajtagok kb. 25%-a sárga színű.

A fenti összefoglalóból is kiténik, hogy a raj további alapos vizsgálatra szorul. Idén nyáron kiváló, holdmentes éjszakákra számíthatunk a maximum környéki időpontokban. Jó lenne minél több információt begyűjteni erről az érdekes áramlatról, így mindenkit biztatunk a rendszeres nyári észlelésekre.

GYARMATI LÁSZLÓ

(forrás: Gary W. Kronk: Meteor showers, 1988)



## Szabadszemes jelenségek

### Naphaló, holdhaló

Az alábbiakban az utóbbi másfél év halóészleléseiből válogatunk.

**2005. december 11.** 17:05 UT. Léggör: derült, de kissé párás ég. Szép együttállás. A Mars  $4,5$ -kal északra látszik a növekvő fázisú Holdtól.

**2005. december. 13.** 21:40 UT. Hazaérkezéskor lettem figyelmes a 22 fokos holdhalóra és a holdudvarra. Jobban körülnéztem, és észrevettem egy 45 fokos ívet a Holdtól keletre és nyugatra úgy 20 fok hosszan. (Ambrus Ádám, Nyíregyháza)

**2005. december. 13.** Ezen az estén a Hold–Fiastyúk fedést szerettem volna észlelni, de a 96%-os dagadó Hold fényessége és a fedést „elszenvedő” halvány csillagoknak, valamint a párák légkörnek köszönhetően nem sikerült. Észlelés közben 18:07 UT-kor figyelmes lettem egy igen látványos holdhaló-jelenségre. Ez a haló kb.  $3^\circ$  távolságban ölelte körül égi kísérőnket. Fényessége nem volt egyenletes. Míg a „felső” és alsó íve halványan, addig a „jobb” és „bal” íve fényesen ragyogott a szivárvány minden színében. A legfényesebb a „bal” ívdarab volt, mely a terminátor mellett fénylett. A haló Holdhoz közelebb eső része vöröses-sárgás fényben, a távolabb eső része zöldeskékes fényben ragyogott. 18:09 UT-kor rohamosan csökkent a gyűrű fényessége. Ekkor már csak a „bal alsó” ívszakasz volt megfigyelhető. A jelenség 18:10 UT-ig volt látható. (Szabó Barna, Budapest)

**2006. március 8.** 20:10–20:20 UT-kor szerdán Tatabánya környékéről csodálatos 22 fokos holdhalót lehetett megfigyelni, és szerencsére sikerült néhány képet készítenem róla. (Megyesi Dániel, Tatabánya)

**2006. január 7.** 12:30 UT és 13:00 UT között voltam a jelenség tanúja. Egy véletlen folytán lettem az égen látható „kettő” Napra figyelmes, először nem tudtam mire vélni a jelenséget, mivel még nem volt részem ilyen (Oláh-Winkler Gergely)

**2006. április 15-én** 12:29 UT-kor sikerült egy szép halót megfigyelnem. A haló még 15:49-kor is látszott, de már inkább csak egy diffúzabb melléknapp maradt meg a Naptól 22 fokra jobb oldalt. (Szöllösi Tamás, Erd)

### Együttállások

**2005. december 12.** Ma délután hazafelé tartva a Váci úton a Nyugati térhez közeledve lettem figyelmes az égbolton a 85–90%-os fázisú Holdra és a vele együttálló Marsra. A Mars még így a városi égbolton is látványos vörös fényben tündöklött égi kísérőnként kb.  $4^\circ$ -ra, PA  $285^\circ$  irányban. Sajnos a fények túlragyogták a Holdtól szintén néhány fokra lévő Fiastyúkot, melynek okkultációjára másnap került sor. (Szabó Barna, Budapest)

**2006. január 8.** 18:40 UT-kor érkeztem meg észlelőhelyemre, a hármashatár-hegyi vitorlázó repülőtérre. Az égbolt állapota rendkívül kedvező volt. 20:00 UT-kor a



növekvő, kb. 70%-os Hold erős fényében elhalványult a tőle (binoklis becslésem szerint) kb. 1,1-ra, PA 135° irányban vörös színben hunyorgó Mars bolygó. E planéta vörös színe még vörösebbnek tűnt a közeli Hold fehér fénye miatt. Rendkívül szép látványt nyújtott a duó szabad szemmel és különösen binoklin keresztül. Észlelés közben lettem figyelmes arra, hogy a Szaturnusz is együttáll az M44-gyel azaz, a Jászollal, attól mintegy 2,2 távolságra. (Szabó Barna, Budapest)

**2006. január 8.** 16:54 UT. Gyönyörű, rendkívül szoros konjunkció. A Mars mindössze háromnegyed fokkal délre látszik a Holdtól. (Rezsabek Nándor, Budapest)

**2006. január 8-án** este felhőtlen ég volt Pécsen, így a Hold és a Mars szoros együttállását folyamatosan figyelhettük. 17:00 UT-kor a Hold déli csúcskétől még 0,7 fokra látszott a Mars, de akkor még ÉNy-ra volt a fényes bolygótól a Hold. Ahogy haladt a Hold nyugatról kelet felé, úgy ért egyre a Mars fölé, és a köztük lévő távolság is csökkent. 18:15 UT-kor már csak 0,5 fokra voltak egymástól. Úgy láttuk, hogy 20:00 UT körül lehetett a Hold a Mars felett, mert 20:20 UT-kor már kissé keletebbre volt és a távolság is kissé nagyobb lett. (Keszthelyi Sándor és Sragner Márta, Pécs)

### Vénusz-sarló-észlelések

**2006. január 14.** 10:00 UT. Alig több mint két nappal az alsó együttállás előtt még mindig lehetett látni a Vénuszt. Először binokulárral pillantottam meg a nappali égen a 7 fok magasan levő Vénuszt. Majd kézben tartott 90/900-as SkyWatcher refraktorról néztem, abban jól látszott a hajszálvékony sarló. Később szabad szemmel is észre lehetett venni, de valamihez kellett viszonyítani. Binoklival még négy percig látszott, majd beleveszett a sűrűbb, sötétkék színű légrétegekbe. Ekkor már csak 2,5 fok magasan volt. (Várhegyi Péter, Pestszentlőrinc)

**2006. január 7-én,** derült esteken a vékonyodó Vénusz-sarlót figyeltem. Horizont mellett napnyugta körül jól látszott. Binoklival is megnéztem, 20-szoros nagyítással majd' akkora volt, mint pusztán szemmel a Hold. Január 8-án még napnyugta előtt figyeltem szabad szemmel és binoklival; 10-én egy felhőlyukon keresztül láttam, mire a binoklit előkaptam már a felhő mögött volt. Későbbi napokon a felhőzet győzött. Aztán ma hajnalban, 2006. január 24-én 5:35 UT-kor, kenyéért menet a hajnali Vénuszba botlottam. Két hét nem látás után nagy élmény volt. (Zajác György, Debrecen)

**2006. február 7-én** 05:56 UT-tól a szoba ablakán délkeletre kitekintve néztem szabad szemmel a Vénuszt. A pirkadó égen már nem volt erős a fénye, de még élesen látszott. De nem volt pontszerű! Megnyúltak, kis vonalnak látszott! A függőlegestől 30 fokkal megdőlt volt, mégpedig felül balra, alul jobbra dőlt. Feleségemet is ablakhoz hívtam és kértem, nézze meg figyelmesen a Vénuszt. 05:58 UT-tól ő is ezt látta, azaz megnyúltak és ilyen irányúnak. Az érdekes látványt 06:09 UT-ig néztük, akkor is még megnyúlt volt, sőt Márta még az ívet is érezni vélte a pici vonalban. Csak ezt követően néztük meg 10x50-es binokulárral, és szépen láttuk a bolygó nagy sarlóját. A Vénusz 2006. január 14-i alsó együttállása után 24 nappal, 48,2 ívmásodperces látszó szögátmérőnél jegyeztük ezt fel. Pécsen ezen a reggelen 06:02 UT-kor volt a napkelte. (Keszthelyi Sándor és Keszthelyiné Sragner Márta, Pécs)

BOROS-OLÁH MÓNIKA



## Csillagfedések

### Teljes napfogyatkozás március 29-én

Rég várt esemény volt a 2006-os év napfogyatkozása. Sok honfitársunk 1999-ben már belekóstolt a totalitás élményébe, így hét év után ez volt az első alkalom egy európainak mondható teljességre. Azért nem teljesen európai, mert kontinensünket nem érintette a Hold árnyéka, mégis az egyiptomi és török területek nekünk távolságban és megközelíthetőségben is közelebbiek például portugál vagy skandináv helyszíneknél. Sok magyar amatőrcsillagász ki is használta az alkalmat. A Meteor hasábjain korábban több utazási iroda és csoport felhívását olvashattuk, az amatőrök hada indult útnak, mellettük több szemlélődő is csatlakozott a szerveződésekhez. Szerencsére az optimistáknak lett igazuk, nem igazolódtak azok a félelmek, amelyek a mediterránium keleti medencéjében kora tavasszal erős felhősödést jósoltak. Minden hazai csoport sikerrel járt, teljesen felhőmentes, derült időben észlelhették végig a jelenséget.

Sajnos nem volt ilyen kedvező az itthon maradt megfigyelők helyzete. A tavaly októberi részleges fogyatkozást eltakarták a felhők, délnyugati áramlásban felhőresek át észlelhettünk. Idén bizakodtunk a jobb időben, de a fél évvel korábbi helyzet megismétlődött, sőt rosszabb lett. Csak néhol vékonyodott el annyira a felhőzet, hogy pár percre megpillantható lett a kicsorbult napkorong. Pedig országszerte sokan készültek a megfigyelésre. Több tucatnyi bemutatóhelyen gyűltek össze az amatőrök, iskolákban, köztereken állították fel távcsöveiket. Felkerültek a napszűrők a tubusokra, de a felhőzet is elegendő fénycsökentőnek bizonyult, néhány helyen az esőcseppek elől is menekíteni kellett a műszereket. Az MCSE hírportálján 61 helyszín szerepel, ami folyamatos bővülés a korábbi évek bemutatóihoz képest (Merkúr-, Vénusz-átvonulás, 2005. októberi napfogyatkozás stb.) Az MCSE jelentős energiát fordít az országos bemutatások koordinálására, a bemutatók segédanyagokkal való ellátására. Mára egy olyan hálózatot sikerült létrehozni a lelkes helyi segítőkkel, amire a jövőben szinte bármilyen jelentős csillagászati esemény kapcsán lehet építeni. Egyesületünk nyilatkozói a napfogyatkozás kapcsán

#### Rovatunkhoz fotót, videót küldött be: (zárójelben az észlelés helye)

Bakonyi Ferenc (Törökország)  
Bánfalvy Zoltán (Side)  
Braskó Sándor (Miskolc)  
Brlás Pál (Side)  
Busa Sándor (Manavgat)  
Dienes Péter (Törökország)  
Dr. Lutz Zsolt (Pécs)  
Felméry Gábor (Törökország)  
Gyenyizse Péter (Kumköy)  
Hadházi Csaba (Törökország)  
ifj. Szendrői Gábor (Manavgat)  
Kereszty Zsolt (Side)  
Kaczmarek Edvard (Side)  
Lőrincz Miklós (Pécs)  
Megyes István Budapest  
Mihály András (Arad)  
Mizsér Csaba (Salloum)  
Novák Richárd (Eger)  
Pete László (Törökország)  
Somosvári Béla (Side)  
Szabadi Péter (Side)  
Szendrői Gábor (Manavgat)



megjelentek a helyi és országos médiában (tévé, rádió, sajtó, internetes hírportálok stb.).

Ahogy csökken az ilyen jelenségek jelentősége a megfigyelő amatőrcsillagász szempontjából, úgy bővül szerepük a nagyközönség számára történő bemutatásokkal. Ez sajnos a rovatvezető kárára történik; hiába a többször megjelent felhívás és észlelési útmutató, nagyon kevés értékelhető megfigyelés érkezik be, melyeket amatőr szempontból fel lehet dolgozni. A totalitás vonalából történt beszámolók is sokszor inkább szólnak az úti élményekről, mint a teljességhez kapcsolódó jelenségekről. Nemcsak a Nap fogyatkozik, egyre csökken a beküldött megfigyelések száma is. A rovatvezetőnek úgy kell „összelpokodnia” a leírásokat a különböző levelezőlistákról, kevesen veszik a fáradságot a megfigyelés lejegyzésére. Sokkal egyszerűbb a digitális képeket kattintgatni és a képeket e-mailhez csatolni. Sajnos sokszor még a képek készítési körülményeinek leírása is hiányzik, így egyre nehezebb a klasszikus megfigyelési rovatot összeállítani. Az MCSE napfogyatkozás-oldalain (napfogyatkozás.csillagaszat.hu) is inkább a fotók és úti élmények dominálnak, a totalitást a beszámolók elintézik néhány mondattal.

## Hazai megfigyelések

A beérkezett megfigyelések alapján az alábbi helyszíneken láttak valamit a jelenségből: Pécssett az Árkád üzletház tetején történt bemutatás (ateszastro.uw), Miskolcon és Szegeden néha felszakadozott a felhőzet. Egerben a legnagyobb takartság előtt néhány perccel tisztult ki az ég. Zalaegerszegen egy 100/1000-es Zeiss távcsővel 200–250 diáknak tartott bemutatót Bánfalvi Péter, Csizmadia Szilárd és Csizmadia Tamás. Itt a fogyatkozás fele alatt volt derült sok részletben. Debrecenben hatalmas tempóban száguldottak a felhők, Németh Kornél a szerencsés pillanatokban tudott fotózni (kep.tar.hu/dded). Sajnos a Polarisban sem volt kedvező az idő. A fogyatkozás előtt még át-át derengett a Nap a felhőkön, de utána masszív felhők takarták az eget. A legvégén teljesen váratlanul felűnt a még épp csorba Nap, olyan 1,5–2 percre, persze ekkor is folyamatosan felhők mögött. Ravasz Bálint Orosháza-Gyopárosfürdőn mélykék felhőlyukakban tudta megfigyelni a fogyatkozó Napot. Majzik Lionel számára Tápióbcikén egy pillanatra sem tűnt fel a Nap, ezért csak hőmérsékletet tudott mérni. E szerint 8:00–11:20 UT között 2 fokot csökkent a hőmérséklet.

Nagykanizsán Perkó Zsolt beszámolója szerint 12 óra körül elkezdett vékonyodni a felhőzet, amin keresztül nézve néha szabad szemmel is lehetett látni a beharapást. Aztán még jobban kitisztult, biztató lyukakat mutatva, melyeken keresztül szépen lehetett látni a fogyatkozást. Közben az érdeklődők is kezdtek szállingózni, kicsiktől a nagyokig, minden korosztály. Hol pár ember, hol egy egész osztály. Aztán 13 óra körül már szép kék volt az ég nagy, de ritkás felhőkkel. Ez tartott a kilépés előtti percekig, amikor is újra beborult az ég, és a kilépést már csak vonuló felhőzetten keresztül látták (nae.fw.hu).

Lőrincz Miklós Pécsről komplett beszámolót küldött. Láta az első és az utolsó kontaktust is, a maximális fázis idejét is megmérte. A folyamatosan változó fény mennyiség miatt a napfólia használhatatlan volt, Herschel-prizmával könnyebb volt szabályozni a fényt, mert az egyik pillanatban alig látszott, majd vakított a Nap. Az első kontaktus mérése szerint: 09:40:53,6 UT-kor volt. Aztán kb. 10 percre teljesen beborult, majd a vonuló felhőzetten keresztül lehetett követni az eseményeket. Maxi-

mumban mindkét napfoltcsoportot elfedte a Hold. A terminátoron három nagyobb dudort figyelt meg. Az utolsó kontaktust 11:57:04-kor észlelte. Ez is bizonytalan, ez volt a legnehezebben megfigyelhető. Dr. Lutz Zsolt is Pécssett észlelte és fotózta a jelenséget 110 mm-es Newton-távcsővel. A felhőrésekben sok látogatónak mutatta meg a kifli alakú Napot. Keszthelyi Sándor is a pécsi bevásárlóközpont tetején segített a TIT-bemutatáson. Az eget többretegű, szakadozott felhőzet borította, de ezek gyorsan és folyamatosan vonultak. Így három-négy percenként megjelent a Nap korongja, és egy percen át szépen láthatóvá vált, távcsövekkel (szűrőkkel) észlelhető



Jól kifejezi a lehangoló észlelési kilátásokat Németh Kornél felvétele, mely a debreceni Nagyerdőben készült

lett a mélykék felhőlyukakban. Majd percekre újra eltakarták a felhők, egészen a következő kibukkanásig. A fogyatkozás teljes tartalmát figyelhették, még ha szakaszosan is. Szabad szemmel látható volt a Hold nyugatról keletre történő lassú haladása. Néha érezni lehetett a Hold fekete gömbjét, szinte térben látva a két égitestet. Kontaktusokat is mért 102/500 mm-es refraktorral 25-szörös nagyítással. A fogyatkozás kezdetét 09:40:55-kor észlelte (a DCF órát Varga Attila olvasta le, az előrejelzett érték 9:40:49 UT volt.) A Nap keleti részén volt három napfolt, melyeket a Hold pereme sorban eltakart. A középertek a fedésre az első foltnál 10:41:02, másodiknál 10:42:13, harmadiknál 10:49:22. Pécssett egy másik helyszínen, a Pécsi Tudományegyetem Pollack Mihály Műszaki Kar Boszorkány utcai déli sportpályáján is folyt a bemutatás.

Szabó Ádám Hódmezővásárhelyen derült időben készült az első kontaktusra az iskola udvarán. A 114/900-as távcsőben a napkorongon szépen látszott a granuláció és három közepes méretű napfolt. A részleges fogyatkozás előrehaladtával erősödött a szél, és csökkent a felhőlyukak gyakorisága, de ennek ellenére így is sokan tudták követni az eseményeket. Látszott az égbolt színének megváltozása és a hőmérséklet csökkenése. A felhőátvonulás miatt sok érdeklődőnek nem volt módja hosszabban megfigyelni a Napot, így sajnos nem született sok részletes megfigyelés. A Napon a granuláció, és a holdperem töredezettsége jól látszott 60x-os nagyítással. A maximum előtti percekben egyértelmű sötétkék árnyalatot öltött az égbolt, a Nap által megvilágított felhők szokatlan sárgás színt vettek fel.

## Expedíciók Törökországban és Egyiptomban

Az 1999-es magyarországi teljes- és a 2005-ös spanyolországi gyűrűs napfogyatkozást összehasonlítva e jelenséggel elmondható, hogy annak ellenére, hogy mindhárom centrális fogyatkozás volt, lényeges eltérés volt közöttük. A gyűrűs napfogyatkozás élménye inkább a részleges fogyatkozáshoz áll közelebb, bár ez esetben is látható valamennyire a táj sötétedése és a hőmérséklet változása, de ezek látványossága jócskán elmarad a teljes fogyatkozásoktól, és a Baily-féle gyöngyfűzér látványa is egészen más. Míg teljes napfogyatkozás esetén inkább a holdbéli völgyeken átszűrődő napfény uralja a jelenséget, addig a gyűrűs napfogyatkozások során a holdbéli hegyek



csúcsai, ahogyan érintik a napperemet. Azonban nemcsak a gyűrűs és teljes napfogyatkozások között van különbség, hanem a két teljes napfogyatkozás között is. Igaz ugyan, hogy az 1999-es napkorona nagyobb kiterjedésű volt, de a mostani napkorona szálas szerkezete és egyenlítői kiszélesedése sokkal látványosabbá tette az eseményt. A napfoltminimum és a Hold nagyobb látszó átmérője miatt a protuberanciák kevésbé voltak látványosak, de a sötétedés mértéke jelentősebb volt.

**A négy kontaktus megfigyelése, mérése.** Többen mérték mind a négy kontaktust, sajnos a legpontosabb mérések is csak másodpercre pontosak, így messzemenő következtetések nem vonható le belőlük. Szabó Barna például mind a négy kontaktust megfigyelte. A belépés Kumköyből 09:38:36 UT-kor következett be PA 227° irányból. 09:39-től már szabad szemmel is jól látszódott a fogyatkozás, 09:43-tól már a holdi hegyek és völgyek is megfigyelhetővé váltak. Somosvári Béla a sidei kontaktus-adatokat küldte be: U1 9:38:51, U2 11:54:50, U3 10:58:48, U4 12:13:25 UT.

**A táj változása, hőmérséklet és fényváltozás mérése.** Brlás Pál és Berezky Gyula mérése szerint 13 fokot csökkent a hőmérséklet, és szerintük az égbolt fényesebb volt mint 1999-ben. Szabó Barna 10:01 UT-től észlelte a fényviszonyok megváltozását, de egyik észlelőtársa már 09:46-kor figyelmes lett erre. A táj megvilágítása sárgásabbá vált és 10:08-tól érezhetővé vált a napsugárzás enyhe csökkenése is. Ekkor a fogyatkozás mértéke 0,35–0,4 napátmérőnyi lehetett. Mire a Hold elérte a napkorong közepét, a levegő meglehetősen hűvössé vált. 10:24-től már egyértelműen lehetett látni a tájon, hogy napfogyatkozás van. 10:44-re a Hold elérte a napfoltokat, melyek igen látványosan, néhány perc leforgása alatt eltűntek a holdbéli hegyek mögött. Ahogy a napsarló egyre vékonyodott és a fények egyre halványodtak, úgy nőtt az észlelők feszültsége is. 10:50-re a táj megvilágítottsága már gyengébb volt, mint az októberi spanyol gyűrűs napfogyatkozásnál.

Kereszty Zsolt egy sziklahasadékba helyezett hőmérővel folyamatosan figyelte a változást. Az egyre emelkedő pályájú Nap egészen 22,4 °C-ra melegítette a levegőt, amikor is bekövetkezett az első kontaktus, és folyamatosan csökkent a hőmérséklet, egészen 18,0 °C-ig, amit a totalitás után kb. 10 perces csúszással mértek. A növekvő napsarló végül is 22 °C-ra emelte a tengerparti levegő hőmérsékletét.

Bakonyi Ferenc (astro.sztalker.hu/napfogyi2006/) fotósorozatot készített a napfogyatkozás fényváltozásairól. A felvétel 3 és fél óra alatt 1175 kép felhasználásával készült, Nikon Coolpix 5400-as géppel, a sidei tengerparton. A videó 60-szoros gyorsításban mutatja be a fogyatkozást és a fogyatkozás megfigyelőit. Az animáció lejátszása közben látható hirtelen megvilágítás-változások annak köszönhetőek, hogy a jelenség elején 1/500 s volt az expozíciós idő, a totalitás közben pedig 8 s. Ezt a tartományt nem képes a kamera egy fényképen megörökíteni, ezért időnként változtatott az expozíciós időn (1/500, 1/125, 1/30, 1/8, ..., 8 s).

Gazdag Attila Konyában 1053 méter magasan 9 fok lehűlést mért, 23-ról 14 Celsius fokra hűlt a levegő. Szabadi Péter árnyékban mérte a hőmérsékletet, értéke a fogyatkozás alatt 22,6 °C-ról 17 °C-ra csökkent, míg a megvilágítás (szintén árnyékban mért) értéke 6000 luxról 0,9 luxra esett vissza! (Ez mintegy 9,5 magnitúdónyi háttérfényesség-csökkenésnek felel meg.)

Pirkhoffer Ervin a hőmérséklet és a páratartalom változását egy nagypontosságú automata mérőberendezéssel mérte. Az egyik berendezés Antalyában maradt, ahol az említett paramétereket a napon rögzítette. A másik berendezést Kumköyben árnyékba helyezték. A mérést automatikusan végezte reggel 7:00 órától, percenként,

kimerülésig. Az mindenképp elmondható, hogy a napon 43,7-ről 17,1 °C-ra csökkent a hőmérséklet, árnyékban csak 28,3-ról 17,7 °C-ra esett vissza. A napon a páratartalom 12,6-ról 85,3%-ra nőtt, árnyékban 44,7-ről 77,0%-ra. Árnyékban 5–10 percig azonos szinten volt a hőmérséklet és a páratartalom minimumkor, de a napon éles csúcsot mutat mind a kettő. Napon mérve a minimumhőmérséklet 14:06-kor, a minimális páratartalom 14:02-kor következett be jól lehatárolhatóan. A szélesebbéget kanalas szelmérővel mérte Pirkhoffer Ervin és Fülöp Zsófia (Antalya). A részletesség alatt 0–5 km/h, míg a totalitás környékén 10–15 km/h volt az átlagos szélesebbéget.

**A nyugatról közeledő árnyék látványa, az élőlények viselkedése.** Gazdag Attila és társai 40 km-re Konyától Yaglibayat település környékén a Hodulbabadede-hegy lábánál kietlen tájon észleltek. Negyed órával a totalitás előtt a közelben legelező birkák hangos bégetés közepette bevonultak a karámba. Ekkor már jól látszott az érkező holdárnyék, határozottan sötétedett a nyugati látóhatár. A totalitáskor szinte látni vélték az árnyékokat, amint végigsöpör a pusztaságon. A táj egy szempillantás alatt megváltozott. Sötét, mélykék ég, a horizonton vörös felhőfoszlányok, a Vénusz ékkölként ragyogott. Busa Sándor is gyorsan egymást követőnek írta le a menetrendszerű jelenségeket, amelyeket 1999-ben és 2005-ben Spanyolországban is megfigyelt. Az 50%-os fázis után csökkenni kezd a világosság, tompulnak a fények. A tárgyak árnyéka az egyik oldalon elmosódott lesz, a másikon éles. A fák lombjain keresztül szűrődő napfény pedig rengeteg kisebb-nagyobb napsarlót vetít a földre. Az égbolt sötétedik a Nap körül is, később a távolban, a tengeren feltűnik az umbra. A Vénusz már vakítóan fényes, és már itt is van a gyémántgyűrű, kezdődik a jelenség legszebb része, feltűnik a korona. Somosvári Béla is Sidéből észlelte a jelenséget: *„Kevesebb mint negyed órával a második kontaktus időpontja előtt minden megváltozott. A napkorong már csak egy piciny sarlóként tündökölt az égen, melynek kékje egyre sötétebbé és fémesebbé vált. A színek kezdtek olyanná válni, mintha mindent egy régi-régi színes dián látnánk. Tényleg nagyon hűvössé vált az idő, sokkal jobban érezhető volt ez a változás, mint 1999-ben, Kunfehértónál. A nyugatról közeledő árnyék viszont nem volt feltűnő. Egy picivel sötétebbnek látszott nyugaton a horizont, de semmi több. Már csak egy-két perc a totalitásig...! Madarakat hallottunk csiripelni, most először a nap folyamán. A tenger és az ég színe is egészen megváltozott, sötétebb kéké vált mindkettő. Ilyenkor az ember már csak távolról hallja a többiek izgott kiabálását, a néhány pillanat múlva bekövetkező csoda teljesen büvöletbe ejt mindenkit, gyorsan peregnek a másodpercek, de ilyenkor minden pillanatot nagyon mélyen átél az elme.”*

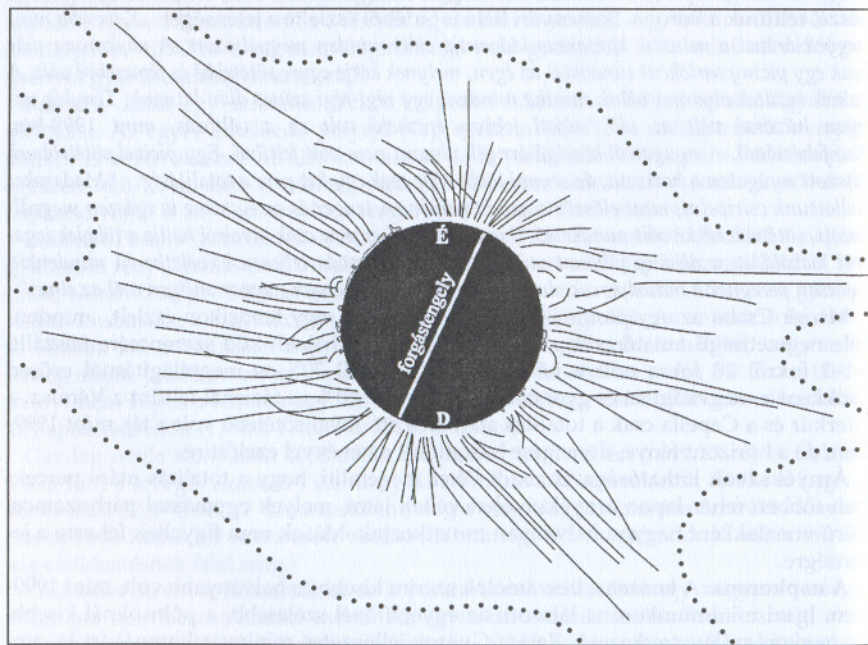
Mízsér Csaba az egyiptomi-líbiai határ közelében, egy fennsíkon észlelt, mindenféle nemzetiségű amatőr csillagász társaságában. A hajnali köd szerencsére felszállt, +1–2 fokról 20 fokra nőtt a hőmérséklet, majd 60–70%-os megvilágításnál erősen csökkent a megvilágítás és gyorsan hűlt a levegő. 90%-os fázisnál feltűnt a Vénusz, a Merkúr és a Capella csak a totalitás alatt látszott. Jóval sötétebb volt a táj, mint 1999-ben, de a horizont fénye, derengése hasonlított a hét évvel ezelőttire.

**Árnyéksávok láthatósága.** Szabadi Péter megemlíti, hogy a totalitás utáni percekben többen fehér lapon árnyéksávokat vélték látni, melyek egymással párhuzamos, sűrű vonalakként nagyon halványan mutatkoztak. Mások nem figyeltek fel erre a jelenségre.

**A napkorona.** A korona a beszámolók szerint kisebb és halványabb volt, mint 1999-ben. Igazi minimumkorona látszott: az egyenlítőnél szélesebb, a pólusoknál kisebb, és nagyon szálas szerkezetű. Zajáczy György jellegzetes minimumkoronát írt le, ami halványabbnak tűnt, mint a '99-es. A korona szálas szerkezete az egyenlítőnél hosz-



szabban, a mágneses pólusoknál rövidebben látszott. Ez néhány fotón jól követhető. A hosszú totalitás miatt a belépéskor csak az egyik, a kilépéskor csak a másik oldalon látszottak a protuberanciák. Somosvári Bélának rögtön a második kontaktus után feltűnt a napkorona (a gyöngyfűzér idején még nem vette észre), gyönyörű, szárnyas, fekete Napot látott! A Nap egyenlítője mentén volt a leghosszabb a korona, kb. egymásfél foknyira nyúlt ki mindkét oldalt. Szépen látszott a szálak szerkezet, a poláris vidékekhez közelebbi területekről kiinduló szálak íve is. A látvány egyértelműen szabad szemmel volt a legcsodálatosabb. Brlás Pál binokulárral a megnyúlt koronát K–Ny-i irányban 6–7 fok kiterjedésűnek írja le, a koronában nyugaton két, keleten 3 illetve több domináns sugár látszott. A korona sokkal színtelenebb volt, mint 1999-ben, fehér, illetve szürkésfehér árnyalatú. Gyenizse Péter három szálak köteget látott a Nap mindkét oldalán. Szabadi Péter megítélése szerint a korona hasonló fényességű volt, mint 1999-ben (talán egy kicsit halványabb), a táj viszont sötétebbnek tűnt (akkor a polgári és a navigációs szűrőket határának megfelelő lehetett a háttérfényesség, most határozottan navigációs szűrőket viszonyok uralkodtak). A tenger felett a horizont sárgás színben derengett, de ez a fénylés is gyengébbnek tűnt, mint 1999-ben – minden bizonnyal az árnyékolt nagyobb kiterjedése miatt. A korona alakja a „tipikus minimumkoronaként” szakkönyvekben bemutatott „szélsőséges” rajzoktól némileg eltért, de határozottan érzékeltette, hogy most nem a napfoltmaximum éveit éljük: jól megfigyelhetők voltak a Nap egyenlítője mentén kinyúló sávok, míg a pólusoknál a korona kiterjedése jóval csekélyebb volt.

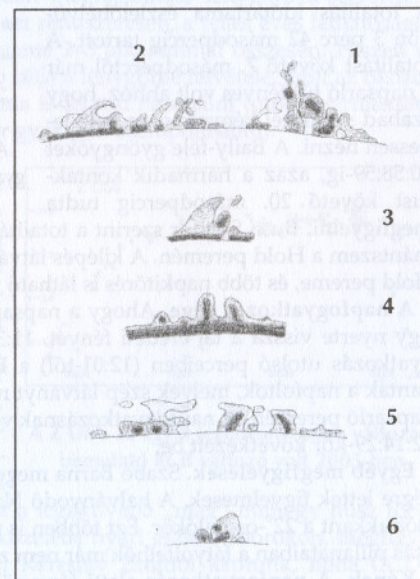


A napkorona szerkezete Gyenizse Péter rajzán

**A Baily-féle gyöngyfűzér.** A Baily-féle gyöngyfűzér másfél perccel a totalitás előtt kezdett felszakadozni a déli peremen. Szabó Barna mérése szerint 1 perccel 26 másodperc volt még hátra a totalitásig, amikor a napsarló déli részén a magasabb hegy-csúcsok már elégségesnek bizonyultak ahhoz, hogy a napkorongot kitakarják, ám a mélyebb völgyeken még átszűrődött a napfény. 10:54:39 UT-kor a Baily-féle gyöngyfűzér megjelent a sarló északi részén is, mely 10:54:53-ra egyesült a déli gyöngyfűzérrel. A szabadszemes észlelők gyöngyöket csak 10:54:46-tól észleltek a totalitást megelőző 11. másodperctől. Tepliczky Istvánnak alkalma volt egy binokulárral végigkísérni, miként tűnik el a holdkorong peremén látszó temérdek dombvonulaton az utolsó csepp napfény. A látvány olyan volt, mintha egy cápa fogazata mögül szűrődne ki, amely egyszer csak bezárul – becslése szerint 6–8 kis domb játszott közre a látványban.

**A gyémántgyűrű.** Zajáczy Györgyöt a totalitás előtt és után a gyémántgyűrű látványa egy-két másodpercre ragadta magával. A totalitás végén kettős gyémántgyűrűt láthattak, két holdi völgyön át csillant meg a Nap első fénye. Stopperral 3 perc 50 másodpercesnek mérte a totalitást, ami 1–2 másodperccel volt hosszabb a számítottnál. Szabó Barna leírása alapján a gyémántgyűrű megjelenését hatalmas ujjongás, éljenzés és tapsolás köszöntötte. Amikor ez a kis fénypont is kialudt (kontaktusmérése szerint 10:54:57 UT-kor) mindenki ámulattal figyelte azt, amiért olyan sokat utaztak, fáradságot és pénzt nem sajnálva.

**Protuberanciák.** A Hold most sokkal nagyobb volt a Naphoz képest, mint 1999-ben, így a totalitás elején csak a nyugati, a totalitás végén csak a keleti oldalon látszottak a rózsaszín napkitörések. 1999-ben a rövidebb totalitás alatt a teljes napkorong körül megfigyelhetőek voltak. A gyémántgyűrű utáni másodpercben megfigyelhető kromoszféra senki nem említi, pedig ez a jellegzetes réteg 1999-ben, főképp a totalitás végén, könnyen látható volt. Somosvári Béla leírása szerint a totalitás utolsó percében a koromfekete napkorong nyugati felén protuberanciák csodálatos füzére jelent meg. Szabad szemmel is láthatók voltak. Szabó Barna leírása a totalitásról: „A szemünk elé táruló látványt sajnos sem szavakkal, sem pedig képekkel nem lehet leírni, megörökíteni. A Hold mögé bújt Nap látványa egészen más és sokkal látványosabb volt, mint legutóbb 1999-ben. A napkorona szerkezete strukturáltabb, látványosabb volt. A napkoronából az egyenlítővel párhuzamosan hosszú, szálkás fúdarabok húzódtak. A pólusoknál ezek jóval rövidebbek voltak. A napkitörések ezúttal nem az egész holdkorong körül voltak láthatók, hanem a belépéskor az elhalványuló-, valamint a kilépéskor a felfénylő gyémántgyűrű köré csoportosultak. A horizont



A totalitás során megfigyelhető protuberanciák (Gyenizse Péter rajzai)

A horizont



alja narancsos fényben pompázott, és ekkorra a Vénusz fényesen ragyogott az égbolton. Gazdag Attila elég szűkszavúan csak ennyit írt a totalitásról: A 15 cm-es Newtonban csodálatos volt a fekete Nap látványa a rózsaszínes naptűzekkel övezve! A totalitás végéhez közeledve a napfelszín egyre hevesebben látszott „lángolni”, a gyöngyfűzér fantasztikus látványt nyújtott a távcsőben!”

**Bolygók és csillagok.** Kumköyből 10:53:07 UT-kor 1 perc 50 másodperccel a totalitás előtt lettek figyelmesek a Vénuszra, amely kb. 30°-os horizont feletti magasságban kb. 50°-ra pislákoltt központi csillagunktól nyugatra. Totalitás idején kis keresgélés után a Nap és a Vénusz között a halvány Merkúrt, majd távolabb a Capellát is megtalálták. Totalitás után a Vénuszt az 1999-esnél jóval tovább, 6 perc 30 másodpercig sikerült szemmel tartani. Gyenizse Péter csapata is jól látta a Vénuszt, 20%-a a Merkúrt, és 10% a Capellát is.

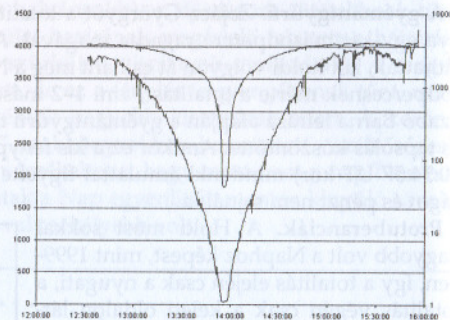
**A totalitás vége, harmadik kontaktus.** Sajnos sokáig most sem lehetett gyönyörködni a pazar látványban. Észlelés közben 10:58:20-kor a protuberanciák kifényesedése figyelmeztetett a totalitás végére, melynek Szabó Barna mérése szerint a 10:58:39-kor felfénylő gyémántgyűrű vetett véget. A totalitás időtartama észlelőhelyükön 3 perc 42 másodpercig tartott. A totalitást követő 7. másodperctől már a napsarló túl fényes volt ahhoz, hogy szabad szemmel kényelmesen bele lehessen nézni. A Baily-féle gyöngyöket 10:58:59-ig, azaz a harmadik kontaktust követő 20. másodpercig tudta megfigyelni. Busa Sándor szerint a totalitás után 10:57:53-kor megjelent az első gyémántszem a Hold peremén. A kilépés látványosabb volt, mert itt szaggatottabb volt a Hold pereme, és több napkitörés is látható volt, mint a másik oldalon.

**A napfogyatkozás vége.** Ahogy a napsarló növekedett, úgy tért vissza a jó idő, és úgy nyerte vissza a táj eredeti fényét. 11:36-ra a táj visszakapta eredeti arcát. A fogyatkozás utolsó perceiben (12:01-től) a Hold hegyvonulatai mögül ismét előbukkantak a napfoltok, melyek szép látványt nyújtottak binokuláron keresztül is a kövér napsarló peremén. A napfogyatkozásnak véget vető 4. kontaktus Szabó Barna szerint 12:14:29-kor következett be.

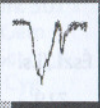
**Egyéb megfigyelések.** Szabó Barna megemlíti, hogy 10:53:11 UT-kor érdekes jelenésre lettek figyelmesek. A halványodó Nap körül a cirrusfelhőknek köszönhetően előbukkant a 22°-os halókör. Ezt többen is megemlítik azzal, hogy szerencsére a totalitás pillanataiban a fátlyfelhők már nem zavartak.

**Képek.** A napfogyatkozás alatti fénycsökkenést jól mutatja Bakonyi Ferenc grafikonja, melyen 1175 fotó átlagos fényességét ábrázolta a napfogyatkozás 3,5 órája alatt. A beérkezett nagy számú napfogyatkozás-felvételből jelen számunk képmelékletében mutatunk be válogatást.

SZABÓ SÁNDOR



A napsugárzás intenzitásának változása a fogyatkozás során Bakonyi Ferenc mérései alapján

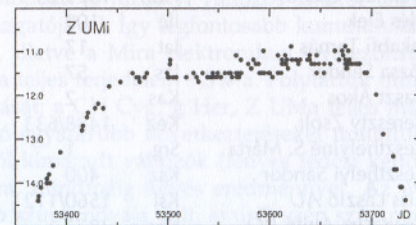


# Változócsillagok

## A Változócsillag Szakcsoport 2005-ben

Ismét eltelt egy év, ami jórészt az időjárásnak köszönhetően nem sok jót hozott szakcsoportunk adatbázisának gyarapodásával kapcsolatban. 2005-ben 78 amatőrcsillagásztól kaptunk megfigyeléseket, összesen 37 898 darabot, ami a 2004-es 79 észlelő/38 540 észlelés után enyhe csökkenést jelez. A szakcsoporti program átgondolása nyomán valamivel koncentráltabbakká váltak észleléseink, hiszen a kapott adatok 955 csillagra vonatkoztak, szemben a 2004-es 1100 változóval. Ettől függetlenül nagyon sok csillag fénygörbéje továbbra is inkább csillagterképre, semmint fényesség időbeli változásait feltüntető grafikonra emlékeztet, így ezen a helyen is arra kérnénk észlelőinket, hogy törekedjenek az önállóan megrajzolható fénygörbék felvételére. Inkább kövessünk kevesebb csillagot, de azt rendszeresen, a teljes éves láthatóságon keresztül, semmint több tucat változót évente 2-3 alkalommal összesen. Hiszen ne feledjük: megfigyeléseink legközvetlenebb célja a fénygörbe felvétele, amit az okozott szellemi örömmel túl adott esetben a szakma is fel tud használni (utóbbi természetesen teljesen másodlagos szerepű az amatőr gyakorlat szempontjából).

2005 legaktívabb észlelője a hagyományoknak megfelelően Gary Poyner, aki 10605 megfigyelésével az adatok több mint negyedét adta. Második helyen Kósa-Kiss Attila áll 3822 becsléssel, míg a dobogó harmadik helyezését Papp Sándor nyerte el, 3377 adattal. Kétezernél több észlelést Molnár Péter végzett, míg ezernél több adatot további hét amatőrtől kaptunk (Hadházi Csaba, Kiss László, Kereszty Zsolt, Mizser Attila, Sajtz András, Asztalos Tibor és Erdei József). Átlagosan legalább napi egy megfigyelést a fentiekben túl még kilencen végeztek, azaz a legaktívabb „mag” mintegy húsz főből áll. Emellett sokan kerültek a változóság közelébe nyári észlelőtáborokon, megfigyelő-hétvégéken. CCD-s méréseket egyedül Kereszty Zsolttól kaptunk, noha CCD-s szupernóva-felvételeket többen is küldtek. A képek kimérésének feladatát azonban nem tudjuk átvállalni észlelőinktől, így reméljük, Kereszty Zsolt két részben cikke a Corona Borealis Csillagvizsgálóban végzett fotometriai munkáról kellően részletes segítséget nyújt a kevésbé gyakorlott digitális megfigyelőinknek. Az inner sanctum megfigyelések (13<sup>m</sup>,8 és halványabb pozitív, illetve 14<sup>m</sup>,0 és halványabb negatív becslések) tekintetében is Gary Poyner dominált, míg rajta kívül összesen tizenhatan me-



A Z UMi az egyik leglátványosabb változást bemutató RCB változó volt 2005-ben



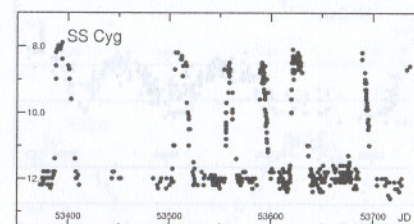
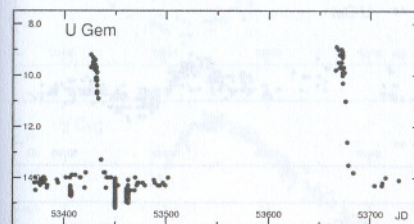
részkedtek a halvány változók birodalmába. A teljes észlelőlistát mellékelt táblázatunk tartalmazza.

Észlelő	Nk.	Észl./i.s.	Észlelő	Nk.	Észl./i.s.
Ambrus Ádám	Amb	92	Menali, Haldun <i>USA</i>	Men	719
Asztalos Tibor	Azo	1205	Mizser Attila	Mzs	1413/50
Balogh István	Bli	513/2	Mizser Csongor	Mcr	3
Barabás Szende <i>RO</i>	Brs	4	Mód Melinda	Mdm	1
Berente Béla	Ber	8/5	Mohácsi István	Moc	15
Bozsoky János	Boz	5/3	Molnár Péter	Mpt	2145
Csizmadia Szilárd	Csz	10	Molnár Zoltán <i>RO</i>	Moz	5/1
Csörgei Tibor <i>SK</i>	Csg	510/3	Morvai Anikó	Moa	3
Csukás Mátyás <i>RO</i>	Ckm	966	Morvai József	Mrv	9
Derekas Aliz <i>AU</i>	Der	6	Nagy István <i>RO</i>	Nai	1
Dobos Vera	Dbv	1	Ollé Hajnalka <i>SK</i>	Oha	4
Dorogi László	Dla	4	Osvald László	Osi	36
Dömény Gábor	Dom	27	Papp Sándor	Pps	3377/348
Erdei József	Erd	1001/32	Pirity János	Pir	527
Farkas Ernő	Frs	185	Polozun Valéria	Pov	4
Fejes Attila <i>RO</i>	Fja	165	Poyner, Gary <i>GB</i>	Poy	10605/7598
Fidrich Róbert	Fid	136	Rätz, Kerstin <i>D</i>	Rek	38
Fodor Antal	Fod	52	Reiczigel Zsófia	Rei	26
Földesi Ferenc	Ffe	6	Reinhard, Peter <i>A</i>	Rep	192
Görgei Zoltán	Ggz	235	Répás Márton	Rpm	4
Gyenizse Péter	Gen	3	Rezsabek Nándor	Rez	41
Gyórfy Ákos	Gya	10	Ricza Róbert	Ric	167
Hadházi Csaba	Hdh	1924/25	Sajtz András <i>RO</i>	Stz	1300
Illés Elek	Ile	109	Sárneczky Krisztián	Sry	59
Jakabfi Tamás	Jat	17	Schmidt Attila	Sca	176/14
Józsa Sándor	Jzs	57	Sonka, Bruno <i>RO</i>	Son	225
Kaszt Ákos	Kas	2	Szabó Eszter	Ses	4
Kereszty Zsolt	Kez	1488/633	Szalai Tamás	Stm	26
Keszthelyiné S. Márta	Srg	1	Szauer Ágoston	Szu	169
Keszthelyi Sándor	Ksz	400	Szegedi László	Sed	65
Kiss László <i>AU</i>	Ksl	1560/112	Székely Péter	Spe	801
Kósa-Kiss Attila <i>RO</i>	Kka	3822	Szenkovics Annamária <i>RO</i>	Sna	1
Kovács Adrián <i>SK</i>	Kvd	423	Szenkovics Ferenc <i>RO</i>	Snf	1
Kovács István	Kvi	183/27	Tímár András	Tia	39/4
Kovács Judit	Kju	1	Tóth Marietta	Ttm	3
Liziczai László	Lil	488	Tóth Zoltán	Ttz	3/2
Lőrincz Miklós	Lmi	3	Tuboly Vince	Tuv	4/1
Majzik Lionel	Mal	1	Vizi Péter	Vzp	8
Maros Szabolcs	Msz	45	Walter Heléna	Wah	11

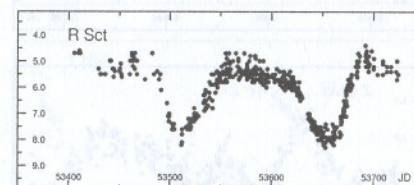
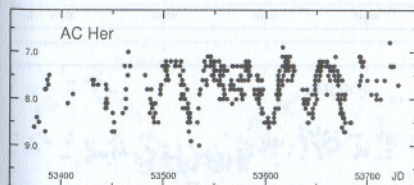
Programcsillagaink népszerűségében nem sok változásról lehet beszámolni. A típusok szerinti megoszlás azt mutatja, hogy az eruptív és kataklizmikus változók adták megfigyeléseink 44%-át, a félszabályos változók 26%-át, a mirák 22%-át, míg az L és RV Tau típusú változók összesen 8%-ban részesültek a közel 38 ezer megfigyelésből. A 200-nál többször észlelt változókat következő táblázatunkban foglaljuk össze.

R CrB	993	EU Del	365	T Cep	262	$\mu$ Cep	229
Mark 501	539	T CrB	360	X Her	260	X Per	226
U Gem	519	U Del	359	W Cyg	253	ST UMa	224
R Sct	499	Z UMa	344	RY UMa	241	R Leo	202
SS Cyg	495	g Her	340	AM Her	238		
CH Cyg	402	AF Cyg	340	TX Dra	236		
AC Her	394	$\chi$ Cyg	301	U Mon	230		

A 26 csillagból álló listán ismét dominálnak a fényes, binokulárokkal is észlelhető félszabályos változók, ugyanakkor meglepő, hogy az SS Cygni még csak dobogós helyre sem került. Kezdő észlelők akár észlelési programot is összeállíthatnak táblázatunk alapján, bár nem szabad elhallgatni, hogy (főleg Gary Poynernek köszönhetően) a lista némely objektumának biztos észrevételéhez legalább 25–30 cm-es műszerre van szükség.



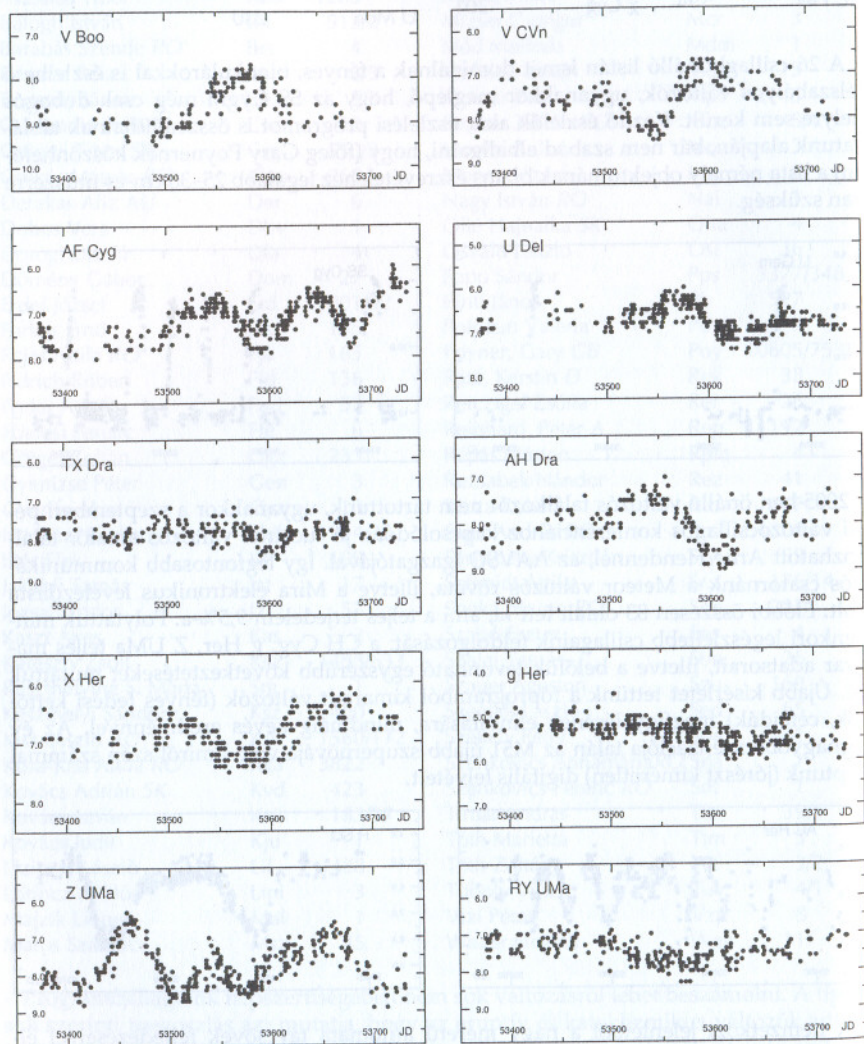
2005-ben önálló változós találkozót nem tartottunk, ugyanakkor a szeptemberi pécsi változócsillagos konferenciához kapcsolódóan jó tucatnyi változós amatőr találkozhatott Arne Hendennel, az AAVSO igazgatójával. Így legfontosabb kommunikációs csatornánk a Meteor változós rovata, illetve a Mira elektronikus levelezőlista volt. Előbbi összesen 83 oldalt tett ki, ami a teljes terjedelem 9,5%-a. Folytattuk mindenkorai legszélesebb csillagaink feldolgozását: a CH Cyg, g Her, Z UMa teljes magyar adatsorait, illetve a belőlük levonható egyszerűbb következtetéseket mutattuk be. Újabb kísérletet tettünk a főprogramból kimaradt változók (fényes fedési kettősök, cefeidák) megfigyelésének elindítására, mindmáig kevés eredménnyel. Az év legnagyobb szenzációja talán az M51 újabb szupernóvája volt, amiről szép számmal kaptunk (jórészt kiméretlen) digitális felvételt.



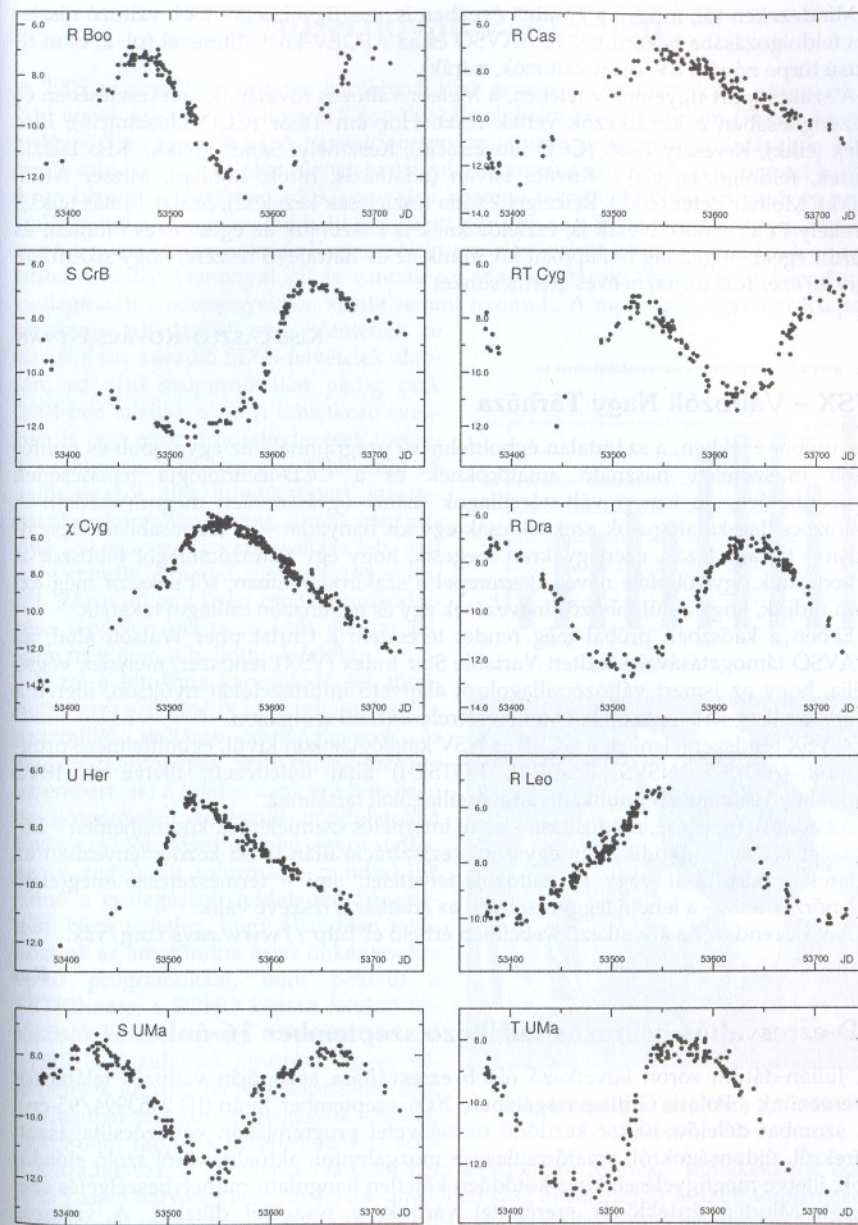
A nemzetközi jelenlétből a nagy méretű automata távcsövek felfedezéseivel elárasztott IAU Circularok 2005-ben kimaradtak, viszont Kereszty Zsolt társszerzője volt egy exobolygós prezentációnak, amit az Amerikai Csillagászati Társaság egyik konferenciáján mutattak be (Shankland és mtsai, 2005, A Photometric Monitoring



Campaign to Check for Planetary Transits of GJ 876, AAS Meeting 206, #09.08). Emellett Kiss László az L<sup>2</sup> Puppisról végzett binoklis észlelései megjelentek a fényes déli félszabályos csillag részletes analizésében (Bedding és mtsai, 2005, The light curve of the semiregular variable L<sup>2</sup> Puppis - II. Evidence for solar-like excitation of the oscillations, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 361, 1375).



Ízelítő az MCSE 2005-ös SR-kollekciójából



Az MCSE 2005-ös Mira-kollekciójából



Mindezekon túl, miként a korábbi években is, megfigyeléseink több változó részletes feldolgozásába bekerültek az AAVSO és az AFOEV közvetítésével (pl. Z Cam típusú törpe nógák, RV Tauri változók, mirák).

A szakcsoport ügyeinek vitelében, a Meteor változós rovatának szerkesztésében és gazdagításában a következők vettek részt: Horváth Tibor (CCD illusztráció), Illés Elek (cikk), Kereszty Zsolt (CCD illusztráció), Keszthelyi Sándor (cikk), Kiss László (hírek, feldolgozás, cikk), Kovács István (adatbázis, hírek, honlap), Mizser Attila (cikk), Molnár Péter (cikk), Reiczigel Zsófia (észlelések kezelése), Szalai Tamás (cikk), Székely Péter (cikk). Nekik is, észlelőinknek is köszönjük az egész éves munkát, és derült égekben gazdag hónapokat kívánunk az év hátralevő részére, hogy sikerüljön újra 40 ezer fölé tornáznai éves „termésünket”.

KISS LÁSZLÓ-KOVÁCS ISTVÁN

## VSX – Változók Nagy Tárháza

Az utóbbi években, a számtalan égboltfelmérő programnak, az egyre jobb és pontosabb műszereket használó amatőröknek és a CCD-technológia fejlődésének köszönhetően, az ismert változócsillagok száma ugrásszerűen megnövekedett. A változócsillag-katalógusok ezeknek csak egy kis hányadát – az alaposabban vizsgáltakat – tartalmazzák, ezért gyakran megesik, hogy egy változócsillagot többször is felfedeznek, így többféle néven is szerepel a szakirodalomban, sőt sokszor még azt sem tudjuk, hogy a különböző elnevezések egy és ugyanazon csillagot takarják.

Ebben a káoszban próbál meg rendet teremteni a Christopher Watson által, az AAVSO támogatásával készített Variable Star Index (VSX) rendszer, melynek végső célja, hogy az ismert változócsillagokról alapvető információkat nyújtson, illetve a változócsillag-katalógusok között keresztreferenciálul szolgáljon.

A VSX rendszer jelenleg, a GCVS és NSV katalógusokon kívül, égboltfelmérő programok (ASAS-3, NSVS, OGLE-II, ROTSE-I) által felfedezett, illetve az IBVS különböző számaiban publikált változócsillagokat tartalmaz.

Az adatok frissítése, módosítása – az új internetes szemléletnek köszönhetően – közösségi alapon működik. Egy egyszerű regisztráció után bárki kezdeményezheti az adatok módosítását vagy új változók felvételét, ami – természetesen megfelelő ellenőrzés után – a lehető leggyorsabban az adatbázis részévé válik.

A VSX rendszer a következő webcímen érhető el: <http://www.aavso.org/vsx>.

Kvi

## JD-ezresváltás: változós találkozó szeptember 16-án!

A Julián-dátum soron következő újabb ezresváltása apropóján változós találkozót szervezünk a Polaris Csillagvizsgálóban, 2006. szeptember 16-án (JD 2453994/95-én). A szombat délelőtt 10-kor kezdődő összejövetel programjában változócsillagászati hírekről, újdonságokról, amatőr csillagász mozgalmunk aktualitásairól szóló előadások, illetve megfigyeléseinkhez kötődően kötetlen hangulatú műhelybeszélgetés szerepel. Minden érdeklődőt szeretettel várunk, a részvétel díjtalan. A változós „workshop” az interneten is követhető lesz.

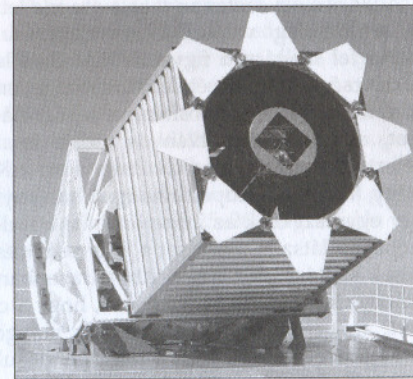
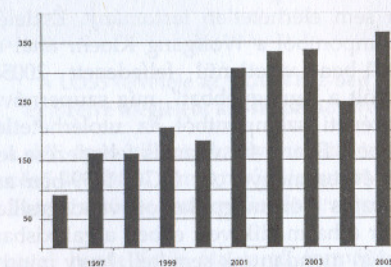
Ksi

## Szupernóvák 2005-ben

A 2005. esztendőben minden korábbinál több szupernóvát fedeztek fel, ami elsősorban annak köszönhető, hogy a Sloan digitális égboltfelmérő program (SDSS) adatait valós időben elemzik ki. A hasonló, nagy formátumú programok indulásakor a vezetők mindig nagy célokat tűznek ki maguk elé, amelyek sokszor azt az érzetet keltik, hogy bizonyos témákban a kis, vagy akár közepes távcsővel dolgozó amatőr és profi csillagászoknak nem marad hely az ég alatt. Így volt ez a SDSS indulásakor is, amikor évi több ezer szupernóva és Kuiper-objektum felfedezését jelezték előre. Ezek az égitestek minden bizonnyal ott is vannak az adatokat tároló merevlemezekben, ám a csillagászati közleményekben szinte semmi nyomuk. A mai napig egyetlen Kuiper-objektum felfedezését sem jelentették be az 1998 óta készülő SDSS-felvételek alapján, az első szupernóvát pedig csak 2001-ben találták meg. A következő években is csak szórvány felfedezések történtek, mígnem 2005-ben egy több mint 50 csillagászból álló kutatócsoport szisztematikus keresésbe fogott. Ennek eredménye 160 szupernóva azonosítása lett, ami még mindig elmarad a több ezres számtól. Ráadásul egy ilyen csoport működtetése rengeteg pénzt és időt emészt fel. Idén még nem is hallottunk felőlük.

Ezzel a témához kapcsolódó kis történettel arra szeretnénk rávilágítani, hogy a százmillió dolláros távcsőgigászok és szuperszámítógépek sem tudják pótolni az embert, aki a biteket azok értelmezésén és közzétételén keresztül gondolatokká formázza. Ráadásul az olló egyre nyílik, az összegyűjtött információ mindinkább túlnő a csillagászok feldolgozó képességén. Nem véletlen, hogy állandóan találkozunk az amatőrökre és az önkéntesekre építő programokkal, mint például a SETI@home, a SOHO képein feltűnő üstökösök keresése, vagy a Stardust mintagyűjtő kapszuláinak átnézése. Egyes vélemények szerint, ha megszázoroznánk a világban dolgozó csillagászok számát, akkor sem tudnánk megbirkózni az adatok áradatával. A probléma ráadásul nem az atomkor terméke. Emlékezzünk csak Kiss László harvardi beszámolójára, amelyben száz évvel ezelőtt készült fotólemezek elemzésétől írt (Meteor 2006/5., 44. o.). Gyakorlatilag a fotográfia bevezetése óta nem bírnak az információval. Ezért még nagyon sokáig lesz hely az ég alatt azoknak az amatőröknek is, akik a szépségen túl valami mást is keresnek a csillagászatban, és

Az évente felfedezett szupernóvák száma (1996-2005)



Az SDSS különleges felépítésű, 2,5 méteres távcsöve

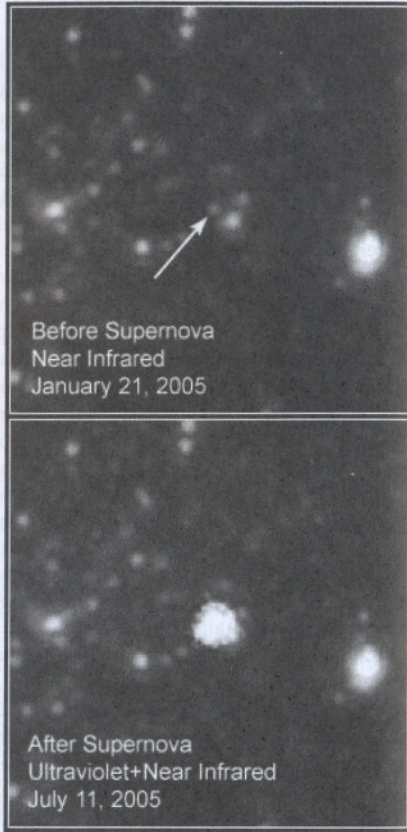


azoknak a profiknak is, akik nem férnek hozzá a világ 8 méteres távcsöveihez.

A filozofálgatás után térjünk vissza a 2005-ös évhez, amikor 366 szupernóvát sikerült felfedezni, vagyis kiosztásra került a 2005nb jelölés. A számunkra legfontosabb statisztikai adat viszont kétségkívül az, hogy ezek negyedét amatőr csillagászok találták, ami messze a legnagyobb arány, ha a klasszikus amatőr témákat, az üstökösöket, kisbolygókat, és robbanó csillagokat vesszük figyelembe. A felfedezésekhez használt átlagos távcsőátmérő 40–50 cm körüli, ami számunkra sem elérhetetlen tartomány. Észlelési szempontból a Wolfgang Kloehr által az M51-ben véletlenül felfedezett 2005cs „szólt a legnagyobb”, míg szupernóva-történeti szempontból az utolérhetetlen Robert Evans 40. vizuális felfedezése lett az év eseménye. Az NGC 1559-ben augusztus 4-én megpillantott vendégcsillag már a harmadik volt ebben a galaxisban. Talán mondanunk sem kell, hogy mind a hármat Evans pillantotta meg elsőként...

A 2005cs nevezetes anyaggalaxisa mellett a szülőcsillag valószínű azonosításával hívta fel magára a figyelmet. A Hubble Űrtávcső archív felvételein két független kutatócsoport is azonosítani vélte a csillagot, amely életét látványos robbanással fejezte be. A hatalmas távolság miatt a K vagy M típusú szuperóriás igen halvány, így egyrészt csak az infravörös közeli képeken látszik, másrészt a fényességmérések szórása elég nagy. Abban azonban mind a két csoport megegyezik, hogy a csillag tömege 9–10 $\pm$ 3 naptömeg körül lehetett, ami egy másik IIP típusú (a fénygörbében, a halványodás kezdeti szakaszában mutatkozó platóra, vagyis fényállandósulásra utal a P betű) szupernóva szülőcsillagát is figyelembe véve abba az irányba mutat, hogy a platós II-es szupernóvák viszonylag kis tömegű, vörös szuperóriások robbanásával keletkeznek.

A legtöbb amatőr felfedezés Tim Puckett nevéhez köthető, aki azonban nem egy maga fürkészi az égbolt galaxisait, hanem a professzionális tudomány működéséhez hasonlóan egy 28 fős nemzetközi csapatot szervezett maga köré. Az amerikai, dél-afrikai és olasz amatőr csillagászokat tömörítő csoport az előbbi két országban található automatizált távcsövek bevetésével minden éjszaka több száz galaxist vizsgál át. A távcsövek közül többet maga Puckett épített. A csapat munkájának 2005-ös ered-



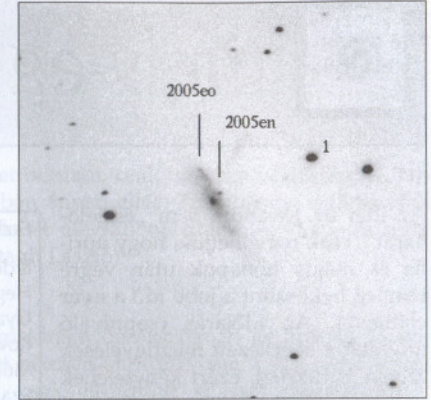
Az SN 2005cs a robbanás előtt (fent) és a robbanás után (lent) a HST felvételein (NASA, ESA, W. Li)

ménye 35 szupernóva felfedezése, melyek közül a 2005en és 2005eo párosa a legérdekesebb. A két vendégcsillag ugyanazon a felvételen mutatkozott, ráadásul ugyanabban a galaxisban, az UGC 4132-ben jelent meg. Hasonló, bár kevésbé eredményes (7 felfedezés) csoportot szervezett az amerikai Michael Schwartz, aki ausztrál és norvég amatőrök bevetésével, ausztrál és amerikai telephelyekről vadássza a vendégcsillagokat. A képzeletbeli dobogó második és harmadik fokát egy-egy magányos amatőr csillagász foglalja el. A még mindig szinte teljesen kihasználatlan déli égbolton a dél-afrikai Berto Monard egy 30 cm-es távcsövel is 15 felfedezésig jutott, míg a két 35 cm-es Schmidt-Cassegrain-távcsövet üzemeltető Tim Boles 12 felfedezést mondhat magáénak.

Az év két legfényesebb szupernóvája sajnos a déli égen villant. Az Evans által talált 2005df 12,5 magnitúdóig, míg a brazil felfedezésű 2005bf 12,6 magnitúdóig jutott, így nekünk csak a 2005cs maradt, amely a maga 14 magnitúdós maximális fényességével a harmadik helyre került.

A profi programok között 80 szupernóvával hozta évek óta tartó formáját a Leuschner Observatory Supernova Search (LOSS), amely kisebb-nagyobb megszakításokkal 1990 óta működik. A már említett SDSS és a LOSS mellett csak a Nearby Supernova Factory (NSF) tudott érdemben hozzátenni a 2005-ös eredményekhez. A program jó példája azoknak a kezdeményezéseknek, amikor egy más célból folytatott kutatás mellé csatlakozva a képeken melléktermékként feltűnő égitesteket is vizsgálják. Az NSF a földközeli kisbolygókat kereső NEAT felvételeit vizsgálja át. Az 1,22 m-es Palomar-hegyi Schmidt-teleszkóp képein 14, többnyire 18–20 magnitúdós szupernóvát sikerült azonosítani. Kicsit meglepő a távoli szupernóvák kutatásának teljes bezüntetése, bár lehetséges, hogy a téma szakértői a távcsövek és detektorok új generációjának megjelenésére várnak, amelyekkel nem lesz gond 25–26 magnitúdós objektumok felfedezése és spektroszkópiai vizsgálata.

SÁRNECZKY KRISZTIÁN



A LOSS felvétele az UGC 4132-ben egyszerre megjelent két szupernóváról

## Az MCSE csillagászati kiadványaiból

**Célpont a Föld?** Napjaink egyik legdivatosabb témája a kisbolygókkal, üstökösökkel kapcsolatos katasztrófák vizsgálata, bemutatása. Miközben Hollywood izgalmas játékfilmeket kíván becsapódás témakörben, az utóbbi időszakban egyre többet tudunk meg az aszteroidákról az optikai- és radarcsillagászatnak köszönhetően épp úgy, mint „helyszíni”, űrszondás vizsgálatokkal. A Naprendszerben nyüzsgő kisbolygók közötti eligazodást segíti ez a kötet, mely magyar nyelven az eddigi legteljesebb mű, amit ennek a témának szenteltek. Ára 1000 Ft (tagoknak 800 Ft).





# Mély-ég objektumok

Az idei év továbbra sem „észlelő-barát”, csak remélhetjük, hogy április és május hónapok után végre tényleg beköszönt a jobb idő a nyár eljöttével. Az időjárás csapnivaló mivoltát a beérkezett megfigyelések száma is tükrözi, ezért kénytelenek vagyunk kéthavonta megjeleni észlelési beszámolóval. Szerencsére a legkitartóbbaknak sikerül gyarapítani az archívumot. Tóth Zoltán a

Észlelő	Észlelés	Műszer
Erdei József (Bogyiszló)	3	25 T
Hegyi Norbert (Körmend)	1 fD	-
Gyarmathy István (Debrecen)	6	28 SC
Kovács Gergő (Báránd)	4	6 L
Mönich László (Dabas)	4	10 L
Szalma Zsolt (Esztergom)	8	20 T
Tordai Tamás (Budapest)	1 CCD	28 SC
Tóth Zoltán (Fertőszentmiklós)	7	50,8 T
Vastagh László (Nőtincs)	10	6 L

„fertőszentmiklósi Leviathán” segítségével ismét az Univerzumnak ha nem is a peremére, de legalábbis nagyon távoli vidékeire merészkedett. Emellett szép számmal kapunk kistávcsöves megfigyeléseket is, ami mutatja, hogy érdemi munka végzésére szinte minden távcső alkalmas. Bízunk benne, hogy a közepes eszközökkel észlelők nem a rutinná egyszerűsödött élmény miatt fosztanak meg bennünket a mély-ég objektumok által nyújtott örömeiktől.

Minden észlelő munkájára számít a jövőben is, valószínűleg ennél jóval többen észleltek mély-ég objektumokat a tavaszi hónapokban. Kérünk minden megfigyelőt, hogy észleléseit juttassa el a rovathoz, kérésre észlelőlapot és bélyeget is tudunk küldeni.

## Nyílthalmazok

### M44 (Cnc)

6 L, 45x: Igen szép, emellett igen nagy méretű NY, tele fényes csillagokkal. A halmaz közepe táján lévő csillagokból egy bumeráng-szerű alakzat is kirajzolódott a számomra. (Kovács Gergő)

### M35, M36, M37, M38 (Gem–Aur)

7x50 B: Az M35-öt figyelve azt egyszerre ködösnek és „gríziesnek” találtam, két szélén mintha fényesebb csomósodás lenne. Az M37 az M35-nél kisebb átmérőjű és halványabb, nem látszott bontásnak semmi jele, ködpamacsként fénylett. Az M36 az M37 látszó átmérőjének kb. fele, de annál jóval koncentráltabb ködösségként volt megfigyelhető. Az M38 mérete nagyon hasonlított az M37-re, el sem bírtam dönteni, hogy melyik a nagyobb, az M38-at lazább, de szintén ködösségként láttam. Szép volt amint az M38 egy 6 csillagból álló, kifli alakú csillagfüzér tetején „ücsörgött”. (Vastagh László)

### NGC 457 (Cas)

6 L, 45x, 90x: Igazán szép halmaz, két legfényesebb csillaga (egyik 5, a másik 7 magnitúdó) kiragyog a többi közül, a halmaz többi tagját első pillantásra nehéz volt meglátni, lerajzolni még inkább, becslésem szerint úgy 10 magnitúdósak lehetnek. (Kovács Gergő)

### NGC 1528 (Aur)

6 L, 56x: Binokulárral egyáltalán nem lehet bontani, csak halvány ködösségnek látszik. Kisrefraktorral bontható, a látómezőben éppen elfér. Tűszúrásnyi csillagokból álló NY-nak mutatja magát. Kb. 20 tagot lehet megkülönböztetni. A központi részt csillagokból álló periféria veszi körül. (Vastagh László)

### NGC 1746 (Tau)

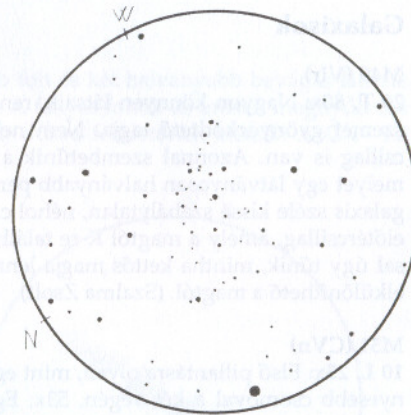
6 L, 56x: Hat csillag fogja közre, három majdnem derékszögben felülről és három szűkebb, de szintén majdnem derékszöget alkotva alulról. Maga a NY most kevés tagból állónak látszik, éppen ezért laza, csak elfordított látással megfigyelhető, „tűszúrásnyi”, halvány csillagokból áll (kb. 10 db). (Vastagh László)

### NGC 2264 (Mon)

6 L, 45x: A karácsonyfa alak szépen kivehető, É–D-i irányban figyelhető meg, a „töve” dél felé mutat. Egyetlen furcsasága, hogy a halmaz közepén nincsenek csillagok. (Kovács Gergő)

### NGC 2304 (Gem)

50,8 T, 273x: Nem túl nagy, de gazdag halmaz. A 30 fokra lévő Hold zavar, de így is 30–40 csillaga látható 7' belül. ÉNy-i oldala egyenes, amúgy nincs jellegzetes vonása. Legfényesebb tagjai 13 magnitúdósak, a halványabbak közt rengeteg a kettős. Úgy érzem, javarészt bontott halmaz. (Tóth Zoltán)



Az NGC 2304 Tóth Zoltán rajzán  
2006.04.02., 50,8 T, 273x, 16'

## Gömbhalmazok

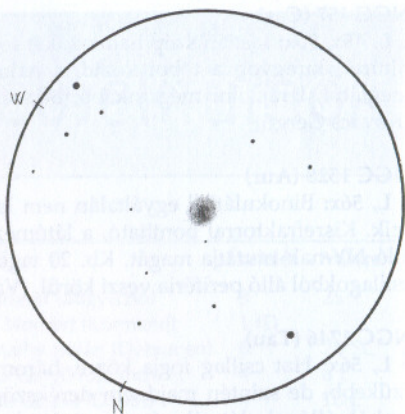
### M3 (CVn)

28 SC, 77x: Gyönyörű! A közepe felé szépen fényesedik, és jól érzékelhető gömb alakja. „Karjainak” csillagai mint egy méhkast a méhek, úgy rajzzák körül. Szinte a közepéig gríziesedik. 106x: Nagyobb nagyítással szinte a magig bontható, a környezete is halványan dereng, és belsejéből fel-fel parázslík egy-egy vörös fényű csillag. (Gyarmathy István)



### M53 (Com)

28 SC, 77x: Az előzőnél kisebb és halványabb, a közepe felé ez is fényesedik, de mintha nem rajzanák úgy körül külső csillagrajok, mint az előzőt. Nagy nagyítással még nagyobb a különbség: kompaktabb és homogénebb és nem teljesen gömbszerű, akár egy tömör nyílthalmaz is lehetne. (Gyarmathy István)



Az IC 1257 Tóth Zoltán rajzán,  
2006.05.31, 273x, 16'

### IC 1257 (Oph)

50,8 T, 273x: Kicsi, halvány folt. Fel nem ismerném, hogy GH-t látok. Bontásnak a legcsekélyebb jele sincs. Kb. 1'-es lehet és 13<sup>m</sup>,5-s. Enyhe megnyúltság tapasztalható durván É/D irányban. EL-sal közepe enyhén fényesebb. Nem látványos, de érdekes GH. (Tóth Zoltán)

## Galaxisok

### M49 (Vir)

20 T, 80x: Nagyon könnyen látszik, rendkívül fényes galaxis. A Virgo-halmaz egyik szemet gyönyörködtető tagja. Nem nehéz megtalálni, mert közelében több fényes csillag is van. Azonnal szembetűnik a nagyméretű, kiterjedt, nagyon fényes mag, melyet egy látványosan halványabb periféria ölel körbe. Számomra úgy tűnt, hogy a galaxis széle kissé szabálytalan, néhol csipkézett. Érdekességnek számít egy halvány előtércsillag, amely a magtól K-re található, a galaxis halójában. Emiatt kis nagyítással úgy tűnik, mintha kettős magja lenne az M49-nek, de 80x-ossal a csillag már jól elkülöníthető a magtól. (Szalma Zsolt)

### M51 (CVn)

10 L, 25x: Első pillantásra olyan, mint egy nagy, szabálytalan fényes folt, két, még fényesebb csomóval a két végén. 53x: Egyenetlen fényességű galaxis fényesebb központi tartománnyal és halvány spirálkarokkal, amik a megpillanthatóság határára vannak. Az egyik spirálkar végén az NGC 5195 ül, amely halványabb nagyobb társánál. Az M51 magja nem egyenletesen fényes, mintha több részből állna. Mintha ez az NGC 5095-nél is látszana. (Mónich László)

### M58 (Vir)

20 T, 80x: Elég fényes, de viszonylag kicsi, 2'-3' méretű galaxis. A közelében, NY-i irányban, látszik egy fényesebb csillag. A központi rész látványos, a külső tartomány viszont nehezen látszik csak. EL-sal a galaxis kifényesedik, kissé kigömbölyödik. (Szalma Zsolt)

### M61 (Vir)

20 T, 80x: Viszonylag könnyen megtalálható, egy fényes csillagtól kb. 20'-re keletre. Mérete nagyjából 4', alakja kör, bár mintha E-D irányban egy egész picit elnyúlt len-

ne. Felülete eléggé homogén, halvány, nem fokozatos a fényesedés a központ felé. Olykor előtűnik egy fényes, csillagszerű mag, de ez nem látszott mindig, inkább csak akkor, ha KL-sal néztem. A külső területek szürkés, homogén derengésként látszanak. (Szalma Zsolt)

### M65-66 (Leo)

10 L, 25x: Kettő fényes, kb. 1:3 arányban megnyúlt galaxis csillagszegény környezetben. Fényességük fokozatosan növekszik a közepük felé, de fényes magot nem lehet észrevenni. 53x: a felületük tele van egyenetlenséggel. (Mónich László)

### M65 (Leo)

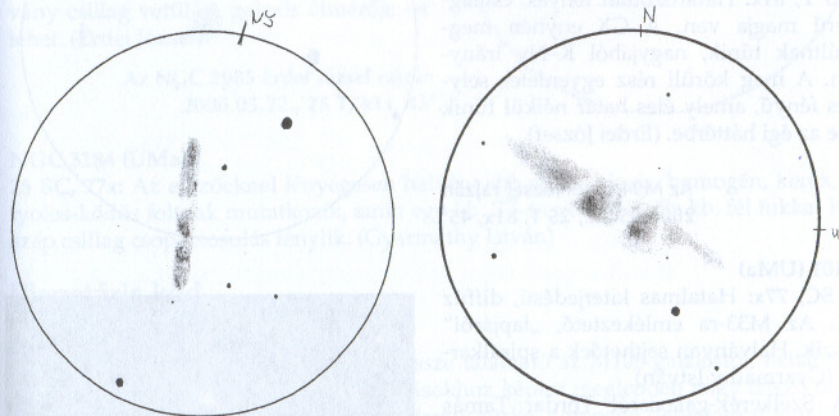
28 SC, 77x: Magja gyönyörűen fénylik, nem csillagszerűen, hanem fokozatosan olvad át fénye a hosszan elnyújtózó, oldalról megpillantható spirálkarokba, melyek szinte pontosan É-D irányba álltak be, 1:5 körüli az elnyúltsága. (Gyarmathy István)

### M66 (Leo)

28 SC, 77x: Könnyen beügyeskedhető egy látómezőbe az M65-tel. Az előzőnél kevésbé fényes és kicsit diffúzabb. Az É-D iránytól hosszstengelye egy kicsit K felé tér el. (Gyarmathy István)

### M82 (UMa)

25 T, 139x: Uralja a látómezőt. Két fényesebb folt és két halványabb bevágás látható (utóbbiak sötétebbek a galaxis alapfényénél). A fényes foltok az erősen megnyúlt GX keleti felében látszanak. Mindkét fényes folt durva felületűnek látszik. A GX ~1:8 arányban megnyúlt. (Erdei József)



Az M82. Balra: 2006.05.22., 25 T, 139x, 22' (Erdei József), jobbra: 2006.04.21., 50,8 T, 409x, 11' (Tóth Zoltán)

50,8 T, 409x: Hatalmas, fényes GX, keresztülszeli a látómezőt. A párás égen is hemzseg a részletektől. KL-sal is foltos, EL-sal annyi inhomogenitás és csomósodás látszik, hogy bizony nehéz rajzolni. Több markáns porsáv szeli át, durván merőlegesen



a hossz tengelyére. A GX közepén két fényesebb, háromszög alakú területet zárnak közre a legkontrasztosabb porfoltok. A középső porsáv hajlott és kettéágazó. A GX D-i szélén halvány haló terjed ki, de csak az objektum egyik oldalán. A NY-i csúcs tompább, mint a K-i, a D-i részén beharapással. Nagyon látványos! (Tóth Zoltán)

#### M89 (Vir)

20 T, 80x: Kicsi, kompakt, de fényes galaxis. EL-sal kifényesedik. Kb. 2' méretű. Nem látszik éles határ a centrum és a haló között, inkább fokozatosan, egyenletesen fényesedik a magja felé. (Szalma Zsolt)

#### M90 (Vir)

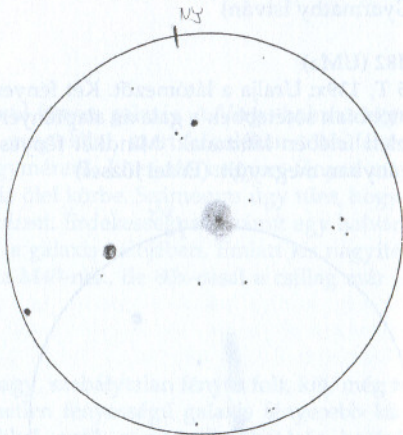
20 T, 60x: Alacsony felületi fényességű, viszonylag nehezen észrevehető galaxis. Úgy tűnik, hogy kicsi, fényes, csillagszerű magja van. Ezt halvány, nagy kiterjedésű periféria veszi körül. Kb. 3:1 arányban DK-ÉNy irányban elnyúlt objektum. Hossztengelye 4' körüli. KL-sal csak a fényes, kicsi mag látszik, míg EL-sal előcsalogatható a halvány spirálkarok egybeolvadt derengése. A magja nem pont középen látszik, hanem mintha egy egész picit É-ra lenne eltolódva. Az biztos, hogy a perifériák kiterjedtebbek az ellentétes oldalon. Érdekes megjelenésű galaxis. (Szalma Zsolt)

#### M94 (CVn)

10 L, 25x: Fényes, ovális, de nem túl nagy galaxis. Első pillantásra egy almára emlékeztet. 53x: Hálás galaxis egy 10 cm-es távcsőben, némi részletet is mutat. Kb. 1:1,5 arányban megnyúlt. (Mónich László)

25 T, 81x: Határozottan fényes, csillagszerű magja van. A GX enyhén megnyútnak tűnik, nagyjából K-Ny irányban. A mag körüli rész egyenletes selymes fényű, amely éles határ nélkül tűnik bele az égi háttérbe. (Erdei József)

Az M94 Erdei József rajzán  
2006.05.22., 25 T, 81x, 45'



#### M101 (UMa)

28 SC, 77x: Hatalmas kiterjedésű, diffúz GX. Az M33-ra emlékeztető, „lapijáról” látszik. Halványan sejtethetőek a spirálkarjai. (Gyarmathy István)

A Szélkerék-galaxisról Tordai Tamás készített CCD felvételt május 6-án, a Polaris Csillagvizsgáló 28 cm-es távcsőjével. A bemutatott kép 9 darab 1 perces szűrőzetlen felvétel összege.

Tordai Tamás CCD-felvétele az M101-ről



#### M106 (CVn)

10 L, 25x: Nem túl fényes galaxis. Felülete homogén, központi magot nem látni. Kb. 1:2,5 arányban megnyúlt. 53x: homogén fényességén és megnyúltságán kívül többet nem nagyon akar megmutatni magából. (Mónich László)

#### M108 (UMa)

20 T, 80x: Kissé halvány, nem túl látványos galaxis, bár észrevétele nem jelent problémát. Viszonylag alacsony felületi fényességű, kb. 4:1 arányban ÉK-DNy irányban erősen elnyúlt. EL-sal valamelyest fényesebbé válik. A galaxis felületére vetülve két csillag is látszik, a fényesebb középtájon. DNy-i pereme hegyesebbnek tűnik, mint az ÉK-i. A galaxistól Ny-ra két fényesebb csillag látható. (Szalma Zsolt)

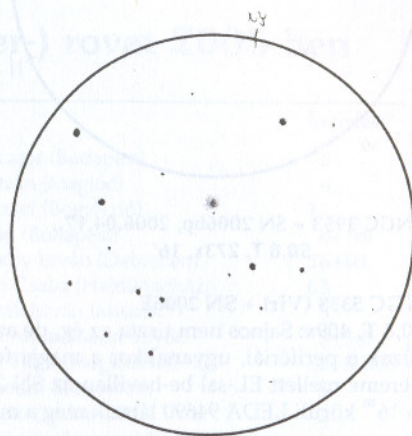
#### M109 (UMa)

20 T, 80x: Meglehetősen halvány galaxis, nem túl könnyű célpont. Alakja elnyúlt, kb. É-D irányban. Középpontja felé kissé fényesedik, de jobbra elég homogén megjelenésű. EL-sal sem igazán lesz látványosabb. (Szalma Zsolt)

#### NGC 2985 (UMa)

25 T, 81x: A GX látszó méretéhez képest egy fényes és nagyméretű mag látszik, körülötte alaktalan, halvány külső rész látható. A GX keleti peremére egy halvány csillag vetül. A galaxis átmérője ~4' lehet. (Erdei József)

Az NGC 2985 Erdei József rajzán  
2006.05.22., 25 T, 81x, 45'



#### NGC 3184 (UMa)

28 SC, 77x: Az előzőeknél lényegesen halványabb spirálgalaxis, homogén, kerek, fátyolos-ködös foltok mutatkoznak, amin egy kb. 7<sup>m</sup>-s csillag ül, tőle kb. fél fokkal K-re szép csillag csoportosulás fénylik. (Gyarmathy István)

#### Planetáris köd

##### M97 (UMa)

20 T, 80x: A híres Bagoly-köd nem messze található az M108 galaxistól, néhány fényes csillag szomszédságában. Planetárisokhoz képest meglepően nagy látszó méretű, kb. 4'-es, szabályos kör alakú köd. Hamuszürke, homogén derengéssel fénylik. A „szemek” nem látszanak, ehhez valószínűleg sötétebb ég kellene. (Szalma Zsolt)

#### Szupernóvák

##### NGC 3953 GX UMa + SN 2006bp

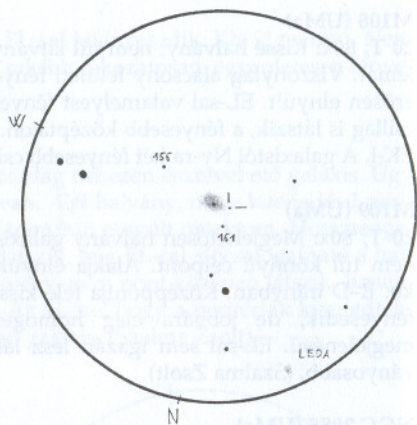
50,8 T, 273x: Gyönyörű galaxis, tele részlettel. Kb. 6'x3'-es, 10 magnitúdós folt. Elsőre feltűnik egy S alakú vonulat, keresztül a fényes, ovális magján. A magtól D-re porfolt



látszik, a porfolton túl pedig az egyik spirálkar fut a GX végéig, ahol csinosan visszahajlik. Az É-i kar inkább egyenes és az SN-ig ér. Az SN nagyon könnyű, fényes előtércsillagnak tűnik a maga  $14^m,8$ -jával. A PGC 02113900 galaxis látható még a LM-ben, a Guide szerint  $16^m,9$ . Nagyon nehéz. (Tóth Zoltán)



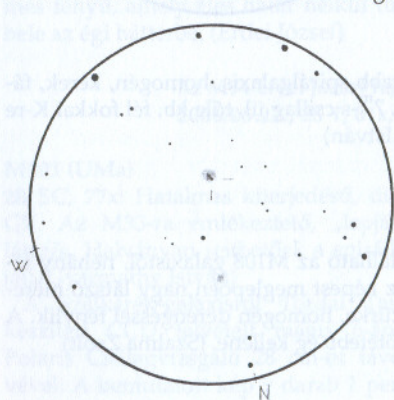
NGC 3953 + SN 2006bp, 2006.04.17.,  
50,8 T, 273x, 16'



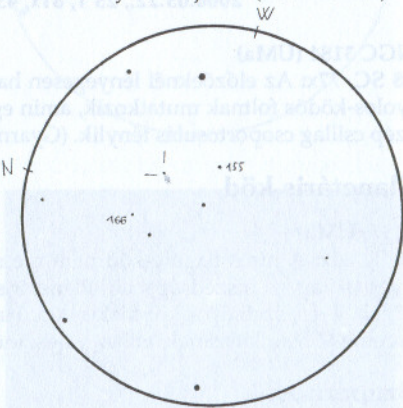
NGC 5338 + SN 2006E, 2006.04.21.,  
50,8 T, 409x, 11'

#### NGC 5338 (Vir) + SN 2006E

50,8 T, 409x: Sajnos nem tiszta az ég, de azért jól látszik a  $14^m$  körüli GX. Nagyon diffúz a perifériái, ugyanakkor a magja fényes, csillagszerű! Kb.  $1',0 \times 0',5$  méretű. K-i pereme mellett EL-sal be-bevillan az SN 2006E, mint nehéz,  $16,3$  magnitúdós csillag. A  $16^m$  körüli LEDA 94690 látszik még a maga  $20''$ -es elnyúlt foltjával. (Tóth Zoltán)



NGC 6685 + SN 2006bq 2006.05.01.,  
50,8 T, 409x, 11'



LEDA 094012 + SN 2006cg  
2006.05.17., 50,8 T, 273x, 16'

#### NGC 6685 (Lyr) + SN 2006bq

50,8 T, 409 x: A fátyolos ég dacára is viszonylag könnyű párt alkot ez a  $14^m,5$ -s GX az IC 4772 15 magnitúdós foltjával. Az NGC 6685  $30''$ -es, enyhén lelapult folt, fényes magvidékkel, fokozatosan háttérbe vesző perifériákkal. Az SN nehéz, nagyon közel robbant a maghoz, kb.  $16^m,0$  lehet. EL-sal kettős magának tűnik miatta a GX. Az IC 4772 még kisebb, diffúz megnyúltság PA 150/330 fokra. (Tóth Zoltán)

#### LEDA 094012 (Com) + SN 2006cg

50,8 T, 273x: Hát vannak szebb GX-ok is a Com területén... Ez a picur, nehezen, de EL-sal egyértelműen látható  $16^m$ -s GX viszont aktuálisan érdekesebb. É-ÉNy-i végén robbant egy SN:  $16^m,5$ -sra becsülöm. A galaxis  $30''$  hosszú, 2:1 arányban megnyúlt folt. Viszonylag kontúros. (Tóth Zoltán)

SZÉKELY PÉTER

## A mély-ég (és Messier-) rovat 2005-ben

Az elmúlt évben lényeges változások történtek a rovat(ok) életében, amelyek röviden az alábbiakban foglalhatóak össze: kétszer történt kisebb-nagyobb rovatvezetői váltás, fuzionált két rovat, a hasonló észlelési területtel bíró mély-ég rovat és a Messier Klub. 2005-ben is az előbbi évekhez hasonlóan „erős” volt a jelenlétünk lapunkban, minden számban olvashattak hosszabb-rövidebb írásokat az érdeklődők: tavaly 65 oldal terjedelemben jelent meg cikk a rovatához kapcsolódóan, és külön köszönjük a szokásos havi összefoglalón túlmutató egyéb írásokat Berkó Ernőnek, Heitler Gábornak, Ladányi Tamásnak, Lőrincz Imrének és Szabó M. Gyulának. A jövőben szeretnénk az eddigieknél sokkal jobban mások cikkeinek, elményeinek teret adni, a folyóirat ezen rovata sem egyszemélyes, nagyon szívesen látunk mások tollából származó írásokat a lapban, akár egy rövid olvasói levél keretében, akár hosszabb cikk formájában. Tehát ezúton bátorítanánk az észlelési terület iránt érdeklődőket a rovat munkájában történő aktív részvétellel. Kérjük, akinek mások érdeklődésére számot tartó mondanivalója (észlelési elménye, tapasztalata stb.) van, bátran ragadjon tollat vagy billentyűzetet.

Észlelő	Észlelés
Bartha Lajos (Budapest)	2
Csuti István (Maglód)	4
Erdei József (Bogyiszló)	11
Éder Iván (Budapest)	4+1df
Gyarmathy István (Debrecen)	56+6d
Hadházi Csaba (Hajdúhadház)	63
Herzinyák István (Miskolc)	5
Horváth Attila Róbert (Győr)	3+3df
Horváth Tibor (Hegyhátsál)	2+6CCD
Józsa Sándor (Debrecen)	5
Kiss László (Sydney, AU)	2
Kóbori József (Szentmihályfalva, SK)	3
Kónya Zsolt (Dévaványa)	5
Ladányi Tamás (Veszprém)	2f+7df
Lőrincz Imre (Albertirsa)	3
Molnár Zoltán (Gyergyószárhegy, RO)	7
Németh Tamás (Budapest)	2
Németh Zoltán (Nagyvenyim)	13
Sánta Gábor (Kisújszállás)	19
Szalma Zsolt (Esztergom)	8
Tímár András (Budapest)	9+6CCD
Tóth Zoltán (Fertőszentmiklós)	15
Wolf Sándor (Répcelak)	13
Zseli József (Nagyvenyim)	1CCD



A rovatához befutott észlelések továbbra is a megszokott magas színvonalúak, de kérünk mindenkit, hogy ha kezdőként még úgy is érzi, hogy az ő leírása saját érzése szerint nem olyan „színes/szagos/szélesvásznú” akkor is juttassa el hozzánk. A megfigyelések tekintélyes része eddig szöveges volt; az észlelőket bátorítjuk a rajzos észlelések nem annyira rögzös útjára történő rá lépésre. Mindezek mellett határozottan kitapintható a digitális technika térhódítása, sokan küldenek digitális fotókat. Számukra ismét csak a képek eljuttatásának formai követelményeit szeretnénk hangsúlyozni – természetesen a beküldésért járó köszönet mellett.

A mély-ég rovat a közeljövőben is elsősorban a befutó friss észleléseket szeretné a remélhetőleg érdeklődő olvasóközönség elé tárni.

Távolabbi céljaink között szerepel mély-eges honlap létrehozása az MCSE szervezeten. Bár észlelési területünk kissé „statikusabb” más megfigyelési ágakhoz (pl. változócsillagok, üstökösök) viszonyítva, a jelen kor kívánalmaival szemben nem lehet sokáig haladni: a mély-eges rovat is megérdemli, hogy a hálózaton át is elérhető tartalmat kínáljon.

Végezetül szeretnénk köszönetet mondani a korábbi két rovatvezetőnek, akik 2005-ben is nagyon sokat tettek észlelési területünkért: Berkó Ernőnek és Szabó M. Gyulának. Természetesen köszönet illet minden megfigyelőt is, hiszen munkájuk nélkül nem jöhetett volna létre a rovat. A jövőben is számítunk minden kedves észlelő megfigyelésére, reméljük az időjárás is a kegyeibe fogad majd bennünket.

A mély-ég észlelésekhez továbbra is kiváló átlátszóságú, derült, nyugodt éjszakákat kívánunk!

SZÉKELY PÉTER

## MCSE-tagtoborzó 2006

### Belépési nyilatkozat

Kérem felvételemet a Magyar Csillagászati Egyesületbe rendes tagként 2006-ra  
(a tagdíj összege 5400 Ft, illetmény: Meteor csillagászati évkönyv 2006 és az MCSE Meteor c. havi folyóirata. Kiadványainkat visszamenőleg megküldjük.)

Név: .....

Cím: .....

Szül. dátum: ..... év ..... hó ..... nap

Telefonszám: ..... E-mail: .....

A tagdíjat az MCSE címére (1461 Budapest, Pf. 219.)  
kérjük feladni rózsaszín postautalványon!

M2006/7-8.



# Kettőscsillagok

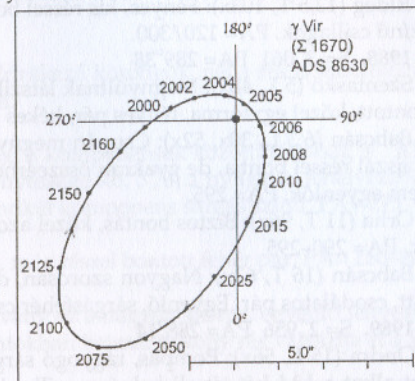
## Egy csillagból kettő, avagy észleljük a $\gamma$ Viriginist!

A viktoriánus kor óta kis távcsövek számára a tavaszi, kora nyári égbolt egyik fő látványossága a  $\gamma$  Virginis, közismert nevén Porríma. Közel egyenlően fényes, 3,5 magnitúdós, halvány sárgásfehér csillagai mindenkor pompás kettőt alkotnak: „mintha az űr mélyéből közeledő távoli égi autó fényszórói” lennének – írja róluk költői szavakkal Robert Burnham nagyszerű kézikönyvében, a Celestial Handbookban.

Pontosabban szólva, ezt csak néhány évvel ezelőttig mondhattuk. A látványos kettős az ezredfordulóra nagyon nehezen felbonthatóvá vált, néhány éven át csupán egyedülálló csillagként mutatkozott! A magyarázat az, hogy a Porríma keringésében ekkor került sor a rendkívül elnyúlt, 169 éves periódusú pálya szűkebb szakaszára. A periasztron (amikor a rendszer két tagja a térben egymáshoz a legközelebb helyezkedik el) valószínűleg 2005 áprilisában következett be. Ekkor a két csillagot mindössze 0,25 választotta el egymástól, ami jóval szorosabb a legtöbb távcső felbontóképességénél.

Napjainkra a Porríma komponensei ismét távolodnak egymástól. Staffan Söderhjelm (Lund Observatory, Svédország, 1999.) legutóbbi pályaszámítása szerint a szögtávolság 2006. május 1-jén 0,53, július 1-jén 0,58; míg 2007 júniusára 0,84, rá egy évre pedig 1,1 a szeparáció várható értéke. Ez annyit jelent, hogy a kettős felbontása már most komoly kihívást jelent 20 cm feletti távcsövek tulajdonosainak kiváló nyugodtságú éjszakákon. Jövőre jó tesztobjektum lesz 15 cm-es, míg két év múlva 10 cm-es apertúrához.

A két csillag egymáshoz viszonyított helyzete is gyorsan változik. Hozzászoktunk, hogy a B komponens mindig a főcsillagtól északnyugatra vagy nyugatra látszik. Most kelet-északkelet tájékán észlelhető, ahogyan a mellékelt pályarajz is mutatja. Kövessük figyelemmel ezt az érdekes rendszert! Vajon mikortól kezdve mutatja majd a felbontás jeleit?



A  $\gamma$  Virginis valós pályájának látszólagos vetülete. Az egyes pozíciók a B komponens A-hoz viszonyított helyzetét ábrázolják

SKY AND TELESCOPE, 2006. JÚNIUS – LAT



## Hazai észlelések a Porrimáról (1984–2006)

A Meteor kettősrovatához az évek során sok megfigyelés érkezett a  $\gamma$  Virginisről. Az alábbiakban ezekből az észlelésekből válogatunk, mégpedig időrendi sorrendben. Az egyes évek első napjára számított paraméterek Söderhjelm 1999-ben publikált pályaelemeivel készültek.

1981. S= 3",694 PA= 296°07

Vaskúti (20 T, 140x): Pályafutásom harmadik kettőse a Mizar és a Polaris után a Porrima: a kép vibrál, időnként réssel bontja. PA 290.

1985. S= 3",342 PA= 292°50

Sipos (6,3 L, 34x): Nem bontja. 53x: Elyúlt kép, vajsárga színűek. 210x: Réssel bontott, egyenlő fényességű kettős, PA= 280.

1987. S= 3",152 PA= 290°41

Dankó (5 L, 108x): Réssel bontott, 3" körüli kettős. Alig eltérő komponensei fehér és sárgás színűek. PA= 285.

Erdélyi (10,6 L, 156x): Másfél csillagkorongnyi réssel bontja, aransárga, alig eltérő pár, PA= 290.

Rideg (12,5 T, 103x): Fényes, kis réssel bontható, szoros kettős. Egyenlő, aransárga színű csillagok. PA= 120/300.

1988. S= 3",061 PA= 289°38

Szentaskó (5 L, 48x): Megnyúltnak látszik, rés nem érzékelhető. 100x: Hajsál réssel bontott, közel egyforma, fényes pár, kékes és sárgás komponensekkel. PA= 110/290.

Babcsán (6,3 L, 30x, 52x): Csupán megnyúltság látszik PA= 90/270 irányban. 105x: Hajsál réssel bontja, de gyakran összeérnek a sárga korongok. Gyönyörű pár, majdnem egyenlők. PA= 295.

Orha (11 T, 96x): Biztos bontás, közel azonos fényességű pár. Sárgás és fehér színűek, PA= 290–295.

Babcsán (16 T, 63x): Nagyon szorosan, de kettősnek mutatja. 214x: Szépen felbontott, csodálatos pár. Egyenlő, sárgásfehér csillagok, PA= 275–280.

1989. S= 2",956 PA= 288°14

Ondra (15 L, 56x): Pompás, ragyogó sárga nyolcas alakzat, derékszögű háromszöget alkot a LM két távoli halvány csillagával. 90x: Egyenlő, mindkettő tiszta sárga, keskeny réssel felbontva. 141x: Jól szeparált, de a rés csak kb. fél csillagkorongnyi. Nagyszerű kettős. 225x: A rés pontosan egy csillagkorongnyi.

Vicián (25 T, 150x): Jól bontott, azonos fényességű pár. A tagok zöldes és kékes árnyalatúak, a szögtávolság kb. 3". PA= 305.

1990. S= 2",840 PA= 286°71

Ladányi (5 L, 54x): Érzékelhető a kettősség, de még nem bontott. 135x: Érintkező Airy-korongok, a diffrakciós gyűrűk egymásba futnak. Egyenlő pár, a főcsillag fehér, enyhe kékes árnyalattal, a kísérő narancsos fehér. PA= 120/300.

1991. S= 2",729 PA= 285°29

Kocsis (15,5 T, 41x): Erősen megnyúlt, összeérő, alig befűződő korongok. 172x: Csodás pár! Fénylő aransárga csillagok, könnyen bontva, de nem távolian. Kb. egy csillagkorongnyi rés van a komponensek között. A DM szinte egyenlő, 0<sup>m</sup>,1 lehet.

1992. S= 2",609 PA= 283°67

Vincze (20 SC, 75x): Nyugodt légköri pillanatokban hajsálvékony réssel bontott egyenlő, talán standard pár (a nagy fényesség miatt nehéz megállapítani), PA= 285.

1993. S= 2",496 PA= 282°07

Cigány (5 L, 135x): Egyértelműen bontható, két sárga csillagból álló egyenlő pár. PA= 270.

Gyenezse (15,2 T, 56x): A rossz légköri viszonyok miatt csak megnyúlt kép. 90x: Már bontott. 150x: Jól bontott, egyenlő fényességű kettős. A színük sárgás, PA= 275.

Kocsis (15,5 T, 207x): Ragyogó aransárga és sárga színek. PA 272–275. (A megfigyelésről 172x és 207x nagyítással LM vázlat és „látványrajz” is készült.)

Sápi (20 T, 63x): Megnyúlt kép. 100x: Kis réssel szétválak. 167x: Tisztán, jól bontott. Becsült szögtávolságuk: 3"–4". DM= 0,2, PA= 280. Az A kékesfehér, a B sárgásfehér.

Vaskúti (20 T, 75x): A főcsillag két korongja egybeolvad, de 2–3-szor hosszabb a vastagságánál (üveglemez szálkereszt!). 90x: A főpár látványa valamiképpen javul, de rés még nem látszik a fehér és sárga színű, kb. 1<sup>m</sup> eltérésű komponensek között. 280x: A főcsillag bontott, a komponensek diffrakciós gyűrűi érintkeznek, de a kép vibrál. Fényességkülönbség alig-alig észlelhető, a diffrakciós gyűrűk átmérői egyenlők.

Papp (24,4 T, 189x): Korongnyi réssel bontott AB, egyenlő, napsárga komponensekkel, PA= 100/280.

1994. S= 2",364 PA= 280°08

Vicián (30,5 T, 152x): Kb. 1–1,5 korongnyi réssel bontott, azonos fényű, zöld színű pár, PA= 275.

1996. S= 2",096 PA= 275°58

Vaskúti (8 L, 91x, 45 fokos prizmával): Érintkező korongok, néha rés is mutatkozik; egyenlő, sárga csillagok PA 300/120 fokkal.

1997. S= 1",954 PA= 272°90

Kernya (20 SC, 160x): Szoros kettőscsillag, a komponensek közötti távolság 3". Alig eltérő párról van szó: az A komponens fényessége kb. 3<sup>m</sup>,3, a nyugatra elhelyezkedő B tag picit halványabb, kb. 3<sup>m</sup>,5–3<sup>m</sup>,6-s. Mindkét komponens sárgás színű, PA= 275.

1999. S= 1",644 PA= 265°98

Papp (20 T, 177x, Soligor 2x): Alig eltérő, még réssel bontott fehér pár, PA= 260–265.

2000. S= 1",476 PA= 261°46

Görgei (9 L, 200x): Hihetetlenül szép látvány ez a nagyon szoros, egyenlő fényességű, sárga színű pár. A nyugodtabb pillanatokban hajsál vékony rés választja el a két Airy-korongot. PA= 265.

Berente (21 Y, 630x): Gyönyörű, korongnyi réssel bontott, egyenlő fényességű aransárga kettős. PA= 95.

Schné (17,2 Y, 200x): Hajsálnyi réssel bontott. 400x: Fél korongnyi réssel bontott, egyenlően fényes csillagok. PA= 270.

2001. S= 1",295 PA= 255°68

Vaskúti (20 T, 90x): kettősség nem látszik! 220x: a LM egy részében van csak elfogadható képminőség, ekkor finom réssel majdnem érintkeznek a sárga csillagkorongok. PA 70, egyenlő, nagyon fényes pár, 2"–3"-es lehet.

2005. S= 0",381 PA= 168°01

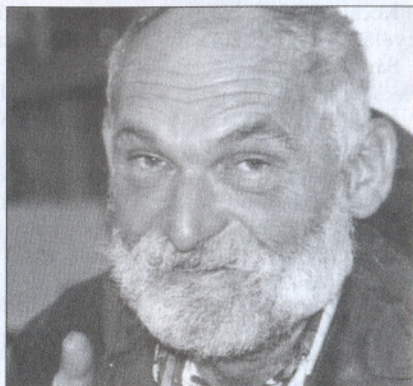
Vaskúti (20 T, 140x): A fényes, sárga csillagnál a LM kisebb részében másodperceig egyértelmű Airy-korong mutatkozik töredezett diffrakciós gyűrűrendszerrel, de társ egyáltalán nem látszik. Egy és két hónappal később ismételt próbálkoztam az észleléssel 280-szoros nagyítással, de sikertelenül. (Ekkor csak a régebbi, 1935-ös pályaelemeket ismertem, melyek szerint a szögtávolság 1',1 lett volna.)

VASKÚTI GYÖRGY



### Gyurman Tibor (1946–2006)

Tibi bácsival valamikor 2003 elején találkoztam először, amikor a dabasi Kossuth Zsuzsa Szakiskola igazgatója megbízott az iskolai csillagvizsgáló és csillagász szakkör vezetésével. Egy esős napon találkoztunk a csillagvizsgálóban. Nagyon érdekelt és támogatta a csillagászati szakkör ötletét, amely sajnos nem jutott el a megvalósításig. Vagy félórát beszélgettünk. Ekkor tudtam meg, hogy nem csak az égbolt szépségei iránt érdeklődik, hanem szenvedélyes fotós is. Csillogott a szeme, mint egy kisgyermeknek, miközben beszélt. Később tudtam meg, hogy kitűnő fotós volt. Nem sokkal később ismét összehozott minket a sors. 2003-as MTT-n találkoztunk ismét. Ekkor vettem először részt ilyen rendezvényen. Nem sok embert ismertem, így nagy örömmre szolgált, hogy láthatok egy ismerős arcot.



Szentlélekre Ómassáról gyalog jött fel egy harminc kilós táskával a hátán. Elismeréssel adóztam ennek a teljesítménynek. Még nézni is fárasztó volt azt a táskát. A táská mélyéről előkerült 20x60-as binokliról nem is beszélve, melyet kézben tartva valóban beillett egy kiadás gyúrásnak! Tibi pedig kézben tartva használta. Hátát neketette néhány méretes farönknek, és így tanulmányozta a nyári Tejút csodáit. Ekkorra már tegező viszonyba kerültünk. Nem engedte meg, hogy magázzam, pedig bőven apám lehetett volna. Itt az MTT-n beszélgetve tudtam meg tőle, hogy Egerben végezte főiskolai tanulmányait matematika-fizika szakon. Innen származhatott csillagászati érdeklődése is. A főiskola után Dabasra került, ahol a környező települések iskoláiban tanított. De dolgozott ifjúságvédelmi munkaként, hivatalos pártfogóként is. Mindig az előadások szünetében beszélgettünk, mert az idő nagy részét az előadásátorban töltöttük. Minden érdekelt, ami a csillagászával összefüggött. Nem hiányzott egyik előadásról sem. Sőt, gyakran utazott fel a Polarisba meghallgatni a keddi előadásokat egy-egy témáját. Sajnos túl sűrűn nem tudtunk találkozni a magánéletben, így fordulhatott elő, hogy legközelebb a 2004-es MTT-n találkoztunk ismét. Megint sokat tudtunk beszélgetni. Nagyon sajnálta, hogy Dabason mégsem indult be a szakkör, pedig ő is tevékeny résztvevője lett volna. Távcsovet nem hozott magával, így szinte minden távcsovet meglátogatott és izgatottan tanulmányozta a műszereket. Hozzám is sokszor odajött, és miközben észlelgettünk, elmesélte, hogy mennyire szereti a természetet. Ekkor nem sejtettem, hogy utoljára beszélgetek vele. Sok más barátommal együtt döbbenet hallottam, hogy idén, január 18-án, hosszú betegség után, hatvan éves korában elhunyt, mély irt hagyva maga után családjában, barátai-  
ban és a csillagok világának csodáiban!

MÓNICH LÁSZLÓ



### Egy magyar távcső

Régebben olvastam a felhívást a Meteorban, hogy a szerkesztőség várja a fényképes beszámolókat az amatőrök műszereiről. Gondoltam, én is elküldöm távcsovem fényképét egy kis ismertetővel.

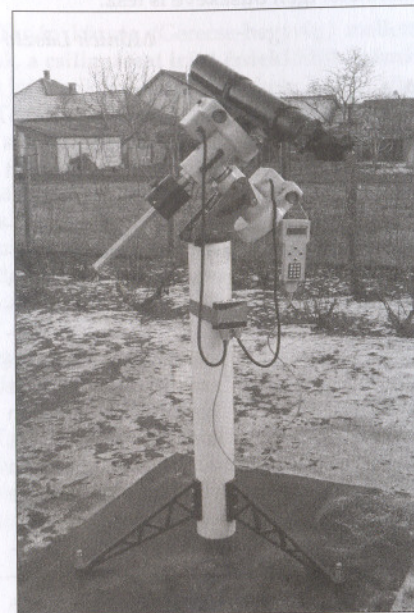
A képen saját műszerem látható. Az a legszebb az egészben, hogy kínai alkatrészeket nem tartalmaz, tudtommal az egész magyar gyártmány, kivéve az optikát.

A lencse orosz, TMB 100/800-as apokromát. Kiváló képalkotású műszer, amihez a tubust Dán András készítette. A lencse is Dán Andrástól származik. Jó áron egy átlagon felüli minőségű távcsovet kaptam tőle. Egy internetes oldalon olvastam, hogy Lőrincz Imre tagtársunk 12,7 magnitúdós kompakt galaxisokat is látott egy ilyen műszerrel. Nekem a legemlékezetesebb az NGC 3077 egy látómezőben az M81–M82 galaxispáros mellett, pedig az csak 10 magnitúdós.

Persze említhetném a Fátyol-ködöt is, meg az Eszkimó-ködöt. Mondjuk ezek sem túl halványak, csak eddig még nem láttam őket a korábbi távcsovemmel. Másik nagy élményem a tavalyi Mars-közelség volt. Több részletet láttam a bolygón, mint a korábbi 120/1000-es távcsovemmel. Színezést még nagyítóval keresve sem lehet találni, még a Vega körül sem. Nemrégiben egy barátom látogatott meg, és miután a Holdat megnézte, azt mondta, hogy ilyen képet még életében nem látott.

Az okulárkihuzat Rózsa Ferenc-féle Crayford. A maga nemében osztályon felüli. Olyan könnyen jár, hogy az olcsó kínai fogaslécés kihuzat után újra kellett tanulni a fókuszálást. Nem mellesleg pedig ez a kihuzat fel van készítve fókusz-

motor fogadására is. Ez pedig azért jó, mert a Fornax-mechanikához jár alaphoz is egy.



A mechanika Sári Pál-féle Fornax 51. Szerény véleményem szerint az egyik legjobb, amit a piacon lehet kapni. Igaz, hogy a maximális terhelhetőségtől, ami kb. 45 kg, messze vagyok, de akkor is olyan stabilan ül a távcső, hogy rá lehet mondani: atombiztos. A motorjai halkan, gyorsan és pontosan járnak. A Coordinator 2000 (persze ez is magyar fejlesztés) vezérlés kezelése pofonegyszerű. Állítólag a periodikus hibája kevesebb, mint 5 ívmásodperc. Ezt egzaktnak kimérni nem tudtam, de azért valamit csak kitaláltam, hogy teszteljem egy kicsit. Pozicionáltam az  $\alpha$  Gem-mel, majd átirányítottam az M57-re. Majd vissza az  $\alpha$  Gem-re és vissza az M57-re. Ezt kb. egy tucatszor megcsináltam, és az  $\alpha$  Gem a látómező közepén volt minden egyes alkalommal.



Egy ilyen műszer használata nagy élmény, és az a tudat, hogy mindez csupa ügyes, kreatív magyar embereknek köszönhető, igen büszkévé is tesz.

Mónich László

## A tunguz-becsapás

Fegyverneken, ahol élek, csupán egyetlen könyvesbolt található. A kirakatban „természetesen” nem található csillagászati könyvek, de szokásom szerint mindig megállok a boltnál, és a minap megakadt a szemem egy könyvön, amely „A tunguzkai tűzgömb” címet viselte. Szerzője Surenda Verma. Mivel nem ismertem a szerzőt, utánanéztam, és megtudtam, hogy ausztrál szakíró, több könyve is megjelent már. Így már nyugodtan megvásároltam a könyvet, gondolván, hogy elmélyítem ismereteimet a tunguzkai eseménnyel kapcsolatban. De nem voltam elég elővigyázatos...

A könyv a tunguzkai eseményt igyekszik bemutatni. Néhány fejezete foglalkozik a Naprendszer égitestjeivel, neves csillagászokkal, valamint a földtörténeti nagy kihalásokkal is.

A harmadik fejezet Edward Emerson Barnardról így ír: „Barnard 1923-ban halt meg – elképesztő mennyiségű felfedezést hagyva az utókorra – bolygók, szatellitok, üstökösök, páros csillagok, világos és sötét csillagködök és csillaghalmazok tették minden idők egyik legsikeresebb, és legnevesebb csillagászává.” Szerény ismereteim szerint Barnard nem fedezett fel bolygót, „csak” holdat. A páros csillagot (kettőscsillag) a világos és sötét csillagködöt (világító és sötét köd) és főleg a szatellitot pedig nem szeretném minősíteni (68. o.). A 75. oldalon megtudtam, hogy „az Oort-felhő fagyáspontja  $-270\text{ }^{\circ}\text{C}$ ”. Már csak a forráspontjára lennék kíváncsi... A továbbiakban csak a kíváncsiság hajtott, hogy milyen sületlenségeket tudnak még írni – sajnos nem

kellott csalódnom. Megtudhatjuk, hogy a tunguzkai robbanást okozó égitest a 110. szélességi foknál lépett a légkörbe (91. o.). Elővettem a Világatlaszt, de nem találtam ilyen szélességi fokot. Talán nem kerestem elég kitartóan?... A negyedik fejezet a Ceres felfedezőjét, Piazzit méltatja, aki „megbízta Jesse Ramsdent, hogy készítsen el egy 1,5 méteres, egyedi tervezésű okulárt.” (98. o.) Ramsden kiváló optikus volt, de az 1,5 méteres okulárt kötve hiszem, hogy elkészítette. Egy újabb érdekesség a 101. oldalról: „A Ceres felfedezése újabb probléma elé állította az asztrológusokat.” Ezt elhiszem, de mi köze ennek a csillagászatához? Majd a 197. oldalon: „1978-ban, a tunguzkai esemény 80. évfordulóján...” Sírтам és nevettem a mű azon részén, amely azt taglalja, hogy milyen katasztrófával járna, ha Földünk összeütközne egy üstökös csóvájával. Folytathatnám a felsorolást, de ehelyett ajánlom ezt a munkát mindenkinek – intő példaként.

Miért nincs a könyvnek szaklektora? Sajnos egyes kiadók felelőtlensége, hozzá nem értése miatt jönnek létre ilyen tudományos környezetszennyezések. Eljön az idő, hogy Kulin Györgyöt asztrológusként mutadják be egyes könyvekben? Bízom benne, hogy nem így lesz, de hasonló könyveket olvasva még ezt se tartom kizártnak.

Gondolkoztam, hogy írok pár sort a Partvonal Kiadónak, de nem tudnék udvarias maradni. Mi történik akkor, ha egy ilyen könyv egy gyerek kezébe kerül, aki éppen ebből próbál csillagászati alapismeretekre szert tenni? Mert én ugyan tudom, hogy a könyv mit akar mondani, de sokan nem tudják, és rosszul tanulják meg ebből a könyvből. Ha még ehhez hozzáveszem, hogy milyen sok a helyesírási hiba ebben a kötetben, végképp nem tudom, hova is tegyem.

Hapek Imre

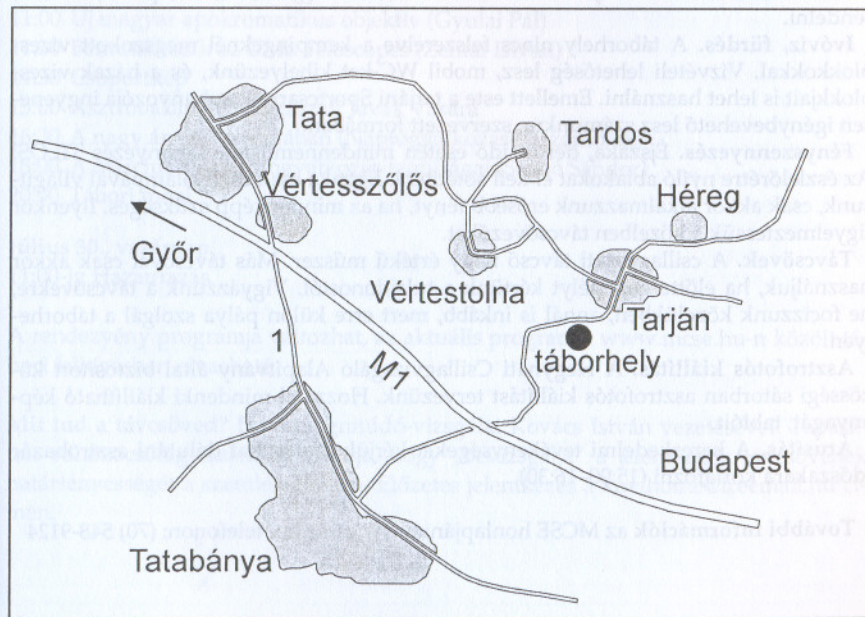
## Meteor '06 Távcsöves Találkozó

Tarján, Német Nemzetiségi Tábor, július 27–30.

Hagyományos távcsöves találkozónkat a Tarján község (Gerecse-hegység) melletti Német Nemzetiségi Ifjúsági Táborban tartjuk, a csillagászat iránt érdeklődők számára. Az autóval és Volán járatokkal egyaránt jól megközelíthető táborhely Tarján községtől 2 km-re D-re található, a Tatabánya–Tarján műút mellett, kb. 300 m tengerszint feletti magasságban. A helyszín közvetlen zavaró fényektől mentes, óriási területen használhatjuk távcsöveinket. Összesen 67 férőhelyet tudunk biztosítani kőházban, emellett lehetséges a kempingezés is. Az MTT '06 jó alkalmat nyújt a hazai távcsőpark és az amatőrmozgalom fejlődésének megismerésére, a különféle műszerek tesztelésére, összehasonlítására. A rendezvény idei témái: régi és mai távcsőkülönlegességek, űrtávcsövek, technikai újdonságok. (A témajavaslatokat, mint mindig, most is várjuk az mcse@mcse.hu címen.)

A tábori körülmények miatt adódó esetleges kellemetlenségekért kérjük tagjaink megértését, ugyanakkor számítunk helyszíni segítségükre.

**Megközelítés.** A táborhely a Tatabánya–Tarján műút mellett található, a tatabányai elágazástól 7 km-re, Tarján faluközpontjától kb. 2 km-re. A táborhelyre 400 m-es, jó minőségű bekötőút vezet. Tömegközlekedéssel Tatabánya felől lehet megközelíteni, napi több Volán-járatral (l. a Volán-menetrendben). A táborhelyhez a Lőtér megállóhelyen kell leszállni.





**Részvételi díjak.** A hosszú hétvége részvételi díjai: kőházban, napi háromszori étkezéssel: 14 000 Ft (tagoknak 11 000 Ft), saját sátorban, napi háromszori étkezéssel: 10 500 Ft (tagoknak 9000 Ft), saját sátorban, étkezés nélkül 2700 Ft (tagoknak 2400 Ft).

**Recepció.** A tábor bejáratánál folyamatosan működő recepciót üzemeltetünk. Itt lehet bejelentkezni, a részvételi díjakat befizetni és tájékozódni a tábor életével, programjával kapcsolatban.

**Szállás és a szálláshelyek elfoglalása/elhagyása.** Összesen 67 fő számára tudunk szállást biztosítani kőházban. A főépületben 22 fő számára van hely 3 és 4 ágyas szobákban. Ezenkívül 5 kisebb ház áll rendelkezésünkre, egyenként 9 fő befogadóképességgel (3 db háromágyas szoba házanként), mindegyik épület fürdőszobával van felszerelve. Ágyneműt, hálózsákokat magunknak kell hoznunk. Figyelem! A kőházi férőhelyeket a jelentkezések sorrendjében töltöttük fel!

A kőházi férőhelyeket legkorábban 27-én 15 órától lehet elfoglalni, és legkésőbb 30-án 11 óráig elhagyni. A sátrakat 27-én 12 órától lehet felverni, a táborhelyet 30-án 11 óráig kell elhagyni.

**Egyéb szálláslehetőségek.** Tarjában számos panzió üzemel, melyekben egyénileg lehet szállást foglalni. Bővebb információk: [www.tarjan.hu](http://www.tarjan.hu)

**Étkezési időpontok. Reggeli 9:00, ebéd 14:00, vacsora 19:00.**

**Észlelőréte.** A legjobb kilátás a táborhely É-i nagy rétéjéről nyílik (közvetlenül a házak mellett). Itt javasoljuk a távcsövek felállítását is. Egy központi elosztót tudunk itt elhelyezni, hosszabbítót, további elosztókat mindenki hozzon magával!

**Előadások.** Az előadásokat a főépület ebédlőjében tartjuk.

**Parkolás.** Az észlelőréten, a távcsövek mellett is lehet parkolni, azonban éjszaka semmiképp ne zavarjuk a távcsöves munkát felesleges mozgással, fényekkel.

**Asztrobüfé.** A tábor ideje alatt büfé üzemel, ahol egytálételt, sőt, pizzát is lehet rendelni.

**Ivóvíz, fürdés.** A táborhely nincs felszerelve a kempingeknél megszokott vizesblokkokkal. Vízvételi lehetőség lesz, mobil WC-ket kihelyezünk, és a házak vizesblokkjait is lehet használni. Emellett este a tarjáni Sportsarnok zuhanyozója ingyensen igénybevehető lesz számunkra, szervezett formában.

**Fényszennyezés.** Éjszaka, derült idő esetén mindennemű fényszennyezés TILOS! Az észlelőrétre nyíló ablakokat el kell sötétíteni. Éjszaka csak észlelőlámpával világítunk, csak akkor alkalmazzunk erősebb fényt, ha az mindenképp szükséges. Ilyenkor figyelmeztessük a közelben távcsövezőket.

**Távcsövek.** A csillagászati távcső nagy értékű műszer. Más távcsövét csak akkor használjuk, ha előtte engedélyt kértünk a tulajdonostól. Vigyázzunk a távcsövekre, ne focizzunk közelükben, annál is inkább, mert erre külön pálya szolgál a táborhelyen.

**Asztrofotós kiállítás.** A Hegyháti Csillagvizsgáló Alapítvány által biztosított közösségi sátorban asztrofotós kiállítást tervezünk. Hozza el mindenki kiállítható képanyagát, tablót.

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

További információk az MCSE honlapján: [www.mcse.hu](http://www.mcse.hu), telefonon: (70) 548-9124

## Programelőzetes

### Július 27., csütörtök

Érkezés: 15:00-tól folyamatosan

#### 18:00 TÁBORNYITÓ, TÁJÉKOZTATÓK

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

20:00 Tábori mozi

### Július 28., péntek

10:00 A Schwassmann–Wachmann-üstökös haláltusája (Sárnecky Krisztián)

11:00 Kisbolygóból üstökös: jelmezbal a kisbolygóövbén (Kereszturi Ákos)

15:00 Az ország tetején: távcsövek a Pizskés-tetőn (Csizmadia Szilárd)

15:30 Hatcsapágyas távcsőmechanika (Varga Dávid)

16:00 Nyári meteorzáporok (Gyarmati László)

16:30 Észleljük a Holdat! (Jakabfi Tamás)

17:00 Nagy Károly és a bicskei csillagvizsgáló (Horvai Ferenc)

17:30 Csillagászat Komárom megyében: Konkoly Thege Miklós (Bartha Lajos)

18:00 Csillagászat Komárom megyében: a Tatabányai Csillagvizsgáló (Moczik Csaba)

18:30 Csillagászat Komárom megyében: a tatai Posztoczky Károly Csillagvizsgáló

20:00 Tábori mozi

### Július 29., szombat

10:00 Távcsöves fórum (levezető: Mizser Attila)

11:00 Új magyar apokromatikus objektív (Gyulai Pál)

11:30 Bemutatkozik az UMa Telescopes (Zentai István)

14:30 Csoportkép

15:00 Asztrobazár – Csillagászati Javak Vására

16:30 A nagy árnyék nyomában (Napfogyatkozás-beszámoló)

18:00 A március 29-i napfogyatkozás tanulságai (Szabó Sándor)

20:00 Tábori mozi

### Július 30., vasárnap

11:00-ig Hazautazás

A rendezvény programja változhat, az aktuális program a [www.mcse.hu](http://www.mcse.hu)-n közölt tábori felhívásban olvasható.

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



## Programajánlat

### Polaris Csillagvizsgáló



Távcsöves bemutatók a Polaris Csillagvizsgálóban minden kedden, csütörtökön és szombaton 21 órától (Budapest, III. ker., Laborc u. 2/c.), kivéve a táborok időszakát: július 18, 20, 22, 27, 29! A belépődíj felnőtteknek 400 Ft, diákoknak és nyugdíjasoknak 250 Ft. A távcsöves bemutatók MCSE-tagok számára ingyenesek. (A csillagvizsgáló az Óbudai Művelődési Központ Szabadidő Parkjában üzemel.)

**Keddenként 18 órától MCSE-klub.** Tagfelvétel, távcsöves tanácsadás, jelentkezés nyári táborainkra, egyesületi programok megbeszélése stb.

**A csütörtöki ifjúsági csillagászati szakkörünk (15–19 éves korosztály) foglalkozásai szeptemberben indulnak újra!**

**Szombatoként 21 órától: gyakorlati tanácsadás kezdő távcsőtulajdonosoknak (derült idő esetén!).**

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

#### GYERMEKCSOPORTOK FIGYELMÉBE

Iskolai- és gyermekcsoporthoz számára előre egyeztetett időpontban és témában előadást és távcsöves bemutatót tartunk a Polaris Csillagvizsgálóban, 400 Ft/ő részvételi díj ellenében. (Napközben Nap-bemutató PST-vel, Herschel-prizmával, este az aktuális látványosság függvényében távcsöves bemutató.) A részvétel kísérő tanárok számára díjtalan.

#### HELYI CSOPORTJAINK PROGRAMJAIBÓL

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

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

**Esztergom:** A Bajor Ágost Művelődési Ház és Kultúrmozgóban (Bajcsy Zs. u. 4.) minden szerdán 18 órakor találkoznak a tagok.

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

**Hajdúböszörmény:** Minden hónap utolsó péntekjén 19 órától találkozó a Sillye Gábor Művelődési Központban.

**Kaposvár:** Kéthetente hétfőnként 18 órától foglalkozások a TIT Dózsa György úti székházának nagytermében.

**Kiskun Csoport:** Az aktuális havi programok a csoport honlapján: [kiskun.mcse.hu](http://kiskun.mcse.hu), tel.: (20) 973-1484

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

**Miskolc:** A helyi csoport találkozója minden pénteken 19 órától a Dr. Szabó Gyula Csillagvizsgálóban (Dorottya u. 1.).

**Paks:** Összejövetel minden szerdán 18 órától az ESZI egyik osztálytermében, jó idő esetén az udvaron távcsövezés.

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

**Szeged:** Felvilágosítás Székely Péternél, tel.: (62) 544-359, e-mail: [pierre@physx.u-szeged.hu](mailto:pierre@physx.u-szeged.hu)

**Zalaegerszeg:** Felvilágosítás Csizmadia Szilárdnál, tel.: (70) 283-5752

#### II. Napórás Találkozó

Szeptember 23-án, szombaton újra találkozót szervezünk a napórákat kedvelő barátainknak. A rendezvény helyszíne Tát, a Művelődési Központ. A délelőtti folyamán előadásokat tartunk, majd az ebédet követően kirándulást szervezünk Esztergomba. Jelentkezés és bővebb információ Marton Géza címén: [idomester@mcse.hu](mailto:idomester@mcse.hu)



# Jelenségnaptár

2006. augusztus–szeptember (JD 2 453 949–4009)

#### A bolygók láthatósága

**Merkúr.** Augusztus első felében hajnalban látható az északi felület felül, 7-én van legnagyobb kitérésben, 19°-ra a Naptól. Szeptember 1-jén jut első együttállásba, a hónap során nem kerül megfigyelésre kedvező helyzetbe.

**Vénusz.** A hajnali égbolt feltűnő égitestje. Augusztus elején két órával, a végén másfél órával kel a Nap előtt. Szeptemberben láthatósága rohamosan romlik, a hó végén már csak fél órával kel a Nap előtt. Fényessége ekkor  $-3^m,7$ , fázisa 0,98.

**Mars.** Augusztus elején még egy órával nyugszik a Nap után, de helyzete megfigyelésre nem kedvező. Fényessége  $1^m,8$ , látszó átmérője  $3,7''$ . Láthatósága egyre romlik, október 23-án kerül majd együttállásba a Nappal.

**Jupiter.** Napnyugta után figyelhető meg a délnyugati égbolton. Augusztus elején három órával, szeptember végén már csak másfél órával nyugszik a Nap után. Augusztusban fényessége  $-2^m,0$ , látszó átmérője  $36''$ .

**Szaturnusz.** Augusztus 7-én kerül együttállásba a Nappal. Láthatósága ezt követően gyorsan javul, a hónap végén már két órával kel a Nap előtt. Fényessége  $0^m,4$ , látszó átmérője  $16''$ . Augusztus 27-én hajnalban a Szaturnusz és a Vénusz mindössze 4'-re lesz egymástól, szoros, látványos együttállást figyelhetünk meg!

**Uránusz, Neptunusz.** Egész éjszaka megfigyelhetők. Az Uránusz az Aquarius, a Neptunusz a Capricornus csillagképben látható. A Neptunusz augusztus 11-én, az Uránusz szeptember 5-én kerül szembenállásba a Nappal.

#### Irizáló felhők

Bizonyára sokan álltak már meg egy pillanatra, hogy megcsodálják az alkonyat színeit. Ilyenkor egészen megváltozik a természet, mintha nem is ugyanazt a tájat látnánk, mint napközben. Pedig sokszor nem is gondolunk rá, hogy nappal is láthatunk „szivárványos” felhőket, nemcsak az alkonyat vagy a pirkadat lehet színpompás. Létezik egy irizáló felhőnek nevezett jelenség, ami nevét nem kisebb „személyről” kapta, mint a szivárvány görög megtesztetőjéről, Iristól. A jelenség a halókhöz hasonlóan keletkezik. Létrejöttében olyan vékony, alkalmas méretű vízcseppeket tartalmazó felhők játszanak szerepet, melyek az égen a Nap közelében haladnak el. Gyakran cirro-cumulusoknál (bárnyfelhő), és altocumulusoknál (párnafelhők), illet-

#### Holdfázisok

##### Augusztus

02. 08:46 UT első negyed  
09. 10:54 UT telehold  
16. 01:51 UT utolsó negyed  
23. 19:10 UT újhold  
31. 22:57 UT első negyed

##### Szeptember

07. 18:42 UT telehold  
14. 11:15 UT utolsó negyed  
22. 11:45 UT újhold  
30. 11:04 UT első negyed



ve főként lencse alakú felhőknel tapasztalhatjuk az irizáció létrejöttét. Az említett vízcseppek a diffrakció következtében különböző színekben csillognak, és nem csak haló formában, hanem kisebb pamacskokban, szabálytalanul is rendeződhetnek. Leginkább akkor alakul ki haló, ha a felhőben nagyjából egyenlő méretű cseppek találhatók. Ha nem, akkor irizáló felhő jöhet létre, ami foltokban szivárványszínekben játszik. A foltok és a színek a felhő mozgásával együtt változnak. Az irizáció leginkább akkor figyelhető meg, amikor egy felhőrész kialakul, mivel ekkor minden vízcseppnek ugyanaz a története, hasonló nagyságúak, és egyenletesebb a jelenség. Néha láthatunk a Naptól távol lévő felhőket is irizálni, ám ez igen ritka. Azonban maga a jelenség egyáltalán nem nevezhető ritkának, évente mintegy százszor látható, és ezzel a fénytörési jelenségek között talán a leggyakoribbnak mondható. Főként nyáron érdemes figyelniük. Bár gyakori a jelenség, kissé nehéz észrevenni, mivel a Nap közelében figyelhető meg. Csak megfelelő napszemüveggel, vagy más erősen lesötétített üveggel szabad a Nap közelében felhőkre vadásznunk. (Mdm)

### Holdsarló-vadászat

Augusztus 23-án 15 óras holdsarló figyelhető meg a hajnali égen, szeptember 21-én pedig 31 óras az esti égen. Szeptember 12-én hajnalban a Hold elfedi a Plejádokat – látványos jelenség szinte mindenfajta távcsővel észlelve!

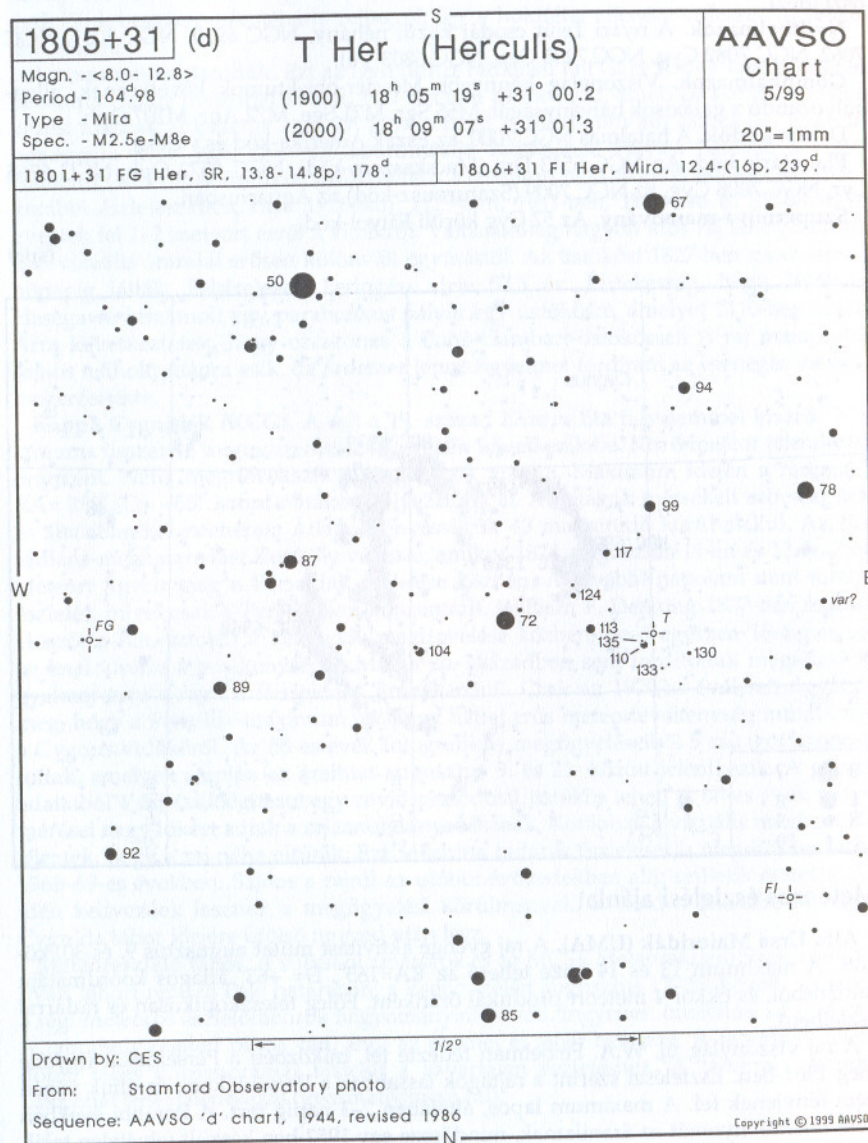
### A hónap változócsillaga: a T Herculis

A Hercules csillagkép egyik legrövidebb periódusú mirája a T Her, egyedül az SY Her veszi fel a versenyt e havi ajánlatunk mindössze 165 napos, azaz kb. öt és fél hónapos pulzációs periódusával. Az átlagosan 7,5 és 13,5 magnitúdó között szédelő sebességgel változó csillag fénygörbéje meglepően szabályos (l. 2004-es Változócsillag katalógusunkban megjelent fénygörbét), mind a felszálló, mind a leszálló ág kb. 2 hónapig tart (azaz hetente majdnem egy magnitúdót fényesedik, illetve halványodik). Legutóbbi maximuma május elején volt, azaz a következő binoklis fényességű állapot valamikor kora ősszel érkezik el. Mellékelt térképünk 50-es összehasonlítója a 99 Herculis, melynek azonosítá-

### Mira és SRA maximumok

Csillag	Max.	Térkép
<b>Augusztus</b>		
01. RZ Peg	8,8	VA 4
02. W Cas	8,8	VA 3
03. W Aqr	8,9	VA 5
05. U Boo	9,9	
08. S Boo	8,4	VA 3
08. S Her	7,6	VA 6
13. $\chi$ Cyg	5,3	VA 8
16. S Cep	8,3	VA 11
17. R Per	8,7	VA 8
18. W Lyr	7,9	VA 4
18. RT CVn	9,9	
19. W Cet	7,6	VA 8
21. RU UMa	8,3	
22. SX Cyg	9,0	
22. S Ser	8,7	
22. R Cam	8,3	VA 8
23. RR Cep	10,2	
26. W CrB	8,5	VA 8
25. R Cas	7,0	VA 5
30. R Cyg	7,9	VA 5
30. V Cas	7,9	VA 5
<b>Szeptember</b>		
01. TU Cyg	9,4	VA 5
04. RR Cas	10,5	
06. U Per	8,1	VA 2
07. U Dra	9,5	
08. SS Her	9,2	VA 5
11. S Aql	8,9	VA 8
11. VZ Cas	9,5	VA 1
11. W Sco	11,5	
15. RX Del	10,2	
17. Z Boo	9,3	
16. Z Aql	9,0	
16. SV Dra	9,7	
19. W Her	8,3	VA 6
20. R Aql	6,1	VA 1
20. R Her	8,8	
22. R Tri	6,2	VA 5
26. Y Del	9,9	
28. S CrB	7,3	VA 5
30. SY Her	7,8	VA 12
30. SS Del	11,3	
30. RZ Her	9,5	

sához használunk egy áttekintő térképet (Pleione, Égabrosz). Rövid periódusa miatt akár hetente kétszer is érdemes megbecsülni a fényességét. Jó változást kívánunk a nyári hónapokra is! (Ksl)





## Mélyég ajánlat (augusztus–szeptember)

**Galaxisok.** A Dra területén kalandozva lelhetünk rá az NGC 5985-ra, NGC 6015-re, NGC 6386-ra, NGC 6691-re és az NGC 6701-re. Az NGC 7217 a Pegasusban már az őszit idézi.

**Nyílthalmazok.** A nyári Tejút csodái közül néhány, NGC 6910, NGC 7031, NGC 7062, NGC 7082 Cyg, NGC 7235 Cep, NGC 6803 Vul.

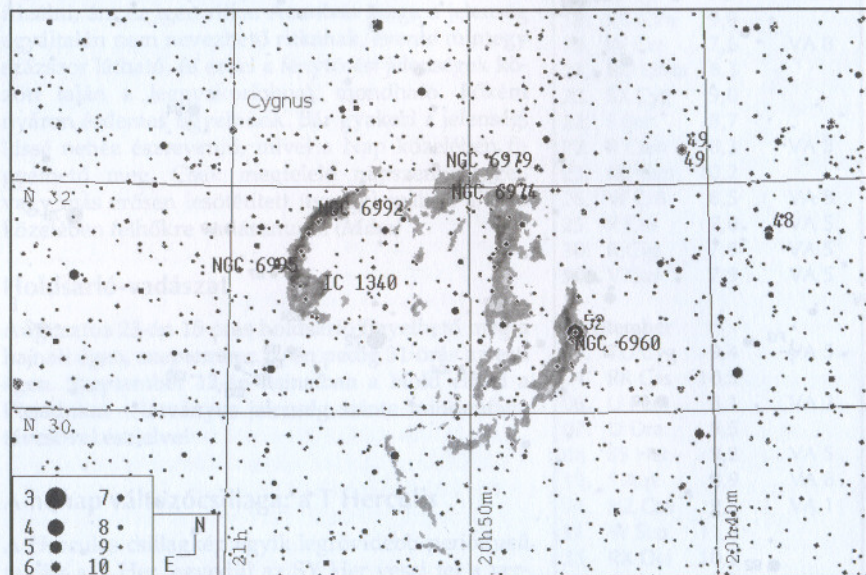
**Gömbhalmazok.** Viszonylag könnyebb Messier-objektumok következnek, ellensúlyozandó a galaxisok halványosságát. M55 Sgr, M71 Sge, M72 Aqr, M107 Oph.

**Diffúz ködök.** A hatalmas NGC 7000, az Észak Amerika-köd és vidéke.

**Planetáris köd.** Az NGC 6543 Dra (Macskaszem-köd), NGC 6572 Oph, NGC 6765 Lyr, NGC 7008 Cyg, az NGC 7009 (Szaturnusz-köd) az Aquariusban.

**Szuperóva-maradvány.** Az 52 Cyg körüli Fátyol-köd.

(spe)



## Meteoros észlelési ajánlat

**Alfa Ursae Maioridák (UMA).** A raj gyenge aktivitást mutat augusztus 9. és 30. között. A maximum 13 és 14 közé tehető az RA=165°, D= +63° átlagos koordinátájú radiánsból, és ekkor 4 meteort produkál óránként. Főleg teleszkopikusan és radarral észlelhető.

A raj viszonylag új, W.A. Feibelman fedezte fel, miközben a Perseidákat figyelte meg 1961-ben. Észlelései szerint a rajtagok lassabbak a Perseidáknál, és útjuk végén nem fénylenek fel. A maximum lapos, általában 2–3 napig tart. A korábbi években nem találtak nyomát az áramlatnak, mindössze egy 1952-ben készült felvételen találtak egyetlen meteort, amely hasonló koordinátájú radiánsból érkezett. Vizuálisan rit-

kán jelentkeznek, főleg rádiós tevékenységével hívta fel magára a figyelmet. A ritka vizuális jelentkezés egyik magyarázata lehet az, hogy pályája nagyon hasonló a C/1959 Q1 (Alcock)-üstökös üstököséhez. Az olyan fényes meteorok váratlan kitörését, amely 1961-ben történt, egy kisebb részecskefelhő okozhatta. Az elmúlt két évben észlelőink beszámoltak néhány rajtagról, így a holdfény ellenére érdemes figyelemmel kísérni.

**Augusztusi Eridanidák.** Ezt az igen diffúz radiánsú rajt Gary Kronk találta Zdenek Sekanina rádiós meteorjai között. Hat rajtagot azonosított, amelyek alapján a jelentkezési időszak augusztus 2. és 27. közé tehető. A maximum augusztus 11/12-én lehetséges a RA= 49°6, D= -4°6 koordinátájú radiánsból. Pályája hasonló a Pons-Gambart (1827 II) periodikus üstököséhez. Vizuálisan nem nagyon találtak nyomát a korábbi észlelésekben, csak 1926-ban, 1929-ben, 1941-ben, 1954-ben és 1958-ban jegyeztek fel 1–2 meteort erről a vidékről. Valószínűleg nagyon idős raj lehet, a rádiós és a vizuális áramlat erősen különvált egymástól. Az üstököst 1827-ben mindössze 1 hónapig látták. Feltételezett keringési ideje 57,5 év. Érdekesség, hogy 1979-ben Hasegawa kiszámolt egy parabolikus pályát egy üstökösre, amelyet 1110-ben láttak. Arra következtetett, hogy ez azonos a Pons-Gambart-üstökössel. A raj maximuma sajnos telihold utánra esik, de érdemes lenne figyelmet fordítani az esetleges vizuális megerősítésre.

**Kappa Cygnidák (KCG).** A rajt a 19. század közepe óta figyelemmel kísérik. Maximuma összetett, augusztus 18-a környékén következik be. Kb. 6 meteor jelentkezik óránként. Néha megnövekszik a tűzgömbök aránya. Maximum idején a radiáns a RA= 289°, D= +55° koordinátákon helyezkedik el. A rajtagok mérsékelt sebességűek, és általában kékesfehérek. Átlagos fényességük +3 magnitúdó körül alakul. Az első radiáns-meghatározást Konkoly végezte, amikor 1874. augusztus 11-én és 12-én 7 db meteort figyelt meg a Perseidák észlelése közben. A további napokon nem történt észlelés, mivel csak a Perseidákra koncentrált. William F. Denning 1877-ben észlelte először a rajt, szintén a Perseidák megfigyelése közben, de ő egészen 16-áig figyelemmel kísérte a tevékenységet. Még a 20. században sem fordítottak megfelelő figyelmet erre a rajra a Perseidák „árnyékában”. Csak az 1920-as években figyelték meg, hogy a Perseida-maximum után egy héttel erős meteor-tevékenység mutatkozik a Cygnus vidékéről. Az 50-es évek fotografikus megfigyeléseiből 5 rajtagot azonosítottak, amelyek alapján az áramlat augusztus 9. és 22. között jelentkezik. A pályák adataiból a raj szülőégiteste egy rövid periódusú üstökös lehet. A 60-es évek radar-mérései nagy lökést adtak a raj tanulmányozásának. Korábban a vizuális megfigyelők jeleztek, hogy a raj néha eltűnik. Ezt Sekanina radaros észlelései is megerősítették az 1968–69-es években. Sajnos a rajról az utóbbi évtizedekben alig születik észlelés. Az idén kedvezőek lesznek a megfigyelési körülmények, a Hold a Zselicbe tervezett Cygnida tábor idejére utolsó negyed után lesz.

**Meteorészlelő tábor.** A süllyápi amatőrök és az MCSE Meteorészlelő Szakcsoportja nyári tábor rendez Palé határában, a Zselic szélén augusztus 17–25. között. A tábor a régi meteoros észlelőtáborok hagyományait követi. Ingyenes, önellátós, saját sátras. A táborhely mellett pince van, ahol az ételmezt el lehet helyezni. A táborhely feletti domb teljes körpanorámát biztosít a zavartalan észleléshez. A táborra Gyarmati Lászlónál lehet jelentkezni (gyarmati@mcse.hu).

GYL



## A hónap Hold-alakzata: a Rima Bradley

2006 augusztusára a Montes Apenninus mellett található Rima Bradleyt ajánljuk észlelési célpontként. Bár 161 kilométer hosszú, a légkör nyugtalansága miatt a legtöbb esetben mindössze csak egy kis szakasza látszik. A legkönnyebben az Archimedestől kiindulva, és a Cononkráteret tájékozódási pontként használva (a kráter a felvételen a kép tetejéhez közel látható) találhatjuk meg a rianást. Rajzolás esetén a részletgazdag Montes Apenninust elég csak vázlatosan megörökíteni, de a rianás közvetlen környezetét igyekezzünk minél részletesebben lerajzolni. Augusztusban a szimultán célpontja is a Rima Bradley lesz. Az időpont: 2006.08.15 02:00 UT.



Rima Bradley (Richard Bosman felvétele)

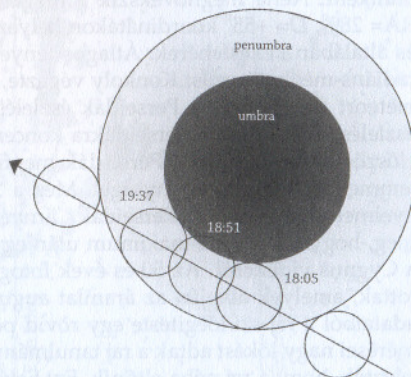
JAT

## Részleges holdfogyatkozás szeptember 7-én

2006. szeptember 7-én a telehold északi pólusa koraeste belemerül a földárnyékba. A fogyatkozás már holdkelte előtt elkezdődik a félárnyékos fázissal. A Hold Magyarországról nézve 17:10 UT körül kel. Mivel mélyen az Aquariusban,  $-7$  fokos deklinációnál éri a fogyatkozás, horizont feletti magassága csak nagyon lassan fog növekedni. Amikor holdkelte után egy órával elkezdődik a részleges fogyatkozás, akkor is csak  $7-9$  fok magasan lesz a látóhatár felett. A fogyatkozás maximuma háromnegyed óra múlva következik be, 18:51 UT-kor. Ekkor a holdkorong 12%-a lesz árnyékban, 88%-án félárnyékos fogyatkozás látszik. Az umbrális fogyatkozás nagysága mindössze  $0,189$ , azaz a Hold átmérőjének kevesebb mint 20%-a merül be a földárnyékba. Sajnos a fénycsökkenés nem lesz elégséges halvány csillagok fedéséhez, a mellékelt táblázat a 10 magnitúdónál fényesebb fedéseket, illetve a Hold árnyékos részén a halványabbakat tartalmazza.

A legnagyobb fázis után gyorsan megindul a Hold kifelé az árnyékból, azért talán megfigyelhető lesz az umbra sötétvörös színe, de a fázis nem lesz elegendő pontos becslés végzésére.

19 óra után néhány perccel a Hold árnyékos pólusa megközelít egy  $8,3$  magnitúdós csillagot, a súroló fedés vonala Magyarország keleti határa mentén húzódik, nagyjából a Szeged–Békéscsaba–Berettyóújfalu–Nagyecsed vonalon, azaz Erdélyben teljes



okkultáció látszik majd. A csillag elég fényes ahhoz, hogy akár  $5$  cm-es távcsövekkel is megfigyelhető legyen bukdácsolása a Hold peremén. Nagyon ritka az ilyen jelenség, amikor a súroló fedés végig sötét peremen látható, ezért bátorítjuk a közelben lakókat, hogy utazzanak az okkultáció peremének néhány kilométeres sávjába. Felejthetetlen élmény lesz! (Szs)

## Csillagfedések Budapesten a fogyatkozás alatt (-19 + 47,5)

Idő	P	csillag	Mag	Ho	CA	PA	VA	WA	A	B
h m s					Alt	o	o	o	m/o	m/o
18:41:08	R		3394	7,4	13	14S	254	291	276	+0,7 +1,6
18:51:59	d	X184786	11,6	15	101U	17	54	39	+0,5 +2,1	
18:53:11	D	146534	8,1	15	29N	28	65	49	+0,5 +1,9	
18:57:30	D	X 53070	10,7	16	88U	340	17	2	-0,5 +3,7	
19:03:37	M	146524	8,3	17	87U	329	4	350	+1,6 -1,1	

## A SAO 146524 súroló fedése

K.h.	É.sz.	idő UT	Hold	PA	WA	CA
o	o ' "	h m s	Alt Az	o	o	o
20,0	46 10 40	19:02:13	18 121	328,4	349,91	88,00U
21,0	46 51 12	19:04:13	18 123	328,2	349,71	88,00U
22,0	47 35 53	19:06:20	19 124	328,0	349,52	88,00U
23,0	48 25 7	19:08:34	19 126	327,8	349,35	89,00U

## Egy év – egy kép: az egri Speculában (1952)

Kalandsors jutott osztályrészül Fényi Gyula  $19$  cm-es Merz-refraktorának. A kalocsai Haynald Observatórium számára  $1878$ -ban beszerzett refraktort évtizedeken át használták a Nap megfigyelésére, a műszer az intézmény nagyobbik dobkupuolájában kapott helyet. Ugyancsak hosszú időn át volt használatban a szabadság-hegyi csillagvizsgálóban, ahol a csillagászok oktatását szolgálta az  $1980$ -as évek végéig. Jelenleg a miskolci Fényi Gyula Jezsuita Gimnázium aulájában tekinthető meg az immár használaton kívül álló veterán műszer.

Képzünk az egri Specula teraszán láthatjuk a Merz-refraktort – a műszer egy ideig itt szolgálta a csillagászati ismeretterjesztést. A felvétel a Csillagászati évkönyv  $1953$ . évi kötetében jelent meg.

(Mzs)





## Fényi Gyula szobra Kalocsán

Fényi Gyula soproni szülőházáról, ifjúkoráról, tanulmányairól júniusi számunkban szólunk, egészen Kalocsáig követve életútját. A kalocsai gimnáziumban Haynald Lajos érsek 1878-ban csillagvizsgálót alapított (Haynald Obszervatórium). Braun Károly, az obszervatórium igazgatója mellé 1880-ban Fényit nevezték ki munkatársnak, aki nem sokkal később, 1885-től a csillagvizsgáló igazgatója lett. A kisvárosi gimnázium csillagvizsgálója ekkor vált világhírűvé.

Fényi Gyula Kalocsán elsősorban a protuberanciák megfigyelésével foglalkozott, e téren nemzetközi hírnevet szerzett. A protuberanciák sokoldalú vizsgálata a fotografikus észlelések elterjedéséig egyedülálló volt. Különösen jelentősek a protuberanciák mozgási sebességére és alakváltozásaira, valamint térbeli és időbeli változásaikra vonatkozó adatsorozatai. Harmincegy éven keresztül rendszeresen figyelte és értékelte a protuberanciákat. Szórványosan üstökös- és meteorészleléseket is végzett. 1905-ben a spanyolországi teljes napfogyatkozás expedíció meghívott irányítója. Jelentős a meteorológiai tevékenysége is. Számos külföldi társaság tagja, 1916-ban az MTA levelező tagja lett. 1913-ig töltötte be az igazgatói posztot, de észleléseit 1917-ig folytatta, sőt az adatok feldolgozásával 1927-ben bekövetkezett haláláig foglalkozott.

Fényi Gyulának, a Haynald Obszervatórium leghíresebb kutatójának Kalocsa városa szobrot állított. A szobrot a Városi Tanács 1970-es megrendelésére Szabó Gábor szobrászművész készítette el. 1970 szeptemberében, a csillagászati hét keretében ünnepélyesen avatták fel. Fényi mellszobrát Kalocsa belvárosában, a főutcával párhuzamos Hunyadi János utca 32. szám alatti kis parkban állították fel. A szobortól 50 méterre délre, a Szent István Gimnázium klasszicista épületén ma is láthatóak a csillagvizsgáló kupolái.

A csillagászt ábrázoló mészkből készült mellszobor 63 cm magas. Egy 32x40 cm alapú és 140 cm magas pilléren nyugszik. Elülső részére került egy 36x10 cm-es fehérmárvány lap, amelyre eredetileg csak ennyit véstek: FÉNYI GYULA. Az 1990-es évek elején ezt egy nagyobb, 36x30 cm-es márványlapra cserélték, amelyen már ez áll: FÉNYI GYULA JEZSUITA SZERZETESPAP CSILLAGÁSZ 1845–1927.

KESZTHELYI SÁNDOR



## ISI Apróhirdetések

Tájékoztatjuk Olvasóinkat, hogy kizárólag elektronikus levélben fogadjuk az apróhirdetéseket, a meteor@mcse.hu címen.

**ELADÓ** 200/1390-es Newton-tubus. A  $\lambda/8$ -as főtükroket Schné Attila készítette (interferogram rendelkezésre áll). A cső hegesztett, szinterezett alucső, melyet ventilátor hűt. A tükrök kvarc védőrétegek. Egy fotografikus és egy vizuális Mylarnapszűrő foglalásban ajándék. A műszerrel készült fotók elérhetőek az interneten (legtöbb: [www.google.co.hu](http://www.google.co.hu)) nevem alapján, illetve a Meteorban. Ár: 139 000 Ft. Zana Péter, tel: (20) 955-2469

**ELADÓ** 80/600-as apokromát 8x50-es keresővel, tubusgyűrűvel (kétszer használt). Fa teodolit 30–40 kg teherbírással, Zeiss (31,7) zenitprizma. Minolta fényképezőgéphez MD-s objektívek. Keresek Zeiss optikai tubust eredeti állapotban (80/840, 100/1000 stb.) Tel: (20) 946-4474

**ELADÓ** kedvező áron 130/900 Newton Mizar állványon. Tel.: (30) 389-9593

**ELADÓK** a Meteor csillagászati évkönyv korábbi kötetei (1994-től napjainkig). További információk az Évkönyv honlapján: [evkonyv.mcse.hu](http://evkonyv.mcse.hu)

### Helyesbítés

A 2006. júniusi Meteor hátsó belső borítóján olyan egész oldalas hirdetést jelentettünk meg, amely sértett más hazai távcsőforgalmazót. Az AstroTech KKT kérésére, és a reklám-etika tisztességének megőrzése érdekében az alábbi helyesbítést tesszük:

1.) A reklámunk nagy betűkkel és vastagon szedett fő szlogenje egy ellenőrizhetetlen állítást tartalmazott, amelyet az alatta lévő, apró betűvel szedett kiegészítő magyarázattal együtt kívántunk némiképp helyreigazítani.

De természetesen a három cég vevőköre nem azonosítható Magyarország egészével, és így, ebben a formában tisztességtelenül orientáltak a távcsővásárlókat egyetlen márkára irányába. Helyesen tehát így szól a szlogen állítása: VÁSÁRLÓINK KEDVENC TÁVCSŐMÁRKÁJA 2005-BEN

2.) A fő cím alatti apró betűs magyarázattal szintén olyan állítást fogalmaztunk meg, amelyet konkrét szám adatokkal nem tudunk alátámasztani, tudniillik, hogy cégeink a három legnagyobb hazai távcsőforgalmazók. Ezzel több más, piacon lévő távcsőforgalmazót minősítettünk, tények ismerete nélkül, ezzel érdekeiket sértve. Ez még inkább igaz annak fényében, hogy nem szűkítettük a „távcső” megjelölést „csillagászati távcsőre” és így binokulárok, és vadásztávcsövek is beleértendőek, amelyeknek általunk nem is ismert a teljes hazai piaca.

3.) A szürke mező második bekezdésében megjelent állítás is helyesbítendő: „A Skywatcher hazánkban is egyre népszerűbb lett az elmúlt években, tavaly a piaci részesedése cégeink eladási eredményei alapján NÁLUNK megelőzte a többi csillagászati távcsőmárkát”.

4.) Az általunk képviselt távcsőmárka előnyeit taglaló szürke sáv részben egy további állítást sérelmezett az AstroTech, ami ugyan a mi tapasztalatunk fényében igaz lehet, azonban természetesen csakis a működésünk alatt eddig általunk bevizsgált korlátozott darabszámú, konkrét távcsövekre állíthatjuk. Tudomásunk van róla, hogy több más gyártó is garantálja a diffrakcióhatároloszt és a minőségellenőrzést. Azonban, mivel az állításunk megfogalmazásával MINDEN más típust „gyanúba” kevertünk, ezért helyesbítjük a sérelmezett pont megfogalmazását, ami ezek után röviden így szól minden távcső garantáltan diffrakcióhatárolt.

Tettük mindezen helyesbítéseket az AstroTech KKT kérésére, és piaci korrektségünk-, és más együttműködő partnereinkkel való jó kapcsolataink fenntartása érdekében.

Szabó Sándor, Távcső Diszkont



Új tagjaink figyelmébe

## Korábbi Meteor-évfolyamok megrendelése

A Meteor korábbi teljes évfolyamai az MCSE-től rendelhetők meg rózsaszín postautalványon, hátoldalon a rendelt tételek megnevezésével. A zárójelben szereplő összegek az MCSE tagjaira vonatkoznak. Címünk: 1461 Budapest, Pf. 219.

A Meteor-évfolyamok a Polaris Csillagvizsgálóban is megvásárolhatók! **Mindegyik Meteor-évfolyamhoz az adott évre szóló Meteor csillagászati évkönyvet is mellékeljük!**

### 2002

1. Gravitációs lencsék  
Digitális asztrofotózás
2. Fonálkeresztes pók  
Az M96 csoport
3. Galilei távcsöve  
Kulin-emlékérem
4. Ostrom alatt a vörös bolygó  
CCD-spektroszkópia  
amatőrcsillagászoknak I.
5. Kilenc hüvelyk tiszta fény  
(a Yolo-távcsőről)
6. Így is lehet Dobson-távcsövet  
készíteni  
Az Ikeya-Zhang-üstökös
- 7-8. Chilei távcsövek között  
Vizuális üstökös-felfedezések  
a LINEAR korában  
CCD-spektroszkópia  
amatőrcsillagászoknak II.  
Kettőscsillagok CCD-s  
észlelése  
Bolygórajzok egykor és ma
9. A Yang Li madártól a  
spektroszkópiáig  
Elhanyagolt szépségek I.
10. A Nagy Vizsgálat: az SDSS  
közéről  
Uránusz, az ismeretlen  
bolygó I.  
Közelebb a refraktorokhoz
11. Uránusz, az ismeretlen  
bolygó II.  
25 éves a TIT Budapesti  
Planetárium
12. A pajtaajtó evolúciója:  
ekvatoriális platform  
Dobson-távcsövekhez  
Egy éj az Ikrekben

Ára: 3800 Ft (3600 Ft)

### 2003

1. Virtuális Mars-utazás  
Hová lettek a Hold  
feldoldjai?  
Fején az üstökös! – indul a  
Rosetta misszió
2. Megfigyelhető kozmológia?  
A távcsőtűkör teszteléséről
3. Számítástechnika: Celestia  
Van új a pixel alatt
4. A Corona Borealis  
Csillagvizsgáló  
Refraktorteszt: MOM,  
Pronto, TMB
5. Digitális fényképezőgépek az  
amatőrcsillagászatban  
Halvány galaxisok a Hydra  
nyugati részén
6. A nevem Guide. Guide 8  
A Polaris napórája  
Merkúr-átvonulás 2003.  
május 7-én
- 7-8. A vizuális Mars-  
megfigyelés történetéből  
A Mars, az „élő” bolygó  
Írány a Mars!  
Webkamerák távcsövén  
9. A Guide bővítési lehetőségei  
Változócsillagok a Lokális  
Halmazban
10. Üstökösök és nóvák  
nyomában  
A csatornás ember
11. Európa a Holdra (is) megy  
Szupernóvák visszfényei  
Optikatisztítás  
CCD-technika:  
határfényesség
12. A jövő „szuperóriás”  
távcsövei

Ára: 4000 Ft (3800 Ft)

### 2004

1. Sarki fény 2003. november  
20-án  
Húsz év a kettőscsillagos ég  
alatt
2. Támadás a Mars ellen  
A mechanika karbantartása
3. Stardust: csak úgy porzott!  
A Messier-katalógus ki-  
egészítései
4. A Marik kisbolygó hiteles  
története  
Válogatott égi szépségek
5. Magyar csillagászok em-  
lékermeken  
Európa a világűrben  
Csillagosa éj – Starry Night
6. Távcső születik (a Polaris  
Csillagvizsgáló főműszere)  
Ki fedezte fel a Messier-  
objektumokat?
- 7-8. Digitális „csíkhúzó”  
A Hold 100-szor  
A fekete Vénusz  
Hallo northern sky  
Messier-halmazok a Scutum-  
felhőben
9. Vénusz-átvonulás 2004.  
június 8-án  
A Cassini a Szaturnusznál  
A Hubble Ultra Deep Field
10. Tengernyi látcső  
Az Androméda  
Csillagvizsgáló
11. Fényszennyezés-  
konferencia Debrecenben  
Holdmozaikok készítése
12. Az ismeretlen (?) Hédervári  
Péter  
Webkamera-célpont: a Hold

Ára: 4000 Ft (3800 Ft)

## Távcső Szolgáltató Magyarország



www.tavcso.com info@tavcso.com

Tel: 06-20-432-5555 vagy 0043-676-526-528-0



### Nyári termékajánlatunk:

#### REFRAKTOROK

(SkyWatcher) 70/500AZ3: 45 900 Ft \* 70/900 EQ2: 45 900 Ft \*  
80/400EQ1: 49 800 Ft \* 90/900EQ2: 66 900 Ft \* 102/500AZ3: 87 000Ft  
(Teleskop-Service) 102/660 Astro5: 159 000 Ft \* 127/820 Astro5: 219 000 Ft  
(William Optics) 80/480 Crayforddal, binobenzőhöz optimalva: 78 000 Ft

#### NEWTON TÁVCSÖVEK

(TS Crayford) 200/1200 Dobs.: 138 000 Ft \* 300/1500 Dobs.: 298 000 Ft  
(GSO) 150/750 SkyView: 104 000 Ft \* 200/1200 Dobson: 108 000 Ft  
(SkyWatcher) 150/1200EQ3: 96 000 Ft \* 200/1000 tubus: 96 000 Ft  
(Celestron) NexStar76 GoTo: 85 000 Ft \* NexStar130 GoTo: 105 000 Ft

#### ÖSSZEHAJTOTT (katadioptrikus) TÁVCSÖVEK

(TS) 70/525 Voyager Mak: 39 000 Ft \* 150/1800 Bosma-Mak: 228 000 Ft  
(SkyWatcher Mak) 90/1250EQ1: 59 700 Ft \* 102/1300EQ2: 94 500 Ft  
127/1540EQ3: 138 000 Ft \* 150/1800 HEQ5PRO (GoTo): 399 000 Ft  
(Celestron) NexStar4 GoTo: 136 500 Ft \* 150/1500SC GoTo 285 000 Ft

#### APOKROMÁTOK

(William Optics) 66/460 triplet: 183 000 Ft \* 80/555 Fluorit: 297 000 Ft  
105/735 triplet: 690 000 Ft \* 110/770 Fluorit (4 inch kihuzat): 990 000 Ft  
(BTC Lacerta triplet) 80/555: 169 800 Ft \* 80/555 fotószettel: 199 800 Ft  
SkyWatcher 100/900 ED: 198 000 Ft \* TeleVue 85/600: 480 000 Ft

#### OKULÁROK

Kellner (6, 10, 12, 17, 20, 25mm) 4800 Ft \* Synta Plössl (6.3mm, 7.5mm) 6900 Ft  
Plössl (10, 12, 17, 20, 26mm) 7800 Ft \* TSSP (4, 6, 9, 12, 15, 20, 25mm) 10 800 Ft  
GoldLine 66 fok (6, 9, 15, 20mm) 9900 Ft \* 2" APEX fotookulár (35mm) 13 800 Ft  
Hyperion 68 fok (3, 5, 8, 13, 17, 21mm) 42 500 Ft \* Zoom (8-24mm) 18 000 Ft  
William UWAN 82 fok (4mm, 7mm) 57 000 Ft \* TeleVue Nagler (Typ6) 90 000 Ft

#### BINOKULÁROK

(Breaker) 10x60: 14 700 Ft \* 11x70: 24 900 Ft \* 12x80: 34 800 Ft  
(TS) 10x50: 19 800 Ft \* 20x80: 45 000 Ft \* 25x100 Fraunhofer: 108 000 Ft  
(TSdeLux) 8x42 Nevada: 39 000 Ft \* 7x50: 81 000 Ft \* 10,5x70: 147 000 Ft  
(William) 8x42 vagy 10x42 fél-apo: 39 000 Ft \* 8x42 triplet apo: 66 000 Ft



## Teljes napfogyatkozás március 29-én

1. A sidei Apollón-templom romjai érdeklődők tömegével a totalitás pillanataiban. (Kaczmarek Edvard felvétele)
2. A holdárnyék a Nemzetközi Űrállomásról. A kép alsó részén Ciprus látható.
3. A gyémántgyűrű Antalyából, Katona András fotóján.
4. A napsarlóba öltözött hölgy – Kaczmarek Edvard felvétele (Side, Törökország).
5. A pécsi csoport tagjai a fogyatkozást észlelik Antalyából. (Katona András felvétele)
- 6–7. Dorogi László szemléletes képpárja a fogyatkozás két különböző fázisáról. Mindkét felvétel Canon A80 fényképezőgéppel készült, f/8-as blendenyílással, 1/640 s expozíciós idővel.
8. Közeledik a sötétség – Bakonyi Ferenc felvétele. (Side, Törökország)
9. A megvilágítási viszonyok alakulása a fogyatkozás során. Kereszty Zsolt montázsa. (Side, Törökország)
10. Romantikus totalitáskori életkép vízparti kíváncsiskodókkal. (Zsoldos Ákos, Kemer)
11. Jól látható a holdárnyék pereme a távoli hegyek csúcsain. (Katona András, Antalya)
12. A totalitás fényviszonyai Egyiptomban, Sidi Barrani egén. (Szilágyi Lenke)
13. Montázs a belső és a külső napkoronáról. SOHO napkutató szonda felvételén jól láthatók a napkorona külső régiói, míg a kép belső, fekete-fehér részletéhez Williams College expedíciójának fotóját használták fel. Utóbbi felvétel a Görögországhoz tartozó Kasztelórizo-szigeten készült.
14. A Hold és a Nap egymáshoz viszonyított mérete a fogyatkozás napján. 70/700-as refraktor, Canon EOS 350D. (Bánfalvy Zoltán, Side)
15. Webkamerával készült felvétel a napkoronáról. (Padányi Árpád, Kumköy)
16. A montázs két felvétel felhasználásával készült. A képek eredetije közvetlenül a második kontaktus után, ill. a harmadik kontaktus előtt készült, amikor a protuberanciákat még, ill. már nem takarja el a Hold pereme. 90/1250-es Makszutov–Cassegrain-távcső, Fuji Provia 400 dia, 1/750 s expozíciók. (Kereszty Zsolt, Side)
17. Protuberanciák a napperemen a belépéskor, ill. a kilépéskor. (Gyenizse Péter, Kumköy)

### Jupiter (illusztrációk bolygórovatunkhoz, 87. o.)

18. Március 18-i, 21-i, és 24-i Jupiter-felvételek alapján készült szalagkép. A kompozit kép a WinJUPOS program segítségével készült, az összeállítást Tordai Tamás végezte el Stefan Buda képei alapján.
19. Az előző kép sztereografikus poláris vetületben. A déli pólus látható a kép közepén.
20. A 21. sz. kép sztereografikus poláris vetületben.
21. A „digitális szalagrajz” alapjául Stefan Buda ápr. 16-a és 27-e között született felvételei szolgáltak. Mint látható, 4 kép lett „kilapítva” – átranzformálva ekvatoriális hengervetületbe –, majd összemontázsolva a képek CM-II értékei alapján.

## Teljes napfogyatkozás március 29-én







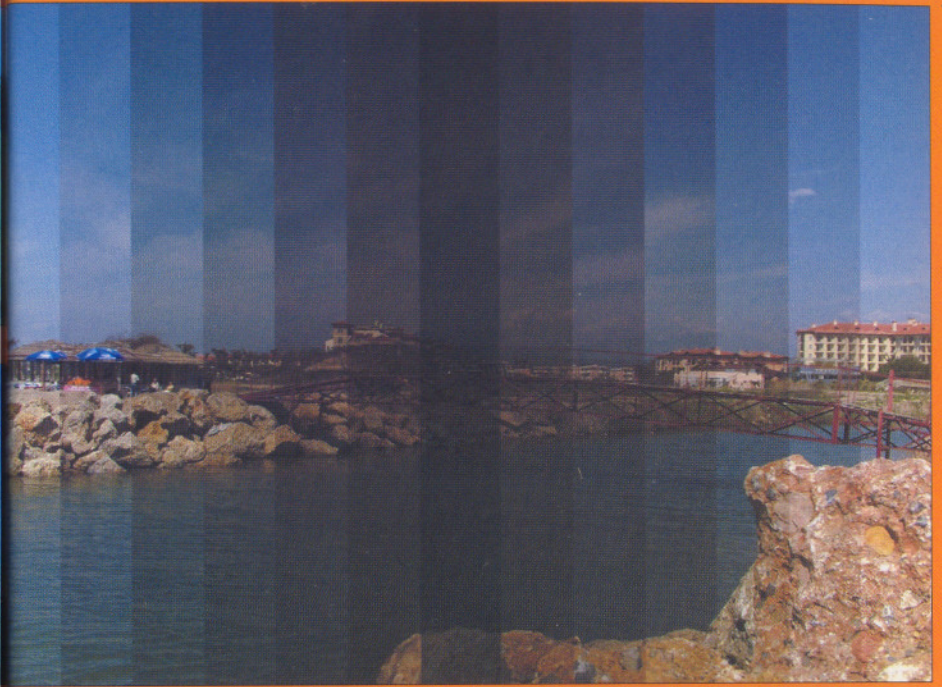
5



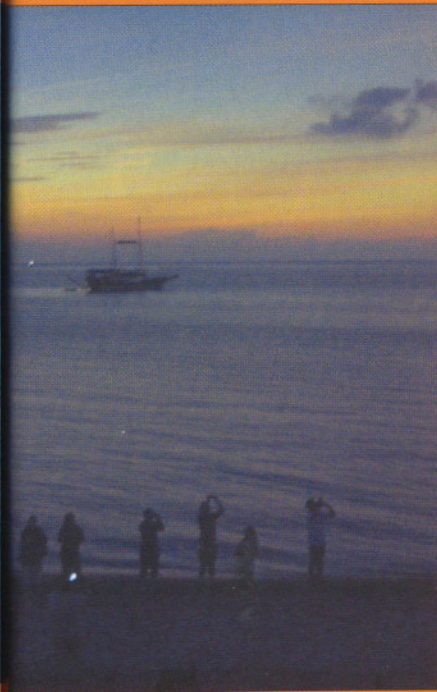
6



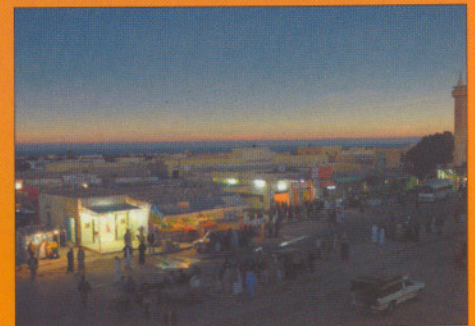
7



8

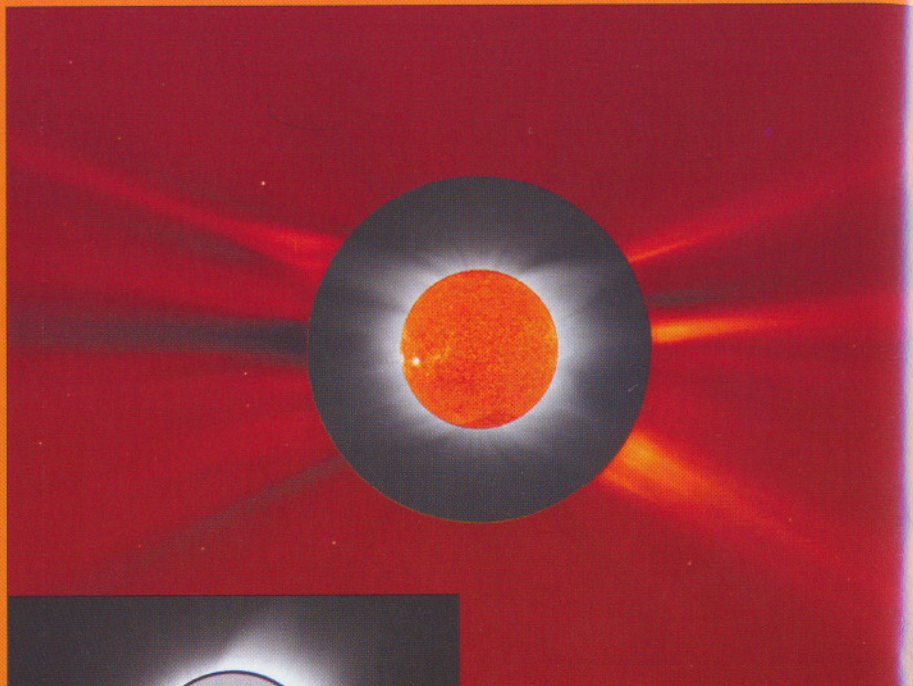


11

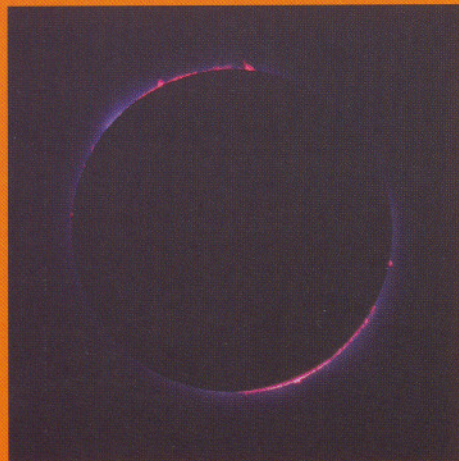


12





14

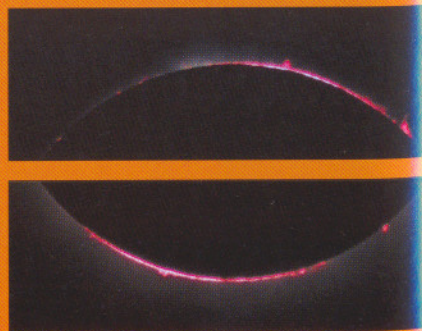


16

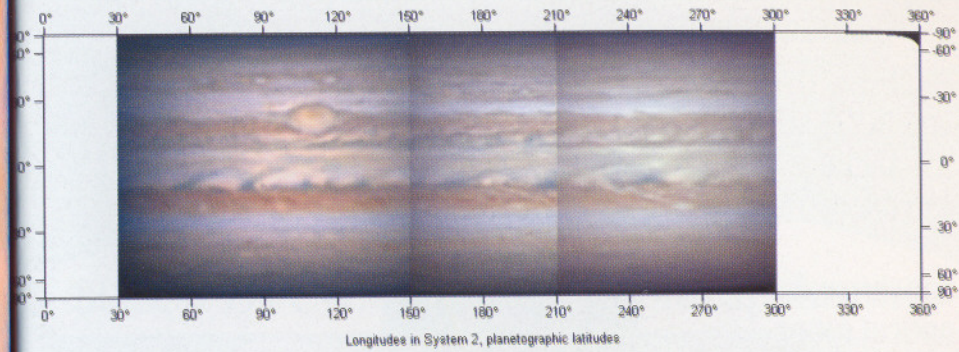
13



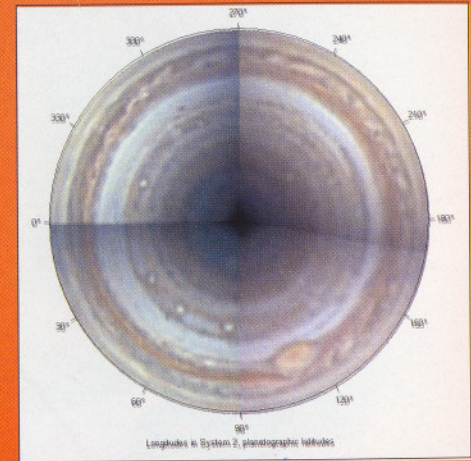
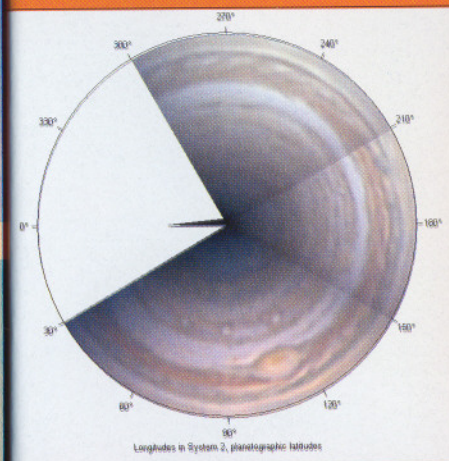
15



17

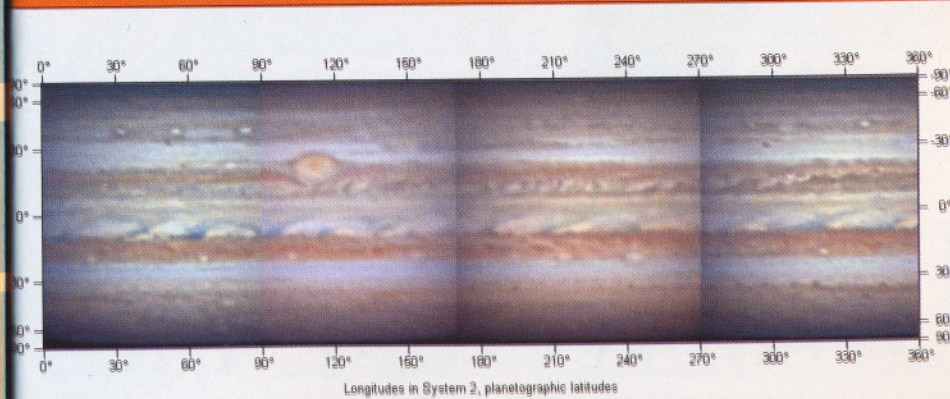


18



20

19



21



High-end telescopes  
and accessories  
for amateur  
astronomers

apochromats  
optical tubes  
focusers  
stepper drives  
mounts

[www.umatelescopes.com](http://www.umatelescopes.com)



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

# UMAtelescopes



## Távcső Szolgáltató Magyarország



[www.tavcso.com](http://www.tavcso.com) [info@tavcso.com](mailto:info@tavcso.com)

Tel: 06-20-432-5555 vagy 0043-676-526-528-0

1122 Bp., Városmajor u. 19 / b. K:14-19, Sze:9-19, P:14-19

raktárról szállítható:

### 80/555 BTC-LACERTA triplet apokromát

Optikai tubus: 169 800 Ft-tól

csak optika: 99 000 Ft-tól

**PRO széria: 259 800 Ft**

Mikrofókuszos Crayford,  
97% feletti def. fény.,  
360 fokos rotáció,  
foto-bajonett.



--Mi egy triplet apokromát előnye a hagyományos ED-apoval szemben?

- Egy jól megépített triplet szinkorrigáltsága megközelíti a Fluorit apokét. A kép szélein megjelenő kómahiba pedig a 3 lencsetag miatt határozottan kisebb, mint egy ED-APO esetében.

--És megfelelt a Lacerta triplet az elvárásoknak?

- Igen. Az összehasonlító tesztfotókat (egy kiváló ED- és Fluorit-apoval) a honlapunkon is megtekinthetik: [www.tavcso.com/apokromat.php](http://www.tavcso.com/apokromat.php).

--Milyen minőségbeli különbség látható?

- A különbségek nem a minőségből, hanem az optikai felépítésből adódtak. Annak ellenére, hogy a két másik apo ára félmillió Ft feletti...

--Vannak más vásárlói visszajelzések is?

- Igen, Németországból és Ausztriából: *"einen Farbfehler habe ich aber nicht erkennen können (450x, Jupiter)" azaz a Jupiteren 450x-nél se volt színezés. "um gamma Cygni zeigt der XXX APO deutliche Spikes, der Lacerta hingegen ist absolut Sauber", magyarul: egy másik hasonló méretű apoban csillószőrös volt a gamma Cygni, a Lacertában hibátlan.*

--Mi garantálja a Lacerta kiváló minőségét?

- Minden optika interferogrammal bemért és egyenként sorszámozott. A 2" fogasléces kihuzat helyett mikrofókuszfeltéttel ellátott, 360 fokban körbeforgatható Crayford is választható.





## C6 S a legújabb Schmidt-Cassegrain teleszkóp

- 150/1500mm
- Korrigált képsík
- XLT bevonat
- Kompakt méret

Most bevezető áron

CG-5 EQ mechanikán:  
199 990Ft

C6 S + CG-5 EQ Go-To:  
280 000Ft



1075 Budapest Madách I. u. 13-14. Tel.: 20/96 59 171  
Fax:+36 1 268 95 21 e-mail: absz@leitz-hungaria.hu