

A fekete Vénusz



meteor 2004/7-8
július-augusztus



meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület lapja
Journal of the Hungarian Astronomical
Association

H-1461 Budapest, Pf. 219., Hungary
Tel./fax: (1) 279-0429 (hétköznap 8–20 ó.)
E-mail: mcse@mcse.hu;
mzs@mcse.hu

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

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

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

Egy szám ára: 420 Ft

Kiadványunkat az MCSE tagjai
illetményként kapják!

Tagnyilvántartás:

Tepliczky István

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

Felelős kiadó: az MCSE elnöke

Az egyesületi tagság formái (2004)

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

Az MCSE bankszámla-száma:

62900177-16700448

Támogatóink:



NEMZETI KULTURÁLIS ÖRÖKSÉG
MINISZTERIUMA



Mlog Kft.

Tartalom

A fekete Vénusz	3
Tükröm, tükröm	7
A golyóbisok bolygója	16
Csillagászati hírek	26
Észlelési élményem	34
CCD-technika	
Digitális „csíkhúzó”	40
Számítástechnika	
Hallo northern sky	44
A Hold 100-szor	48
Szeged és a csillagok	105
Közgyűlés 2004	113
Képmelléklet	32
Programajánlat	
Jelenségnaptár (aug.–szept.)	

Megfigyelések

Csillagfedések	
Teljes holdfogyatkozás május 4-én	55
Meteorok	
Meteorészlelések (jan.-márc.)	64
Ústökösök	
Észlelések (május)	68
Volt egyszer egy MÜÉH...	75
Változócsillagok	
Változók a Nagy Nyári Háromszög vidékén	78
Nóvakitörések 1977–2003	84
Kettőscsillagok	
Észlelések (március–május)	87
Mély-ég objektumok	90
Messier Klub	
Messier-halmazok	
a Scutum-felhőben	102

XXXIV. évfolyam, 6. (336.) szám

Lapzárta: 2004. május 25.

Címlapunkon: Vénusz-átvonulás június
8-án. Eder Iván felvétele Nikon Coolpix
4500 digitális fényképezőgéppel készült
11:05:30 UT-kor, 13 cm-es TMB
apokromatikus refraktorrall.

ROVATVEZETŐINK

NAP

Pápics Péter
1131 Budapest, Menyasszony u. 75.
E-mail: papicspeter@axelero.hu

HOLD

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

BOLYGÓK

Hollósy Tibor
1107 Budapest, Blharl út 3/a.
Tel.: (70) 200-3839, E-mail: Justinlan@mcse.hu

ÜSTÖKÖSÖK

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

METEOROK

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

CSILLAGFEDÉSEK

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

KETTŐCSILLAGOK

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

VÁLTOZÓCSILLAGOK

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

MÉLY-ÉG OBJEKTUMOK

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

MESSIER KLUB

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

SZABADSZEMES JELENSÉGEK

Dr. Gyenizse Péter
7635 Pécs, Aranyhegyi dűlő 1., Tel.: (72) 216-901
E-mail: gyenizse@gamma.ftk.pte.hu

CSILLAGÁSZATI HÍREK

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

CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

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

TÁVCSŐKÉSZÍTÉS

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

SZÁMÍTÁSTECHNIKA

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

CCD TECHNIKA

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

meteor

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

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

További kiadványainkból:

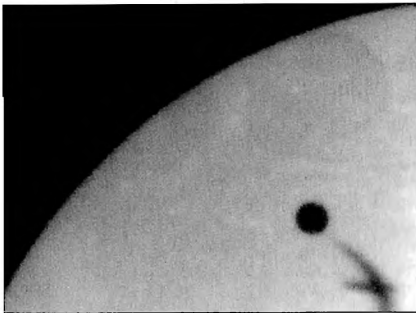
Csaba Gy. G.: A csillagász Hell Miksa írásából	300 Ft (250 Ft)
Keresztúri Ákos–Sárneczky Krisztián: Célpont a Föld!	1900 Ft (1800 Ft)
Keszthelyi S.: Magyarország napórái	500 Ft (400 Ft)
Kulin Gy.: Az ember kozmikus lény	850 Ft (750 Ft)
Mizser A. szerk.: Amatőrcsillagászok kézikönyve	2300 Ft (2000 Ft)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

Hirdetési díjak

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

Nonprofit jellegű csillagászati hirdetéseket (találkozó, táborok, pályázati felhívások) 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 pécsváradai Albert Zoltán számára nem csupán a Vénusz, hanem egy fecske is átvonult a Nap előtt. A felvétel 60/700-as refraktorról és webkamerával készült

A fekete Vénusz

Szorongva vártuk az átvonulás napját ebben a szélviharok, zivatarok, minitornádók és villámcsapások által szabdalt kora nyárban – egy nappal június 8-a előtt még senki sem hitt abban, hogy ragyogó nyári időben, országsszerte derült ég alatt nézhetjük végig az év legfontosabb csillagászati jelenségét. Óriási szerezcsénk volt, mint már annyiszor – úgy látszik, a legszebb égi parádékat nélkülünk már meg sem tartják. A szépség persze relatív dolog, ezt a jelenséget nagyon nehéz volt „eladni” a nagyközönségnek, hiszen a Vénusz által előidézett miniatűr napfogyatkozás nem mondható sem kü-

lönösebben lenyűgözőnek, sem pedig drámainak, kiváltképp 1999. augusztus 11. után... A média sem „harapott rá” akkora vehemenciával az átvonulásra, annak megértetése pedig, hogy miért fontos, és mitől annyira ritka a Vénusz-tranzit, nehezebb volt, mint a kontaktusmérés. Parallaxis, csillagászati egység, fekete csepp, Vardö – hiába, bonyolult dolgok ezek!

Mi, amatőrök, nagyon készültünk a jelenségre, estéről estére figyeltük a Naphoz közeledő Vénuszt mint esti csillagot, bizonyosan volt, aki számolta is, hányat kell aludni június 8-án. A venuszatvonulas.csillagaszat.hu ebben is sokat segített, hiszen számláló figyelmeztetett arra, hogy hány nap, hány óra és hány perc van hátra a belépésig. Ha nincs ez az átvonulás, aligha próbálkoznék ilyen vehemensen május 21-én a nappali Vénusz-fedés megfigyelésével – és bizonyára csak kevés titkaként marad meg, hogy milyen meglepően könnyen látható egy ilyen nappali jelenség. Vénusz-sarló „vékonysági versenyt” hirdettünk az interneten – a feladat az volt, hogy az átvonulás előtt, ill. utána ki látja (és fényképezi) legutoljára, ill. legelőször a hajszálvékony sarlót? Úgy tűnik, a nemes versengést Szitkay Gábor nyerte, aki június 7-én, egy nappal az esemény előtt ezt SMS-ezte: „7:20-ig láttam a Vénuszt. A naptáv 1,45 fok!”. Vagyis a Naptól alig másfél foknyira még meg tudta figyelni a sarlót!

Aztán eljött a nagy nap, és a máskor oly ragyogó Vénuszból, „aki” képes leleplezni a legjobbban hitt refraktorok színi hibáját is, és ha kedve úgy tartja, hát árnyékot vet a óra azzal a nagy ragyogásával – éjfekete Vénusz lett, melynek nagy belépőjét szempárok ezrei figyelték szerte az országban. A fekete korong egyre beljebb toladott, egyszer csak felderengett a bolygó „átvilágított” légköre, mint a nagykönyvben, aztán kerestük a hírhedt fekete cseppet (volt, aki látta, volt, aki nem látta), majd közel hatórányi „unalom” következett érdeklődők százaival, ezreivel a sok-sok helyszínen, végül újra a fekete csepp (hol volt, hol nem volt), majd a jól ismert derengés... De szép is volt! Tulajdonképpen a mi generációnk már mindent látott, ami az égen szép, érdekes. Hátradőlhetünk, rendezgethetjük észleléseinket, felidézgethetjük emlékeinket. De azért igazán jöhetne már egy szupernóva! Amolyan Vénusz-fényességű...

MIZSER ATTILA

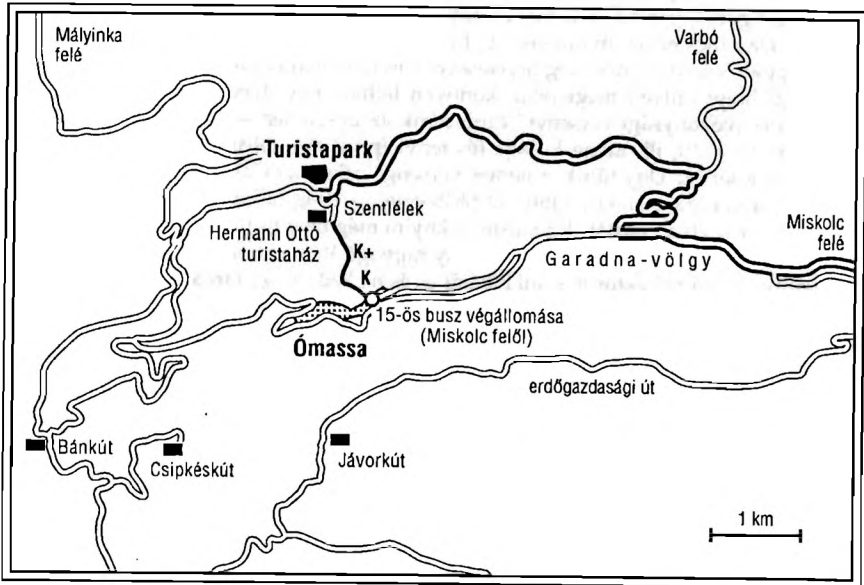
Meteor 2004

Távcsöves Találkozó

*Szentlélek, Turistapark,
augusztus 19–22.*

A rendezvénynek a 700 m tengerszint feletti magasságban található szentléleki Turistapark ad otthont (a Lillafüred-Bánkút műút mellett). Az autóval jól megközelíthető észlelőhelyen elsősorban a sátrazó amatőröket várjuk a hosszú hétvégére egy kiadós közös észlelésre, tapasztalatcserére, a távcsövekkel, az amatőrcsillagászzal foglalkozó előadásokra – minden korosztályból. A tábor helyszíne gyalogosan a miskolci 15-ös busz ómassai végállomásától közelíthető meg, a K+ jelzésen. Ez idei rendezvényhez nem indítunk különjáratokat, kérjük autós tagtársainkat, segítsék az autóval nem rendelkezőket a helyszín megközelítésében.

Az év legnagyobb amatőrcsillagász rendezvényén lehetőséget nyújtunk a távcső-építő amatőrök és a távcsöves vállalkozások bemutatkozására épp úgy, mint az észlelési eredmények megismertetésére, az ígéretes megfigyelőprogramok meghirdetésére. A találkozón szeretnénk minél több hazai készítésű asztrófotót bemutatni (akár



hagyományos, akár digitális formában), továbbá lehetőséget nyújtani az érdekes amatőr megoldások megismertetésére. Idén is levetítünk néhány érdekes filmdokumentumot, melyek a hazai amatőr csillagászat múltjához kapcsolódnak. Szívesen vesszük, ha ilyen anyagokat tagtársaink is elhoznak bemutatásra.

A **hétvége részvételi díja** napi háromszori étkezéssel, turistaházi szállással 12 000 Ft (tagoknak 9000 Ft, hálózást hozni kell!), saját sátorban, napi háromszori étkezéssel 9000 Ft (tagoknak 7500 Ft), saját sátor étkezés nélkül egységesen 2400 Ft/fő (tagoknak 2100 Ft/fő). Azok, akik nem kérnek étkezést, a helyszínen is befizethetik a részvételi díjat. Jelentkezés és információk: Mizser Attila, tel. (1) 279-0429, E-mail: mcse@mcse.hu

Programelőzetes

Augusztus 19., csütörtök

Érkezés: déltől folyamatosan

18:00 TÁBORNÝITÓ, TÁJÉKOZTATÓK

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

20:00 Tábori mozi

Augusztus 20., péntek

10:00 A június 8-ai Vénusz-átvonulás tapasztalatai (Szabó Sándor)

10:30 Így láttuk az átvonulást (észlelők, bemutatók tapasztalatai)

15:00 A Marson jártam (Kereszturi Ákos)

16:00 A Cassini–Huygens program (Spányi Péter)

16:30 Amit a Szaturnuszról tudni illik (Kereszturi Ákos)

17:00 Magyarok a Naprendszerben és azon túl (Sárnecky Krisztián)

20:00 Tábori mozi

Augusztus 21., szombat

10:00 Távcsoves fórum (levezető: Mizser Attila)

14:30 Csoportkép

15:00 Asztrobazár – Csillagászati Javak Vására

16:30 A csillagászat „fényes” jövője – a fényszennyezés (Kolláth Zoltán)

17:15 Nagy Károly, a reformkori csillagász (Keszthelyi Sándor)

18:30 A bolygóészlelés új dimenziói (Hollósy Tibor)

20:00 Tábori mozi

20:30 Asztrodia-show (kérjük amatőrtársainkat, hozzák el bemutatásra szánt anyagaikat akár digitális, akár hagyományos formában!)

Augusztus 23., vasárnap

10:00-tól Hazautazás.

A Meteor 2004 Távcsoves Találkozó programja csak előzetes, további, a rendezvény profiljába illeszkedő beszámolóknak, előadásoknak is teret kívánunk nyújtani. Az előadni, bemutatkozni szándékozók Mizser Attila főtítkárral vehetik fel a kapcsolatot (e-mail: mzs@mcse.hu).

A rendezvényt támogatni kívánó távcsoves vállalkozók jelentkezését is várja a Magyar Csillagászati Egyesület!

MTT 2004 – hasznos tudnivalók

Parkolás. Az észlelőréten nem szabad parkolni – a hely a távcsöveknek és a sátraknak kell! Kérjük, vedd figyelembe a szervezők utasításait parkolási kérdésben (is)!

Ivóvíz, fürdés. A vízellátás jobb, mint Ágasváron, de Szentléleken sincs vezetékes víz, a Turistaparkot forrás látja el, ezért itt se folyasd a vizet feleslegesen! Tisztálkodásra a turistaszállás vízes helyiségeiben van lehetőség.

Áram. 220 V-os hálózat áll rendelkezésre – a szükséges hosszabbítókat, elosztókat mindenki hozza magával.

Háziállatok, kullancsok. Szentlélekre ne hozz kutyát – négylábú barátainknak nem az erdőben van a helyük. Kullancsveszély a Bükkben is van, mint minden hegységünkben. A kullancs szakszerű eltávolításáról gondoskodunk – reméljük, nem lesz rá szükség.

Észlelőlámpa. Alkonyat után használj tompított, vörös fényű zseblámpát. Az erős fényű reflektorok zavarják a megfigyeléseket! Az észlelőréten csak valóban indokolt esetben használj erős fényt, használata előtt figyelmeztess a többieket.

Távcsövek. A csillagászati távcső nagy értékű műszer. Más távcsövet csak akkor használj, ha a tulajdonos engedélyezte. Ne csak a saját távcsövedre vigyázz – a másokéra is. A távcsövek épsége érdekében mindennemű labdajáték vagy bármely, a távcsöveket veszélyeztető cselekmény tilos!

A találkozó szervezői: Magyar Csillagászati Egyesület és az MCSE Miskolci Csoportja.

A rendezvény támogatói:



✂

Jelentkezési lap (Meteor 2004 Távcsöves Találkozó) Szentlélek, 2004. augusztus 19–22.

Név: _____ Életkor: ____ év
Cím: _____
Tel.: _____ E-mail: _____ Tag-e? _____

A részvétel módja:

turistaház+étkezés: 12000 Ft (tagoknak 9000 Ft)
saját sátor+étkezés: 9000 Ft (tagoknak 7500 Ft)
saját sátor, étkezés nélkül: 2400 Ft (tagoknak 2100 Ft)

Befizetési határidő: 2004. július 15.

A jelentkezési lapot az MCSE címére kérjük küldeni:

1461 Budapest, Pf. 219.

Tükröm, tükröm...

A Meteor olvasói közül sokan próbálkoztak már tükrörcsiszolással, többnyire 10–20 cm-es üvegorongokkal, egyesek nagyobbakkal is. A távcső világa c. könyvből jól ismert mozdulatok, technikák azonban legalább annyira eltérőek a 6–8 méteres tükrök készítésétől, mint amennyivel kisebbek azoknál. Az LBT 8,4 méteres tükreit is legyártó Stewart Observatory Mirror Laboratory egyik munkatársa mondta nekem: „Amatőr csillagászoktatóm a hivatalos katonai szolgálat mellett, s nyugdíjazásom után azért jöttem ide, hogy többet tudjak meg a távcsőtükrök készítéséről. Már az első napokban látnom kellett, tévedtem, hiszen ez inkább hasonlít egy hajógyárhoz, olyan mint a tengerészetnél. Óriási tömegű és méretű alkatrészeket mozgatunk, sokszor életveszélyes a munka, és hónapokig tart egy-egy lépés, illetve annak előkészítése. Ma sem tudok többet arról, hogyan kell elkészíteni egy 20 cm-es Dobson-tükrét, mint két évvel ezelőtt.” Mi, azt hiszem, inkább ez utóbbitől tudunk többet, s talán érdeklődésre tarthat számot az óriástükrök készítése. Jómagam sokat olvastam erről, s miután az év márciusában volt szerencsém ellátogatni a világ egyik leghíresebb tükrökészítő műhelyébe, úgy gondoltam, megosztom az Olvasóval mindazt, amit láttam, hallottam, olvastam.

A fémtükröktől a fémtükrökig

Valamikor az 1860-as években történt, hogy a fémből készült tükröket felváltották az öntött üvegorongból csiszolt tükrök. A legutolsó nagyobb fémtükrő az 1,2 méter átmérőjű melbourne-i reflektor számára készült 1869-ben. (Ezt a távcsövet alakították át a 20. sz. végén a gravitációs lencséket kereső MACHO programhoz, s az eredeti fém segédtükrő ott függött a kupolában, a falon. 1996-ban volt szerencsém látni a homályosodó domború korongot, amely azóta sajnos a Mt. Stromlo Observatory-t elpusztító tűz martalékává vált.) Az üveg hatalomátvétele a kémiai ezüstözés megjelenésével történt, ami sokkal nagyobb reflexióképességet hozott, mint a kifényezett fémkorongok. Emellett könnyebbek is voltak az üvegorongok, s nem kellett újrapolírozni, csak újra beezüstözni a tükröket, amikor elhomályosodtak. A Ritchey–Chrétien távcsőtípus nevéből jól ismert *Ritchey*, a híres 2,5 méteres Mt. Wilson-i reflektor alkotója azonban jól tudta, hogy a több méteres üvegtömbök hőtágulása és magas hőkapacitása problémákat okozhat. Akkoriban még nem ismerték a kis hőtágulású üvegeket, üveggerámiákat, egyedül a klasszikus koronaüveget gyártották jó minőségben s azt is csak Franciaországban. A Palomar-teleszkóp tervezése kapcsán elkezdett kísérletek vezettek 1932-ben az első kis hőtágulású Pyrex korong elkészítéséhez (2,08 méteres optika a McDonald Observatory részére). Az 5 méteres Palomar-tükrő a könnyített (méhsejt) szerkezetnek, valamint a szabályozható alsó és oldalsó támasztásnak köszönhetően nagy siker volt a hőtágulásból adódó deformációkkal vívott harcban. A Pyrex azonban még mindig nem volt elég jó nagy méretű, monolitikus tükrök készítésére, a legnagyobb ilyen vállalkozás nem is nevezhető igazán sikerresnek (Zelencsuk, 6 m). A nagyon kis hőtágulású olvasztott kvarc, illetve a gyakorlatilag zéró hőtágulású üveggerámiák megjelenése az 1970-es években azonban lehetővé tette az olyan kiváló távcsőtükrök készítését, mint a William Herschel Telescope optikája.

Annak idején maga *Herschel* volt az első, aki a hőmérséklet változásának távcsőtükörre, ill. a képkalkotásra gyakorolt hatását vizsgálta. *Ritchey* leírta a szférikus aberráció megjelenését, amit a koronaüveg-tükör egészének lassú, de a peremen gyorsabb hűlése okoz, s jól megfigyelhető volt a 100 hüvelykes teleszkópnál. *Couder* megmutatta, hogy a tükör fényezett és hátsó oldala közötti hőmérsékletkülönbség és a lassú hőterjedés miatt a fókuszváltozás 100-szorosa az egyszerű *Gay-Lussac*-féle hőtágulási törvényből adódónak, s a szférikus aberráció leírása is sokkal komplikáltabb az üvegben lévő belső feszültségek miatt. E termális probléma szempontjából a sokkal jobb hővezetésű fémek előnyösebbek voltak. *Couder* bevezette a „termális alkalmasság” fogalmát: $q_1 = l_1 \cdot (a_1 c_1 r_1)$, ahol l_1 a hővezetési, a_1 a hőtágulási tényező, c_1 a fajhő, r_1 pedig a sűrűség. (a_1 nélkül az előbbi kifejezés $A_1 = l_1 \cdot (c_1 r_1)$ a hődiffúziós képességet, $1/a_1$ pedig az adott anyag hőváltozással szembeni érzéketlenségét fejezi ki.) Minél nagyobb q_1 értéke, annál alkalmasabb távcsőtükörnek az adott anyag (l. a mellékelt táblázatot). *Makszutov* hasonló számításokat végezve szintén előnyösnek találta fémeket, s mind tömör, mind könnyített szerkezetű fémtükrök gondolatával foglalkozott, demonstrációként elkészítve a pulkovói obszervatórium 0,7 méteres acéltükri teleszkópját.

Anyag	r_1 [g/cm ³]	l_1 [W/m ² K]	A_1 10 ⁻⁶ [m ² /s]	a_1 10 ⁻⁶ [1/K]	q_1 [°K m ² /s]	q_1 [relatív]	Szilárdság 10 ⁷ [J/kg]
BK7	2,51	1,11	0,52	8,3	0,063	4,0	3,2
Zerodur	2,52	1,63	0,79	0,10	7,90	1000	3,6
Fused Silica	2,20	1,38	0,81	0,4	2,0	126	3,2
ULE	2,21	1,3	0,77	0,03	25,7	1620	3,1
Pyrex	2,23	1,17	0,63	3,3	0,19	12	2,8
alumínium	2,70	221	89,0	23,8	3,74	237	2,6
acél	7,86	25	6,6	10,5	0,63	40	2,7
Invar (36% Ni)	8,13	13	3,2	1,2	2,67	170	1,7
berillium	1,84	162	88,0	12	7,33	465	16,3

Különbféle távcsőtükör-anyagok fizikai tulajdonsága (bővebben I. szövegben)

Ma az üvegkerámiák és a króm- vagy alumínium-gőzölt fémtükrök (alumínium, rozsdamentes acél, berillium) ismét versenyre keltek. Előbbiek ugyanis relatíve érzéketlenek a hőmérsékletváltozással szemben, viszont lassan veszik át a környezet hőmérsékletét, nagy hőmérsékleti különbségek léphetnek fel, amik lassan egyenlítődnek ki. A fémből készített tükrök ugyan sokkal érzékenyebbek a hőváltozásokra, de gyorsan is reagálnak, így a szabályozott hűtéssel ellátott, aktív anatómasztott, vékony vagy könnyűszerkezetű, merevített fémtükrök igen alkalmasak lehetnek csillagászati célokra. A mai üvegtükrök mindezen aktív hőmérsékleti és alakellenőrző/beállító rendszereket alkalmazzák, vagyis a technológia kipróbált és működőképes. (A VLT 8,2 méteres, ugyanakkor 18 cm-es vastagságú tükre a többpontos, számítógép-kontrollált alátámasztás nélkül teljesen használhatatlan lenne. E tükör azért ilyen vékony, hogy gyorsabban reagáljon a hőmérsékleti változásokra. Egy hasonló fémtükörnél sokkal jobban megoldható lenne a termikus szabályozás.) A legérdekesebb anyag a kis sűrűségű, könnyen megmunkálható alumínium kémiaiilag vagy elektromos úton nikkellel bevonva (e mintegy 0,2–0,5 mm vastag bevonatot políroz-

Az üveg főként amorf szilícium-dioxidból áll, amelynek kristályos (trigonális, hatlapú piramisokból álló) formája a kvarc. A természetben sokkal ismertebb polikristályos megjelenése a homok. Mivel a homok olvadáspontja túl magas (2000 °C), ezért azt nátrium (Na₂CO₃) hozzáadásával csökkentik 1000 °C körülire. Mivel az oldhatóvá teszi az üveget, az ellenállóképességet kalcium-oxid segítségével nyerik vissza. Különbféle adalékanyagokkal egyéb tulajdonságok szabályozhatóak, mint pl. a bárium növeli a törésmutatót vagy a cérium csökkenti az átlátszóképességet infravörösben. Bór hozzáadásával 1924-ben a Corning cég állította elő elsőként a kis hőtágulású boroszilikát üveget (kb. egy harmada a hőtágulási tényezője a hagyományos üvegének), avagy Pyrex-et. A nagyon nagy tisztaságú, 99,9%-ban szilícium-dioxidot tartalmazó, de egybeolvasztással nyert s így amorf fázisú anyag (*fused silica*, vagy *fused quartz* az angol irodalomban) még kisebb hőtágulással rendelkezik. E nagy tisztaságú üvegből kis szennyezéssel és újramelegítéssel nyerik a csak részben amorf (kb. 70%), kisebb részben (kb. 30%) azonban kristályos szerkezetű üvegkerámiákat (ULE=Ultra Low Expansion, vagyis nagyon kis hőtágulású üveg; Zerodur; Astro-Sitall; Duran 50). A keramizálás során az elsődleges olvasztás (kb. 1500 °C) és hűtés után felmelegítik a nagy tisztaságú amorf üveget először 800 °C-ra, ahol a legnagyobb a kristálymagok kialakulásának sebessége. (A kristálymagok kialakulását elősegítő kis mennyiségű titánium-oxidot vagy cirkónium-oxidot adalékolnak) Ezután emelik a hőmérsékletet 1000 °C-ra, ahol a kristálymagok növekedése a leggyorsabb, s e fázis időtartamával állítják be a kristályok szükséges térfogati mennyiségét. Adott, szűk hőmérsékleti tartományra gyakorlatilag zéró hőtágulás érhető el, mivel az amorf és kristályos formában jelen lévő anyag hőtágulási tényezője ellenkező előjelű.

zák, majd gőzölik ezüsttel/alumíniummal), illetve a még könnyebb, de sokkal nagyobb szilárdságú berillium. Igaz, az utóbbi megmunkálása során keletkező por mérgező, valamint előállításra drága, így egyelőre kis méretekben és ritkán jelenik meg távcsövekben. A fémek csillagászati tükörként való alkalmazását talán a VLT 1,3 méteres segédtükréi bizonyítják a legjobban, amik, s talán ezt kevesen tudják, nem üvegből, hanem az igen ígéretes berilliumból készültek.

Tükörlaboratóriumok ma

Az üvegtükrök gyártása azonban nagyobb hagyományokkal rendelkezik jelenleg, s nem kis előny, hogy az üveg átlátszósága miatt a megöntött korongokban optikai úton egyszerűen ellenőrizhető feszültségek jelenléte, s a csiszolás során ebből felmerülő problémák eredményesen szűrhetőek ki. Három nagyobb boszorkánykonyhája van az óriástükrük készítésének. Az NTT 3,5 méteres tükrét, a Keck vékony, 1,8 méteres szegmenseit, a VLT különösen vékony, 4 db 8,2 méteres tükréit a Schott (Németország) készítette Zerodur üvegkerámiából. Az amerikai Corning az ULE kerámiát állítja elő, amiből a KPNO 4 méteres, az ESO 3,6 méteres, a HST 2,4 méteres, valamint a Subaru 8,3 méteres tükré készült. E fenti gyártók különféle eljárásokat használnak, melyekre részletesen helyhiány, illetve a közvetlen élmény hiánya miatt nem térnek ki. A következőkben inkább a harmadik jelentős tükörcsiszító laboratóriumról, az arizonai Tucsonban található *Stewart Observatory Mirror Laboratory*-ról (későbbiekben ML) és az ott alkalmazott eljárásokról beszélnék részletesebben. Itt, a University of Arizona futballstadionja alatt készültek az MMT és Magellán távcsövek

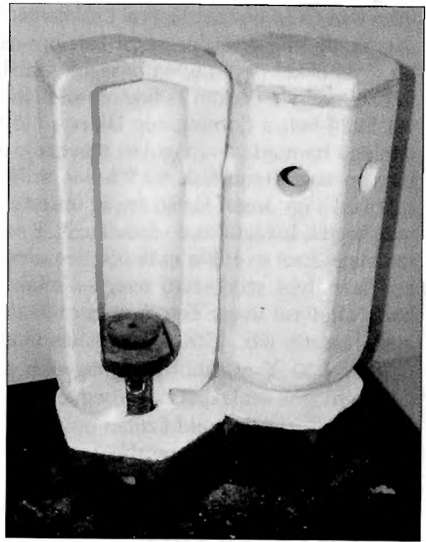
6,5 méteres tükrei, valamint az LBT két 8,4 méteres optikája (utóbbiak közül az egyik ma még csak a csiszolás fázisában van).

Modern tükörkészítés boroszilikát üvegből

A legnagyobb, tömör szerkezetű Pyrex tükör a már említett 6 méteres orosz óriás. Ez készítésekor, az 1970-es években is idejelműltnek számított, hiszen a korábban készített Palomar reflektor 5 méteres tükre is könnyített szerkezetű volt. Hiába jelentek meg azonban az üvegkerámiák, a méhsejt szerkezetű, könnyített tükrök esetében a boroszilikát üveg (Pyrex) még mindig igen jó megoldás. Elkerülhető ugyanis a keramizálás során szükséges újrahevítés, aminek során az esetleges nem egyenletes melegedés eltérő kristályosodást eredményezhet, s az így keletkezett feszültségek a csiszolás során akár ketté is repeszthetik a tükröt.

A ML-ban bórral szennyezett üveget használnak, melyet a japán Ohara cég szállít. Minden egyes, kb. 4–5 kg-os tömböt megtisztítanak és átvizsgálják fehér, valamint polarizált fényben feszültségeket, szennyezés és egyéb hibák nyomait keresve. A kiváló minőségű tömböket elkülönítik, ezek alkotják majd az optika tükröző felületét, a kevésbé jó minőségű üveg a méhsejt szerkezetű merevítő falakat és a hátlapot alkotják majd az olvasztás után. Az LBT egy-egy tükréhez például 18 821 kg-nyi üveget használtak fel (vagyis mintegy 5000 tömböt vizsgáltak át az előkészítés során.) A könnyített szerkezetnek köszönhetően (l. alább) ez az üvegmennyiség azonban a teljes tükör térfogatának alig 20%-a!

A megolvasztott üveg alakra öntésével szemben a tömböket egyesével helyezik el a tükör végleges alakját megadó formába. Ez a forma több szempontból is speciális. Először is talán azt kell megemlíteni, hogy a forma sok száz hatszögletű keresztmetszetet mutató, belül üreges, üvegszál kerámiából készített elemből áll. A híres 5 méteres Palomar tükrőnél sokkal finomabb méhsejt-szerkezet cellái kb. 20 cm átmérőjűek és a tükör szélén 80, közepén 40 cm magasak, ennyi a különbség ugyanis egy sík hátlaphoz képest a tükör vastagságában $f/1,2$ fényerő és 8 méter átmérő esetén. Az olvasztás során ugyanis nem plánparalel tömböt öntenek, hanem a kemence forgatásával elérik, hogy az olvadék felülete felvegye a tükör parabolikus alakját. A speciális forma miatt, amely a pontosan tervezett és megmunkált elemeknek köszönhetően szintén parabolát formáz, az olvasztás után csiszolásra kerülő homorú felület egyenletesen vastag lesz (25 mm). Ezzel az eljárással (spin casting, forgatva olvasztás) egy 6,5 méteres tükör esetében 12 tonna üveg lecsiszolását és elpazarlását kerülik el, ami egyébként egy évig tartana.



1. ábra. Az öntőforma két eleme

De térjünk vissza a forma elkészítéséhez. A hatszögletű üvegszálás kerámia hasábokat precízen, egyesével gyártják le, s azok számozottan érkeznek a ML-ba. Minden darabnak megvan a maga helye. Elsőként az aljzatot „csempézik ki”, hatszögletű lapokból azokat szorosan egymás mellé helyezve egy folytonos felületet alkotnak. Ezen lapokra ragasztják rá a hatszögletű, a paraboloid alak által megszabott, eltérő magasságú oszlopokat. Az oszlopok külső felülete által alkotott méhsejt struktúra szilárdságát az adja, hogy az oszlopok a magasságuk kb. háromnegyedénél kis rudakkal támaszkodnak egymáshoz (1. ábra). E rudakat az alsó „csempékre” helyezett üreges oszlopok felső nyílása felől helyezik el és rögzítik ragasztással. Amikor minden oszlop a helyére került, az aljzathoz hasonló hatszögletű lapokkal zárják le az oszlopok tetejét. E lapok azonban nem alkotnak egybefüggő felületet, mivel a lapok nem nyúlnak túl az oszlopok peremén (2. ábra). A fennmaradó, mintegy 15 mm széles résekben folyik majd le a megolvadt üveg, alkotván a falakat és kis lyukaktól eltekintve egybefüggő hátlapot. (A kis lyukak az oszlopokat kissé megemelő távtartók miatt alakulnak ki, és még fontos szerepet játszanak a későbbiekben.)



2. ábra. Az öntőforma készítése



3. ábra. Az üvegtömbök elhelyezése

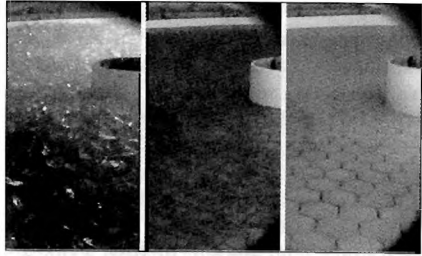
Miután befejeződött az öntőforma előkészítése, elhelyezik a gondosan megtisztított és átvizsgált üvegtömböket a homorú felületen (3. ábra). A kevésbé jó minőségűek kerülnek alulra, azok folynak majd le s alkotják a merev, hatszögletű struktúrát és a hátlapot. Nagyon fontos, hogy egyenletes legyen az üvegszönyeg vastagsága s hogy pontosan a megfelelő mennyiségű alapanyagot helyezték el, különben vagy túl vékony lesz a csiszolandó felület és emiatt nem alakítható, vagy pedig túl vastag s így termális tulajdonságai lesznek rosszak.

Amikor az üvegyanyag elhelyezésre került, kezdődhet az olvasztás. Ehhez egy egyedülálló kemencét használnak, mely 12 méter átmérőjű és 8 méter magas, legkülönösebb tulajdonsága pedig az, hogy nagyon pontosan szabályozható sebességgel forgatható. Az elektromos rendszereket tartalmazó „szív” egy függőleges tengely körül forgó lap alatt helyezkedik el. Erre a lapra építik fel a tükrös öntőformáját és ezt egy 28 tonnás, harang alakú felső résszel zárják le. Az egyenként 8000 W teljesítményű fűtőelemekből 270 darab található egyenletesen elosztva a harangon. Több megfigyelő kamera mellett 600 hőérzékelő biztosítja a megfelelő fokú kontrollt az olvasztási procedúra felett. A legmagasabb hőmérséklet elérésekor mintegy 1 megawatt teljesítményt jelent a teljes rendszer üzemeltetése. Mivel egy áramszünet végze-

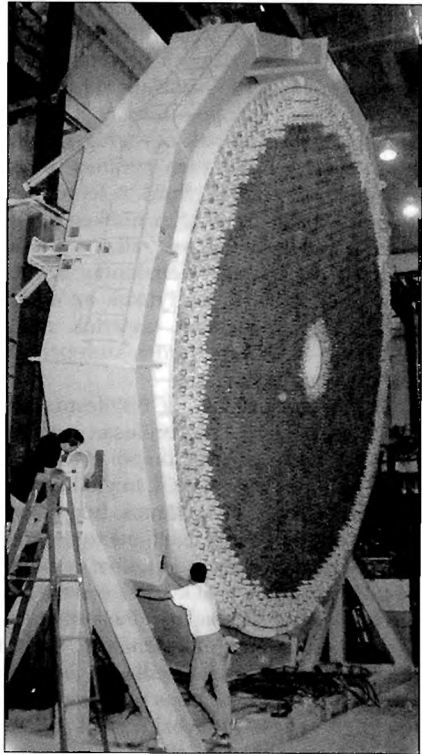
tes lenne, ezért direkt, többszörösen védett csatlakozása van a ML-nak a helyi erőműhöz, illetve hatalmas dízelgenerátorok állnak készenlétben egy áramkimaradás esetére.

Egy $f/1,25$ fényerejű 6,5 m átmérőjű tükör paraboloid felületének eléréséhez 7,4 fordulat/perc sebességgel kell forgatni a kemencét az olvasztás ideje alatt, ami több napig tart. A boroszilikát üveg olvadáspontja miatt öt nap alatt 1180 fokra hevítik a kemencét. 700 °C körül megkezdődik a tömbök olvadása, 830 °C hőmérsékletnél lekerednek a tömbök élei, s mint olvadó jégkockák látszanak a videókamerák képein. (4. ábra) Amikor a hőmérséklet eléri az 1000 °C-ot, a felszín egy egybefüggő olvadékká válik s mire beáll a legnagyobb hőmérséklet, lefolyik az üveg és kitölti a hatszögletű oszlopok közötti réseket. 1180 °C-on mintegy 5 órán át tartják az olvadékot, hogy az esetleg keletkezett buborékok a felszínre kerüljenek, és hogy a hátlap egyenletességét biztosítsák. Ezután megkezdődik a hűtés, a felmelegítéssel egyező ütemben csökkentve a hőmérsékletet egészen 600 °C-ig. Ekkor már csak 0,5 fordulat/perc a kemence forgási sebessége, amikor kezdetét veszi a feszültségmentesítés. A hűlés itt nagyon lassú, mindössze 0,1 °C óránként, egészen 430 °C eléréséig, amikor is 0,5 °C/óra hűlést engednek meg a továbbiakban, bár ez egyre lassul. Három hónap elteltével mintegy 0,2 °C óránként, amikor is eléri a tükör a 40 °C körüli hőmérsékletet

A sikeres olvasztás után leemelik a kemence tetejét és szilikonos ragasztóval bekenet tapadókorongokkal egy vázat rögzítenek a tükör majdani tükröző felületére. Hatalmas, vízzel teli tömlőket használva ellensúlyként leemelik a tükröt a kemence „szívéről” s egy vízszintes tengely körül elforgatható keretbe illesztik a tükröt tartó vázat. Ezután az élére állítják a hatalmas üvegkorongot s meg-



4. ábra. Az üvegtömbök gyorsan omlanak, olvadnak össze, s alakul ki a tükör egybefüggő felülete



5. ábra. Az oldalára állított tükrőből kimossák a távtartókat

kezdődhet az üvegszálás kerámia oszlopok eltávolítása a méhsejtek belsejéből. Ehhez nagynyomású vízsugarat használnak, amivel egyszerűen apró darabokra tördelik és kimossák az üregekből a fáradságos munkával legyártott és precízen elhelyezett térkitöltő oszlopokat (5. ábra).

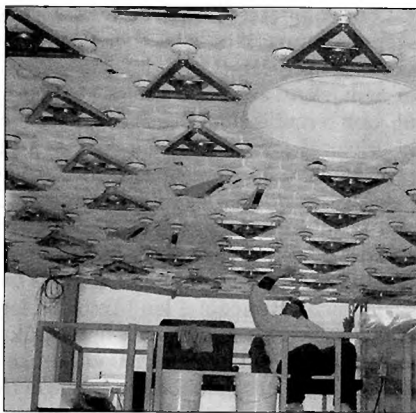
Csiszolás, fényezés

A belülről megtisztított üvegkorongnak elsőként a hátlapját csiszolják síkra és polírozzák ki. Teszik mindezt azért, hogy megvizsgálhassák az üveg szerkezetét, esetleges buborékokat, feszültségek nyomait keresve. Ha minden rendben van, akkor a hátlapra felszerelik az aktív tükörtartók csatlakozási pontjait (6. ábra).

Hiába ugyanis a merev méhsejtszerkezet, e tükrök olyan érzékenyek a deformációra, hogy a csiszolás és polírozás során is a távcsőben majdan lévő tükörtartó szerkezetre van szükség a további munkálatok során. Amikor ott jártam, épp az LBT második tükrét készítették fel a csiszolásra, így láthattam a száznál több aktivátort, valamint a hatalmas tükörtartó cellát (utóbbi belülről is, nagyobb mint egy lakótelepi lakás...).

A forgatva olvasztásnak köszönhetően igen kevés anyagmennyiséget kell eltávolítani a tükröző oldalról. A durva csiszolás azonban így is hónapokig tart, a tükör centrálása a forgó munkasztalon szintén heteket vesz igénybe. Gondoljunk csak bele, egy 8 méteres, 14 tonnás üvegdarabot a milliméter törtrészének pontosságával vízszintezni, centrálni a munkasztal forgástengelyével nem kis feladat. A forgó gyémántszerszámmal, melyet többszörösen szűrt folyadékkal hűtenek, először körbecsiszolják a tükör peremét és letörlik az éleket. A tükröző felület kialakításához egy kb. 30 cm átmérőjű, fejjel lefelé lévő nyitott konzervdobozhoz hasonlítható gyémántfejet használnak, mint amivel pl. kis tükrök Cassegrain-furatát szokták átfúrni. Minden mozgást számítógép vezérel, a tükör alakját beprogramozva először óvatosan megközelítik a felületet, majd finom, tizedmilliméteres fogásokkal haladnak az egyik peremtől a másik felé.

A számítógépes vezérlésnél álljunk meg egy szóra. Nem kell a mai modern számítógépekre gondolni, hiszen a vezérlendő folyamatok viszonylag lassúak, habár bonyolult programozást igényelnek, főleg az aszférikus csiszolás/polírozás során (l. később). Azonban már a 70-es évek elejének igen kezdetleges számítógépei is képesek voltak ellátni ilyen feladatokat. Tulajdonképp az egész technológia, az olvasztástól a polírozásig már legalább két évtizede rendelkezésre áll, s ennek tükrében kissé furcsának tűnhet, miért csak most készülnek 8 méteres óriástávcsövek. A válasz talán fura amatőr szemmel nézve, számunkra ugyanis (főleg egy Dobson-szerelés esetében, de még egy ekvatoriális tengelykeresztre szerelt apokomátnál vagy jobb tükörnél is) az objektív a távcső lelke, legdrágább eleme. Az óriástávcsövek költségvetésében ez fordítva van, a főtükör a legolcsóbb, s talán ennek készítését, „működését” értjük a legjobban. Például a főtükör aktív felfüggesztése, állandó hőmérsékleten tartása sok-

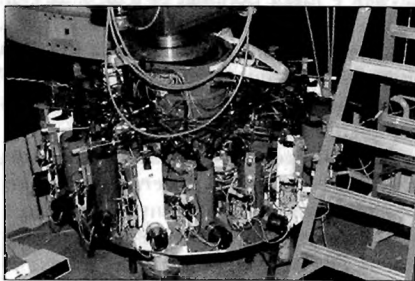


6. ábra. Az aktív tükörtartók csatlakozási pontjai

kal bonyolultabb és drágább rendszert igényel. A mai tükrök ezen cellák nélkül csak szépen polírozott hasznavehetetlen üvegdarabok lennének. Különösen igaz ez a VLT szinte „papírvékony” főoptikájára, vagy a Keck-teleszkóp szegmenseire. Ugyanakkor ez nem jelenti azt, hogy a tükrökészítés területén nincs már mit fejleszteni, újítani. Az új, jobb termális tulajdonságú, szilárdabb, könnyebben kezelhető anyagokkal történő kísérletezés fontos, azonban nem ez a szűk keresztmetszete a jelenlegi 8–10 méteres távcsőátmérő 30–50 méteresre növelésének.

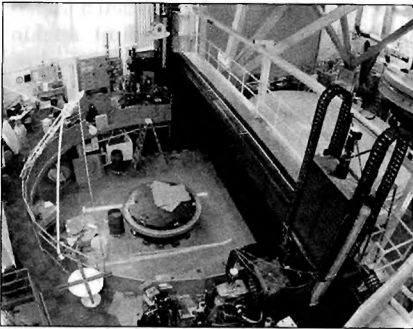
A kis kitérő után azonban kanyarodjunk vissza a tükrökészítés végső fázisához, ami talán érdemes a részletesebb ismertetésre. Amatőrtávcsövek tükréit a polírozás során szokás parabolizálni, hiszen az eltérés egy ideális gömbfelülettől igen kicsi. (Talán érdemes megemlíteni, hogy az üvegorongok első fejezetben tárgyalt hőmérsékleti érzékenységét e kis tükrőknél lehet úgy kompenzálni, hogy a parabolizálást csak a szükséges mérték 80%-ig visszük véghez. A használat során, a szabad ég alatt lassan kihűlő tükrő deformálódása okozta szférikus hiba adja majd a fennmaradó 20%-ot, tökéletes parabolává téve objektívünket.) Ez az eltérés azonban a tükrő átmérőjével egyenesen, a fényerő reciprokéval négyzetes arányban nő. Egy 3,5 méteres $f/2,2$ tükrőnél (NTT) mindössze 0,21 mm, az LBT 8 méteres tükrőinél kicsit fényerősebb $f/1$ -es tükrőnél azonban már 5,2 mm a peremen mérve! Ezt nyilván nem lehet csak a polírozással elérni, már a durva ill. finomcsiszolás során is figyelembe kell venni. Maga a polírozó szerszám a tükrő görbületi sugarának pontról pontra történő változása miatt nem lehet állandó alakú. Nem feltétlenül kell a szerszám alakját változtatni, többféle megoldást alkalmaznak aszférikus felületek polírozására, sajnos azonban helyhiány miatt itt csak a ML-ban használt eljárást mutatjuk be részletesen. Röviden csak annyit, hogy az eltávolított anyag mennyisége függ a csiszoló szerszám méretétől, a szerszám tükrőre gyakorolt nyomásától, a szerszám tükrőhöz képesti relatív sebességétől valamint a csiszolási időtől. Ezek közül bármelyiket változtatva szabályozható a tükrő alakja. A számítógép-vezérelt deformált szerszámú polírozás során mind a négy paramétert változtatják, amatőrként inkább a szuroktárcsa felületét módosítva egyenletes húzások mellett különböző ideig csiszoljuk a peremet, avagy homogén szerszámmal, de a húzások szabályozásával érjük el ugyanezt.

Talán nem is kell említeni, hogy nyilvánvalóan sokkal kisebb szerszámról van szó, mint maga a tükrő, hiszen a polírozó szerszámot igen precízen kell mozgatni, alakját pontosan ismerni, illetve, mint látjuk, szabályozni. Ezt csak viszonylag kis, méter körüli átmérő esetén lehet biztosítani. A ML-ban ezért az úgynevezett deformált szerszámmal történő polírozást (stressed lap polishing) alkalmazzák. A szerszám alapja egy kb. 20 mm vastag, mintegy másfél méter átmérőjű alumínium lap. Ennek peremére, keskeny külső palástjára 24 ponton finoman szabályozható feszítőhengereket szerelnek. Minden henger két, a korong közel átellenes oldalán lévő hengerrel áll kapcsolatban egy-egy fémszalag segítségével, l. a 7. ábrát. (Hosszas kísérletezés után a repülőgépekre feladott csomagok átfogására használt

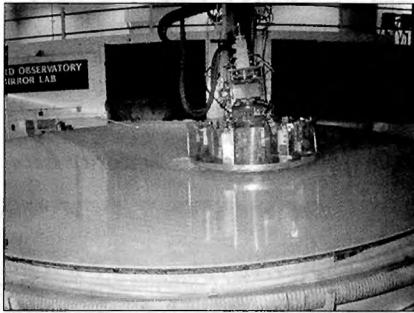


7. ábra. A deformálható polírozószerszám

acélszalagok bizonyultak a legjobbnak a célra.) A szalagok feszességét kis motorokkal másodpercenként többször állítva az alumínium korongot épp az adott pontban megfelelő alakra deformálják, magát a szerszámot pedig forgatják, pozícióját 5 tengely körül szabályozzák.



8. ábra. A polírozógép készen áll az LBT második tükrének fogadására



9. ábra. Munkában a polírozógép

ra stabilizálni a levegő hőmérsékletét, és még sorolhatnánk azokat a nem kis munkát igénylő „apróságokat”, amik elengedhetetlenek a polírozás és tesztelés sikerességéhez. Amatőr tükrökészítő lelünknek azonban talán megnyugtatója az, hogy hiába a számítógép kontrollálta környezet, több méteres átmérő, az utolsó interferogramok mutatta apró eltéréseket még az LBT tükrénél is hatalmas rudakra erősített apró szuroktárcsával, emberi kézzel korrigálják...

Sajnos működés közben nem volt alkalmam látni e fantasztikus szerkezetet, bár nagy valószínűséggel a polírozás alatt be sem engedtek volna, annyira ügyelnek a tisztaságra és a környezet teljes zavartalanságára. Az üresen álló gép is lenyűgöző volt (8. ábra), épp az LBT második tükrének befogadására készítették fel. A gyorsabb polírozás érdekében az eddigi egy szerszámmal szemben egy másodikat is üzembe helyeznek e tükrő készítéséhez, felére csökkentve így a legidőigényesebb fázist. (Lásd a 8. ábra alsó és felső pereméhez közel. A 8,4 méteres tükrő jobbra, kissé takarva látszik.) Ha minden igaz, szükség is lesz a második szerszámra, hiszen nagyon közel áll útjára indításához a Giant Magellan Telescope program, ami 7 db, 8 méteres tükrőből áll majd (+2 tartalék tükrő), amit a ML-ban terveznek elkészíteni.

A sok időt azonban nem is igazán a polírozás, mintsem a többszöri tesztelés igényli, amihez ki kell venni a tükröt a polírozó szerszám forgóasztaláról s a hatalmas csarnokban nem sokkal odébb található, teljesen izolált aljzattal rendelkező tesztpontra mozgatni. E felett egy kis kinyúló torony található az épületen, ami helyet ad a teszteléshez szükséges optikáknak. Ehhez azonban az egész csarnokot több napra be kell zárni, pár tized fok

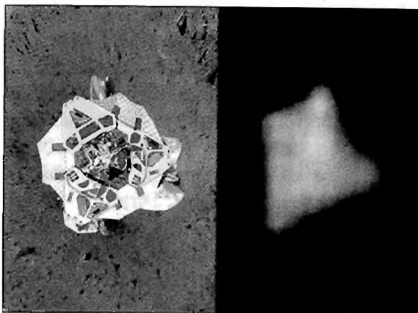
FŰRÉSZ GÁBOR

Nagy felbontású képek a Mirror Laboratory-ról: <http://medusa.as.arizona.edu/mlab/mlab.html>

Reflecting Telescope Optics II., R.N. Wilson, Springer, 1999

A golyóbisok bolygója

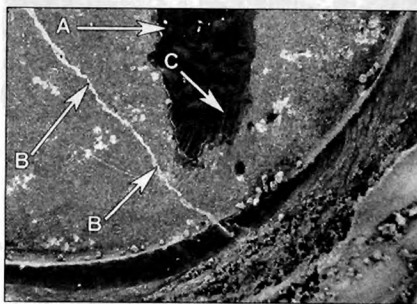
Ahogy egyre jobban megismerjük a Marsot, úgy gyarapszik a bolygó újabb jelzőkkel. Az elmúlt években a „fehér Mars” elmélet lett népszerű, most a MER szondák révén néhányan a „golyóbisok bolygójának” is nevezik a planetát. Az alábbiakban a Meteor 2004/2. számában megjelent összefoglaló óta történt fejleményekről adunk áttekintést. Mivel a két szonda eltérő vidéken landolt, külön-külön mutatjuk be eredményeiket.



Az MGS felvétele a Spiritről 2004.01.19.-én (jobbra) és a leszállóegység mesterségesen rekonstruált felületzeti képe (balra)

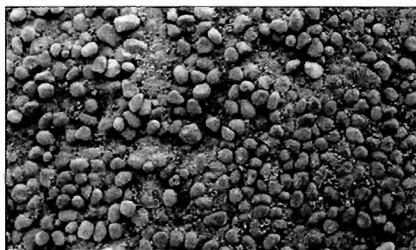
kor folyamatosan nőtt befelé. Míg belső összetétele hasonlít a többi sziklára, külső és fényes borítása különböző volt a többiekétől (kivéve egy Route 66 névre keresztelt darabot). Mindezek együtt arra utalnak, hogy a külső fényes máz a maitól kicsit eltérő éghajlaton keletkezett. A Mazatzal esetében vizes környezetre utalt a rétegzett kéreg és a repedésekben keletkezett ásványok. Ez nem biztos, hogy olyan víz volt, mint ami a Hematit-régióban hullámozott, lehet, hogy csak felszín alatti nedvesség. A külső máz pedig lehet, hogy a légköri hulló porból képződött talán a mainál nedvesebb éghajlaton. A mellékelt képen a fúrás helye látszik: A – a kőzet tisztító működése után visszamaradt külső borítás darabja, C – a kőzet tisztító acélfogainak nyoma, B – a repedés mentén kivált ásvány. Érdekes információ még a bróm és a klór aránya is, amelyek a marsmeteoritokban és a földi tengervízben is jellemző értéket mutatnak. Ez az arány erős párolgástól változhat meg. Hasonló eredményt találtak a Hematit-régióban és a Gusev-kráterben is, de a földinél még erősebb mértékben, tehát az egykori vizes környezet erősen párolgott, és a vízben oldott sók „betöményedtek”.

A Spirit képein a szikladarabok 90%-a sötét, kb. 20%-a likacsos felületű vulkáni kőzet, amelyeket becsapódások repítettek szét. A leszállóhely környékén 200 m-nél kisebb és 15 m-nél sekélyebb kráterek jellemzők. Az elsőként vizsgált, Adirondack névre keresztelt olivinbazalt sziklát (l. Meteor 2004/2 fotómelléklet 9-es kép) kívülről fényes anyag borítja, amely lefelé (a felszínhez közeledve) vastagodni vagy erősödni látszik. Ennek a rétegnek a kén- és klórtartalma kisebb, mint a környező marstalajé. Szintén érdekes külső máz borítja a szél csiszolta, 2 méteres Mazatzal-sziklát. Itt a fúrás alatt először nőtt, majd csökkent a klór és a kén mennyisége. A magnézium-oxid mennyisége ugyanak-



Közelkép a Mazatzalról

Marstalajnak nevezzük a regolit felső rétegét, ez a Gusev-kráterben olivinben gazdag vulkáni kőzetek mállásával keletkezhetett. Összetétele alapján kialakulása óta nem volt tartós vizes környezet a kráterben. A marstalaj két legjellegzetesebb eleme a szilícium és a vas, emellett fontos a klór és a kén, továbbá elsőként észleltek nyomokban cinket és nikkelt. A marstalaj keményebbnek mutatkozott, mint korábban gondolták, szemcséit valószínűleg szulfátok és kloridok cementálják össze. Legfelül finom, a levegőből hullott por takarja. A kövek többségére „rámászik” ez a por, azaz a sziklák idősebbek a por lerakódásánál, de néhány esetben ennek a fordítottja látszott. A legfiatalabb felszínformák a sziklák mögötti szélzászlók (a szél által lerakott finom porból), és a krátereket kitöltő porrétegek. A 200 méteres Bonneville-kráter melletti, Szerpentin névre keresztelt homokdűnébe kb. fél méteres árkot ásott egyik kerekével. A dűne nagy része 50–60 mikrométeres finom szemcsékből áll, a Földön ennél nagyobbak jellemzőek a homokdombokra. A dűne felszínéhez közel egy rétegben 1–2 mm-es golyók is mutatkoztak, ezek különböztek az Opportunity által talált golyóbisoktól, valószínűleg finomszemcsés anyag összetapadt aggregátumai.



A Spirit által talált „golyóbisok”



A Columbia-hegy elérhető távolságban, balra egy kőzetkibukkanással

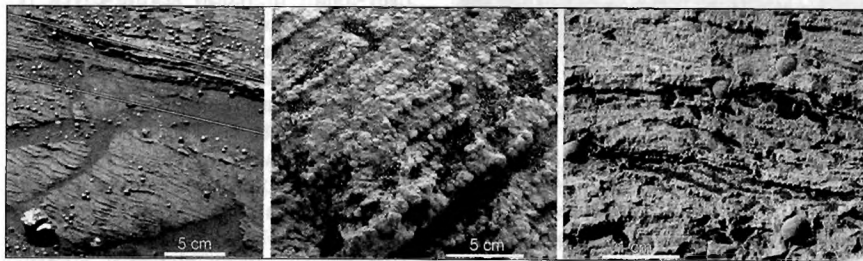
Az eredetileg tervezett háromhónapos munka után a meghosszabbított misszió célpontja a Columbia-hegy. A Spirit e sorok írásáig (üzemelésének 143-dik marsi napja) összesen 2,5 km-t tett meg. Az MGS felvételei alapján az itt kibukkanó üledékes rétegek segíthetnek az ősi Gusev-tóban uralkodó körülmények rekonstruálásában. Az odaúton sem unatkozik a Spirit: az előtérben sok olyan világos szikla látszik, amelyek felülete a Mazatzaléhoz hasonló kinézetű.

Az Opportunity leszállóhelyére több elnevezést is használnak: Sinus Meridiani, Terra Meridiani, Meridiani Planum – de sokan csak Hematit-régióként emlegetik. Ez a bolygó egyedülálló, kb. negyed Dunántúlyi területe, ahol ősi állóvízben, vagy felszín alatti vizes környezetben keletkezett hematit ásvány koncentrálódik. A hematitban lévő vas általában véve is fontos elem: befolyásolja a lavák viszkozitását, a felszíni kémiát, az esetleges élőlények életképességét, viselkedésüket a sugárzással szemben, a mágneses tér generálását a magban stb. A terület így kulcskérdésekre adhat választ a Mars fejlődésével kapcsolatban.

A közel 350x750 km-es vidék a déli felföldek egyenlítői táján lévő (ész. 1°, d.sz. 3°, ny.h. 0°–8°), a földi észlelők által régóta ismert sötét terület (albedója kisebb mint 0,15). A régióra 1998-ban figyeltek fel az MGS hőtérképező spektrométerének megfigyelései alapján. A marsfelszín jellegzetes színét a vastartalmú ásványok főleg 0,4–0,75 mikrométer közötti abszorpciója adja. A spektrum itt „jellegtelen”, ezért gyengén

rendezett kristályszerkezetű vagy amorf vasoxidot feltételeznek a bolygón. A légkör hatására korrigált adatokat laboratóriumi oxidok, hidroxidok standardjaival összehasonlítva kiderült, hogy a fenti területen nem amorf, hanem kristályos, úgynevezett szürke hematit van. A hematit (alfa- Fe_2O_3) egy vasoxid, kristálméretét tekintve három előfordulási formája: nanofázisú (5–10 mikrométernél kisebb röntgenamorfszemcsék), vörös (0,1 nm–5 mikrométeres kristályok), és szürke hematit (10 mikrométernél nagyobb kristályok). Az ásvány a régióban 5–10 mikrométernél nagyobb kristályokban lehet. Vörös hematitot kis mennyiségben máshol is találtak a bolygón (pl. Olympus–Amazonis vidéken maximum 5%-ban), szürke hematit pedig még az Aram Káoszban és a Valles Marinerisben is van – de ezek eltörpülnek a Hematit-régió gazdagsága mellett. A környezetétől élesen elhatárolódó, sima felszínű, 100 ezer km^2 -es Hematit-régió 10–15%-át boríthatja a megfigyelt kristályos hematit. Az üledékes rétegsor teljes vastagsága 600 m, maga a hematit egy 200 m vastag részében található. A sima rétegek alatt az idős (3,5 milliárd évnél öregebb) kráterezett felszín húzódik. A rétegsort a szél részben lepusztította, eredetileg lényegesen nagyobb volt.

A hematit keletkezésére négy elgondolás van: 1. Kémiai kiválás oxigénben gazdag, oldott vasat tartalmazó állóvízből. Ez a földi ún. BIF-ek (sávos vasérc) analógiája lehet. Utóbbiak savas vízből keletkezettek, amikor az eredetileg oxigénben szegény mélységi víz a felszínről származó oxigéntől dúsult. A BIF-ekben jellemző kvarc azonban nem mutatkozik a Hematit-régióban. 2. Vasban gazdag kőzeteken átáramló vulkánok által fűtött vízből vált ki az anyag. Utóbbi problémája, hogy ehhez forró víz kell, de a térségben nincs vulkáni képződmény. 3. Mállás alacsony hőmérsékletű felszínalatti vizekben, ez a földi ún. lateritesedésre hasonlít, ami szilikátszegény vulkáni kőzetnél savas, redukáló közegben jellemző. Ezzel az a probléma, hogy máshol is lenniük kellene hasonló vidékeknek. 4. Magnetit ásványban gazdag lávák magas hőmérsékletű oxidációjával. Ekkor szintén elterjedtebb lenne a bolygón. Persze utólag (másodlagosan) is keletkezhetett a hematit, amikor a hideg láva érintkezett vízzel. Továbbá elvileg sekély betemetődés során goethitből (alfa- $\text{FeO}(\text{OH})$) is átalakulhat a felszín alatt.



A Silkrock (balra és középen) és az Upper Dell (jobbra) rétegei

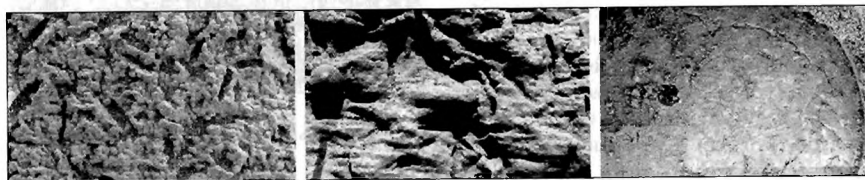
A sok megválaszolatlan kérdés, az érdekes tudományos lehetőségek, valamint a biztonságos leszállás feltételei (20% alatti sziklaboritottság, az ejtőernyős fékezéshez szükséges kis magasság, 15° alatti lejtőszögek) együtt eredményezték, hogy a MER-1 leszállóhelye a Hematit-régió enyhén D–DNY felé lejtő, viszonylag sima, –1400 és –1600 m közötti magasságú része lett. Itt landolt 2004. január 25-én az Opportunity,

21 nappal a Spirit után. Az első Marsot érést követően 26-ot pattant, majd 200 m-t gurult, végül egy apró kráterben kötött ki (d.sz. 1°95 k.h. 354,47). Nem véletlen, hogy hosszú évek óta napirenden volt a Hematit-régió – az első képeken minden korábbtól különböző, egzotikus táj bontakozott ki. A kráterben és környékén durva szikla-törmelék helyett finomszemcsés anyag fed mindent; a vékony, 10–30 cm-es takaró alól pedig világos színű, réteges üledékek bukkannak ki. A szonda a 22x30 méteres Eagle-kráterben landolt, amelynek északnyugati oldalán 120 fok hosszan látszott az első ún. szálkőzet-kibukkanás a Marson, amelyek a közeli vizsgálatok megerősítették réteges szerkezetét. Az Eagle-kráterben talált nyomok közül az alábbiak utalnak egykori víz jelenlétére:

1. A leglátványosabb nyom az ún. keresztarétegzés, ami tipikusan hullámzó vizes környezetben lerakódó anyagokban keletkezik, erre példa az előző oldalon, jobbra, az Upper Dell sziklánál látható. Baloldalt a Silkrock két vonal közötti részén lévő párhuzamos rétegek hullámszástól mentes környezetre, esetleg átmeneti szárazra kerülésre utalnak. Az e felett és alatt lévő részek keresztarétegzett rétegei legalább 5 cm mély, 10–50 cm/s sebességgel áramló vízben keletkeztek. A kis nyilak egy, a lerakódás után bekövetkezett deformációt jeleznek. A középső képen az egyes rétegek eltérő szemcseméretére láthatunk példát.

2. Egykori vízre utal még a sok kén is, ami szulfátok (valószínűleg magnézium- és vasszulfát) formájában lehet jelen, emellett jelentős mennyiségű klór és bróm is mutatkozott. A kibukkanásnak közel fele valamilyen szulfátos sókőzet, ásványai közül egyelőre a jarositot ($\text{KFe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$) sikerült azonosítani, amely tipikusan vizes környezetben keletkezik. A fentiekhez hasonló ún. evaporitok (sókőzetek) a Földön bepárlódó vízű öblökben, sivatagi tavakban, a felszínen vagy annak közelében keletkeznek.

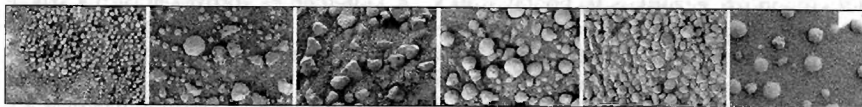
3. A gipszhez hasonló kristályok „helyére” emlékeztető mélyedések akkor keletkeztek, amikor a korábban vízben kivált üledék később ismét vízzel érintkezett, és egyes sókristályai feloldódtak, üreget hagyva maguk után.



Visszaoldódott kristályüregek (balra), a lerakódással egy időben képződött „áfonya” (középen), és egy kettévágott „áfonya” (jobbra). Mindhárom kép 3 cm széles területet ábrázol

4. Az Opportunity egzotikus célpontjai a kerekded, „áfonyáknak” elnevezett gölyöbisek. Ezek változó méretű, közel milliméteres képződmények, környezetüknél sötétebbek, színük szürkés, enyhe kék beütéssel, felszínük egyenetlen, gyakran apró gödröckel barázdált. A rétegsorban szinte mindenhol megtalálhatók. Valószínűleg nem becsapódásos, vagy vulkáni eredetű megolvadt, szétfröccsent és gömb alakban megszilárdult testek – utóbbi esetben egy vagy több rétegben koncentrálnának. Legvalószínűbb, hogy vizes környezetben kivált, összetapadt szemcsék alkotta ún. konkréciók. A Berry Bowl nevű áfonya halom színképet egy áfonyákban szegény

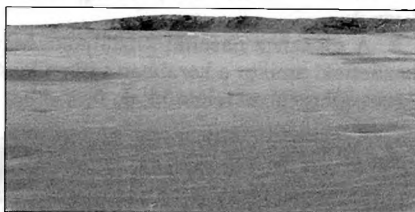
résszel összehasonlítva derült ki, hogy a hematit főleg ezekben a golyóbisokban található. Mivel a rétegek nem deformálódnak mellettük, ezért azokkal egy időben keletkeztek.



Golyóbis-típusok

A magas kéntartalom a karbonát-paradoxon néven ismert problémát is új megvilágításba helyezi. Utóbbi lényege, hogy az egykori vizes környezetben a légköri széndioxidnak a vízben kiválva karbonátos kőzeteket kellett alkotnia a Marson, ezek nyomát azonban nem találjuk. Lehet, hogy a bolygón a fő evaporitok (bepárlódó vizekből képződő kőzetek) nem is karbonátok, hanem szulfátok, utóbbiak kéndioxid kiválásával keletkeznek. Ha feltételezzük, hogy az ősi Mars légkörében sok vulkáni eredetű kéndioxid volt, ez több dolgot is megmagyarázhat. Egyrészt üvegházgázként közreműködik a korai Mars felmelegítésében, másrészt a vizekben savas környezetet okozva megakadályozza a karbonátok kiválását. Még 0,1%-os SO_2 -tartalom is annyira savassá teszi a vizet, hogy karbonátok nem keletkezhetnek. Ez persze teljesen nem oldja meg a karbonát-paradoxont, de felveti azt a lehetőséget, hogy talán sokáig maradt savas a víz, és ez akadályozta a széndioxid kiválását. Közben a bolygó lassan elvesztette légkörének nagyobb részét, vizei pedig megfagytak.

Az Eagle-kráterből kimászott Opportunity hasonlóan egzotikus, tükörsima vidéken gurult tovább. Meglátogatta a 130 m átmérőjű és 22 m mély Endurance-krátert, ahol az első vizsgálatok alapján kevés bazaltos anyag is van a feltehetőleg szintén üledékes kőzetekből álló falban. Az Endurance peremén is akadtak hematit golyók. A réteges üledékekben lévő kevés bazalt valószínűleg vulkáni porból származik. Az Opportunity a földi marsmeteoritokhoz eddig legjobban hasonlító kőzetre is ráakadt, amelynek összetétele az Antarktiszon 1979-ben talált EETA 79001-B jelű meteoritéra emlékeztetett. A kérdéses sziklát Bounce-nak nevezték el, mivel a szonda már találkozott vele a leszállás pattogó fázisában. Ez az ún. Shergottit-meteoritokhoz hasonló bazaltos kőzet, és az 50 km-rel DNy-ra lévő 25 km-es kráterből származhat. Hematit csak a felületére rakódott porban volt.

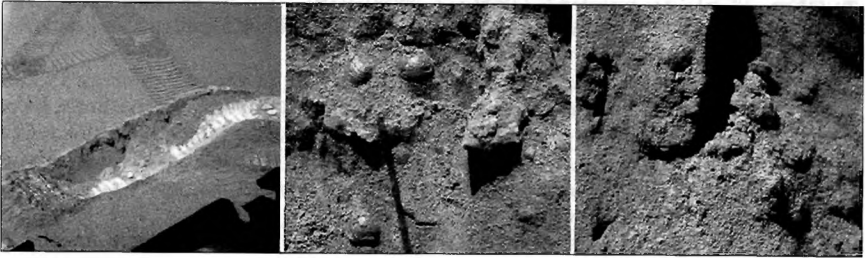


Jellegzetes tájkép a Hematit-régióban

A Hematit-régió komoly probléma elé állítja a szakembereket: a megörökített felszín elképesztően fiatalnak tűnik, korát egyelőre nem sikerült megbecsülni. A felszíni sötét törmeléktakaró a közelmúltban jöhetett létre – esetleg még ma is keletkezik. A légszákok becsapódásainak nyoma világos foltok formájában rajzolódott ki, valószínűleg a légszákok a felszíni sötét anyagot a mélyebben fekvő világosabb anyagba nyomták be. A marstalaj kis méretskálán is változatosnak bizonyult, mint az a fenti

hat felvételen látható. A hematitos áfonyák mellett más „gumók” is megfigyelhetők, valamint a marstalaj egyéb változásai, néhány cm-es távolságokon.

Az Opportunity kerekeivel 22 perc alatt egy 50 cm hosszú, 10 cm mély gödröt ásott. Utóbbi vizsgálatával kiderült, hogy a marstalaj annyira finom szemcsésű, hogy legkisebb alkotóelemei még a mikroszkóppal sem különíthetők el. Az áfonyákhoz hasonló, feltűnően fényes felszínű golyók a felszín alatti is mutatkoztak, és a Spiritnél tapasztaltakhoz hasonlóan a marstalaj szemcséi itt is erősen összetapadnak (l. a középső és jobb oldali felvételt egy-egy 3 cm-es területről).



Az Opportunity gödre

A terület további érdekessége a nagyságrendileg méteres kráterek vagy gödrök sorozata, melyek mentén e sorok írásakor halad a rover. A légkörben vagy még az űrben széttört meteorikus testek becsapódásakor keletkező kráterláncok nagyobb kráterekből állnak, azaz feltehetőleg nem „hagyományos” kráterláncokkal van dolgunk. A kráterek (vagy gödrök) sora egy időnként elkanyarodó vonal mentén több 100 m hosszan követhető. Nem zárható ki, hogy egy közeli kráterből egy irányba kidobott törmelék visszahullása hozta létre őket – hosszanti elrendeződésük talán a szintén másodlagos becsapódásokkal magyarázható sugársávokéval rokon. Ugyanakkor olyan egzotikus eredet is szóba került, mint amit Bérczi Szaniszló magyar kutató javasolt: az Opportunity eszerint „karszt felszínen” halad, ahol az egykori víz a tektonikus törések mentén szivárgott a mélybe, a Bükkben is látható dolinákhoz hasonló oldásos üregeket kialakítva.

Mindkét marsjárón hét mágnes kapott helyet, amelyek feladata a légkörből hulló, mágnesezhető szemcsék gyűjtése. Ezek vizsgálata még korai fázisban tart, de annyi egyértelmű, hogy szokatlanul nagy szemcsék is rátapadtak a mágnesre. A légköri por kb. 0,001 mm-es szemcséket tartalmaz, a mágnesen lévő, ennél nagyobbak, kis szemcsékből összeállt aggregátumok lehetnek. A roverkéről érkező információk „lassú szivárgása” ellenére az események várhatóan felgyorsulnak. A két marsjáró ugyanis közeledik (pontosan nem ismert élettartama) végéhez. A télbe hajló marsi időjárás alatt csökken a teljesítőképességük, ugyanakkor az Opportunity egy érdekes nagy kráternél, a Spirit pedig egy hegy lábánál jár. A felderítés ezért valószínűleg izgalmasabb, „merészebb” formában folytatódik. A kutatók egyre több kockázatot vállalnak, az expedíció pedig egyre inkább hasonlít egy vadregényes geológiai felfedezőúthoz.

KERESZTURI ÁKOS

Az új debreceni Bemutató Csillagvizsgálóért

1984-ben dr. Kulin György nyitotta meg a Magrútúdó Csillagász Kör tagjainak lelkes munkájával létrehozott Bemutató Csillagvizsgálót egy Borbíró téri toronyház tetején. Sajnos az egyébként igen népszerű csillagdat (esténként akár több száz ember is megfordult itt) 1991-ben a fenntartó Kölcsény Művelődési Központ pénzhiány miatt bezárta.

A bezárás óta eltelt 12 év bebizonyította, hogy egyesületünk számos komplex bemutatója, az iskolai, közösségi távcsöves bemutatók mellett Debrecen lakossága nagyon hiányolja egy mindenki számára látogatható, állandó csillagászati ismeret-terjesztő, bemutató intézmény létét.

Az új csillagda helyszínéül a debreceni Erdős-Pusztán, (a várostól mintegy 15 km-re, fényszennyezés-mentes környezetben) nemrég megnyílt hármashegyi Erdei Iskolát szemeltük ki. Így a csillagda szolgálhatná az Erdei Iskolába látogató tanulókat és a nagyközönséget is, hiszen a Zsuzsi Erdei Kisvasút Kht. szándéknyilatkozata szerint rendszeres esti irányvonat indulna ide. Emellett az egyesület megfigyelési munkájában is jelentős szerepet tölthetne be.

Miért lenne fontos ez az intézmény? Talán felesleges külön magyarázni, mégis kiemelnénk: a csillagászat számunkra nemcsak egyszerűen szép és hasznos időtöltés, hanem kitűnő eszköz ahhoz, hogy visszaállítsuk kapcsolatunkat – melyet oly fájó módon elvesztettünk – a természettel, melynek integráns és csodálatos része az éjszakai égbolt, az az égbolt mely sok szempontból meghatározta az előző korok embe-reinek életét.

A mindenség sok szépségének esztétikai élvezete mellett nagyon fontos, hogy tudjuk helyünket a Világegyetemben, ismerjük meg a csillagászat, ezen legősibb, mégis ma a legtöbb új kihívást hordozó tudomány régi és legújabb eredményeit. Különösen fontos a városi fényszennyezett ég alatt élő, mindezen szépségeket már alig ismerő felnövekvő ifjú nemzedék szemléletformálása, s ebben felbecsülhetetlen segítséget nyújthatna a csillagjai programmal gazdagított Erdei Iskola!

S hogy mi történt az ügy érdekében ez idáig?

- A város és az Erdei Iskola vezetőit megnyertük az ügynek.
- Elkészült a Csillagda tanulmányterve.
- Kész az építés hivatalos a költségbecslése.
- Beszereztük a különféle berendezések árajánlatait.
- Széles körű propagandakampányt indítottunk a csillagda érdekében (tv, rádió, sajtó, kártyanaptár, stb.)
- Elindítottuk a gyűjtést a Csillagda megvalósításához.

Máris számos támogató jelentkezett, és a teljes beruházás (mely mintegy 8 millió Ft-ba kerül) közel fele összegyűlt. A fennmaradó részhez keressük a további szponzorokat, akik akár pénzzel (amit, mivel egyesületünk közhasznú, a támogató adójából leírhat), vagy más formában tudnák segíteni vagy a csillagda építését, vagy a műszer-beszerezést.

Reméljük, hogy ez évben, 20 évvel a régi csillagda átadása után, elindíthatjuk az építkezést, s így végre új ablak nyílhat az égre itt Debrecenben is!

GYARMATHY ISTVÁN
www.macsed.ngo.hu

Rekviem egy csillagvizsgálóért

Az amatőr csillagásznak az örök változás, az idő múlása, s a parányi lét pillanata a térben természetesebb, könnyebben elfogadható érzések mint másnak. Mégis harmincnégy év „edzettsége” sem elég számomra, hogy ne szoruljon össze a szívem, ha a szolnoki vegyiművek csillagdját látom.

Az egykor nyüzsgő élet helyett ma csak a szél fütyül a gaz és a bokrok között. Az már az élet fintora, hogy éjjel így sem néptelen az oldalfalától megfosztott épület. Az oda készített fekhelyeken – nem meteorozás céljából – hajléktalanok húzzák meg magukat, talán eltűnődnek azon, vajon mi lehet az a két égnek meredő vascső a „szoba” közepén.

Hát itt találkoztam én először a csillagászáttal 1970-ben. Lázás munka folyt akkoriban Dankó Sándor vezetésével, éveken keresztül. Az egyik legjobban felszerelt szakkör működött itt az országban.

A Zeiss távcső mellett egy másik mechanikán, a húszcentis ikertávcső – Newton és Nasmyth – kutatta az égbolt titkait. Méteres átmérőjű napképet vetített az udvari állványra helyezett cölösztát síktükre az ASTRO Berlin objektíven keresztül a szakköri helyiségbe, ahol, ha az idő borús volt, sokszor késő estig beszélgettünk.

Majd jött a rendszerváltás, és a megélhetés elsőbbsége sokakat elszólított. A rendszeres észlelés megszűnt. Később már csak én jártam ki egyedül, hönöm alá kapva Zeiss-távcsövet, amely biztos vezetést talált a már rozsdásodó IB mechanikán.

Végül Sanyi bácsi halálát a csillagda is követte. A fenntartó vegyiművek éveken elelőtt bezáratta az intézményt.

Ma, újra látva a lelkétől is megfosztott „csontvázat”, Galilei szavai jutnak eszembe: eppur si muove...

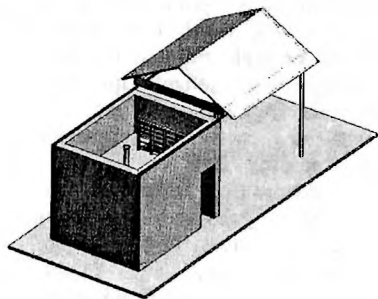


A szolnoki csillagda fénykorában (felső két kép) és az elmúlt télen (lent)

CSABAI ISTVÁN

A Canis Minor csillagda

2000. július 11-én megalakult a Nagykanizsai AmatőrCsillagász Klub. Ezt a kis létszámú, de annál lelkesebb csapatot az égbolt csodái, a végtelen titkai iránti érdeklődés hozta össze. Ezen a nyáron érlelődött meg a gondolat, hogy a Zemplén Győző általános iskola (a valamikori úttörőház) udvarán álló Canis Maior csillagda helyett egy kevésbé fényszennyezett helyen kellene új obszervatóriumot létesíteni. Sokak által is ismert tény, hogy az AmatőrCsillagászok kézikönyvében is elrettentő példaként szerepel csillagdánk fényképe – az épületet a városi közvilágítás olyannyira körbevette, hogy teljesen lehetetlenné vált bármilyen komoly észlelés és munkavégzés. A helyzetet tovább bonyolítja, hogy az iskola épületét eladták, így egyelőre csak megtűrték vagyunk a területen. Így bizonytalanra vált a helyzetünk. Persze csak örömünkre szolgálna, ha megmaradna a csillagda, hiszen jelenleg Zala megyében ez az egyetlen még működő ilyen létesítmény.



Az elhatározást tettek követték, és megfogalmaztuk az új helyszínnel kapcsolatos négy legfontosabb feltételt:

1. Fényszennyezéstől mentes észlelőhely
2. Nagykanizsa kb. 20 km-es körzetében legyen
3. Könnyű és jó megközelíthetőség
4. Végül, de nem utolsó sorban megfizethető legyen számunkra

A terület keresésével egy ügyvéd ismerősünket bíztuk meg, aki a környék polgármestereit is megkeresve rábukkant a becsehelyi hegyen lévő területre. Amikor tudomásunkra jutott, hogy van egy terület, ami megfelel a feltételeinknek, azonnal kocsiba ültünk és kimentünk megnézni. Első meglepetés a frissen épült aszfaltozott út volt, ami felvitt bennünket a hegytetőre. (Mi még jó minőségű földútról tudtunk). A következő meglepetést a majdnem teljes körpanoráma okozta. Természetesen megvártuk, hogy ránk sötétedjen és a látványtól majd leesett az állunk, ha az előzőekben ez már nem történt volna meg. Az Orion-köd szabad szemmel is hatalmasnak látszott, a Tejút fényes csillagok millióárdjaitól sziporkázó látványáról nem is beszélve. Kimondanunk sem kellett, mindannyian egyetértettünk: ezt a területet meg kell venni. 2001 decemberében a terület tulajdonosával megkötöttük az adásvételi szerződést, és 70 ezer Ft-ért megvettük a területet. Maga a terület kb. 1200 m²-es, és csak gyp borítja. A hegyi szomszédok is szeretettel fogadtak bennünket, sikerült őket is lenyűgözni a távcsőben látott képekkel. Főleg egy 75 év körüli bácsika mondatára emlékszem vissza szívesen, aki azt mondta:

– Fiam, én már 75 évet megéltem, de ilyen szépet még nem láttam!

Megmondom őszintén, nagyon jólestek a szavai.

A becsehelyi polgármester és a helyi vállalkozók biztosítottak támogatásukról, de ehhez valami olyan szervezeti formát kellett találnunk, amit ők is szívesebben támo-



gatnak, mint magánszemélyeket. Ekkor határoztuk el, hogy a klub helyett egyesületet alapítunk. 2002. július 13-án meg is alakítottuk a Nagykanizsai AmatőrCsillagász Egyesületet, 10 fővel. Kezdetét vette a munka nehezebb része, az anyagi források előteremtése az építkezés megkezdéséhez. Végül is másfél év múlva sikerült annyi felajánlást, anyagot és készpénzt összeszedni, hogy 2004. március 18-án az alap kijelölésével megkezdődhetett az építkezés. Március 20–21-én kiástuk az épület alapjait, és 29-én kiöntésre került

földfelszínig az épület betonalapja, valamint a távcsövet tartó betontömb. Április 17-én tartottuk az ünnepélyes alapkövetételt, mely eseményről a Városi Televízió, a Zalai Hírlap és a Somogyi Hírlap is tudósított.

Néhány szó magáról az épületről. Alapterülete 3,5x4,5 m lesz. A teteje letolható sátortető, amit abba az irányba tervezünk letolni, ahol amúgy is van egy kis kitarakásunk. Végül is a sátortető mellett több érv szólt a kupolával szemben, mint pl. a könnyebb kivitelezhetőség, a gyorsabban kihűthető épület, valamint az, hogy nem csak egy keskeny résnyi égbolt vehető szemügyre szabadszemes nézelődés közben. A megfigyelő szint kb. 2 m-es magasságban lesz, így kétszer akkor alapterületet tudunk hasznosítani. Az alsó szinten egy kisebb, pár fős előadó terem ill. tároló részt tervezünk kialakítani. A távcsövet tartó betontömb 120x120x100 cm-es tetején egy 45x45x45 cm-es emeléssel, amire majd ráül egy 2 m magas, 33 cm átmérőjű betonoszlop. Az egész tömb tömege így kb. 4 tonna lesz. A műszerünk egy 20 cm-es Newton lesz, mely „nemzetközi kooperációban” készül. A távcső elkészítését Vilmos Mihály („régimotoros”) vállalta, ő adja a 20 cm-es tükröt is, a hozzávaló segédtükröt pedig Douglas R. Cooper angliai amatőrcsillagász barátunktól kaptuk. A távcsövet hordozó mechanikáról még nem döntöttünk, de mindenképpen egy komoly munkára alkalmas mechanikában gondolkodunk, ami a későbbi fejlesztéseknek is megfelel.



Főleg mély-ég- és üstökösészlelésekkel szeretnénk elsősorban foglalkozni. Aztán persze étvágyat kaphatunk másra is. Természetesen szerződést kötünk az önkormányzattal és a helyi általános iskolával, hogy az érdeklődő nebulók részt vehessenek az észlelésekben, ill. a fontosabb csillagászati eseményekről tájékoztatni fogjuk a helyi médián keresztül a község lakosságát is. Még nagyon sok munka áll előttünk, de remélhetőleg minél előbb valóra válnak álmaink!

PERKÓ ZSOLT
nae.fw.hu



Csillagászati hírek

A „leghalványabb” galaxis

A címben említett csillagváros az eddig megfigyelt legkisebb abszolút fényességű ilyen objektum. Az Andromeda IX jelzéssel ellátott törpe elliptikus galaxis az Andromeda-köd egyik kísérője. Az objektumra a Sloan Digital Sky Survey (SDSS) program során akadtak Daniel Zucker (Max-Planck-Institute für Astronomie) és kollégái. Az új csillagváros közel kétszer halványabb a korábbi rekordernél, a Tejútrendszerünket kísérő UMi törpénél. Az Andromeda IX által kibocsátott teljes sugárzásmennyiség nagyságrendileg 100 ezerszer kisebb a Tejútrendszerénél. Egy másik közeli törpéhez, az Andromeda V-höz hasonlítva becsülték meg egyéb paramétereit. Eszerint az M31 körül, attól 2 millió fényév távolságban kering, nagyságrendileg 200 ezer csillagot tartalmazhat, amelyek közel 3000 fényév átmérőjű térrészben oszlanak el. 27 magnitúdó/ négyzetív-másodpercre becsült vizuális fényességével a jelenleg ismert legkisebb felületi fényességű objektum, gyakorlatilag 100-szor halványabb, mint az átlagos égi háttér. Az Andromeda IX-re néhány tucat legfényesebb tagja alkotta gyenge csillagkoncentrációként figyeltek fel.

A rendkívül halvány galaxisok felfedezése fontos lépés a láthatatlan tömeg megismerése felé. Elméleti megfontolások alapján az Ősrobbanás után elsőként a láthatatlan tömeg alkotott sűrű csomókat. A látható anyagban később indult meg hasonló csomósodás, és napjainkban a nagyobb galaxisok körül kb. 100-szor annyi apró, halvány törpegalaxist kellene találnunk, mint amennyit eddig megpillantottunk. Elképzelhető, hogy az

Andromeda IX-hez hasonlóan rendkívül halványak, ezért nem találjuk őket. (*space.com 2004.05.31. – Kru*)

Az M51 spirálkarjai

Minden amatőr csillagász jól ismeri a 31 millió fényévre lévő M51 spirális galaxist, a Canes Venatici csillagképben. Eva Schinnerer (NRAO) és kollégái a CALTECH Owens-völgyi rádióteleszkópjával és az IRAM 30 m-es rádiótányérjával a csillagvárosban lévő szén-monoxidot vizsgálták. Ez az anyag a csillagközi térben lévő molekulafelhők helyzetére és jellemzőire utal. A szén-monoxid segítségével megállapított hőmérséklet és turbulencia alapján azok a felhők, amelyek nemrég haladtak át a spirálkaron, melegebbek és turbulensebbek azon társaiknál, amelyek már régóta nem keresteztek spirálkart. Az eredmény alátámasztja az elképzelést, amely szerint a spirálkarok a csillagközi térben mozgó sűrűség hullámoknak, részben önfenntartó képződményeknek tekintetűk. (*NRAO PR 2003.06.03. – Kru*)

Lekopasztott csillagváros

Az NGC 4402 egy spirális galaxis a Virgo galaxishalmazban, 50 millió fényévre tőlünk. Hugh Crowl (Yale University) a Kitt Peak-en elhelyezett 3,5 méteres WIYN Teleszkóppal vizsgálta a csillagváros szerkezetét. A galaxis sajátos megjelenésének magyarázata, hogy csillagközi anyagának nagy részét elvesztette. Ahogyan áthalad a Virgo galaxishalmaz központi, intergalaktikus gázban gazdag régióján, utóbbi egyszerűen kifújja az anyagot a csillagok közül. A je-

lenségre a csillagváros alábbi jellemzői utaltak: a csillagok a középponttól sokkal távolabb is találhatóak a korongban, mint ameddig a por- és gázanyag elér. Ebben a belső régióban pedig a csillagközi anyag eloszlása anomális, erősen deformálódott. Az átáramló anyag irányába több a csillagközi por és gáz, ami itt jobban meg is szűri a csillagok fényét. A korongtól délre pedig olyan filamentek találhatóak, amelyek egy-egy sűrűbb anyagcsomó „szélárnyékos” oldalától csóvaszerűen nyúlnak ki. (*universetoday.com 2004.06.04.* – Kru)



Gammavillanás-maradvány?

Jonathan W. Keohane (JPL) elgondolása szerint elképzelhető, hogy megtaláltuk az első gammavillanás után visszamaradt égitestet. Az erősen röntgensugárzó és fémekben anomálisan gazdag W49B jelű ködösség attól lett érdekes, hogy nem tartalmaz neutroncsillagot, ellenben furcsa, elnyúlt szerkezete egy ősi anyagsugár maradványára emlékeztet. A 35 ezer fényév távolságban, az Aquila csillagkép irányában lévő képződmény röntgensugárzó anyagában, főleg a fenti anyagsugárszerű képződményben, a Chandra-röntgenteleszkóp megfigyelései alapján sok vas és nikkeltalálható. Utóbbi jelentős mennyiségben keletkezik az összezuhanó csillagokban életük végén,

mégis szokatlan a szupernóva-maradványokban – jelentős része ugyanis a neutroncsillagban marad. Az 5 méteres Hale-teleszkóp megfigyelési alapján a képződmény egy molekulafelhőben található, ahol még mielőtt végetért rövid élete, csillagszelével kiterjedt üreget fújt maga köré. Az infravörös felvételeken négy, 25 fényév átmérőjű gyűrű is látható, amelyek talán a csillag gyors pörgése alatt repültek ki, majd távolodtak el az égitest sugárzásától. W. Giblin (College of Charleston) gammavillanás-szakértő véleménye alapján elképzelhető, hogy az összezuhanó csillag belső régiója részben két anyagsugár formájában „kiszpriccel”, ez magyarázza az anomálisan magas nehézfémtartalmat a két anyagsugárra emlékeztető képződményben. (*SkyandTelescope.com 2004.06.11.* – Kru)

Galaktikus „törmelék”

A Centaurus A (NGC 5128) egy 10 millió fényévre lévő, erősen rádiósugárzó óriás elliptikus galaxis. Jocelyn Keene (JPL) és kollégái a Spitzer Űrteleszkóppal kimutatták, hogy a Centaurus A előtt húzódo porsáv egy szokatlan alakra torzult, egykori spirális galaxis maradványa. A két csillagváros kölcsönhatása kb. 200 millió évvel ezelőtt kezdődött. Az egykori spirális galaxis csillagainak és csillagközi anyagának nagy része mára a Centaurus A-ba került, a porsáv az eltorzult korong maradványa. A korongban látszólag egy érdekes paralelogramma alakú sűrűsödés alakult ki, idővel ennek anyaga is az óriás elliptikus belsejében végzi. (*astronomy.com 2004.06.05.* – Kru)

IA típusú szupernóvák az SDSS programban

2003 decemberében az SDSS kutatóinak egy csoportja kifejlesztett egy új módszert arra, hogy hogyan lehetne szupernóvákat egyszerűbben azonosítani, például spektrumuk alapján, ezáltal koz-

mológiai gyakoriságukra pontosabb becslést adni, mint az eddigi fotometriai eljárások és az ezeken alapuló számítások. Céljuk éppen ezért a galaxisok minél részletesebb feltérképezése. Ebben a kísérletben kifejezetten az Ia típusú szupernóvákra koncentráltak, mivel ezeknek az objektumoknak a spektrumában jellegzetes a szilícium 6150 Å-ös vonala.

A kísérletben 19 darab Ia típusú szupernóvát vizsgáltak, amiket az SDSS program keretein belül fedeztek fel, 2–3 évvel ezelőtt.

A spektroszkopikus módszer előnye, hogy csak egyszer kell felvenni a szupernóva és a galaxis összspektrumát, hogy a szupernóva azonosítható legyen. Hátránya, hogy ez a fajta feltérképezés egyszerűen lehetetlen, mivel az észlelési idő egy objektumra nézve igen hosszú (20 nap). A számításokhoz szükséges, galaxisokra vonatkozó adatok már szintén rendelkezésre álltak korábbi vöröseltolódás-felmérésekből.

Az eljárás arra a tényre támaszkodik, hogy a szupernóvák spektrális jellegzetességei (széles maximumok és minimumok) kitűnően elkülöníthetők az összspektrumban a gazda-galaxisétól, ahol általában az utóbbi a domináns. Hozzávetőleg százezer galaxis színképét vizsgálták meg.

Az eljárás a következő: kb. ezer galaxis spektrumán elvégezték a főkomponens-analízis nevű matematikai eljárást, amivel meghatároztak 20 olyan, ún. saját-spektrumot, melyekből egyszerű számításokkal tetszőleges galaxis színképe rekonstruálható. Ezek után a százezer galaxis megfigyelt színképeit előállították ezen saját-spektrumok függvényeként; a különbség a megfigyelt és az előállított színképek között a maradék spektrum, ami szerencsés esetben éppen a szupernóva színképe. Általában azonban a maradék spektrum egyéb fényforrásokat is tartalmaz, melyek közül legerősebb az égi háttért. Ezt levonva láthatóvá válnak a szokatlan komponensek, amiket pl. egy szupernóva okozhat. A módszer haté-

konyságát ismert szupernóvával tesztelték, és azt találták, hogy az algoritmus igen jól működik, valamint hogy gyakorlatilag minden olyan szupernóvát lehet észlelni, melynek relatív fényessége eléri a szülőgalaxis fényességének 10%-át. 1500 spektrum felelt meg a matematikai kritériumoknak, és sikerült a kísérletben szereplő 19 darab Ia típusú szupernóvát ezzel a módszerrel is precízen kimutatni.

Így az Ia típusú szupernóvák kozmológiai arányára 50%-os pontossággal tudtak becslést adni, ami azért nem rossz, mivel a kutatók elsőként közelítették meg a szupernóvák kozmológiai arányának becslését ilyen módon. A hiba a vizsgált szupernóvák csekély száma miatt ilyen magas, illetve tartalmazza a műszer és az objektum megfigyelési idejének hibáját. A módszer ígéretesnek mutatkozik, mivel más vöröseltolódás-felmérésekben is alkalmazható, ahol elegetően nagy mennyiségű minta áll rendelkezésre. (*The Astrophysical Journal* 2003. december – Sárközi Dóra)

Mikor születnek a bolygók?

Lee W. Hartmann és Aurora Sicilia-Aguilar (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics) a Trumpler 37 és az NGC 7160 fiatal halmazokat, illetve a bennük lévő fiatal, Napunkhoz többé-kevésbé hasonló csillagokat vizsgálták. Céljuk annak megállapítása volt, hogy miként változnak a protoplanetáris korongok jellemzői a protocsillagok öregeedésével. A csillagok körüli anyagkorongok eltűnése fontos időpont, ezután már nem keletkezhetnek körülöttük bolygók. A korábbi megfigyelések arra utaltak, hogy a csillagkörüli korongokban az anyag a rendszerek keletkezése után néhány millió év alatt bolygókká kondenzálódik. A bolygókeletkezés „maximuma” a protoplanetáris korongok 1–3 millió éves korára esik. Mire elérik a 10 millió évet, anyaguk nagy része elfogy, és a bolygókeletkezés fő időszaka lezárul. A Trumpler 37 esetében 1–5 millió év kö-

rülinek adódott a legintenzívebb időszak, ekkor a becslések alapján kb. 10 jupitertömeg/millió év ütemben csökken egy-egy korongban a szétszórt állapotban lévő anyag tömege. A NGC 7160-nél 10 millió éves korban a fő bolygókeletkezési időszak a várakozásnak megfelelően már le is zárult. (CfA PR 04-23 – Kru)

Dan Watson és William Forrest (University of Rochester) a 420 fényévre lévő Taurus–Auriga csillagkeletkezési régióban lévő öt nagyon fiatal csillagot vizsgáltak. A kb. egymillió éves CoKu Tau 4 csillag körüli korongban mutattak ki olyan anyagzegény zónát, amelyet feltehetőleg egy fiatal bolygó söpört tisztára. A rendszer egymillió éves kora azonban problémát okoz a jelenség magyarázatában, jelenlegi modelljeink alapján a növekvő bolygócsírák tömege ekkor még nem volt elegendő, hogy ilyen anyagzegény zónát hozzanak létre. A korong színképében vízjég, széndioxid és metanol nyoma is mutatkozott. Hasonló anyagból álló üstökösök sok szerves anyagot és vizet hozhattak a Föld típusú bolygók felszínére a Naprendszer keletkezése végén. (Spitzer PR 2004.05.27. – Kru)

Virtuális fekete lyukak

Az Asztrofizikai Virtuális Obszervatórium (AVO) a webkorszak szülötte: egy műszer nélküli „csillagvizsgáló”. Különböző obszervatóriumok megfigyeléseinek összehasonlítására ad lehetőséget: egy objektumról nem csak eltérő időben és különböző távcsövel, de eltérő hullámhosszakon készült megfigyeléseket is össze lehet hasonlítani. A még csak „félkész” rendszertől rendkívül sok felfedezést várnak a szakemberek. A Nagy Obszervatóriumok Eredet Mély-ég programja (Great Observatories Origins Deep Survey (GOODS)) ennek az együttműködésnek egy kezdeti formája. A programban a Spitzer Űrteleszkóp, a HST, a Chandra, az XMM Newton űrtávcsövek vesznek részt, valamint néhány földi műszer az ESO részéről. Az együttmű-

ködés keretében a Fornax csillagkép irányában készült nagy határfényességű felvételen mintegy 10 ezer távoli galaxist rögzítettek. Az eltérő hullámhosszakon szerzett adatok összehasonlításával 30 olyan csillagvárosban akadtak nagy tömegű központi fekete lyukak nyomára, ahol korábban ilyen nem ismertünk. Ha az így kapott statisztikát a teljes égboltra kiterjesztjük, sokkal több (kétszer-ötször annyi) nagy tömegű központi fekete lyuk lehet, mint korábban megfigyeltük. (universetoday.com 2004.05.28. – Kru)

Más kutatók is több nagy tömegű fekete lyukat feltételeznek. A Chandraröntgenteleszkóp által rögzített, több mint 200 távoli röntgenforrás aktív galaxis centruma lehet. A HST-vel a röntgenforrások körüli halvány, ősi galaxisokat is sikerült kimutatni – hét kivételtől eltekintve. Mark E. Dickinson (NOAO) és Anton Koekem (STScI) a Spitzer Űrteleszkóp segítségével a hét közül három objektumnál megállapították, hogy azok körül rendkívül sűrű poranyag található. A többi négy erősen különbözik a fenti háromtól, egyes feltételezések szerint még távolabbi és még ősbibb égitestek. (NASA PR 2004-138 – Kru)

Köd egy fekete lyuk körül

Az emissziós ködöket általában fehér törpék, neutroncsillagok, esetleg extrém forró óriáscsillagok gerjesztik sugárzásra. Eddig egyetlen olyan ködöt, a Nagy Magellán-felhőben lévő LMC X-1-et ismertük, amelyet fekete lyuk gerjeszt sugárzásra. Manfred Pakul és Laurent Mirioni (University of Strasbourg) ezúttal egy újabb ilyen objektumra akadt, amelyet Philip Kaaret (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics) és kollégái is vizsgáltak. A képződmény egy 100 fényév átmérőjű ködösség, amely 10 millió fényévre, a Holmberg II jelzésű szabálytalan törpegalaxisban található. Eredetileg a köd irányából érkező röntgensugárzásra figyeltek fel. Most a HST, a Chandra Röntgenteleszkóp és az ESA XMM Newton teleszkóp ered-

ményeinek kombinálásával mutattak rá, hogy a fekete lyukból (pontosabban annak közvetlen környezetéből) származó röntgensugárzás gerjeszti a ködöt. Az innen kibocsátott energia nagyságrendileg egymilliószorosa a Nap energia-kibocsátásának. A fekete lyukba beáramló anyag egy társról érkezik, méghozzá évente nagyságrendileg negyed földtömegnyi mennyiségben. A dolog további érdekessége, hogy tömege legalább 25, de valószínűleg 40 naptömegnél is nagyobb, azaz középtömegű fekete lyukról lehet szó. (CfA News 04-22 – Kru)

Nitrogén a csillagközi térben

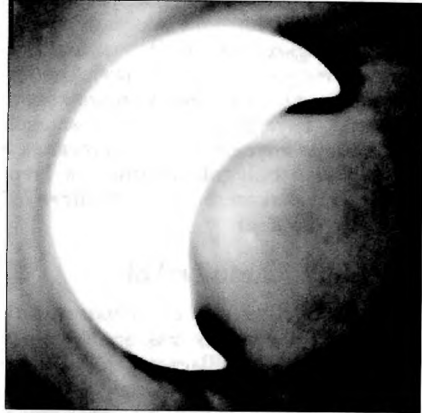
A csillagászok már több évtizede próbálnak a csillagközi térben található nitrogén nyomára akadni. A nitrogén, mint az ötödik leggyakoribb elem a Világegyetemben, fontos szerepet játszik a csillagközi anyag kémiai folyamataiban. David Knauth (Johns Hopkins University) és munkatársai a NASA távoli ultraibolya tartományban üzemelő FUSE űrteleszkópjával a Centaurusban lévő HD 124314 jelű égitestet vizsgálták. Ez a csillag elég fényes volt ahhoz, hogy színképében észrevehető maradjon a nitrogén nyoma – ugyanakkor nem annyira fényes, hogy ártsen az érzékeny detektoroknak. Az elméleti modellek alapján a nitrogén főleg kétatomos molekulák formájában található meg a csillagközi térben. (spacedaily.com 2004.06.10. – Kru)

Látszik-e a Vénusz felszíne?

Közismert, hogy a Vénusz felszínét átlátszatlan felhőtakaró burkolja. Azonban pl. a Titánhoz hasonlóan itt is lehetnek olyan hullámhosszak, ahol átsejlik a felszín képe a felhőzetten. Az 1 mikron körüli infravörös hullámhosszakon elvben lehetőség nyílik ilyen megfigyelésre, mint arra Sanjay Limaye (University of Wisconsin) hívta fel a figyelmet.

Az eddig kevés sikerrel járt professzionális próbálkozások után Christophe

Pellier francia amatőr csillagász gondolt egyet, és igen egyszerű rendszert készített: webkameráját 14 hüvelykes Schmidt–Cassegrain–teleszkópjára rögzítette, majd egy 1 mikronos infravörös szűrővel látta el. A megfigyelés egyik nehézsége, hogy a Vénusz éjszakai oldalának képét kell rögzíteni. 2004. május 12-én végezte a megfigyelést, amikor a Földről nézve a bolygó korongjának csak 19%-át világította meg a Nap. Bár a nappali oldal erősen túlexponálódott, jól látható az éjszakai oldalon, a felhőkön át szűrődő, felszínről érkező hősugárzás. Utóbbi a jelek alapján a földrajzi szélességtől is függ, a néhány sötét folt pedig valószínűleg, magas és ezért hűvösebb hegy lehet. (SkyandTelescope.com 2004. 06.11. – Kru)



Napbarnított kisbolygók

Kozmikus erózióknak nevezzük a becsapódások, a kozmikus sugarak, a napsugárzás és a napszél azon hatását, amelylyel a légkör és mágneses tér nélküli égitestek felszínét módosítják. Robert Jedicke (University of Hawaii) és David Nesvorny (Southwest Research Institute) a kozmikus erózióknak a kisbolygók felszínére kifejtett hatását tanulmányozta. 8416 aszteroidát vizsgáltak, mindegyik valamelyik ismert kisbolygócsalád tagja.

A családok korát dinamikai számításokkal tudjuk közelíteni, utóbbi a vizsgált famíliáknál 3 milliárd és 3 millió év között volt. A kutatók eredménye a Földre hulló meteoritok jellemzőinek magyarázatában segített. A bolygókra érkező meteoritok kb. 80%-a a normál kondritok közé tartozik. Ezek a feltételezések alapján S típusú kisbolygók darabjai lehetnek, utóbbi aszteroidák reflexiós spektruma azonban nem teljesen egyezik a meteoritokéval. A kisbolygók sokkal vörösebbek és a spektrumuk is kevésbé karakterisztikus. Azt már korábban is feltételezték, hogy a kozmikus erózióknak kevésbé kitett S típusú aszteroidák spektruma hasonlíthat leginkább a kérdéses meteoritokéra. A fenti kutatók az egyes kisbolygócsaládok dinamikai élettartama és színük (azaz felszínük „mállottsága”) között találtak összefüggést. A különböző korú és eltérő mértékben átalakult felszínű aszteroidák alapján megbecsülték, miként módosítja az öregedés a színképet. Ebből visszakövetkeztettek, miként festhet egy „teljesen friss” S típusú aszteroida darabja. Utóbbi jól egyezett a meteoritok spektrumával. (*SkyandTelescope.com* 2004.05.05. – *Kru*)

hold lehet, hogy a Kuiper-övből származó, majd a kentaurok közé keveredett, végül pedig a Szaturnusz köré befogott égitest. Az elhaladás során bekövetkezett pályaváltozásból a hold tömegét és sűrűségét lehet majd megbecsülni. A Cassini a tervezett 76 bolygó körüli keringés során még 51 alkalommal fog hét hold mellett elhaladni, a Phoebéhez ennyire közel azonban többé nem kerül. (*ESA News* 2004.06.14. – *Kru*)



Közelkép a Phoebéről

A Szaturnuszhoz érkező Cassini-űrszonda 19 nappal a fékezőmanóver előtt elhaladt az egyik külső befogott hold, a Phoebe mellett. A 220 km-es égitest mérete 1/15-e a mi Holdunkénak. A legnagyobb közelség idején, 2004. június 11-én 22:56 UT-kor 2000 km-re haladt el a Phoebe mellett, és ezerszer jobb felbontóképességű felvételeket készített róla, mint a Voyager-2. Már a közelítés alatt rögzített képeken is látszott egy sötét terület, amely egy nagy kráter lehet. Később pedig tucatszámra bontakoztak ki az egymást gyakran átfedő kráterek. A legrészletesebb, kb. 0,5 km felbontású fotón egy világos sugársávós krátert, és néhány hosszanti, barázdára emlékeztető képződményt is sejteni lehetett. A szokatlanul sötét, retrográd tengelyforgású

Újabb űrszonda vizsgálja a Szaturnuszt

E sorok írásakor még csak terv, hogy július 1-jén pályára áll a gyűrűs bolygó körül a Cassini-Huygens amerikai-európai űrszonda. Ennek kapcsán talán érdemes visszatekinteni, mely űreszközöknek köszönhetjük a Szaturnuszról máig szerzett ismereteinket?

Az első szonda, amiről beszélünk kell, az 1973. április 6-án indított amerikai Pioneer-11. A Pioneer-10-zel együtt az első olyan űrszondapáros tagja, amely túlhaladt a fő kisbolygóövön, hogy aztán az óriásbolygók tanulmányozásába kezdjen. A szondák műszerei mérték a bolygóközi, illetve a bolygók körüli mágneses terek erősségét, vizsgálták a napszelet, a kozmikus sugárzást, a boly-

gók és holdak légkörét, valamint a mikrometeoritok gyakoriságát. Utóbbi főként a kisbolygóövben volt fontos az irányítás számára. 1974. november 26-án a Pioneer-11 elhaladt a Jupiter mellett, s ezalatt 25 felvételt készített. 1979. szeptember 1-jén az első mesterséges égitestként elérte a Szaturnuszt is, ahol a gyűrűrendszer szerkezeti vizsgálatát hozták a legtöbb új felfedezést (első szondaként persze minden mérési eredménye újnak számított).

Az 1977. augusztus 20-án és szeptember 5-én indított Voyager-2, illetve -1 űrszondák máig működnek, méréseik „működő legendává” tették őket. A Voyager-1 megelőzve társát, 1980 novemberében repült el a gyűrűs bolygó mellett. Felvételein először rajzolódott ki a gyűrűk finomszerkezete. A Titán megközelítése túl szorosra sikeredett (nem véletlenül, hiszen a kutatók igen szereték volna megismerni a Titánt), s így a hold melletti hintamanőver eltérítette a szondát az ekliptika síkjából. Mindkét Voyager-szonda további programjáról a kutatók döntöttek: a Voyager-1 esetében tehát a Titán megközelítését választották, testvérét azonban tovább küldték a távolabbi bolygók felé, hogy beteljesítse a Grand Tour (Nagy Utazás) programot. A Voyager-2 1981 augusztusában érte el a Szaturnuszt, a gyűrűrendszeren való áthaladás sokat segített annak kiismerésében. Ám a szonda megsérült, s a továbbiakban már óvatosabban irányították. Összességében elmondhatjuk, hogy a Szaturnusszal és gyűrűrendszerével (így a nevezetes F gyűrűvel), valamint a Titánnal kapcsolatos kérdések egy részét sikerült megválaszolnunk (melyek persze újabbakat szültek). A többi hold, a Szaturnusz mágneses tere, a bolygó légközése és a gyűrűrendszer kialakulása, a Titán légköre és felszíne mind-mind olyan témák, amik a Voyager-2 elrepülése óta is lázban tartják a planetológusokat, akik a sok kérdés megválaszolását a Cassini-Huygens kettőstől várhatják.

A szondapárost 1997. október 15-én indították a Kennedy Űrközpontból. Busznyi mérete és több mint 3 milliárd dolláros költségvetés jól mutatja, hogy a hidegháború, az űrverseny utolsó nagy vállalkozásáról van szó. (Terveit még a 80-as években dolgozták ki, az ötlet a Voyagerek elhaladása után született.) A szonda nagy tömege miatt nem tudták közvetlenül a Szaturnuszhoz indítani, hintamanőverek sorára volt szükség. 1998-ban, majd 1999-ben a Vénusz, ezt követően még 1999-ben a Föld mellett haladt el. Másfél millió km-ről lefotózta a 2685 Masursky kisbolygót, 2000-ben elhaladt a Jupiter mellett. A szonda június 11-én közelítette meg a Phoebét, l. előző hírlinket.

A tervek szerint a Huygens december 25-én leválik a Cassiniról, hogy január 14-én teljesíthesse programját: belépjen a Titán légkörébe, ott vizsgálatokat végezzen, majd leszálljon a szilárd vagy folyékony felszínre. Ha utóbbi sikerrel jár, s a kapcsolat még élni fog, néhány perces felszíni mérésre is lehetőség nyílik. (saturn.jpl.nasa.gov – *Horvai Ferenc*)

Az ősi földi üvegház

A Nap sugárzása fősorozati élete elején 20–25%-kal volt gyengébb, mint ma, ennek ellenére bolygónkon folyékony víz hullámozott. Hasonló problémával a Marsnál is találkozunk. A Földön a jelenleginél több üvegházgáz (főleg szén-dioxid, emellett valószínűleg metán) okozhatta a meleget. Donald R. Lowe (Stanford University) utóbbi molekulának a korai éghajlatra kifejett szerepét vizsgálta. Bolygónk első 1–2 milliárd évében a légköri szén-dioxid az esőket savassá tette, a csapadék pedig a kőzeteket mállasztotta (amelyekből akkor még kevés látszott ki a globális óceánból). A vízben karbonátos kőzetek is keletkeztek, ezek kiválásával csökkent a légköri szén-dioxid mennyisége, ami globális hűlést eredményezett. Ugyanekkor a légkörben feltehetőleg jelenlévő metán aránya megnőtt a szén-dioxidhoz viszo-

nyítva. A metán ekkor aeroszolizálódhat, azaz apró cseppeket, és részben hosszú láncú szénhidrogéneket alkot a légkörben. A Földet így olyan metánköd burkolhatta be, amelyet ma a Titánnál látunk. Mindez tovább csökkentette a hőmérsékletet, és 2,7–2,8 milliárd évvel ezelőtt bolygónk globális jégkorszakba burkolózott – ezt nevezzük globális hólabda állapotnak. A fagyott Földet a vulkánok „olvasztották ki”: a lemezttektonikával mélybe került üledékekből a széndioxid visszakerült a légkörbe, újra felerosítva az üvegházhatást. (*universestoday.com 2004.06.08. – Kru*)

Változik a hamuszürke fény

A Föld albedójának egyik egyszerű becslési módszere, hogy a hamuszürke fény (azaz a Földről a Holdra, majd onnan ismét a Földre visszaverődött fény) erősségét mérjük. Enric Palle (CALTECH) és munkatársai így kapott eredményeiket műholdas megfigyelések felhőtakartság adataival vetették egybe, és következtek a felhőborítottság változásaira. Előzetes eredményeik alapján 1985 és 1995 között bolygónk albedója nagyon lassan csökkent, majd 1995 és 1996 során még gyorsabb ütemben esett vissza. Az 1997 és 2001 közötti alacsony albedó (kevesebb felhő, és több felszínre jutó napfény) valószínűleg közrejátszott a globális hőmérséklet enyhe emelésében. 2001 és 2003 között viszont ismét növekedni kezdett bolygónk fényvisszaverő képessége. (*universestoday.com 2004.05.27. – Kru*)

Meteorithullás Aucklandben

E sorok írásakor már valószínűleg biankó csekkekkel felszerelt gazdag amerikai gyűjtők hada közeledik Új-Zéland felé. A felfokozott aktivitás oka egy június 12-én, szombaton, helyi idő szerint reggel 9:30-kor hullott 1,3 kg-os meteorit, ami Phil és Brenda Archer házának tetéjét beszakítva landolt a család számítógépe alatt. Az Auckland egyik peremkerületé-

ben lakó család éppen reggelihez készülődött, amikor óriási robajjal mintha bomba robbant volna a tetőtérben: Archerék pár pillanatig semmit nem láttak a sűrű porfelhőben. Kis idő múlva vették észre a váratlan égi betolakodót, egy jól megtermett grapefruit méretű követ, ami túl forró volt ahhoz, hogy kézzel megérintsék. A tetőn való áthaladás után a meteorit először a család bőr ülőgarnitúráján landolt, ám arról visszapatant egészen a plafonig, és csak ezután hullott a számítógép alá. Archerék egyéves unokája pár perccel korábban éppen a közelben játszott, így rendkívül szerencsésnek érezhetik magukat, hogy az anyagi kár mellett nagyobb baj nem történt.

Új-Zéland történetében ez a kilencedik meteoritkő, és az első, ami egy házra zuhant. Utoljára 1976-ban találtak meteoritot e távoli országban, de azt is csak évekkel a földet érés után. Szakértők azt javasolták Archeréknek, hogy 100 fokon szárítsák ki a konyhai sütőben, ami után átadják az Aucklandi Egyetem szakembereinek, részletesebb vizsgálatokra. A család biztosítója már vállalta is a tető és a plafon megjavíttatását, valamint a bútorokban esett károk megtérítését.

Joel Schiff, az Aucklandi Egyetem munkatársa szerint a meteorit piaci értéke meghaladhatja a 10 ezer új-zélandi dollárt is (kb. másfél millió forint), ami igazából csak egy alsó becslés, mivel a családi nappaliban való landolás tovább emelheti a kő értékét a mindenre elszánt gyűjtők szemében. Maga az égitest kősárlabda méretű lehetett, mielőtt megkezdte végső útját a Föld légkörében, 15 km/s-os sebességgel. Mire magja elérte a házat, sebessége lecsökkent 100–200 m/s-ra (ami persze még mindig 360–720 km/h-s sebesség!). Schiff szerint a meteorit Új-Zéland nemzeti kincse, amit nem lenne szabad külföldieknek eladni, de természetesen a döntés Archerék kezében van. A 7x13 cm-es meteoritkő egyébként kondrit, azaz feltehetően egy kisbolygó leszakadt darabja. (*SMH, 2004. június 13. – Ksl*)

ÉSZLELÉSI ÉLMÉNYEM

A Meteor történetében első ízben hirdettünk meg cikkpályázatot fiatalok számára. Az „Észlelési élményem” c. pályázat kiírása szerint olyan írásokat vártunk, amelyek az égi eseményekben rendkívül gazdag 2003-as évben szerzett élményekről adnak számot. Összesen tíz pályamunka érkezett – mindenképp meg kell említeni, hogy a szerzők közül csak négy tagja az MCSE-nek. Bizony, ennél jóval nagyobb aktivitásra számítottunk! A bírálók (Kiss László, Kereszturi Ákos és Mizser Attila) végül a következő három pályázó munkáját tartották díjazásra érdemesnek: 1. Szalai Tamás: Különös napkelte, 2. Pápics Péter: Flóra és a Kanári-szigetek vulkanikus platója, 3. Novák Richárd: A 2003. november 20-i sarki fény. Az első három helyezett írást jelen számunkban közöljük.

Szalai Tamás 15 ezer Ft-os pénzjutalomban részesült, továbbá ingyenes részvételt nyert az ideai ágasvári ifjúsági táborba. Pápics Péter jutalma 10 ezer Ft és egy WA nagylátómezejű okulár (a Távcső Diszkont felajánása), míg Novák Richárd könyvjutalmat kapott. Gratulálunk!

Különös napkelte

2003. május 31-e akár egy átlagos szombat is lehetett volna; bár az, hogy a soproni Citadella falainál mintegy negyvenen várják a napfelkeltét, egyáltalán nem nevezhető megszokott dolognak. Az a néhány ember viszont, aki hétfégi pihenését feláldozva a domboldalon ácsorgott, jól tudta, hogy ez a reggel valami különlegeset hoz majd – egy röpke csodát.

Aznap hajnalban edesapámmal elsőként értünk fel a Citadella „ormaira”. Bár a napkeltéig még csaknem egy óra hátra volt, rögtön nekiláttunk a távcső és a fényképezőállvány felállításának. Természetesen – a többi amatőrcsillagászhoz hasonlóan – én is jó előre felkészültem a részleges napfogyatkozás megfigyelésére, így a konkrét észlelőhelyet már egy héttel korábban kiválasztottam. A város keleti irányban terül el a dombtól, de szerencsére sikerült olyan pozíciót találnom, ahonnan nézve sem a házak kéményei, sem a fák égbenyúló ágai nem zavarták a kilátást.

Kissé fáradtan szereltem össze 114 mm-es Newton-távcsövet, mivel előző nap egy kis baráti összejövetel keretében ünnepeltem 18. születésnapomat, s az alvásra nem sok idő jutott. Ráadásul reggel kilenctől esedékes volt egy többórás informatika-vizsgám is, így gondolataim ide-oda cikáztak a távcső-összeállítási teendők és a tétel-sorok között. A domboldal közben lassan benépesedett: hajnali kutyasétáltatók, családok, fiatalok és idősebbek, ismeretlen és ismerős arcok (például egykori matektanárom) gyülekeztek a falnál, hogy tanúi legyenek a nem mindennapi eseménynek. Az MCSE soproni csoportjának (Stella Sopron) napfogyatkozás-bemutatóját előre meghirdettük a helyi újságban, az interneten és a városi tv-ben egyaránt (engem ért a megtiszteltetés, hogy a péntek esti híradóban felhívhattam az érdeklődők figyelmét a jelenségre és invitálhattam őket a Citadellára). A Stellát a bemutatón Szabó Sándorral ketten képviseltük, míg a többiek egy másik – fotózás szempontjából előnyösebb – helyszínen követték végig a napfogyatkozást.

A nagy pillanat egyre közeledett, s feszült arcok kémlelték az eget. Előző este bo-
rult idő volt, de hajnalban oszlani kezdett a felhőzet; csupán egy, a horizont keleti ol-
dalan végighúzódnó vékony felhőcsík adott okot az aggodalomra. Néhány perccel
napkelte előtt azonban úgy tűnt, szerencsénk lesz.

Az előre megadott időpontnál két perccel később, 5:06 perckor kezdetét vette a cso-
da: a jól megszokott napkorong helyett egy keskeny, vöröses sarló csúcsa bukkant elő
a hegyek mögül! Az emberekből a csodálkozás és az áhítat hangjai törtek fel, ahogy
az „ismeretlen” égitest egyre inkább kiemelkedett a látóhatárból. Nemsokára előke-
rültek a hegesztőüvegek és az 1999-es teljes napfogyatkozásról megmaradt szemüve-
gek egyaránt; néhányan pedig digitális fényképezőgéppel vagy kis kézi kamerával
próbálták megörökíteni a jelenséget. A látvány engem is lenyűgözött: a vizsga körül
forgó gondolataim egy pillanat alatt semmivé foszlottak; az előttem lejártszódnó égi
színjáték teljesen lekötötte a figyelmemet. Szememet eleinte alig vettem el a távcsőtől;
a pirosuló napsarló eszményi festményként töltötte ki a 25 mm-es okulár látómezejét.
Mivel azonban bemutatót hirdettünk, így az első percek gyönyörködése után termé-
szetesen a kilátogatókat is távcsővemhez invitáltam. Édesapám ezalatt lelkesen ké-
szítette a felvételeket a fotóállványra szerelt, 250 mm-es teleobjektívvel megtöltött
Praktikával.

A Nap sarlója gyors ütemben keskenyedett, s kb. negyed óra múlva a Hold a nap-
korong mintegy 81%-át rejtette el – ez volt a Magyarországról látható legnagyobb ki-
takarás. Nem sokkal a maximális fedés bekövetkezése után – mindannyiunk bánatára
- a Nap kezdett beleúszni a vékony felhőcsíkba, majd rövid időre el is tűnt. Pár perc
múlva azonban mindenért kárpótolva lettünk: a felhőből előbújó „napszarvacskák”
emlékezetes látványt és nagyon jó fototémát nyújtottak. Fel is szereltem a – most már
napszűrő fóliával is ellátott – távcsőre egy Zenit fényképezőgépet, és okulárprojekció
révén készítettem néhány felvételt. Izgatottan állítottam be az expozíciós időket
(1/500 és 1/125 s közötti időkkel dolgoztam, és Kodak Gold 200 ASA-s filmet hasz-
náltam), és óvatosan fogtam az expozíciós zsinórt, hiszen ezek voltak életem első,
„éles” asztrofotói. Korábban is fényképeztem már a Napot és a Holdat, de ez volt az
első alkalom, hogy egy különleges (ráadásul igen ritkán látható) eseményt próbáltam
dokumentálni. A fotózás után folytattam bemutató tevékenységemet, s lelkesen vála-
szolgattam a távcsőbe pillantók kérdéseire. Az egyre növekvő napkorongon egy szép
napfoltcsoport is láthatóvá vált, ami tovább fokozta a Citadellára látogatók hangula-
tát (főleg miután a legelszántabb véleményalkotókat is sikerült meggyőzőnöm, hogy
azok a Nap felszínén látszó apró fekete foltok nem a tükrön lévő porszemek...). A
részletek megfigyelésének érdekében nagyobb (egy 9 mm-es okulárral elért 80-
szoros, illetve Barlow-fókuszskétszerező segítségével 160-szoros) nagyítást is alkalm-
maztam.

A kitartóbb észlelőkkel egészen a fogyatkozás végéig figyelemmel kísértük a Nap
alakváltozását. A múlt év egyik legjelesebb csillagászati eseménye negyed hét körül
ért véget; s a korán kelők azzal a tudattal térhettek haza, hogy megérte feláldozni a
szombat reggelüket, hiszen egy életre szóló élménnyel lettek gazdagabbak. Fél hét
körül én is az elégedettség jóleső érzésével, emelkedett lelkiállapotban szereltem szét
és pakoltam el a távcsővem, hogy a hazatérés és a gyors reggeli után indulhassak
vizsgázni.

A tavalyi év csillagászati eseményekben rendkívül gazdag volt, s nekem is volt al-
kalmam részt venni néhány felejthetetlen észlelésen. A május eleji Merkúr-

átvonuláskor közel 600 diák nézett bele a távcsőembe; de ugyanígy kellemes emlékek maradnak a nyári Mars-megfigyelések, az általam egy augusztusi hajlalon megpillantott tűzgömb látványa és a novemberi holdfogyatkozás egyaránt. A szívemhez talán azért áll mégis a május 31-i napfogyatkozás a legközelebb, mert itt egyszerre tudtam vizuális, távcsöves és fotografikus észlelést végezni (mindmáig ezek a legjobban sikerült asztróképeim), s ugyanakkor – a viszonylag nagy létszámú, lelkes kilátogatóknak köszönhetően – egy rendkívül jó hangulatú bemutató részese is lehettem. Arról nem is beszélve, hogy egy csillagásznak készülő ifjú számára egy napfogyatkozás születésnapj ajándéknak sem utolsó...

S hogy az élet milyen meglepetéseket tud okozni? Az aznapi informatikavizsgán szóbelizni is kellett, s egyesével mehettünk be a vizsgahelységbe. A terem ajtaján belépve az elnök és jómagam is meglepődve konstatáltuk, hogy már találkoztunk – pár órával korábban, a Citadellán...

SZALAI TAMÁS
szaszi@bdeg.sopron.hu

Flóra és a Kanári-szigetek vulkanikus platója

A 2003-as nyár – az érettségi és a felvételi kipihenése után – számos kiváló, de legalábbis a budapesti fényszennyezéshez szokott szem számára mindenképpen kivételes alkalmat adott csillagászati megfigyelések elvégzéséhez. A továbbiakban két érdekes, és számomra legalább részben az újdonság erejével ható élményemről szeretnék beszámolni.

Egy „kedves” kisbolygó. A történet lényegében 2000-ben kezdődött, mikor is első alkalommal vettem részt az ágasvári táborban, és egy csapásra beleszerettem a mátrai tájba, a csodás égbe. Visszatértem 2001-ben, és egy év kihagyás után 2003-ban is. Ebben az évben is – mint minden alkalommal – konkrét tervekkel érkeztem. Már napokkal a tábor előtt keresőtérképeket nyomtattam, és különböző planetárium-szoftverek segítségével előre átnéztem a később észlelés tárgyát képezendő égiterveket. Az évkönyvből már hónapokkal előbb értesültem arról, hogy a 8-as sorszámos viselő Flora nevű kisbolygó az én 10x50-es Vixen binokulárom számára is elérhető tartományba fényesedik a nyár folyamán. Számomra ez azért is jelentett kivételes örömet, mert legjobb barátomat is Flórának hívják, és mindig érdeklődéssel hallgattam, ha a csillagászatról meséltem neki. Szokásos változós programom mellé tehát beterveztem ennek az aszteroidának a felkeresését és rajzos észleléssel való megörökítését is. Az időjárás változékonysága miatt első éjjel (június 27/28.) kizárólag változócsillagok fényességbecslésével tudtam foglalkozni, de egy nap elteltével már a számítógép képernyőjén sokszor megfigyelt fővi kisbolygó megadott helyzete felé irányítottam binoklimat (mely egy nagyon stabil Manfrotto állványon rezgésmentes képet adott). A földközelsége körül (1,35 AU) járó 8-9 magnitúdós égitest delelési időpontja körül is csak 22° horizont fölötti magasságban tartózkodott, így a nyár közepi időpont miatt a kicsit párás levegőben ezzel a műszerrel nem is volt olyan könnyű a megpillantása, mint ahogy azt előzetesen gondoltam. Több percnyi nézelődés után sorra tűntek fel az egyre halványabb csillagok is a látómezőben (közben két teleszkopikus meteor is átszelte az LM-t, ezek rögzítését is megtettem), majd elfordí-

tott látással éjfél után pár perccel végre sikerült megtalálnom a 8-ast. Ekkor alig 2 és fél fokra volt az M23-tól (ez nagyban megkönnyítette a kérdéses égterület azonosítását). Az előrejelzettnél valamivel halványabb volt, de kis idő elteltével már EL nélkül is látszott, így hozzákezdtam a rajzoláshoz. (Ülőalkalmatosságként egy farönk tett jó szolgálatot az egész hét folyamán.) A közepesen gazdag látómezőt a fényesebb csillagoktól kezdve, fokozatosan haladva a halványabbakig rajzoltam HB-s ceruzával, de nem töltöttem ki az egész LM-t, hisz később csak a kisbolygó helyzetét kell majd megjeleníteni – ezért főleg az összes csillagot berajzolni, főleg ha a Tejút környékén észlelünk – és annak változása lesz érdekes, ellenben a mély-ég megfigyelésekkel, ahol az egész LM fontos részét alkotja a rajznak. Végül Florát is beikszeltem, és eltettem a megfigyelési lapot a friss látómező-vázlattal későbbre. Ekkor még elméletileg (ezt azért merem így kijelenteni, mert a Guide alapján biztosan tudtam, hogy azon a koordinátán nem lehet más objektum) nem tekinthettem hitelesnek az azonosítást, hisz ehhez meg kellett figyelni az égitest elmozdulását is. Erre a 29/30-ai és július 2/3-ai éjszakán kerülhetett sor. Az észlelési procedúra ugyanúgy zajlott, mint egy nappal előbb: kitepülés az észlelőrétre, szemszoktatás, közben beszélgetés, eszmecsere, majd 23 óra 20 perckor – még tartott a csillagászati szürkület – sikerült megtalálni a kisbolygót. Örömmel konstatáltam, hogy körülbelül egy negyed fokot elmozdult az előző nap megfigyelt helyzetéhez képest. Gyorsan berajzoltam az észlelőlapra, és pár perc nézelődés után rátértem a változós program folytatására. Pár nap rossz idő után még egyszer berajzoltam a helyzetét, így egy egész szép és teljes észlelés született a tábor végére. Otthon lemásoltam az észlelőlapot, és egy példányt elküldtem a Meteor rovatvezetőjének is, valamint egy délután összefutottam Florával is, aki nagyon örült észlelési beszámolómnak.

Csillagívek 2100 méterről. A következő érdekes történet Tenerife szigetén esett meg velem, ide családommal jutottam el. A két hetes nyaralás alatt pár nap kivételével csillagászati szempontból szörnyű látási viszonyok uralkodtak az Afrika felől érkező sahara homokkal teli légtömegek miatt. Július 20-a környékén azonban kitisztult az idő, és nekem sikerült rábeszélnem édesapámat, hogy napnyugta környékén induljunk el a Teide-t körülölelő 2000 méter fölött elterülő fennsíkra. Ez egy régi kitörés következtében alakult ki, és olyan, mint egy nagy kráter, melyből a mostani vulkán mint központi csúcs emelkedik ki – csak jóval magasabb (3718m), mint a kráter pereme. A szürkület előrehaladtával jutottunk egyre feljebb a szerpentinre, majd már szinte teljes sötétségben értük el az előre kiszemelt megfigyelőhelyet a megdermedt lávafolyamok között 2100 méteres tengerszint feletti magasságban. Binokuláromat kivételesen nem vittem magammal a vakációra, azonban Zenit EM gépem és az előző cikkben említett állványom „kéznél volt”, így életemben először kipróbálhattam az asztrofotózást, bár csak a legegyszerűbb, csfkhúzos változatát. Egy nemzeti park nappal autókkal telezsúfolt, ám éjjel kihalt és fényektől távoli parkolójában állítottam fel a felszerelést, míg apám az autóban pihent. A teljes sötétség beálltával meglepődve tapasztaltam, hogy nem olyan jó az ég, mint ahogy arra számítottam. Santa Cruz fényei még innen is láthatóak voltak, mely ilyen időben nagyban zavarhatja a közeli obszervatórium munkáját. Lényegében egy átlagos ágasvári ég tárult elém, csak 1500 méterrel magasabbról. Na nem baj, gondoltam... Először az érdekesen magasan látszó Scorpius és Sagittarius csillagképeket vettem célba Helios 2/58-as alapobjektívummal, majd a két 10 perces expozíció után a Lyra és a Cygnus következő újabb 20-20 percre (az egyik felvétel közben érkezett meg az sms, hogy 120 pon-

tom lett a felvételin...). Végig maximális blendenyílást használtam Kodak Royal Supra 200-as film mellett. Az összesen egy óra expozíció után – amit apukám valószínűleg állítása ellenére igencsak unalmasnak tartott – elindultunk hazafelé. Teljes sötétségben nulla közvilágítás mellett hajtottunk közel negyven kilométeren keresztül, ennek megfelelően óvatosan, ~40 km/h-val. Egy rövid pillantást még vetettünk a történelmi közelség felé közeledő Marsra, majd hajnali három körül nyugovóra térünk. Idehaza derült ki, hogy a képek tökéletesen sikerültek, azóta felraktam őket egyetemi honlapomra is. Megtekintésük a <http://papics.web.elte.hu/startrails.html> címen lehetséges. Szép volt az elmúlt nyár, reményeim szerint a 2004-es sem lesz rosszabb!

PÁPICS PÉTER
papicspeter@axelero.hu

A 2003. november 20-i sarki fény

Ezen a hűvös, későőszi éjszakán életem legcsodálatosabb élményét éltem át, nevezetesen a sarki fényt sikerült megpillantanom. Ez, a Magyarországról nagyon ritkán látható jelenség most kiemelkedő intenzitással, és szinte teljes pompájában volt megfigyelhető.

A szokásos csütörtök esti úszás után tartottunk hazafelé Ádám barátommal, amikor is a buszról leszállva, egyfajta sejtelmes, halványkék színű fénylést véltem felfedezni északi irányban. Először csak azt hittem, a pazarló közvilágítás felhőkről visszaverődő fényeit látom, ám hazaérve egészen más gondolat fogalmazódott meg bennem. Szerencsémre, a házunk környékén nincs túl sok zavaró fényforrás, így innen sokkal halványabb csillagokat is meg lehet pillantani, mint városi égen, ebből adódóan ez a halovány fényecske is jobban látszott. Nagyon furcsa bizsergést éreztem, amikor tudatosult bennem, hogy ez Ő. Maga a nagyságos sarki fény. Hirtelen nem tudtam mit kezdeni, szinte földbe gyökerezett a lábam, és azon töprengtem, vajon csak álmodom, avagy ez tényleg a valóság? Hogy őszinte legyek, legmerészebb álmaimban sem gondoltam volna, hogy evilági életem során egyszer is megpillantom ezt a pazar, gyönyörű égi jelenséget, ráadásul saját házunk kertjéből. Azonnal felhívtam Kelley tanár urat, fűzesabonyi amatőrtársunkat, hogy látja-e azt, amit én. Ő éppen egy Mars-észlelés közepette töltötte idejét az ég alatt. Abban az időpontban a vörös bolygó éppen déli irányban tartózkodott, így nem is tudta, mi történik a háta mögött. Szavaim hallatára azonnal hátat fordított a Marsnak, azt mondta: „azonnal szaladok a fényképezőgépiért, mert ez kihagyhatatlan”. Nem sokkal később felhívtam Sípos Istvánt, egyri amatőrtársunkat is, hogy jöjjön ki azonnal, és nézzük együtt az „előadást”. Tíz perccel utána meg is érkezett, ekkor volt 21 óra 30 perc. A fény szépen lassan egyre nagyobb erősséggel jelentkezett, a teljes északi égboltot beborította ez a zenitig felnyúló égi tünemény. Ekkor már szembetűnően zöld, már-már méregzöldbe áthajló színben pompázott, s itt-ott kisebb ellipszis alakú, halványkék, fehér színű képződmények jelentek meg, majd pár másodpercen belül eltűntek. Kiszáratva István barátom hívta fel a figyelmemet arra, hogy az északnyugati égbolt mintha halványbarna, bíbor színű lenne. Ez nekem is feltűnt, s pár perccel később már észak és kelet felé is látszott ez a nem túl vastag bíbor színű perem. A bordó szín alatt pedig egy a hal-

ványzöld réteg volt látható egészen az északi horizontig. 22 óra tájékán ez a halványvörös, rózsaszínes színjáték egyre jobban átment erőteljes vörösbe, majd egy olyan dolog történt, amit szavakkal igen nehéz leírni. Nem sokkal ez után következett ennek a csodálatos égi ajándéknak a záróműsora, fináléja. Nyugati irányban egy eleinte igen csekély vastagságú fényoszlop szakította át az ég sötét kárpitját. Először azt hittük, egy repülő okozta kondenzcsíkról van szó, ám pár perccel később jelentősen megvastagodott, és erőteljes fehér, illetve halványsárga színűvé alakult át. Ez a fényoszlop „kinövés” már önmagában sokkoló hatással volt ránk, ám amikor elkezdett látványosan mozogni, hihetetlen sebességgel változtatta alakját, eleinte nem tudtunk mit kezdeni az elénk táruló látvánnyal. Dermedten figyeltük a történéseket, tapsoltunk, kikerekedett szemekkel ámultunk-bámultunk. De ez mind semmi nem volt ahhoz képest, ami a fényoszlop „kinövését” követte. A negyed órával ezelőtti rózsaszín fényecske élénk, erőteljes piros, tűzszínű fényhiddá terebélyesedett a keleti látóhatártól a nyugati látóhatárig. Ez önmagában még „rendben” is volt, ám amikor ez az mélyvörös fényhíd elkezdte változtatni az alakját, kandallóban égő tűzhöz hasonlatos módon, valami egészen földöntúli érzés kerített hatalmába, egész testemben bizsergést éreztem, s ez az érzés ki akart törni belőlem. Olyan volt, mintha valami feszített volna belülről, és nem találta volna a kivezető utat. Egyfajta gombócot is éreztem a torkomban, és az örömtől, a csodálkozástól s, emiatt a földöntúli érzéstől számos könnycsepp végigfutott arcomon. Nagyon nehéz volt feldolgoznom a látottakat, mivel még életemben nem láttam ilyen szépet, és lenyűgözőt, nem tudtam magamban hova tenni ezt az élményt. Úgy is meg tudnám fogalmazni, hogy szinte leállt az idő, csak a sarki fény és én léteztünk, semmi más. Talán ahhoz tudnám leginkább hasonlítani, mikor szerelmes az ember, és egyfajta melegség, s szeretet övezi. Az én szerelmeim a csillagok, a csillagok világának polgára vagyok, és kötelességemnek érzem, hogy figyelemmel kísérjem polgártársaim életét. Amikor ezekben a dolgokba mélyen belegondolok, minden egyes alkalommal elérzékenyülök, pont úgy, mint ezen sorok írása közben is. Igazából nem tudom, miért történik ez velem, de azt tudom hogy nem véletlenül és nem ok nélkül. A finálé mindössze néhány 10 percig tartott, ám számomra legalább ezer évnek tűnt.

Kívánom mindenkinek, hogy az életében legalább egyszer adasson meg ez az érzés, ámuljon-bámuljon, akadjon el a szava, tudja meg, hogy mennyire miniatűr is Ő a Világegyetem gigászi hatalmasságához képest. Bárcsak rájönnének az emberek, hogy mekkora piciny homokszemek a Világegyetem végtelen sivatagában, s legalább egy picit megállnának a rohanásban, és észre vennék azokat a kicsi szépségeket, amelyből a nagy egész áll össze. Én személy szerint örülök neki, hogy tudok örülni a kis dolgoknak is.

Ez a csodálatos látvány annyira magával ragadó volt, hogy életem végéig emlékezni fogok minden egyes másodpercére, és még jobban tudatosította bennem azt, hogy az én életem a csillagokhoz fűződik. Órákkal a sarki fény látványának tetőzése után is sokáig néztem utána az eget, majd szép lassan kihunytt, mint egy lámpás, és leengedte sötét függönyét az égi színház.

NOVÁK RICHÁRD
astroman@freemail.hu



CCD technika

Digitális „csíkhúzó”

A hűtött, csillagászati CCD-kameráknak komoly, és ma már igen elterjedt vetélytársai a digitális fényképezőgépek. Bizonyos modellek kiolvasási zaja és erősítési tényezője az SBIG vagy Apogee kamerákéval egyezik. (Pl. a Canon 10D vagy 300D 1,3 elektron/ADU konverziót valósít meg 800 ISO érzékenységnél, a kiolvasási zaj pedig 10^{-6} .) Sajnos beépített hűtés hiányában nagy a sötétáram, ezzel együtt pedig e magas termikus jel magas termikus zajt is jelent. Az utóbbi években azonban mégis sikerült egyrészt a szenzorok fejlesztésével, másrészt különféle zajszűrő elektronikák/algorithmok beépítésével jelentősen csökkenteni a sötétáramot/sötétzajt. A Meteor hasábjain ill. képmellékletében már több ízben beszámoltunk a digitális kamerák csillagászati alkalmazhatóságáról, a nagy látómező és színes érzékelő nyújtotta előnyökről. Van azonban egy terület, az állókamerás, „csíkhúzó” felvételek világa, amit még a mai napig az analóg fényképezőgépek uralnak. Illetve csak uraltak. Az amatőrök számára elérhető csillagászati CCD-knek még ma is túl kicsi a látómezője/felbontása. A digitális kamerák pedig ugyan nem tudnak órákat exponálni, azonban kis képfeldolgozással nagyon szép felvételek készíthetők. A Sky and Telescope egyik cikkében olvassa e technikáról kedvet kaptam kipróbálni, s nemrégiben alkalmam is nyílt rá.

Az elv igen egyszerű: pár perces felvételeket kell készíteni állványra rögzített géppel, majd ezeket úgy kell összeadni számítógép segítségével, hogy a háttér intenzitása ne növekedjen, viszont a csillagívek folyamatossá váljanak. Erre pl. az igen elterjedt Photoshop kiválóan alkalmas. E programban egy kép szerkesztésekor több rétegben helyezhetünk el információt, s megadhatjuk, miként szeretnénk e rétegeket egybegyúrni (flatten, „egy réteggé lapítás” a magyar verzióban). Így nagyon egyszerűen imitálhatunk pl. multiexpozíciót két kép egymásra helyezésével és a felső réteg bizonyos százalékban történő átlátszóvá tételével. A rétegek (layers) egyik típusa lehetővé teszi, hogy a felülre helyezett kép csak azon részletei jelenjenek meg a kompozit képen, amelyek világosabbak, mint az alul elhelyezkedő kép megfelelő képpontjai. Pontosan ez az, amire szükségünk van, hiszen két egymás után készült pár perces felvétel közül az elsőn pont ott érnek véget a csillagívek, ahol a másikon kezdődnek, s ahol a második felvétel fényes csillagnyomokat tartalmaz, ott az első sötét égi hátteret.

A recept tehát a következő: készítsünk képeket állványra szerelt digitális fényképezőgéppel. Használjunk 200–400 ISO érzékenységet, hogy minél simább, zajmentesebb legyen a végeredmény. Ha nincs vezetékkel csatlakoztatható elektronikus kioldózsírnó (vagy esetleg PC-hez csatlakoztatva a fényképezőgép), csak infravörös távkioldó, akkor tartsunk tartalékelemet és gondoskodjunk a távkioldó rögzítéséről, az exponáló gomb nyomva tartásáról. A fényképezőgép akkumulátora legyen feltöltve, nem

árt ebből is egy tartalék. (Bizonyos gépek akár 2–3 órát is képesek B idővel exponálni mielőtt lemerülne a telep, de egy elemcsere esetleg megszakíthatja/tönkretetheti a sorozatot.) Figyeljünk a párásodásra, és érzékeny elektronikai eszközről lévén szó nem csak az objektíven történő páralecsapódás teheti tönkre a képet, a gépet. A fényképezőgépet tegyük még kint jól zárható nylon zacskóba, mielőtt melegebb helyre (lakás, autó) vinnénk, és lehetőleg csak azután nyissuk ki a zacskót, amikor már felmelegedett a gépváz. A memóriakártyát ellenőrizzük, legyen elég hely 50–100 kép készítésére. Amint beállítottuk a látómezőt, készítsünk pár tesztfelvételt, ellenőrizve az érzékenység és blende beállítását. Lehetőleg ne használjuk a teljes apertúrát, $f/4$ – $f/5,6$ fényerőnél dolgozzunk. Mindenképpen nagyítsunk bele a tesztfelvételekbe, ellenőrizzük a fókuszot. A digitális kamerák nagy előnye, hogy ezt megtehetjük, használjuk is ki! A sorozathoz 1–4 perces felvételeket készítsünk, a sorozat előtt/után a sötétképeket (l. később). Az esetleges konvertálás után átlagoljuk a sötétképeket, és minden képből vonjuk le. Ezt megtehetjük Photoshopban is, az adott képhez egy új réteget hozzáadva, aminek a típusát „darken”-ként (sötétít) állítjuk be (Window/show layers). E rétegre bemásolva a sötétképet, majd a rétegeket „egybelapítva” (flatten) elmentjük a képet. (Ezt akár automatizálhatjuk is a Photoshop „batch” funkcióját használva.) Nincs más hátra, mint összeadni a képeket. Az elsőt megnyitva egy új réteget alakítunk ki, a típusát „lighten”-re (világosít) állítva bemásoljuk ide a következő képet és ezt ismételjük, sorba haladva a sorozat képein.

Nagy előny, hogy holdfényes éjszakákon nem „ég be” a táj. Hiába lesznek ugyanis a csillagnyomok több órányi hosszúságúak, a speciális összeadási mód miatt az előtér fényessége egyetlen felhasznált kép pár perces megvilágítási viszonyait tükrözi. Egy nem mozgó előtérobjektum ugyanis többé-kevésbé azonos fényességű, s így az összeadásra kerülő képeken nincs különbség, vagyis az eredményen csak az egyik, a kicsit világosabb árnyalatú jelenik meg. Mondhatnánk, hogy egyfajta átlagot képezünk, nem pedig az algebrai összeget. Az átlagolás viszont mindig csökkenti a zajt, így szépen kisimulnak, egyenletes felületűvé válnak az előtérben álló földi objektumok.

Kis hátrány ugyanakkor, hogy az egymást követő képek között egy kis idő eltelik, ami alatt a fényképezőgép kiolvassa és az adathordozóra írja a képet. Ezért a csillagívek nem lesznek teljesen folyamatosak, kis rések szabdadják azokat az expozíciós idők hosszának megfelelő periodicitással. Tapasztalataim szerint ez 10×15 cm-es nyomtatott méretig nem zavaró (6 megapixeles kamera), a felett viszont kissé rontja az összhatást, nyilvánvalóvá téve a digitális mesterkedést. Kis türelemmel azonban ez is eltüntethető. Meg kell keresni azt a pontot, ami körül az ég fordulni látszik, s egy másolatot készítve az összegzett képről elforgatni azt pár fokkal e pont körül, majd hasonló technikával hozzáadni az eredeti képhez. (Ez esetben természetesen az előtérobjektumokat le kell vágni az elforgatott képről, hogy ne okozzunk az állvány elmozdulására emlékeztető képkettőződést.) A forgatás középpontja többnyire a képen kívülre esik, ekkor átmenetileg a másolat rajzvásznon (canvas) méretét meg kell növelni, elvégezni a forgatást, majd kivágni az értékes részletet. (Ajánlatos a nagy memória ehhez a művelethez, ill. más futó programok bezárása, ugyanis könnyen szükség lehet 15×15 millió pixeles átmeneti képre.) Teleobjektíves vagy égi egyenlítőhöz közeli felvételeken gyakran nem is kell forgatni, egyszerűen csak pár pixellel eltolni a másolatot és úgy hozzáadni az eredetihez.

Természetesen a legjobb, ha megpróbáljuk minimalizálni a képek készítése közti holtidőt, vagy rövid fókusz távolságú objektívet használunk. Bizonyos gépek a sötétáram csökkentésére a jól ismert sötétkép-korrektíót alkalmazzák: közvetlenül az expozíció befejezése után egy azzal egyenlő hosszúságú képet készítenek, miközben a zár nem nyit ki, majd ezt a képet képpontról képpontra levonja az elektronika. Ezen a gépeken általában ez a funkció (NR – Noise Reduction, vagyis zajszűrés) kapcsolható, s ilyen felvételekhez ki is kell kapcsolnunk, különben erősen szaggatott csillagnyomokat kapunk. A magas termikus jelet azonban el kell tüntetnünk a képfeldolgozás során, amihez elengedhetetlen a sötétkép készítése. Ezt a sorozat megkezdése előtt és után, letakart objektív mellett, az NR-t kikapcsolva készített képek segítségével tehetjük meg. Fontos, hogy a sorozat előtti sötétképek készítése előtt várjunk legalább 10 percet, ha a gép nem volt előtte kint, illetve a sorozatképek készítése után azonnal, még az állványon készítsünk sötétképeket, ne vigyük be a gépet meleg helyiségbe hogy majd ott készítsünk sötétképeket. Lehetőleg 3–3 felvételt készítsünk, bár az újabb gépek esetében mint pl. a Nikon D70, elegendő 1–1 kép is, ezeknél ugyanis nagyon stabil a sötétáram.

A CMOS érzékelőkkel működő fényképezőgépek más algoritmust használnak az előbbieken leírt, CCD chipeket használó kamerákkal szemben. Itt minden egyes képpontot közvetlenül olvas ki az elektronika, minden pixel saját előerősítővel és ezáltal saját zajkarakterisztikával rendelkezik, ami igen állandó. Ezt az eszköz készítésekor kimérik, különböző expozíciós időkre, s ez alapján készítenek egy sötétáram térképet. Ezeket az értékeket beégetett memóriában tárolva, az expozíciós időnek megfelelő faktoriall szorozva közvetlen a kép kiolvasása során levonják minden egyes pixelből, s egyből a korrigált képet mentik le. Ez sokkal gyorsabb, „felhasználóbarát” eljárás, hiszen nem kell 2–3 percet várni adott esetben egy éjszakai tájkép után, illetve nem kell utólag manuálisan korrigálni a képet. Ugyanakkor kis hátrányt jelent, hogy ez a memóriában rögzített kép egyrészt az idő múlásával nem teljesen tükrözi az öregedő detektor karakterisztikáját, másrészt a pár perces expozíciók esetén nem tökéletes a rögzített értékek az expozíciós idővel arányos skálázása. Ha nagyon szép eredményt szeretnénk elérni, akkor sokszor CMOS érzékelős kamera esetén sem árt sötétképet készíteni és levonni azt utólag.

RAW vagy JPEG?

A legtöbb gép ma már lehetőséget ad arra, hogy ne tömörített, hanem teljesen érintetlen formában mentjük el a pixelértékeket. Ha meg tudunk engedni egy nagyobb adathordozót, valamint van időnk a monitor előtt ülni a digitális boszorkánykonyhában, akkor javasolt az ún. RAW (nyers) formátum. A legfontosabb, hogy így 10-12 bites képeket mentünk el, mindezt külön az egyes színcsatornában. Ezáltal sokkal szabadabban, precízebben végezhetjük el utólag a fényességszintek beállítását, a színnek interpolálását stb., előtérbe helyezve az alacsony intenzitású, a csillagfényt tartalmazó szinteket. Több program kínálkozik erre, csillagászati célokra azonban egyértelműen a Christian Buil által fejlesztett IRIS a legmegfelelőbb. (Sok kereskedelmi változattal szemben ez ingyenesen letölthető az internetről: <http://www.astrosurf.com/buil/us/iris/iris.htm>) Ugyanakkor megfontolandó az eredmény/befektetett munka aránya is: a képmellékletben bemutatott felvétel egy CMOS érzékelős géppel készített JPEG képek kombinációja, mindenféle utólagos sötétkép-korrektíó nélkül.

CMOS vagy CCD? Canon vagy Nikon?

Sokan kérdezhették: akkor most melyik a jobb, a CMOS vagy a CCD? A válasz: amelyik van, amelyiket használjuk. Ma már nem sok különbség van a két technikában, ezen a szinten. Ez talán annak is köszönhető, hogy az előbbi kérdést tulajdonképpen így is fel lehet tenni: Canon vagy Nikon? Előbbi ugyanis saját fejlesztésű CMOS, utóbbi pedig Sony, illetve szintén saját fejlesztésű CCD-érzékelők mellett kötelezte el magát. A két nagy márka küzdelme meghozta a felhasználók számára gyümölcsöző eredményt: szinte zajmentes, igen stabil karakterisztikájú több megapixeles fényképezőgépek, amelyek alkalmasak csillagászati célokra is. Természetesen az ideális a cserélhető objektív, tükörreflexes váz, ami távcsőre is szerelhető. Az amatőrök számára ez többnyire a Nikon D70, a Canon 300D és a Canon 10D modelleket jelenti. Melyik jobb? Ez buta kérdés. Egyrészt mert szinte havonta jönnek ki az újabb, és a technika – egyelőre megállíthatatlannak látszó – fejlődéséből adódóan jobb és jobb, egyre több funkciót felkínáló fényképezőgépek. Nemrégiben a Nikon lépett, olcsóbb, szebb, jobb, mondják sokan, de holnap a Canon jelentkezik egy minden eddiginél eddigibb csúcsmodellel, holnapután egy harmadik cég, és így tovább. Ha valaki arra vár, mikor lesz végre itt a legújabb, akkor sok szép pillanat megörökítését mulasztja el a várakozás során.

Ha valaki új belépő a digitális fényképezésbe, és megteheti, akkor vegye meg a legutóbbi modellt, és kezdjen fényképezni – szinte ugyanazt tudják a fél évnél nem régebbi fényképezőgépek. A CMOS-érzékelők a hétköznapi életben és az égbolton is szép, sima képeket készítenek azonnal, s ha mindez kevés, még lehet fokozni az asztrofotós igényeknek megfelelően a képminőséget utólagos korrekciókkal. A CCD-érzékelők nagyobb dinamikai tartományt nyújtanak, ugyanakkor csillagászati alkalmazáshoz elengedhetetlen az utólagos képfeldolgozás.

Ha valaki már elkötelezte magát egy márka mellett, és van egy objektívkészlete, váltsa az a hozzá illő legutóbbi modellt, legyen az Canon, Nikon vagy Fuji. (Persze azért vannak kis finom különbségek, ami nem csak ízlés dolga. Ilyen pl. – a részletek taglalása nélkül – a Nikon új RAW formátuma, ami nem adja vissza tisztán a 12 bitet színcsatornánként, mint pl. a Canon gépek, stb. Ezek azonban inkább csak árnyalják a képet.)

A digitális Nikon-vázak a magas zaj miatt eddig nem igen rúgtak labdába (távcsőoszlopba), azonban a D70 kiváló asztrofotós gép. Nincs ugyan zsinóros önkiképzője, csak infravörös, ami kissé kényelmetlen, de nagyon tiszta képeket készít a sötétkép levonása után. A Canon gépek már több éve bizonyítanak asztrofotós körökben, főleg D60/10D-vel készült képeket látni, azonban ha valaki utánanézik (s nekem van szerencsém saját tapasztalatomra is hagyatkoznom), a 300D szinte ugyanazt nyújtja az éjszakai égen. Utóbbinak direkt csillagászati verziója is forgalomban van, persze nem a gyártó, hanem egy kis cég jóvoltából, amely akár postán beküldött gépeket is módosít. Sajnos ez a módosítás azonban a nappali használatra alkalmatlanná teszi a 300D-t, mivel a megnövekedett vörös tartománybeli érzékenységet az infravörös szűrő, valamint a Moiré-effektust csökkentő ún. low-pass, aluláteresztő szűrő eltávolításával érik el. Ha valaki megteheti, hogy csak csillagászati célokra tartson egy ilyen gépet, érdemes próbálkozni, azonban én inkább megelégszem a kisebb érzékenységgel, és az égbolt csodái mellett a földi szépségeket is megörökítem a technika ezen fantasztikus vívmányaival.

FŰRÉSZ GÁBOR



Számítástechnika

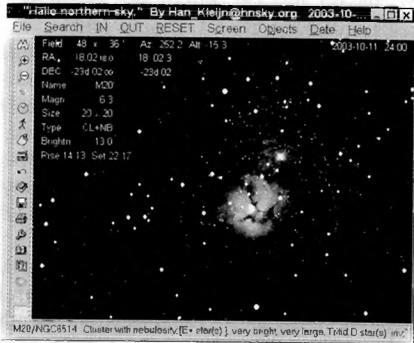
Hallo northern sky

A nem túl sokatmondó cím egy csillagterkép programot takar. Nem is akármilyet! Egy egyszerűen kezelhető, adatbázisok tömkelegével bővíthető, alapfelállásban kis-méretű csillagászati térképszoftvert, mely azon kívül, hogy kitűnő csillagterképet rajzol, sok apró, ám annál hasznosabb információval is ellátja használóját. Kezelése könnyen megszokható, egyszerű, egérgattintásokkal vagy a billentyűzetről is kényelmesen irányítható. De ne szaladjunk ennyire előre!

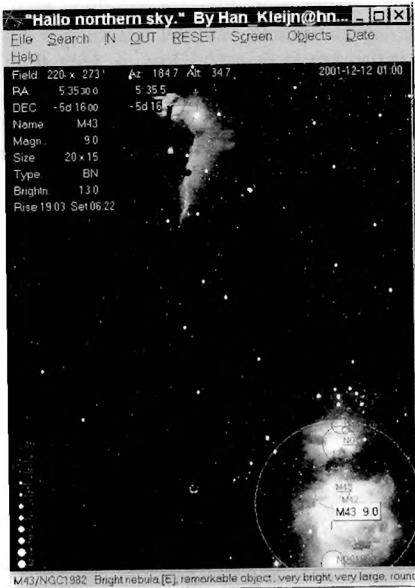
A szoftver holland fejlesztője, Han Kleijn, maga is amatőr csillagász. A program aktuális változatának sorszáma 2.3.0, amely mutatja, hogy fejlesztője nem ténlenkedett, sorra adta ki az újításokat, javításokat. Maga az alap programcsomag csupán 3 megabájt méretű, mely tartalmazza a SAO adatbázist (csillagok 8 magnitúdóig), üstökösök, kisbolygók és mély-ég objektumok egyszerűsített adatbázisát, valamint képeket a Holdról, Marsról, Jupiterről és az M81–82 galaxis-párosról. A programhoz magyar nyelvű bővítést is lehet találni az Interneten. Aki nem elégszik meg az alap csomag szolgáltatásaival, az a fejlesztő honlapjáról

töltheti le a legfrissebb üstökös és kisbolygó katalógusokat, vagy a Tycho- és Hipparcos adatbázistól a GSC-n és WDS-en keresztül egészen az USNO-UCAC2 csillagkatalógusig – amely közel 50 millió csillagot tartalmaz 7,5-16 magnitúdóig – szinte mindent, amit az égen meg lehet, vagy amatőr eszközökkel meg sem lehet figyelni. Mindehhez természetesen kellő internetes sávszélesség szükséges, ugyanis a felsorolt adatbázisok mérete néhány megabájttól egészen 2 gigabájtig terjed.

A program elindításakor a képernyőn egy orthografikus vetítésű, teljes éggömb jelenik meg, a kép bal szélén egy ikonos vezérlő gombsor (tetszőleges helyre áthelyezhető), valamint a szokásos (felső) menüsor. A File menü / Beállítások-nál, túl a földrajzi pozíción megadásán, olyan extra funkciók is aktiválhatunk, mint például a Parallaxis-hiba korrekció, vagy a Légköri torzítás korrekciója. Itt cserélhetjük le a program színeit, illetve adhatjuk meg, hogy honnan olvassa be a külső adatbázisokat (pl. GSC, USNO, DSS). Ebbe a menübe került az időzóna beállítása is, ami éppoly szerencsétlen döntés volt a fejlesztő részéről, mint hogy itt adható meg az is, hogy mennyi



A Trifid-köd az előtércsillagok között

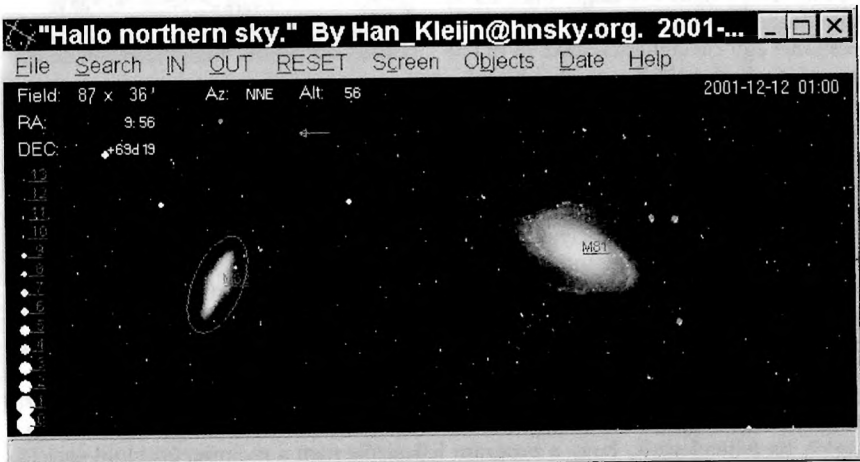


Az Orion-köd vidéke a HNSky képernyőjén

időre előre rajzolja meg a program a naprendszerbeli égitestek látszó égi pályáját. Ugyanitt találjuk a kisbolygó és üstökös adatbázis szerkesztésének lehetőségét is.

A program *Keresés* funkciója (binokulár ikon) sablonosan egyszerűre sikeredett, de jól áttekinthető, könnyen megtalálható vele a szoftver által ismert objektumok (csillagképek, csillagok, ködök, bolygók, kisbolygók, üstökösök, illetve az esetleges külső adatbázisok objektumai).

A főmenü következő három pontjának – név szerint: *Nagyít*, *Kicsinyít*, illetve *Reset* – nem sok praktikus hasznát látjuk, ugyanis a *PageUp/PageDown* billentyűkkel és a + és – nagyítószimbólumokkal, illetve – ha van – az egér görgető gombjával ugyanezek a műveletek végrehajthatók. Sőt, a „hagyományos” módon tetszőleges nagyítást hajthatunk végre: a bal egérgombot nyomva tartva kijelölhetjük a számunkra érdekes égitérületet nagyítás céljából. A kurzormozgató billentyűkkel is mozoghatunk a térképen, a *Reset* gomb megnyomására pedig visszaáll az induláskor látott kezdő képernyő.



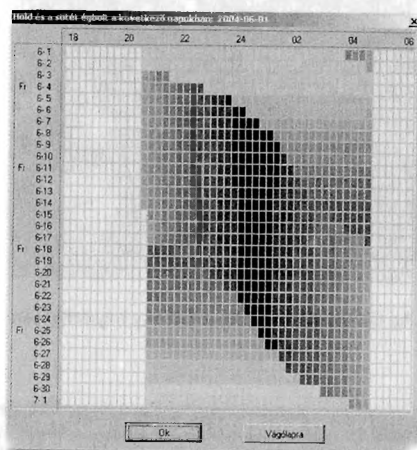
A HNSky kitűnően boldogul a valódi fotók térképre vetítésével

A következő menüpont a *Nézet*. Nem túl logikus módon (a Keresés menüben talán jobb helye lett volna) ebben kapott helyet az *Ugrás* funkció, mellyel tetszőleges égi koordinátákra ugorhatunk. Gondolván a zenitprizmával észlelőkre, a *Nézetben* függőleges és vízszintes tükrözést is végrehajthatunk. Ki- és bekapcsolhatjuk a tájékoztató segítő *RA/DEC* vagy *ALT/AZ* *rácsot*, illetve a *Csillagképek* és a *Csillagkép határok* megjelenítését. Ma, a hordozható számítógépek korában már jogos elvárás, hogy a szoftverek a terepi munkát is minden lehető eszközzel támogassák. Ennek megfelelően a *HNSky* is *Éjszakai módba* kapcsolható, ekkor vörös színre vált minden olyan része a képernyőnek, amely eddig más, világos színével zavarta volna az éjszakai égbolt sötétjéhez alkalmazkodott szemet. Az *Eszközök* menüpontban olyan további, hasznos dolgokat is megtalálunk, mint a *Szálkereszt*, a *Célzőkör*, a *Mérőkeret*, vagy a *Fényességskála*.

Az *Objektum* menüben a megjeleníthető objektumok tulajdonságait tudjuk változtatni, olyanokat, mint a csillagok rajzolt átmérője, darabszáma (bizonyos fényességig), a csillagok neveinek mutatása. Ugyanezen funkciók természetesen megtalálhatók a mély-ég objektumokra és a Naprendszer égitestjeire is.

Az *Idő* menü szintén az egyszerűségével hívja fel magára a figyelmet. Beállítható tetszőleges időpont, pontosan éjfél, és az aktuális idő. Ha arra van szükségünk, valós időben mozgathatjuk a térképet, léptethetünk perceket, órákat, napokat, de egy igazi ritkaságszámba menő lehetőséget is kínál a program: az idő lépésközét egy csillagnapra, azaz 23 óra 56 percre is választhatjuk.

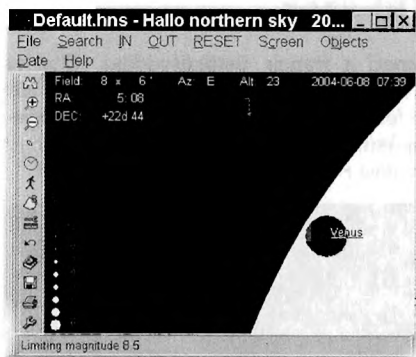
A program sűgőja sokoldalú. Itt kapott helyet a *Mély-ég objektum információk* is. Ez működik „automatikus”, helyzetérzékeny üzemmódban is, azaz, ha a térképen egy mély-ég objektumra kattintunk, bőveges kiegészítő információt kaphatunk róla. A tudásbázis tartalmazza az összes NGC és IC objektumot, melyek között kereshetünk rektaszenció, csillagkép, vagy egyszerűen számozás szerinti sorrendben. Sajnos az alap programcsomag nem tartalmazza ezt az adatbázist, külön kell letölteni hozzá a fejlesztő honlapjáról (tömörítve 2,3 megabájt). A sűgóban helyet kapott még két nagyszerű diagram is. Az egyik *Észlelési idő* néven szerepel és rákattintva egy olyan grafikont jelenít meg egy hónap időtartamra, amely nem csak a nappalt, a szürkületet és a sötét éjszakát ábrázolja, hanem a Hold zavaró hatását is számításba veszi. Így holdas éjeleken az éjszaka feketeségét egy széles, világos sáv szeli ketté. Talán nem járunk messze az igazságtól, ha feltételezzük, hogy a program fejlesztője nem a megrögzött Hold-észlelők közé tartozik... A diagram párja a *Naprendszer ma* nevet viseli. A bolygók és a Hold láthatóságáról mutat az előzőhöz hasonlóan szemléletes grafikont.



Az optimális észlelési időszak kiválasztását segítő grafikon

Hasznos funkció még, hogy amikor az egeret a képernyő szélének közvetlen közelébe húzzuk, egy „kifelé” mutató nyíl szimbólum jelenik meg. Ilyenkor egy kattintással a mutatott irányba léptethetjük a látómezőt, így az eddig a képernyőn kívülre eső térképrész is láthatóvá válik. Ha pedig jobb egérgombbal kattintunk valamely objektumra, akkor azt automatikusan a képernyő közepére helyezi a program.

Hazánkban is egyre többen használnak olyan távcsőmechanikákat, amelyek képek számítógéppel kommunikálni. Számukra jó hír, hogy a program a legkülönbébb gyártmányokkal is elboldogul az LX200-tól, a Nexstaron keresztül a Skysensorig.



A program a Vénusz-átvonulást szimulálja

Az alapsomag sajnos nem tud mindent (három megabajttól nem is várunk csodákat), de aki veszi a fáradságot és nem kímélve az internet hozzáférést, a fejlesztő honlapjáról letölti a kisebb adatbázisokat (a fontosabbak összesen 30–40 megabajtot tesznek ki tömörítve), majd azokat a C:\Program files\hnsky könyvtár megfelelő alkönyvtárba kicsomagolja, akkor egy valóban nagy tudású csillagászati szoftverhez jut. A HNSky feltűnően gyors működésű, de ha túl sok információt szeretnénk egyszerre megjeleníteni a képernyőn – hardvereszközaink teljesítményétől függően –, erősen lelassulhat.

A program nyilvánvalóan vannak még javítani valók. Hiányzik belőle például a naprendszerbeli objektumok megrajzolt pályáinak dátumozhatósága. Bosszantó, hogy a már megrajzolt pályák eltűnnek, ha lépünk egyet a térképen. A különböző fogyatkozások ábrázolásán is van még mit csiszolni, napfogyatkozások idején például a Hold a Nap előtt van ugyan, de talányos módon nem mindig takarja el azt, mint ahogy a Hold éppen megvilágítatlan korongrésze mögött levő csillagokat is látni lehet. Amit azonban az ember elvárhat egy ilyen egyszerű szoftvertől, azt messzemenően nyújtja is.

A HNSky Windows 95/98/Me/NT/2000/XP operációs rendszerek alatt futtatható, szabad forráskódú szoftver, a www.hnsky.org oldalról bárki letöltheti, illetve legtöbb adatbázisával együtt megtalálható a Meteor CD mellékletén. A www.origo.hu/szoftverbazis/multimedia/oktato/hnsky222.html weboldalon pedig egy olyan (régebbi) változatát találjuk, melyben már benne van az alapszoftver (v2.2.2h), annak magyarítása, a Tycho-2 csillagadatbázis (2,5 millió csillaggal) valamint egy kisbolygó és üstökös adatbázis. A csomag mérete 33 megabajt.

Összegezve a tapasztaltakat, nyugodtan mondhatjuk, hogy egy nagyon sokoldalú, okos programmal lehet gazdagabb, aki használatba veszi ezt a virtuális csillagtérképet. Felmerül persze a kétely, hogy a közkézen forgó professzionális programok árnyékában (mint például a Guide) van-e létjogosultsága egy ilyen egyszerű, kis méretű (de a „nagyokhoz” hasonlóképp szinte tetszőlegesen bővíthető) virtuális csillagatlasznak? A választ az Olvasóra bizzuk.

GULYÁS KRISZTIÁN



Hold

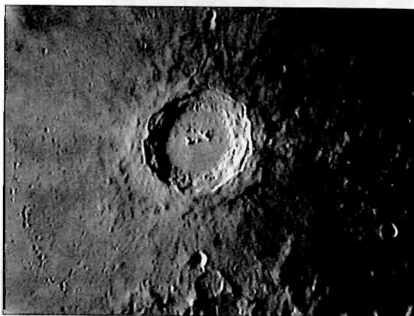
A Hold 100-szor

Szinte mindenki, aki távcsövet használ, ismeri a francia üstökös vadász, Charles Messier katalógusát a ködös objektumokról. Messier 18. századi jegyzéke, amely 109 galaxist, halmazt és ködöt sorol fel, az északi féltékről látható legnagyobb, legfényesebb és vizuálisan legérdekesebb mély-ég objektumokat sorolja fel. Nem csoda, hogy az összes M-objektum észlelése amolyan beavatási rítusnak számít az amatőröknél.

Az éjszakai égbolt kínál fényes és könnyebb célpontot is: a Holdat. Ennek ellenére számos amatőr csillagász nem lép túl a nézelődésen. A Hold-100 lista olyasmit próbál nyújtani, amit a mély-ég észlelőknek a Messier-katalógus: a távcsöves látnivalók olyan válogatását, amely érdekes, és gyarapítja ismereteinket.

A program objektumait úgy állítottuk össze, hogy az első legyen a legkönnyebben, az utolsó pedig a legnehezebben megpillantható. Ez gyakorlatiasabb megközelítés, mint a Messier-lista által nyújtott véletlenszerű megközelítés. Már azazal, hogy ismerjük egy képződmény számát 100-as listán, elképzelésünk lesz

arról, hogy mennyire könnyű vagy nehéz megtalálni. Míg maga a Hold szimbolikusan az 1-es, a hamuszürkéfény a 2-es sorszámot kapta, a lista vége még gyakorlott észlelőknek is kihívást jelent. Az alakzatok végignézéséhez nagy türelem kell, a megfelelő holdfázisok és ideális librációs helyzet mellett jó nyugodtság is kell.

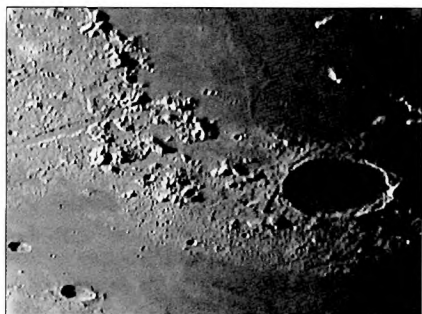


A Copernicus-kráter (5) 2004.04.29-én
25 cm-es Cassegrain-távcsővel + ToUcam
webkamerával (Ladányi Tamás felvétele)

A látnivalók geológiája

A 100 képződmény észlelése és keletkezésének megértése egy rövid holdtudományi tanfolyamnak is tekinthető.

A különböző méretű krátereket kisebb-nagyobb kisbolygók és üstökösök becsapódási hozták létre. A kisebb kráterek, mint például a Mösting A (61) egyszerű gödör alakú, meredek és sima faluk képződmények – mintha futószalagon gyártottak volna. A nagyobb energiájú becsapódásoknál összetett belső szerkezet alakul ki: a falaknál csuszamlások történnek és teraszos kráterfal keletkezik. A lökéshullámtól összenyomott, majd „visszapattanó” fenék központi csúcsaként emelkedhet ki. Az

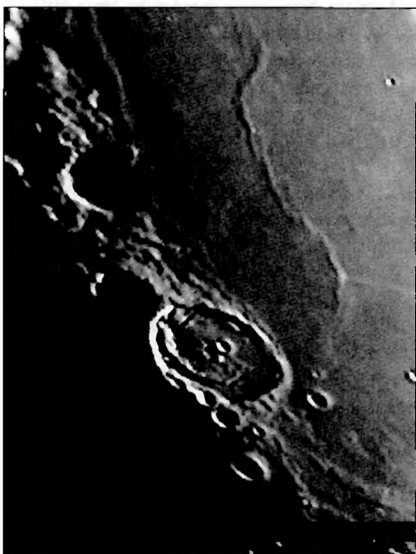


A Hold egyik festői vidéke: az Alpesi-völgy (19) és a Plato-kráter 2004.04.28-án (balra).
A Hyginus-rianás (24) és a Triesnecker-kráter melletti rianások (35) 2004.03.28-án.
Ladányi Tamás webkamerás felvételei 25 cm-es Cassegrain-távcsővel készültek

ilyen összetett kráterekre jó példa a Copernicus (5), de a legtöbb 35 km-nél nagyobb, nem túl idős, azaz gyengén erodálódott kráter morfológiája is ilyen.

Az 1960-as évek elején ismerték fel, hogy léteznek a kráterekhez hasonló, de sokkal nagyobb becsapódásos szerkezetek: a becsapódásos medencék. Az ívelt Apenninus (4) és Altai (7) hegyek például az Imbrium- és Nectaris-medencék peremei. A déli pólus közelében lévő magas vonulat (Leibnitz-hegység, 96) pedig egy hatalmas túloldali medence pereme. Az Alpesi-völgy (19) és a Rheita-völgy (58) pedig a kráterekre sugárirányú radiális törésvonalaknak képviselői.

A becsapódásos medencék becsült térfogata alapján sok anyag szóródott szét a Holdon. Ez megmagyarázza, hogy a medence-peremekhez közel miért vannak erodált kráterek. Ilyenek például a holdkorong közepén látható Boscovich és Julius Caesar (63), vagy az északi pólus vidékén lévő J. Herschel, Babbage és W. Bond (76) romkráterek. Ezek a 3,84 milliárd évvel ezelőtti, Imbrium-medencét kialakító becsapódáskor kidobott törmeléktől pusztultak le. Az Apollo 14 űrhajósai azért szálltak le a Fra Mauro-régióban (67), hogy az Imbrium-becsapódáskor kirepült anyagot gyűjtsenek – így az Imbrium-régióból, a felszín alól származó felszín anyagot is gyűjthették. Kis méretű, másodlagos kráterek világos láncát alkotja a Tycho (6)



A Posidonius-kráter (20) és Szerpentin-gerinc (33), 2003.11.13-án. 250/3750
Cassegrain + Philips ToUcam
(Ladányi Tamás)

ragyogó sugarait, a Linné (82) körüli fényes glóriát, vagy a Copernicustól (5) keletre lévő területet.

A medencéket kialakító becsapódások töréseket hoztak létre az aljzatban, amelyek mentén a magmának a felszínre törhetett, a medencéket kialakítva létrehozta a mare területeket. Később a láva súlyától a medencék megsüllyedtek, a legerősebb elmozdulás a pereméknél koncentrikus rianásokat alakított ki, például a Humorum-medence peremén, a Híppalus-kráternél (54). A lávafolyamok a hűlésétől, és az utólagos ún. izosztatikusan kompenzációtól összenyomódtak a lávaterületek és meggyűrődtek. Ilyen hullám alakú redő például a Szerpentin-redő (33) a Mare Serenitatisban.

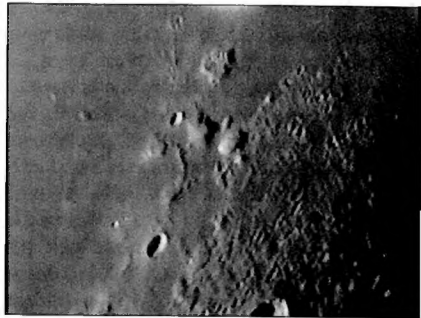
Néhány medencében több száz millió éven át ömlött a láva, és időközben változott annak kémiai összetétele. Általában sokhullámhosszú képképzés szükséges a különböző összetételű lávák elkülönítésére, de a Serenitatis (18) délkeleti része körüli sötét gallér távcsővel is jól látható. A Serenitatis déli partját körülölelő halvány rianások csak ebben a sötét lávagyűrűben fordulnak elő. Nagy felbontású fényképek azt mutatják, hogy ez öregebb anyag, amely a medence közepe felé megdőlt, mielőtt a fiatalabb, világosabb árnyalatú lávák feltörték volna.

A mare területek peremén láva folyt a közeli kráterekbe. A felemelkedő magma néhol megemelte a kráterfenéket, koncentrikus repedéseket és rianásokat hozott létre, gyakran ki is szivárgott a felszínre. A Gassendi (13), a Posidonius (20) és a Taruntius (31) erre mutatnak példát. Sok krátert vastagon feltöltött a bazaltláva, ilyenek takarják el például az Archimedes (27) központi csúcsát.

A holdi bazaltláva magasabb vastartalma miatt kevésbé viszkózus, mint a földi, így messzebbre folyhat. Lapos megvilágítási szögnek éles szemű észlelők megtalálhatják például annak a 100 km hosszú lávafolyásnak a széleit (98), amely az Imbriumba folyt a La Hire-hegyek közelében lévő kürtökből.

Egyes lávafolyások kígyószerű csatornákat is létrehozhatnak. Az Apollo 15 leszállóhelyét részben a kanyargós Rima Hadley (66) tanulmányozása céljából választották ki. Sok kanyargós mélyedés figyelhető meg (86) a Prinz-kráter északi lejtőjén is.

A Hold felszínére feltörő viszkózusabb, azaz nehezebben folyó lávák nem jutottak messzire, és a földi lávadómokhoz hasonló kör alakú dómokat alakítottak ki. Dómok nem keletkeztek az összes holdi tengerben, csak néhány helyen koncentrálnak. Nehezen megpillantható kráterek vannak egyes dómok tetején a Hortensiusus (65) és az Arago-kráter (32) mellett. Legérdekesebb vidékük a Marius-krátertől (42) nyugatra van, ahol dómok százai koncentrálnak.



A Gruithuisen δ és γ dóm (49). Berkó Ernő, 35 cm-es Newton + AmaKam

CHARLES A. WOOD
(Fordította Fülöp Győző)

Introducing the Lunar 100 by Charles A. Wood was originally published in Sky & Telescope, April 2004. © 2004 Sky Publishing Corp.
Translated by arrangement with the publisher.

Alakzat neve	Érdekeség	Szélesség (°)	Hosszúság (°)	Átm. (km)	Mond -atlas
1 Hold	Ki ne ismerné?	-	-	3476	-
2 Földfény	Minden amatőrcsillagász első lépése (hamuszürke fény)	-	-	-	-
3 Tengerek/felföldek	A szabad szemmel is látható holdbéli „arc” sötét foltjai	-	-	-	-
4 Montes Appeninus	Az Imbrium-medence pereme	18,9N	3,7W	400	22
5 Copernicus	A nagy összetett kráter iskolapéldája	9,7N	20,1W	93	31
6 Tycho	Fiatal sugársávós kráter	43,4S	11,1W	102	64
7 Rupes Altai	A Nectaris-medence pereme	24,3S	22,6E	425	57
8 Teophilus, Cyrillus, Catharina	A lepusztultság fokozatait illusztráló krátorsorozat	13,2S	24,0E	110	46,57
9 Clavius	Medence méretű, mégis kisebb kráterekre hasonlító szerkezet	58,8S	14,1W	245	72
10 Mare Crisium	Nagy medence, mare bazalt-kitöltéssel	18,0N	59,0E	540	26,27, 37,38
11 Aristarchus	Fényes kráter, sötét sávokkal a falán	23,7N	47,4W	40	18
12 Proclus	Ferde becsapódástól keletkezett törmeléknyomok	16,1N	46,8E	28	26
13 Gassendi	Töredezett fenekű kráter	17,6S	40,1W	110	52
14 Sinus Iridum	Kráter, déli falát a bazalt lávaömlés pusztította el	45,0N	32,0W	260	10
15 Rupes Recta	Látványos vetődés	21,8S	7,8W	130	54
16 Petavius	Töredezett fenekű kráter	25,1S	60,4E	188	59
17 Vallis Schröteri	Kanyargó lávacsatorna	26,2N	50,8W	168	18
18 Mare Serenitatis sötét peremei	Távcsóval is megkülönböztethető, eltérő összetételű mare területek	17,8N	23,0E	N/A	24
19 Vallis Alpes	Tektonikus árok	49,0N	3,0E	165	4
20 Posidonius	Töredezett fenekű kráter	31,8N	29,9E	95	14
21 Fracastorius	Megsüllyedt, töredezett fenekű kráter	21,5S	33,2E	112	58
22 Aristarchus-fennsík	Vulkáni törmelékkel beszórt, kiemelkedett terület	26,0N	51,0W	150	18
23 Pico	Az Imbrium-medence gyűrűjének egy darabja	45,7N	8,9W	25	11
24 Rima Hyginus	Rianás, beomlott gödörsor	7,4N	7,8E	220	34
25 Messier és Messier A	Ferde becsapódástól keletkezett kráterpáros	1,9S	47,6E	11	48
26 Mare Frigoris	Ívelt alakú mare terület	56,0N	1,4E	1600	2–6
27 Archimedes	Központi csúcs nélküli nagy kráter	29,7N	4,0W	83	12,22
28 Hipparchus	Az elsőként lerajzolt kráter (Galilei)	5,5S	4,8E	150	44,45

	Alakzat neve	Érdekesség	Szélesség (°)	Hosszúság (°)	Átm. (km)	Mond -atlas
29	Rima Ariadaeus	Hosszú, egyenes tektonikus árok	6,4N	14,0E	250	34
30	Schiller	Valószínűleg ferde becsapódástól keletkezett kráter	51,9S	39,0W	180	71
31	Taruntius	Fiatal, töredezett fenékű kráter	5,6N	465E	56	37
32	Arago alfa és béta	Vulkanikus dómok	6,2N	21,4E	26	35
33	Szerpentin-redő	Medence belsejében a bazalt meggyűrődésével keletkezett redő	27,3N	25,3E	155	24
34	Lacus Mortis	Lávával kitöltött kráter több rianással és redővel	45,0N	27,2E	152	14
35	Rimae Triesnecker	Rianás-rendszer	4,3N	4,6E	215	33
36	Grimaldi medence	Kettős-gyűrűs medence	5,5S	68,3W	410	39
37	Bailly	Alig észrevehető medence	66,5S	69,1W	303	71
38	Sabine és Ritter	Kettős becsapódás krátere	1,7N	19,7E	30	35
39	Schickard	Kráterfenék az Orientale-medencéből kidobott anyag alkotta sugársávval	44,3S	55,3W	206	62
40	Rimae Janssen	A félföldi rianások ritka példája	45,4S	39,3E	199	67,68
41	Bessel sugársávja	Bizonytalan eredetű sugársáv a Bessel-kráternél	21,8N	17,9E	N/A	24
42	Marius dombok	Vulkáni dómok	12,5N	54,0W	125	28,29
43	Wargentín	Pereméig lávával vagy becsapódási törmelékkel feltöltött kráter	49,6S	60,2W	84	70
44	Mersenius	Másodlagos kráterekkel felszabdalt dómos fenék	21,5S	49,2W	84	51
45	Maurolycus	Kráterekkel telített terület	42,0S	14,0E	114	66
46	Regiomontanus központi csúcsa	Lehetséges vulkáni csúcs	28,0S	0,6W	108	55
47	Alphonsus sötét foltjai	Sötét vulkáni törmelékek a kráterfenéken	13,7S	3,2W	119	44
48	Cauchy környéke	Törések, rianások és dómok	10,5N	38,0E	130	36
49	Gruithuisen delta és gamma	Vulkáni dómok	36,3N	40,0W	20	9
50	Cayley síksága	Bizonytalan eredetű világos síkság	4,0N	15,1E	14	34
51	Davy-kráterlánc	Becsapódásos kráterlánc	11,1S	6,6W	34	43
52	Crüger	Lehetséges vulkáni kaldera	16,7S	66,8W	45	50
53	Lamont	Lehetséges eltemetett medence	4,4N	23,7E	106	35
54	Rimae Hippalus	A Humorum-medencével koncentrikus rianások	24,5S	29,0W	240	52,53
55	Baco	Szokatlanul sima kráterfenék	51,0S	19,1E	69	74
56	Mare Australe	Részlegesen elöntött ősi medence	49,8S	84,5E	132	76
57	Reiner Gamma	Jól látható albedo örvény, mágneses anomália nyoma	7,7N	59,2W	70	28

	Alakzat neve	Érdekeség	Szélesség (°)	Hosszúság (°)	Átm. (km)	Mond-atlas
58	Vallis Rheita	Másodlagos kráterlánc	42,5S	51,5E	445	68
59	Schiller–Zuçchius-medence	Erősen lepusztult medence	56,0S	45,0W	335	70,71
60	Kies π	Vulkáni dóm	26,9S	24,2W	45	53
61	Mösting A	Kráter a Hold látható oldalának közepén	3,2S	5,2W	13	43
62	Rümker-dómok	Nagy vulkáni dóm	40,8N	58,1W	70	8
63	Imbrium-kőzetanyag	A medencéből kibotott anyag a Boscovich és Julius Caesar közelében	11,0N	12,0E	-	34
64	Descartes	Az Apolló 16 leszállási helye; fölföldi vulkáni tevékenység feltételezett régiója	11,7S	15,7E	-	45
65	Hortensius dómok	Dómok a Hortensiustól északra	7,6N	27,9W	10	30
66	Rima Hadley	Lávacsatorna az Apolló 15 leszállási helyénél	25,0N	3,0E	-	22
67	Fra Mauro alakzat	Az Apolló 14 leszállási helye	3,6S	17,5W	-	42
68	Flamsteed P	Surveyor 1 leszállóhelye, talán vulkáni kráter	3,0S	44,0W	-	40
69	Copernicus másodlagos krátere	Sugarak és kráterek a Pytheas közelében	19,6N	19,1W	4	20
70	Mare Humboldtianum	Többgyűrűs medence	57,0N	80,0E	650	7
71	Sulpicius Gallus sötét takarója	Vulkáni hamu lerakódás a krátertől északnyugatra	19,6N	11,6E	12	23
72	Atlas sötét halójú krátere	Robbanásos vulkáni kitörési központok az Atlas fenekén	46,7N	44,4E	87	15
73	Mare Smythii	Nehezen észlelhető medence a látható oldal peremén	2,0S	87,0E	740	38,49
74	Copernicus H	Sötét halójú kráter	6,9N	18,3W	5	31
75	Ptolemaeus B	Csészealyszerű mélyedés a Ptolemaeus fenekén	8,0S	0,8W	164	44
76	W. Bond	Az Imbriumból kiszórt törmeléktől lepusztult kráter	65,3N	3,7E	158	4
77	Rimae Sirsalis	A Procellarum-medence sugárirányú törései	15,7S	61,7W	425	39,50
78	Lambert R	Eltemetett „szellemkráter”	23,8N	20,6W	54	20
79	Sinus Aestuum	Sötét vulkáni lerakódás	12,0N	3,5W	90	33
80	Mare Orientale	A legfiatalabb nagy, becsapódásos medence	19,0S	95,0W	930	50
81	Hesiodus A	Koncentrikus kráter	301S	17,0W	15	54
82	Linné	Kisebbs kráter, amiről azt hitték, hogy eltűnt	27,7N	11,8E	2,4	23
83	Plato kráterecskéi	Krátergyűrűk az észlelhetőség határán	51,6N	9,4W	109	3,4

	Alakzat neve	Érdekeség	Szélesség (°)	Hosszúság (°)	Átm. (km)	Mond-atlas
84	Pitatus	Kráter koncentrikus barázdákkal	29,8S	13,5W	97	54
85	Langrenus sugársávjai	Idős sugárrendszer	8,9S	60,9E	132	49
86	Rimae Prinz	Rianásrendszer a Prinz-kráter közelében	27,0N	43,0W	46	19
87	Humboldt	Kráter központi csúcsokkal, sötét foltokkal és rianásokkal	27,0S	80,9E	189	60
88	Peary	Nehezen észlelhető poláris kráter	88,6N	95,3E	104	4, II
89	Valentine-dóm	Vulkáni dóm	30,5N	10,1E	30	13
90	Armstrong, Aldrin, Collins	Kis kráterek az Apollo 11 leszállóhelyénél	1,3N	23,7E	3	35
91	Rimae de Gasparis	Érdekes terület sok rianással	25,9S	50,7W	30	51
92	Gyldén-völgy	Az Imbrium sugárrendszerének része	5,1S	0,7E	47	44
93	Dionysius sugársávjai	Szokatlan és ritka sötét sugarak	2,8N	17,3E	18	35
94	Drygalski	Nagy, déli pólus környéki kráter	79,3S	84,9W	149	72, VI
95	Procellarum-medence	A Hold legnagyobb medencéje?	23,0N	15,0W	3200	-
96	Leibnitz-hegység	Az Aitken-medence pereme (a déli póluson)	85,0S	30,0E	-	73, V
97	Vallis Inghirami	Az Orientale-medencéből kidobott törmelék	44,0S	73,0W	140	61
98	Mare Imbrium lávafolyásai	Mare lávafolyási határok	32,8N	22,0W	-	10
99	Ina-kaldera	D alakú fiatal vulkáni kaldera	18,6N	5,3E	3	22
100	Mare Marginis örvényei	Mágneses mezővel kapcsolatos lerakódások	18,5N	88,0E	-	27, III

A cikk a Sky and Telescope honlapján:

http://skyandtelescope.com/observing/objects/moon/article_1199_1.asp



A Janssen-kráter és a Rimae Janssen (40) Kiss Gábor és Kubus Gyula felvétele 2001.08.08-án készült 250/4600 Cassegrain-távcsővel és Nikon Coolpix 950 fényképezőgéppel



Csillagfedések

Teljes holdfogyatkozás május 4-én

A napnyugtakor kezdődő és a Librában lezajlott holdfogyatkozás idején országszerte felhőátvonulásos volt az időjárás. Sajnos a Hold alacsony helyzete miatt sokan meglepődtek, hogy a szokásos megfigyelőhelyekről csak a házak és fák közötti réseken sikerült a Holdat megpillantani. A felhőzet miatt folyamatos megfigyelést csak nagyon kevés helyen sikerült végezni.

A koraesti holdfogyatkozásra több helyen készültek amatőrtársaink, így például Budapesten a Citadellánál (<http://eotvoscollegium.hu/~alnitak>) és a Polaris Csillagvizsgálóban, Pécsen a Planetáriumnál, Sopronban a Harkai-platón. Amikor a Hold épp felhőben állt, az esti égen csoportosuló bolygók kárpótolták a bemutatóra érkezt érdeklődőket.

A penumbra láthatósága

A félárnyékos fogyatkozás még a szürkületben kezdődött, erről az időszakról nem érkezett megfigyelés. A Hold csak lassan emelkedett fel. A részleges fázis alapján sötét, ezüstös, a normál holdképnek megfelelő lehetett a félárnyék láthatósága.

Az umbra láthatósága

Az umbra már a részleges fázis közepén megpillantható volt, ekkor a szokásos, szabad szemmel vöröses, binokulárral szürke színű. Ahogy közeledett a totalitás, egyre vörösödött (a kontrasztcsökkenés miatt). A totalitás kezdetekor már láthattuk, hogy az elmúlt évek egyik legsötétebb fogyatkozása lesz megfigyelhető. 21:55-kor Csizmadia Szilárd szerint a földárnyék keleti része nem volt látható szabad szemmel, középső része rozsdabarna volt (0–10-ig terjedő skálán) intenzitása 3, nyugati része pedig sárgás árnyalatúnak tűnt, intenzitása 4.

22:49-kor a távcsőben a földárnyék egyik része sárgás árnyalatú és 4-es intenzitású, a másik része sötétszürke és 2–3-as intenzitású. A nyugati részén van egy háromszög alakú terület szürkében és 3–5-es intenzitással. Szabad szemmel a távcsőbeli sötétszürke terület inkább mély rozsdabarnának látszik.

Zelkó Zoltán szerint szabad szemmel 22:01-kor a Hold kb. kétharmada nem látható, nyugati részén fokozatosan fényesedik ki a földárnyékban lévő része, színe szürkéről szürkésbarnára változik. Czako Judit 22:11-kor, szintén szabad szemmel a Hold nyugati részét vöröses, rozsdabarna árnyalatúnak látta.

A totalitás kezdetekor a Hold sokkal világosabb volt, a fogyatkozás közepe felé haladva egyre sötétebb lett, vörösesbarnába hajló színezettel. Kovács Tamás legsötétebbnek a közepére előrejelzetnél 5 perccel később látta.

1. kontaktus. Az első kontaktust csak kevés helyen sikerült megfigyelni, a horizont közelében sűrűsödő felhőzet miatt. Pécssett a Planetárium teraszán gyülekező tömeg csak ekkor, a belépés idején láthatta a Holdat fátófelhőkön keresztül. Csupán két időadatot kaptunk, a kontaktust Dalos Endre 18:47:22-kor, Somosvári Béla 18:48:45-kor észlelte.

2. kontaktus. Sokkal határozottabb volt, mint a legutóbbi teljes holdfogyatkozáskor, de észlelőink ismét találkoztak a megszokott jelenséggel, hogy nehéz eldönteni, hogy a homályos holdperem mikor éri el az éles holdperemet. Kis nagytással mégis pontosabb megfigyelést lehetett végezni:

19:52:20 Igaz Antal
19:52:34 Kaszt Ákos
19:52:36 Rezsabek Nándor
19:51:42 Dalos Endre
19:51:50 Somosvári Béla
19:52:18 Zelkó Zoltán
19:52:26 Szöllösi Attila
19:52:20 Kovács Tamás
19:51:33 Szlanicska Ervin
19:51:43 Németh Gergely

3. és 4. kontaktus. Nem tudjuk, miért született ilyen kevés kontaktusmérés, valószínűleg több helyen a felhőzet sűrűsödése akadályozta a pontosabb mérést. A totalitás közepe utáni időszakról már nagyon kevés megfigyelés született, pedig ekkor már a Hold is magasabban járt az égen. A 3. kontaktust Kaszt Ákos binokulárral 21:08:31 UT-kor, Rezsabek Nándor 21:08:24-kor észlelte.

A kilépés idejéről csak Somosvári Bélától kaptunk adatot, megfigyelése szerint a 4. kontaktus 22:10:01 UT-kor következett be.

Kráterkontaktus-megfigyelések. A vonuló felhőzet miatt teljes adatsort senkitől sem kaptunk, néhány elszórt időpont érkezett Csörgei Tibor, Horváth Szabolcs, Németh Gergely, Szlanicska Ervin, Kaszt Ákos, Kovács Tamás, Rezsabek Nándor, Dalos Endre, Szabadi Péter, Vigh Lajos, Csizmadia Szilárd jóvoltából.

Danjon-skála becslések. Szerencsére a totalitás közepén több helyen derült volt az ég és a Hold is már kellő magasra emelkedett, a horizonti páráréteg nem befolyásolhatta a becslést. Az umbra peremhez közelebbi szélén piszkos-sárgás-vöröses volt a Hold, az umbra szeme irányában viszont nagyon sötét, barnás-szürkés, néha alig látzott. A Hold fényessége a totalitás idején (fordított binokulárral) Bartha Lajos szerint

A teljes holdfogyatkozás észlelői

Áts Gellért (Pécs)
Áts György (Pécs)
Balaton László (Solt)
Bálint Ferenc (Komárom)
Bartha Lajos (Budapest)
Béres Gábor (Miskolc)
Boros-Oláh Gábor (Budapest)
Boros-Oláh Mónika (Budapest)
Burt Cureton (Arizona, USA)
Czakó Judit (Budapest)
Csizmadia Ákos (Zalaegerszeg)
Csizmadia Szilárd (Zalaegerszeg)
Csörgei Tibor (Lég, SK)
Dalos Endre (Paks)
Danyi Roland
Gyenizse Péter (Pécs)
Halmai Gábor (Pécs)
Horváth Szabolcs (Lég, SK)
Igaz Antal (Budafok)
Ignátkó Imre (Pécs)
Kaszt Ákos (Harta)
Keszthelyi Sándor (Pécs)
Kondoros Gábor (Pécs)
Kovács Tamás (Budapest)
Már András (Budapest)
Nagyvárad László (Kozármisleny)
Németh Gergely (Lég, SK)
Ravasz Bálint (Oroszáza)
Rezsabek Nándor (Budapest)
Somosvári Béla (Miskolc)
Sragner Márta (Pécs)
Szabadi Péter (Paks)
Szabó Barna (Budapest)
Szabó Sándor (Sopron)
Szathmáry Elemér (Pécs)
Szlanicska Ervin (Lég, SK)
Szrenka Balázs (Miskolc)
Vigh Lajos (Paks)
Zana Péter (Etyek)
Zelkó Zoltán (Zalaegerszeg)

–4,2, Szabó Sándor szerint –2,5 magnitúdó volt. Észlelőink az alábbi becsléseket végezték:

0,5 Dalos Endre	1,5 Csizmadia Szilard	2 Szöllösi Attila
1 Szabadi Péter	2 Czákó Judit	2 Szlanicska Ervin
1 Vigh Lajos	2 Kaszt Ákos	2,5 Bartha Lajos
1,3 Csizmadia Ákos	2 Kovács Tamás	2,5 Somosvári Béla
1,5 Zelkó Zoltán	2 Rezsabek Nándor	3 Csörgei Tibor
1,5 Szabó Barna	2 Szabó Sándor	

SZABÓ SÁNDOR

Vénusz-fedés a nappali égen

A nappali bolygófedések mindig is nagy kihívást jelentettek az észlelő amatőrcsillagászoknak. Bár legkönnyebben a Vénusz figyelhető meg a nappali égen a bolygók közül, mégis egy kis fátyolfelhőzet, vagy páraréteg (amely egyébként éjszaka semmi gondot nem jelentene) megakadályozhatja a bolygó megpillantását.

Szerencsére ma már a GOTO mechanikáknak köszönhetően egyre többen megpróbálkozhatnak a nappali észleléssel, bár hagyományos kézi finommozgatású távcsövekkel sem reménytelen az esemény követése. A webkameráknak, digitális gépeknek köszönhetően pedig sokkal könnyebb a látvány megörökítése, hiszen az eredmény azonnal látszik. Nagyszerű felvételeket találunk Kereszty Zsolt honlapján <http://kereszty.csillagaszat.hu/egyeb/venusecl/venusecl.htm>, ahol a képekből készült animációt is megtekinthetjük. Webkamerás megfigyelést végzett Ladányi Tamás a Castor Csillagvizsgálóban, Szendrői Gábor Gencsapátiban és Répási Márton.

A fedés idején az északi országrész fölé vastag felhőzet küszört be, amelynek pereme már a belépés idején akadályozta több helyen az észlelést, a kilépés idejére pedig teljesen megakadályozta. Több észlelőnk a Vénuszt könnyen megtalálta az égen és a belépést tudta is észlelni, de a Vénusz eltűnése után a jóval halványabb holdsarló már nehezebb volt követni, és a kilépésig eltelt 1 óra alatt el is vesztették.

Asztalos Tibor a belépést Szeged mellett látta, érdekes volt a sarlóvénuusz eltűnése, négy időpontot is lehetett mérni:

1. kontaktus 11:25:26 A Hold elérte a Vénuszt
2. kontaktus 11:25:35 A Hold kettévágta a kis sarlót
3. kontaktus 11:26:08 Az északi félsarló eltűnt
4. kontaktus 11:26:29 A déli félsarló is eltűnt

Vaskúti Györgynek nem okozott gondot a Vénusz–Hold páros megtalálása, hiszen máskor is osztott körös beállítással dolgozik. „A saját készítésű (a tükröt, osztott köröket és óragépet is beleértve!) 200/1120-as Newton-távcsövemben most sem csalódtam: 10:23-kor (minden időadat UT-ben!) a beállítás után ott ragyogott a Vénusz nagy fényes sarlója a LM közepétől nem messze. A sarló vastagsága kb. 1/10-e, 1/8-a volt az átmérőjének. A 66-szoros nagyítású, 66'-es LM-ben nyugatra nézve némi meglepetéssel és örömmel vettem észre a Hold nyugati, megvilágított peremét: nem valami nagy kontraszttal vált el az égi háttértől. (A Hold és a Vénusz kényelmesen belefért egy LM-be.)

Kissé romló felhőzet- és szélviszonyok mellett 11:18-tól kezemben stopperórával vártam a belépés pillanatát, amely 11:23:29 UTC-kor történt mérésem szerint, 1,6 s-os reakcióidővel korrigáltan. Ezt abból kalkuláltam, hogy a holdperem T_0+7 s-kor érte el a Vénusz terminátorát. (T_0 a reakcióidő nélküli időpont, amikor a stoppert elindítottam.) T_0+46 -kor tűnt el a Vénusz-sarló északi szarva, és T_0+64 -kor a déli: ez volt a legérdekesebb a jelenségben, hogy a vékony sarló eltűnéséhez 64 másodpercre volt szükség. Mivel a keleti holdperemet nem lehetett látni, pozíciószöveget sem lehetett becsülni.

A kilépés nehezebbnek ígérkezett, az időadatok is pontatlanabbak. A légköri viszonyok is romlottak, több lett a felhő és a szél is kissé erősödött. Nem tudom megindokolni, de okulárt cseréltem. 90-szeres nagyítással pásztáztam a Hold nyugati peremét kb. 10 ívperc hosszúságban 12:35-től. A kilépés T_3 kontaktusát 12:49:24 UTC-re veszem, kicsit nagyobb, 3,2 s reakcióidővel korrigálva. A Vénusz terminátor megjelenése $T+6$ s, kb. ekkor kezdett el az előbújt fényfolt vastagodásból hosszabbodásba válni. T_0+48 s-ra teszem azt, amikor a Vénusz-sarló érintkezett a holdperemmel; a bolygó egy varázslatos kupolaként ült a Holdon! 12 s múlva egy felhő elfüggönyözte a látványt, de szerencsére csak fél percre, bár ennek már nagy jelentősége nem volt 13:20-kor a Vénusz kb. 10'-re volt a Holdtól, én meg a tovább növekvő felhőzet miatt bevittem a távcsövet...”

Szöllősi Attila megfigyelése is tanulságos olvasmány, ötleteket meríthetünk arra, hogy szokatlan körülmények között hogyan lehet okkultációs megfigyelést végezni. „Miután kírtem, szélsébesen felállítottam a távcsövet, elindítottam a DCF órakat, elkezdtem kimérni GPS vevővel a pozíciómat stb. Miután ezekkel megvoltam, elkezdtem keresni a Vénusz bolygót és a Holdat, de ahogy se akart összejönni. Próbáltam 7x50-es binoklival, távcsövem 9x50-es keresőjével, HEQ-5 állványom osztott körével, csak nem találtam meg a célobjektumokat. Már-már pánikhangulatban voltam, mert vészesen közeledett a belépés ideje, amikor megpillantottam a 7x50-es binokulárral a gyönyörű égi párost. Újult erővel nekiláttam, hogy beállítsam a távcsövem látómezéjébe őket. Szerencsére a belépés előtt 7 perccel sikerült is a mutatvány. (A keresés közben sikerült tönkretennem a keresőtávcsövet, mert elfelejtettem a kupakot rátenni az objektívre, amikor a Napra álltam rá, hogy onnan kiindulva az osztottkörök segítségével leljek rá a Vénuszra.) Szóval fura volt a hangulatom, az egyik szemem sírt, a másik nevetett. Sajnos ekkor már arra figyeltem fel, hogy a derült égen tucatszámra megjelentek az esőt hozó felhők, újabb riadalmat okozva nekem, de mikor megpillantottam a Vénuszt a látómezőben, a kívülálló világ megszűnt számomra létezni. A Vénusz lélegzetelállítóan szép volt. A vékony sarló a kékes ég háttere előtt az egyik legszebb látvány volt, amire mindig is szívesen emlékszem majd. A sarló belső ívén 74x-es nagyítással jól látható „göröngyök” voltak, nem volt folytonos a terminátor vonala. A belépés precíz időpontját elhalasztottam, mert éppen felnéztem egy pillanatra az okulár mögül a fenyegető felhőkre, majd mikor visszapillantottam, a Vénusz kis részét (kb. 5 másodperccel korábban kezdődhetett el a fedés) már egy láthatatlan fal elfedte. Ezután megfigyeltem, ahogy a Hold pereme, melynek határozott íve is volt, lassan eltakarta a Vénusz sarlóját. Amikor már csak a kis szarvdarabkák látszódtak, olyan képzetem volt, mintha most látnám az égi bika szarvait. Legvégül a Vénusz déli szarva tűnt el. A belépés után nem mertem elállítani a távcsövet semerre, mert attól tartottam, hogy nem leszek képes újra visszaállítani a megfelelő irányba, hiszen még a holdsarlót se láttam az LM-ben, annyira világos

volt a háttér. Az elkövetkező majd' másfél órában 8-szor próbált meg elverni az eső. Szerencsére általában csak másodpercekig esett, de arra elég volt, hogy a Schmidt-Cassegrain-távcsővem korrekciós lencséjére egy-egy esőcsepp landoljon, terrorizálva engem: most pakoljak, vagy maradjak. Sajnos a kilépéskor már annyira elmozdult a távcsővem (nem tudtam tökéletesen pólusra állni), hogy csak a kilépés után találtam meg 2-3 látómezőnyivel arrébb a Vénusz sarlóját. Távcső: 235/2350 Celestron Schmidt-Cassegrain, $f/6,3$ -as fókuszreduktor, 46x, 54x és 74x nagyítás."

SZABÓ SÁNDOR

Vénuszátvonulás-előzetes

A bársonyfekete biliárdgolyó méltóságteljesen átgördült a körasztalon. 2004. június 8-án átérezhettük a kozmosz működésének rendjét, a szférák mozgását, a világűr méreteit. Részesei lehettünk a csillagászati mértékegységnek. Megszereztünk olyan két adatot, a két belső érintés saját időpontjait, mely valamikor értékesebb volt az aránynál. A nevezetes vonal mentén álltunk, részt vettünk az Univerzum biliárdjatszámájában.

Amatőrcsillagász nemzedékünknek nem lehet oka a panaszra. Az elmúlt évek olyan csillagászati eseményeket produkáltak, amire a múltban nagyon ritkán volt példa. Szemtanúi lehettünk Halley üstökösének, amely végigkísérte az emberi történelmet, a Hale-Bopp az eddig látott nagy üstökösökkel vetekedett, ki sem kellett mozdulnunk egy teljes napfogyatkozáshoz, a tavalyi sarló-napkelte és a zenitben vöröslő sarki fény is csak kivételes nemzedékeknek adatik meg. Most pedig az egyik legritkább csillagászati esemény látszott teljes egészében Magyarországról (amire a 13. század óta nem volt példa).

Az, hogy a fentiekben felsorolt jelenségek idején derült volt az ég, kivételes szerencsének számít. Magyarországon kb. 30-40% az esélyünk a tiszta égboltra egy adott napon, ezért a sorok írója nagyon pesszimista volt. Ezt erősítette a tavaszi csapadékos időjárás, majd a pünkösd hétfő utáni mediterrán ciklon, amely majd' egy hétig kavargott felettünk. Június első napjaiban a Napot sem láttuk, így szinte hihetetlen volt a vasárnap esti hidegfront, mely nyugat felől kisöpörte a felhőzet maradványait. Hétfő délutánra már országszerte kiderült, kedden pedig az egész ország felett zavartalanul átvonult a Vénusz. Mivel Medárd napján nem esett, a szerdától e sorok írásáig eltelt egy hétben azóta is minden nap kaptunk csapadékot.

Az esti égen a Nap felé közeledő Vénuszról sorra születtek a rekordmegfigyelések, a napról napra fogyó sarlót többen sikerrel keresték meg (és fotózták) a nappali égen, néhány fokra csillagunktól. E nem veszélytelen mutatvány látványos felvételeit az MCSE honlapján láthattuk.

Az átvonulás óta eltelt egy hétben folyamatosan érkeznek a beszámolók. Az ország több száz pontján az amatőrcsillagászok korán reggel felállították távcsöveiket, felszerelték a fényvédő fóliát és készülődtek a nagy eseményre, melyről sokat tudtunk a régiek beszámolóí alapján, azonban sok kérdőjel is volt a várható látvánnyal kapcsolatban. Életünk első Vénusz-átvonulását mindannyian sikerrel meg tudtuk figyelni távcsövekkel, binokulárokkal, de még szabad szemmel is látványos volt a jelenség.

A belépés, vagyis az első kontaktus előtt hiába kerestük a Vénusz sziluettjét – nem sikerült megtalálni. Talán a túl biztonságos fényvédő eszközök miatt, amelyek nagyon lecsökkentették a Vénusz-légkör által megtört napfényt. Az első kontaktus előrejelzett időpontjában mindenki lázasan kereste a bolygó által okozott csorbulást az alig hullámzó napperemen. Bizony lassan peregetek a másodpercek, mire megkönnyebbülten felkiálthattunk: „megvan!” Ekkor a Vénusz-korong már jónéhány ívmásodpercnyit a Nap előtt járt, de sebjaj, a következő 20 perc volt a legfontosabb. A szabályos kerek korong egyre terebélyesedett, hamarosan félvénuszt láthattunk. Ezután szinte meglepetésként hatott, amikor megjelent a korong másik felén a Vénusz-légkör fénylése. Ez csak nagyon tiszta, nyugodt légkörnél látszott, jó optikájú távcsövekben. Lomonoszov-gyűrűnek is nevezik felfedezője után, aki 1761-ben figyelte meg, és (helyesen) a Vénusz légkörével magyarázta.

Amint a bolygó haladt a második kontaktus felé, a gyűrű egyre fényesedett, bár a két oldalán nem volt egyforma. A légkör fehér gyűrűje a belső érintés idején is megmaradt, megzavarva a kontaktus időpontjának mérését. A napperemen a fényesség-változás a két korong kontaktusakor fokozatos volt, a korong méretéből becsülve pedig csak ± 10 másodperces pontossággal lehetett időpontot mérni. A fekete csepp, amire mindenki nagyon számított, alig látszott. Ez a műszerfüggő optikai jelenség régebben sok bosszúságot okozott a nagy pontosságra törekvő megfigyelőknek, most viszont, köszönhetően a jó, nyugodt légkörnek és a jó műszereknek, legfeljebb csak néhány percig volt érzékelhető, és a kontaktusmérések pontosságában kis szerepe volt.

Aztán a Vénusz megkezdte lassú vándorlását a Nap felszíne előtt. A bolygókorong nekünk, amatőrcsillagászoknak hatalmas, fekete gömbként lebegett a fényes háttér előtt. A bemutatásokra érkező érdeklődők csak egy kis pöttyöt láttak a távcsőben. Megfigyelhető volt, hogy sokkal sötétebb volt a két kis napfoltnál, melyek a közelben (a Nap középpontjától kissé délre) látszottak, pedig ezek penumbra nélküli képződmények voltak. Sőt, talán az égi háttérnél is sötétebb volt a bolygó sziluettje. Többen beszámoltak arról, hogy a sötét korong körül széles, világos gyűrűt látnak, amely bizonyára optikai csalódás volt a nagy kontrasztkülönbség miatt (hiszen a Vénusz-légkör csak hajszálvékony ívként látszódhatna, amint ez belépéskor megfigyelhető volt).

A néhány ívmásodperces sebesség mellett látható volt, amint a granulációk között gördült a Vénusz a Nap déli peremén. Már a második kontaktus után szabad szemmel látható lett a kis pötty. Amint beljebb ért a Vénusz, szinte mindenki meg tudta figyelni puszta szemmel is. Sőt, kiterjedését is jól lehetett látni. Ennek értelmében elég furcsa, hogy ez hogy merülhetett fel egyáltalán kérdésként. Talán a régiek nem szántak rá túl sok figyelmet és nem törődtek a szabadszemes megfigyelhetőséggel, vagy a modern szűrők minősége sokkal jobb a hajdani megfigyelők által használnál? Esetleg csak a magyar irodalomban merült fel kérdésként a Vénusz-pötty szabadszemes láthatósága? Annál is rejtélyesebb a dolog, hiszen a 19. században már nem csak a szakcsillagászok figyelték meg az átvonulást, és ekkor a jelenlegi 58" helyett 64" volt a Vénusz-korong mérete! A mélyfekete bolygókorong sokkal kontrasztosabban látszott, mint a szabadszemes napfolatok.

A Nap előtti vonulás idején a több tucatnyi bemutatóhelyen iskolások, érdeklődők százai pillanthatnak a távcsövekbe, vagy nézhették meg a kivetített napkorongot a kerek folttal. A Vénusz nem érintett napfoltot, csak a granuláció kisebb-nagyobb egye-

netlenségei okoztak változatosságot. A jelenség közepe felé már több helyütt gomolyfelhő-képződés zavarta meg néha a látványt, de szerencsére a kilépésre magasan a horizont felett került sor. Néhány megfigyelőnél a kilépés idején néhány percre a felhők megakadályozták a mérést. A látvány szinte tökéletesen fordítottja volt a belépésnek: nagyon csekély fekete-csepp-jelenség, és több percig látszó légkörgyűrű a 3. kontaktus utáni percekben. A Vénusz hatórás út után elhagyta a napkorongot. A teljes gyűrű ekkor sem látszott (pedig ekkor a kilépés helye jól követhető volt) és sikeresen lezárult

A digitális korszaknak hála az amatőrcsillagász-megfigyelés jellege is jelentősen átalakult. A vizuális leírás, kontaktusmérős beszámolók mellett a digitális fotózás volt a legkedveltebb az észlelők között. Sok webkamerás megfigyelés készült, ezek között voltak internetes élő közvetítések is, és készültek hagyományos kisfilmes fotók, valamint videók és rajzok is. Sajnos rajzokat nagyon kevés észlelőtől kaptunk, pedig a Lomonoszov-gyűrű és a fekete csepp a fotókon alig (vagy egyáltalán nem) látszik. Ezért aki csak az LCD kijelzőn követte az eseményeket, nagyon bánhatja. És hogy továbbra is szerencsésnek tekinthessük magunkat, 8 év múlva mindenki, nosztalgia-képpen, újra megpróbálhatja. 2012. június 6-án a Nap a Vénusz sziluettjével kel, és a reggeli órákban figyelhetjük meg az átvonulás végső fázisát.

SZABÓ SÁNDOR

Vénusz-kegyelet a tranzit-váróban

Az időpontot pontosan tudtuk. Hiszen már 1882-ben is tudták. Legközelebb majd csak 2004. június 8-án lesz. Ám, mindig olyan távolinak tűnt. Még nekünk is. Mint ami mindig várható, de sohasem elérhető. Majd a jövőben. Talán. 2004. június 8-án. Papiros íze volt ennek a dátumnak. Majd a 21-dik században lesz ez: valamikor. Túl az évtizedeken, túl az évezredfordulón, túl az üveghegyen, túl az Óperenciás tengeren, mint a mesékben. Majd egyszer lesz. Majd egyszer valakikkel megtörténhet. Persze majd másokkal, az utódainkkal. Azokkal, akik abban a távoli 2004-es évben élnek. Ők, majd látni is fogják. Talán. Ha megélik.

Komolyabb lett a dolog, amikor novemberben kézbe vehettük a csillagászati évkönyvet. A 2004-est. Ott volt a naptárában és a táblázataiban a június 8-dika is. De még akkor is távol volt: a jövőben. Idén tavasszal is. Hiszen az esti égen még ott ragyogott a Vénusz. Aztán eljött a május hó is, a hírverés nagyobb lett, a Vacsoracsillag meg tényleg a Nap felé húzódtott. Kezdtük visszaszámolni a napokat. Furcsa volt.

Már június lett. Nem lehetett felhőtlen az örömünk. Akkor jött be, előbbre csúsztva, a Medárd-napi monszun ideje. Az meg általában 40 napos. Borult, esős, felhős, viaszgázos időjárás. Hideg, kellemetlen, állandóan felhős napok következtek. Be kellett fűteni esténként, néha nappal is. A Napot sem láttuk június 6-ig. Látnivaló volt a rideg valóság: erről a jelenségről most szépen le fogunk maradni. Minden ott, a felhőzet felett zajlik majd, de semmit sem láthatunk! Lezajlik az, de nélkülünk. Borult lesz egész nap, borult lesz az egész országban, borult lesz az egész kontinensen!

Nem is baj! Hiszen annyi minden érdekeset, szépet, különöset, rendkívül ritkát, pompásat láttunk mi már itt. Nézzük csak az elmúlt 10 évet: 1994 nyarán a szétdarabolódott üstökös Jupiterbe csapódásait. 1996-ban a fényes Hyakutake-üstököst. 1997-

ben a még fényesebb Hale–Bopp-üstököst. 1998–2002 novembereiben a Leonida-meteorraj erős hullásait. 1999-ben a hazai teljes napfogyatkozás egész folyamatát. 2003 májusában a Merkúr-átvonulást, a teljes holdfogyatkozást, és a sarló alakú napfogyatkozás-keltét. 2003 novemberében az országos nagy sarki fényt. Igazán nagy élményeket kaptunk az égtől már eddig is. Nem jár már nekünk az, hogy még a 122 év óta ismét látszó Vénusz-átvonulást is megnézhessek. Sok lenne. Nem lenne igazságos. Ne is lássuk! Nem is kell.

Bár, jó lenne! Ha csak egy kicsit, ha csak a felhőrésekben, ha csak pillanatokra is, ha csak halványan is: megpillanthatnánk a Napot és, rajta a Vénusz fekete pöttyét. Az is elég lenne. Csak hát: egy hete borult van, a napfényt egy pillanatra sem látni. Azért a kocsi tartályát teletankoljuk, az útlevelet előkészítjük. Tervezzük a menekülési útvonalat. De érdemes-e? Hová a csodába menekülünk? Álljunk inkább meg! Itt helyben, a vártán. Aztán talán látunk valamit. Vagy nem.

És máris itt van június 7-e, hétfő este. Elővesszük a régi napfogyatkozás-néző szemüvegeket. Minden binokulárra kis kupakokat és napszűrő-fóliát ragasztunk. A távcsöveket összerakjuk, beállítjuk a meridiánba, minden segédeszközt, szűrőt odateszünk, okulárokat megtisztítjuk, mindenbe új és tartós elemet teszünk, a DCF 77 órákat újraindítjuk. Papír, írószer, fényképezőgép. Mindez persze csak pótcselekvés: ha jön az időjárási front, és betakar mindent, akkor ez kevés. Igen, az esernyőt: azt biztosan vinni kell!

Az ébresztőórát felhúzzuk. Korán kelünk, így korán kellene lefeküdnünk.

Nehéz elaludni. Nincs nyugodt éjszakánk. Közben már június 8-adika lesz, de még csak hajnali 2 óra. Ez már elvileg az a nap! Kedd. Micsoda? Az ég csillagos? Teljesen felhőtlen, igen tiszta, csendes és enyhe. De nem szabad bizakodni, nem tart ki reggelig, megjön a nagy felhőfront. Lassan telnek az órák, de az ég még mindig jó. Süt be az ablakon a negyedhold, de mégis kellemes a csillagos ég. Nem, most nem szabad elővenni a távcsöveket. Ilyen tiszta hajnalon változókat (vagy inkább mély-egeket) jó nézni. De ezen a hajnalon nem! 2004. június 8-án nem. Ma csak egyetlenegy csillagászati jelenség észlelendő. Csak egy! Vagy egy sem.

Csörög a vekker! 5 óra van. 2004. június 8-a hajnala. Az ég még mindig felhőtlen, a rádió szerint az egész országban az. Ez a legrosszabbra utal: most jön meg a felhőzet, és betakar mindent! Nem érdekes, mennünk kell! Mint a halálraitélt, élete utolsó hajnalán. Még egyszer, utoljára elindul, de tudja: ennek jó vége már nem lehet. Újabb pótcselekvések: fürdés, borotválkozás, tiszta és elegáns ruha. Számít ez? Hátha éppen ezen múlik. Hátha mégis megpillanthatjuk.

Reggel 6 óra. Indulás! Süt a Nap a bárányfelhők között. Bepakolunk a kocsiába, indulás a csillagvizsgálóba. Ezekben az órákban, éppen ezekben a percekben vajon hány csillagász nyitja ki csillagdját? Hány amatőrcsillagász helyezi el műszereit? Hányan nézik meg naptárukat, újságjukat, hallják a rádiót, nézik a televíziós hírműsorokat? Ma lesz az, ami 122 év óta nem volt sehol sem a földkerekségen!

Felérünk a csillagvizsgálóba. Szinte utolsónak érkezünk: az udvart, a teraszokat betelepítették amatőrcsillagász ismerőseink, most rakosgatják távcsöveiket, kábeleiket, szűrőiket, keresik a Napot. Vagy 10 amatőrtársunk van ott 10–15 távcsövel. Már majdnem 7 óra.

Egy 150/2250 mm-es Zeiss Meniscas mögé kerülök. Napszűrő fel! A Nap bekerül a látómezőbe. Óragép indul. Az 56x-os nagyítás kicsi lesz, bár belefér a Nap. A 90x-es túl nagy, igaz, biztosan és jobban látom ezzel vizuálisan, de a napkorong harmada

van csak benne. A zenitprizma miatt találgatom, vajon hol lesz a belépés? Óragép leállítva: aha, arra van nyugat, szemben kelet. De merre a déli irány? Más távcsövekbe nézve, a kicsi napfoltok alakzatait memorizálva próbálom tippelni a helyet. Ahol talán, esetleg, majd, egyszer, a távoli jövőben, majd 2004. június 8-án reggel, ha jó idő lenne: megláthatnám esetleg a Vénuszt, legalább egy pillanatra.

De hiszen az ég szinte teljesen felhőtlen és kék, és a Nap olyan tisztán és makulátlanul sűt! Talán mégis meglátjuk? Remeg a kezem, remeg a szemem, csak a napperemet nézem. Fogalmam sincs hol jön az a valami. Nézem, nézem, de semmit sem látok. A napperem alig hullámzik, éles, csakhogy üresen világít. És már 7 óra 20 perc van! Semmi!

Mellettem ordítanak fel előbb: „Látom! Ott a Vénusz! Top! Most! Jön! Beharapás!” És akkor meglátom én is: lejjebb, mint sejtettem, biztosan pár másodperccel lemaradtam, de most már én is látom: jön be egy fekete dudor a napperembe! Erős, határozott, koromfekete, és egyre nő. Önkívületbe kerülök. Érzem, hogy valami olyat látok, amit még eddig soha sem, és amit valószínűleg többé soha sem. Jön befelé a Napra a Vénusz! Ahogy ismerem magam: valószínűleg én is ordítok valamiket, mindenfélét, fogalmam sincs miket! Nejem az írnok. Méri a bekiabálások időpontjait, jegyzetel. Néha őt is az okulárhoz engedem. Van rá idő.

Fekete, nagyon nagy, határozott, éles peremű korong nyomul, egyáltalán nincs a légkörnek nyoma. Valaki azt kiálltja: „Gyerekek, ez nem is a Vénusz, ennek nincs légköre!” És nagyon nagy az átmérője, és egyre nagyobb! Még annál is nagyobb, mint amennyire legszebb álmainkban gondoltunk. Látjuk a Vénuszt! Ezekről a percektől már nem igaz az a sokszor leírt mondat, hogy „Nincs élő ember, aki látta volna a Vénuszt a Nap előtt!” Már van. Itt is, máshol is, sok ezer, talán sokmillió ember Európa, Afrika és Ázsia lakosai közül. Mi is! Nemcsak Hell Miksa, Sajnovics János, Konkoly Miklós, Gothard Jenő, Cook kapitány és a többiek. Most már: mi is!

Telnek a percek. MÉRJÜK a Vénusz-benyomulás 50%-os idejét. Ahogy a feketeség még jobban a Nap elé megy (olyan 60%-os fázisnál) megpillantható lesz a kívül lévő, még a Nap elé nem került bolygókorong is. Mint a hamuszürke fény a Holdon, úgy egészül ki teljes koronggá a Vénusz itt. Főleg az alsó és felső ív nyúlik ki, képez csaknem teljes körívet, mutatja térhatásúan a (félíg benn, félíg kinn) lebegő korongot. Aztán még beljebb megy: közeledik a napperem és az óriási Vénusz-kör látszólagos kontaktusa. Ez könnyen és jól mérhetően. Már beljebb van, de nem szakad el teljesen a Vénusz a Naptól, még összeér vele kicsit. Most jönne a hírhedt „Fekete Csepp Jelenség”? Nem, mégsem. Ez nem sötét, hanem csak halvány, sűrű, maszatos mező marad közben. Nem zavaró ez a „Szürke Csepp”, jól elkülöníthető a Vénusz fekete körétől és a Nap fénylő peremének a szélétől. Majd a kettő között kiépül egy fényhíd: a Vénusz végleg leszakad, és megkezdí háborítatlan vonulását a fényes korongon.

Most veszünk levegőt. Most látom, hogy remegek, most látom, kik vannak körülöttem. Mintha minden tisztább, hangosabb, vibrálóbb, másabb lenne. Megéltünk valamit, amit nem hittünk volna, hogy megérünk. Minden már benn van, a pupillánkon belül, a retinán, az agyban, a lelkünkben. És benn a fényképezőgépekben, a webkamerákban, a számítógépekben. De már múltként. Már megtörténtként. Már öreg az idő, hiszen: 2004. június 8-adika reggel 8 óra van.

KESZTHELYI SÁNDOR

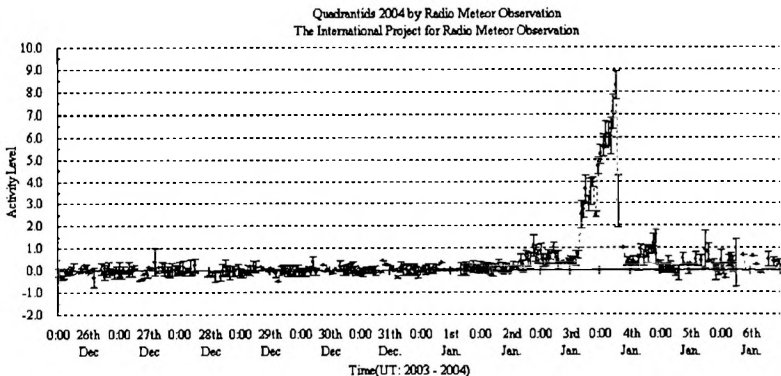


Meteorok

Meteorészlelések (január–március)

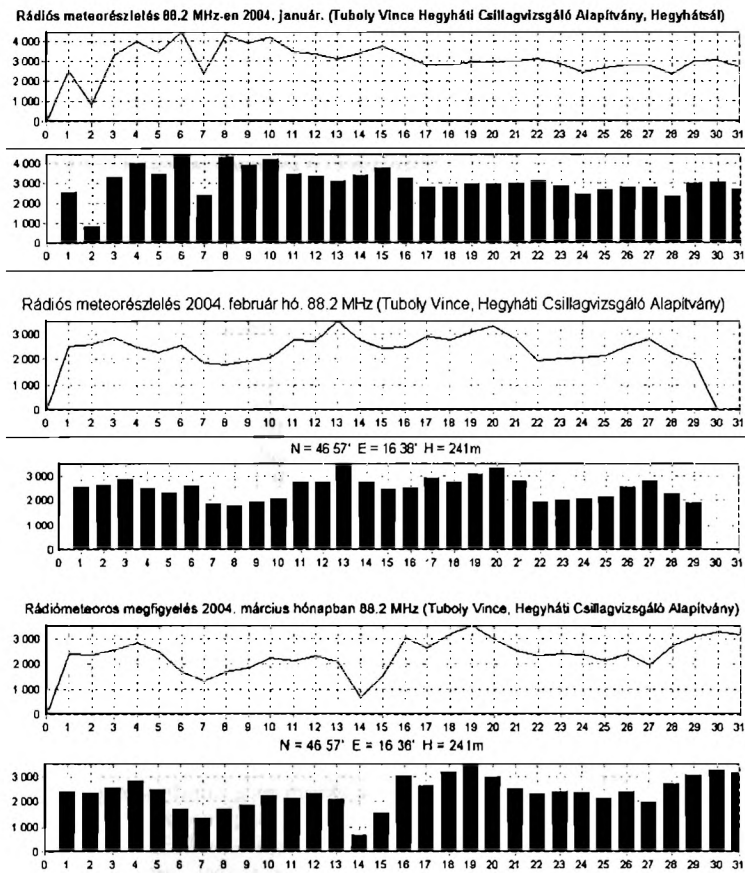
Az első negyedévben tervezett vizuális észlelés nem érkezett be a rovatához. Egyedül Tepliczky István számolt be a Leonidák listán egy rövid Quadrantida-nézelődésről. Februárban pedig Kovács Sándortól érkezett egy tűzgömb-megfigyelésről hír.

A **Quadrantida** raj idei jelentkezésekor majdnem telehold volt, így ez többeket elriasztott a vizuális megfigyeléstől. *Tepliczky István* Tataról figyelte egy ideig a rajt kristálytisza ég alatt. Először rádiósan tűnt fel neki a hatalmas potyogás. Fellelkesülve a hallottakon, kiállt a kertbe holdárnyékba, ahonnan épp a radiánsra volt kilátása. Sok szép meteort látott, a radiáns közelségének köszönhetően egy csomó rövidet és fényeset. Mivel nem vizuális észlelésre öltözködött be, így sűrűn be-berohangált a lakásba melegedni. Emiatt nem számolta a meteorokat. Rádiós berendezése közben folyamatosan vette a jeleket, amelyek egyre sűrűbben jelentkeztek. Egy kis alvás után, kevéssel reggel 6 óra előtt ismét kinézett, de meteort nem látott. Az automatikus vevőberendezés még reggel 7–8-ig vette a rajtagok beütéseit, majd mintha elvágták volna a Quadrantidákat. Pedig a radiáns ekkor még magasán járt. A mellékelt grafikonokon jól látszik a Quadrantidák okozta magas beütésszám. *Tuboly Vince* szintén megfigyelte a rajt, és beküldte rádiós megfigyeléseit. Az ő grafikonján a Quadrantidák jelentkezése után egy kis mélypontot követően továbbra is magas maradt az aktivitás. Ezt az eltérést talán az eltérő berendezés és az általa használt másik frekvencia együttes hatása okozhatja.



Külföldi rádiós megfigyelések alapján a maximum január 4-én 06:00 UT körül következett be. A magas aktivitás kezdete kb. január 3-án 22:00 körül indult, meredeken

emelkedett a maximumig, majd 1 óra múlva megszűnt. Az idei maximum jóval nagyobb volt, mint a tavalyi. Mind Tepliczky István, mind Tuboly Vince szinte folyamatosan üzemeltette rádiós berendezését február és március hónapok folyamán is. A megfigyelések viszonylag jó egyezését mutatja az, hogy február 6-a, 13-a és 20-a környékén mindkét észlelő grafikonján kiemelkedés mutatkozik a beütések számában. Ugyanez a jelenség figyelhető meg a márciusi adatsorokon is, 12-e és 19-e környékén.



Február 9-én 16:28 UT-kor Kovács Sándor látott egy majdnem egész égbolton, –5 vagy –7 magnitúdós tűzgömböt, mely a Halakból indult a Kos, Bika, Ikrek csillagképeken át az α Lyncis csillagig. Narancsos színű, sok darabra szakadó volt. Nyoma szabad szemmel majdnem 1 percig, binokulárban 16:32 UT-ig volt látható. Legnagyobb fényessége idején kb. telehold nagyságú volt a „feje”. Az első darabok a Bika csillagképben szakadtak le, majd az Ikrektől kezdődően fokozatosan egyre több és halványabb darabra esett szét.

Perseida-előzetes

A Meteor 2003/7–8-as számában már hírt adtunk arról, hogy idén várható a Perseidák növekvő aktivitása. A raj szülőüstököse, a 109P/Swift-Tuttle utoljára 1992-ben járt napközelen. Minden alkalommal, amikor az üstökös a Nap közelében jár, jelentős pormennyiség dobódik le róla, melyből újabb meteoroid-porfelhő keletkezik.

2004-ben a Föld az 1862-ben kidobódott anyagfelhővel fog találkozni. A porfelhő napközelpontja belül lesz a földpályán. A Perseidák maximuma idején a távolság 0,0012 Csillagászati Egység lesz csupán. Ez csak kb. 180 ezer km-t jelent. Az áthaladás augusztus 11-én 20:54 UT-kor (SL= 139°441) valószínű. A Hold az első negyedhez közelít az esti égen. A legjobban Nyugat-Ázsiából és Európából figyelhető meg a jelenség. Ez a viharos (egyések szerint „csak” jó) aktivitás kb. 15–20 percig fog tartani, mert a porfelhő még nem tudott szétszóródni a pályáján. Ekkor a számítások szerint az átlagosnál halványabb meteorokat láthatunk majd.

A Perseida meteorraj valószínűleg három különböző komponensből tevődik össze. Az első egy diffúz felhő, mely a háttér aktivitást adja 40 feletti aktivitási értékkel. Ezen belül van egy sűrű mag, mely az augusztus 12-i maximumokat adja. A harmadik komponens 1991-ben jelentkezett – ez volt az első év, amikor egyértelmű Perseida-kitörést detektáltak. Ez elsősorban egy 1862-ben kidobott keskeny porfelhőből áll. Ezzel az egyetlen keringést megélt meteoroid-felhővel fogunk találkozni idén. 1989-ben és 1990-ben az 1610-ben és az 1737-ben kidobott anyaggal találkoztunk, 1991–1994 között az 1862-es friss anyag okozott kitéréseket, és 1995–97 között az ősi, 1479-es és 1079-es meteoroidok találkoztak a Földdel.

Reméljük, az augusztusi időjárás nem okoz majd csalódást a megfigyelőknek, és ismét egy emlékezetes Perseida-kitörést élhetünk át.

GYARMATI LÁSZLÓ

Meteoros hírek

A 2003 EH1 a Quadrantidák szülőüstököse

A legintenzívebb, minden évben visszatérő rajunk a Quadrantidák január elején. A megfigyelt időszakok alapján egészen mostanáig úgy gondolták, hogy egy régi, nagyon szétszóródott meteoroid áramlattal van dolgunk. Néhány éve azt találták a Quadrantidák pályájának kis szóródása alapján, hogy az áramlat a rajon belül csak kb. 500 éves. Ez azt jelenti, hogy a szülőobjektum még mindig a meteoroidok között található. Ennek alapján Peter Jenniskens alapos megfontolások alapján azt találta, hogy a raj a 2003 EH1-ből származik. Ezt a kisbolygót a LONEOS program fedezte fel 2003. március 6-án. A pályaelemek szoros egyezése, az üstökösszerű pálya valószínűsíti a kapcsolatot a Quadrantidákkal. Feltehetően a 2003 EH1 egy éppen inaktív fázisban lévő üstökös. A raj teljes tömege kb. 10^{13} kg, ami valószínűsíti a fiatal kort. Korábban a C/1490 Y1-et gondolták a szülőüstökösnek. Elképzelhető, hogy a Quadrantida meteoroidraj megszületése előtt szintén szóródhatott ki anyag hasonló pályára ebből az üstökösből, de az erőfeszítés, amellyel közös pályát próbálnak szerkeszteni a rajra, a 2003 EH1-re és a C/1490 Y1-re, azt mutatja, hogy nemgravitációs

perturbációkat vagy földközeli találkozásokat is figyelembe kellene venni. (Peter Jenniskens, *The Astronomical Journal*, 127: 3018-3022, 2004 May – Gyl)

Új meteorraj-kisbolygó kapcsolat

Pályaszámítások alapján kínai csillagászok a Földre potenciálisan veszélyes 2001 YB5 kisbolygó és egy lehetséges meteorraj kapcsolatát feltételezik. A meteorrajt 2002 január 7,5 UT-kor fedezték fel. Az eddig ismeretlen radiánst videomegfigyelések alapján találták az előre megjósolt maximum idejében az RA= 121°5, D= +11°5 koordinátákon (SL= 287°30). Ugyanezen éjjelen vizuális megfigyelők is beszámoltak szokatlanul magas tevékenységről a kérdéses területről. Ez azt jelenti, hogy a 2001 YB5 tényleg produkált egy gyenge meteorrajt. A 2001 YB5 egy igen ritka, B típusú kisbolygó, amely ugyanolyan színképosztályba tartozik, mint a (3200) Phaeton kisbolygó, ami viszont a Geminidák meteorraj szülőüstököse. (*Icarus*, Volume 169, Issue 2, p. 385-389, 2004, June – Gyl)

Fényes tűzgömb Washington állam felett

Június 3-án 09:40:12 UT-kor egy nagyon fényes tűzgömb robbant fel Washington állam felett. Több száz szemtanú fényes villanásokról és éles dőrejekről számolt be. A jelenség után találgatások indultak el, hogy mi lehetett ez. A Nemzeti Meteorológiai Szolgálat (National Weather Service) szerint nem volt vihar a környéken, így villámlás nem lehetett. A hatóságok szerint sem polgári, sem katonai repülőgép baleset nem történt, és nem tudnak katonai kísérletekről sem.

Tacomától Whidbey Island-ig és egészen 260 mérföldre keletre az ég ragyogóan kivilágosodott, és több szemtanú morajlások sorozatáról számolt be, amely mintha több robbanásból eredt volna. Több tucat biztonsági kamera is felvette a nappali világságot okozó fényvillanást.

Andrew Davis tengerészaltiszt és több társa a Whidbey Island-i bázisról kb. 40 mérföldre északra Seattle-től egy fényes villanást látott. „Úgy gondoltuk, hogy egy meteorit lehetett.” Az észak-nyugati Montanából egy férfi úgy írta le a jelenséget, mintha egy transzformátor robbant volna fel. „Hallottam a dörgést, és aztán éreztem, hogy az egész ház rázkódik, és akkor arra gondoltam, hogy földrengés.” – mondta egy másik szemtanú Seattle belterületéről. Egy kamionsofőr Brit Kolumbiában, 550 mérföldre északra Seattle-től látott egy éles villanást, ami megvilágította a hegygerincet. Az első dolog, ami eszébe jutott, az Al-Kaida volt. Ed Majden (Courtenay, Vancouver Island, Kanada) all-sky videofelvételén egy lassú tűzgömb robbant fel alacsonyan a keleti horizonton. A felvételek utólagos elemzése szerint az objektum valószínűleg teljesen felrobbant a levegőben, így nem valószínű, hogy találnak maradványokat.

Több szeizmológiai állomás is regisztrálta a léglökést. A Washington Egyetem földrengésjelző állomásai szerint 1,6-os volt a rengés nagysága. A mérések 43 km magasságra teszik a robbanást Snohomish (Washington állam) szomszédságában. Az objektum kis sebessége miatt ki lehet zárni rakétafokozat vagy műhold visszatérését. Június 3-án ellenőrzött körülmények között a Progress M1-11 űreszköz a Nemzetközi Űrállomásról visszatért a légkörbe, de a belépési terület nem egyezett meg a tűzgömbjével. (*A Dutch Meteor Society, a The Seattle Times, a KiroTV és KomoNews honlapjairól, valamint a Meteorobs listáról összeállította: Gyl*)



Üstökösök

Májusban több évnyi várakozás után végre megpillanthattuk a C/2001 Q4 (NEAT)-üstököst. Bár fényessége a legpezzsimistább előrejelzések szerint alakult, senki sem panaszkodott, mindenki lelkesen fogadta a Hale-Bopp óta legfényesebb üstököst egünkön. Május 6-án, a derült időnek köszönhetően kisebb fajta verseny is kialakult, hogy ki látja meg elsőként az üstököst. Még egy izgatott hangú telefon is befutott a rovatvezetőhöz, hogy éppen most nyugszik az üstökös a közeli dombok felett.

Később jelentős vita is kialakult az egyesület levelezőlistáin, mert a szabad szemmel csillagszerű mag és a kis földtávolság miatt hatalmas, diffúz kóma miatt csak nagyon bizonytalanul lehetett megbecsülni az összfényességet. Rengeteg gyönyörű felvételt is kaptunk – a fényes üstökösök

esetében először –, több CCD-felvételt, mint hagyományos fotót. Ismét többen próbálkoztak asztrometriai mérésekkel, de az eredmények továbbra sem a kívánt pontosságúak. Mivel láthatóan egyre nagyobb érdeklődés mutatkozik a téma iránt, szeptemberi számunkban részletesen foglalkozunk majd ezzel.

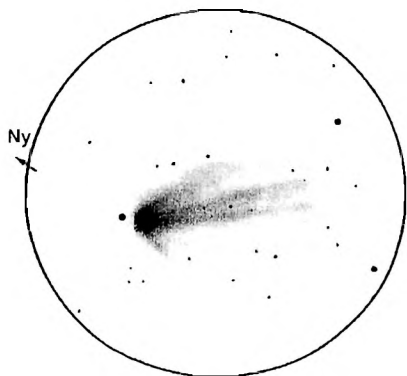
Szerencsére észleelőink a C/2001 Q4 mellett nem feledkeztek meg a többi üstökösről sem, hiszen másik három vándor fényessége haladta meg a 10 magnitúdót, ami nem túl gyakran előforduló esemény. Összesen 95 vizuális, öt fotografikus és kilenc CCD-megfigyelés érkezett rovatunkhoz.

C/2001 Q4 (NEAT)

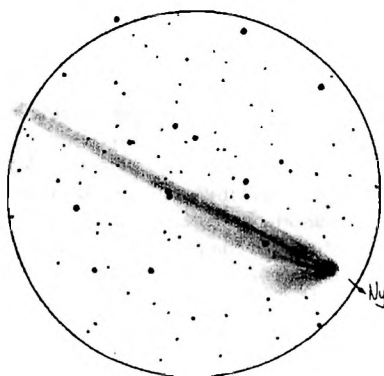
A nagy május 6-ai versenyről két dokumentált észlelést kaptunk, bár a pár fokkal a horizont felett látszó üstökösről ekkor még semmi hitelt érdemlőt nem lehetett mondani. Ennek ellenére érdekes, hogy Sánta Gábor és Szabó Sándor is hasonló paramé-

Észlelő	Észl.	Műszer
Ambrus Ádám (Nyíregyháza)	2	10x30 M
Balogh János (Hosszúhetény)	2	13x70 B
Braskó Sándor (Miskolc)	2C	300/4,5 t
Csőrgői Tibor (Lég, SK)	1	36,0 T
Csukás Mátyás (Nagyszalonta, RO)	19	20x60 B
Dalos Endre (Paks)	1	25,0 T
Gyenizse Péter (Pécs)	2C	10,2 L
Horváth László István (Tamási)	1	11,4 T
Horváth Tibor (Hegyhátsál)	1f	10,2 L
Illés Elek (Kővágószőlős)	10	10,0 T
Keszthelyi Sándor (Pécs)	6	20x80 B
Keszthelyiné Sragner Márta (Pécs)	1	7x35 B
Kósa-Kiss Attila (Nagyszalonta, RO)	17	8,0 L
Kovács Attila (Vác)	3C	15,0 T
Ladányi Tamás és Novák András (Veszprém)	2C	2,8/300 t
Sánta Gábor (Kisújszállás)	22	11,4 T
Sárnieczy Krisztián (Budapest)	1	20x60 B
Solymossy Gábor (Budapest)	1	11,4 T
Szabó Sándor (Sopron)	4	34 T
Szendrői Gábor (Gencsapáti)	2f	35,5 T
Tóth Zoltán (Fertőszentmiklós)	8	27,0 T
Zana Péter (Etyek)	1f	4/300 t
Zseli József (Nagyvenyim)	1f	10,0 L

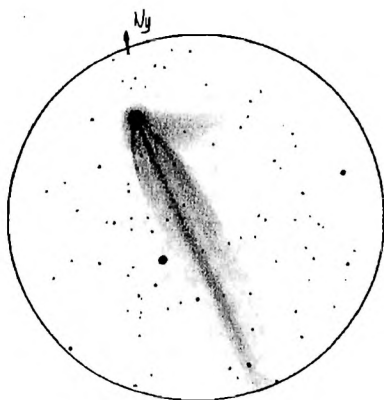
tereket, 7'–8' átmérőt és 3–4-es sűrűsödési fokot határozott meg. Ezután két felhős nap következett, így amikor 9-én újra sokan látták, már jó magasan látszott a Monoceros keleti szegletében.



2004.05.10. 19:50–20:20 UT, 11,4 T, 20x,
LM= 2°5 (Sánta Gábor)

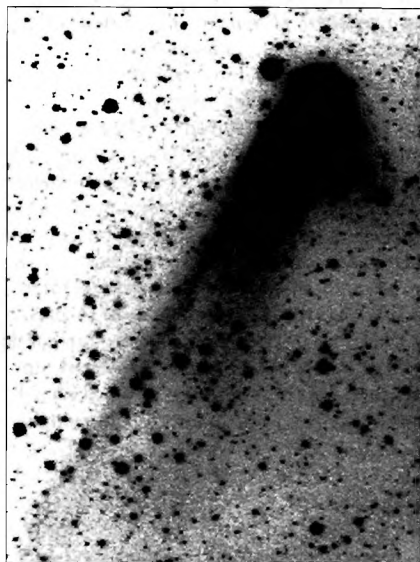


2004.05.17. 19:40–21:20 UT, 10x50 B,
LM= 5° (Sánta Gábor)



2004.05.23. 19:45–21:40 UT, 11,4 T, 20x,
LM= 2°5 (Sánta Gábor)

Gyenezse Péter május 14-ei felvétele öt 1 perces kép összeadásával és kontrasztfokozással készült (bővebben l. a szövegben). A kép mérete 2^o5x1^o75



Ekkor kerültek felszínre először a fényességbecsléssel kapcsolatos problémák. A három pontos fényességbecslésünk 3^m,5 és 4^m,2 között szór, ami nem olyan rossz ered-

mény, ám a hazai levelezőlistákon 3 magnitúdó feletti értékekkel is találkoztunk. Hogy senkinek se legyen igaza, az International Comet Quarterly honapján ezen a napon $3^m,0-3^m,2$ a leggyakoribb érték. Ahogy a bevezetőben is írtuk, a problémát az jelentette, hogy a hatalmas, $15'-20'$ -es kómában egy erős, csillagszerű mag ült, a defókuszálásnál pedig akkora méretűre kellett volna szétkenni az üstökösöt, amit sok fókuszírózó már nem bírt. Szabad szemmel pedig az az érdekes jelenség lépett fel, hogy a defókuszált üstökös (pl. a kinyújtott ujjunkra fókuszálva lehet ezt megtenni) feleakkorára ugrott össze, mint defókuszátlanul nézve, ami távcsőben sosem fordul elő. Ott a defókuszált üstökös mérete növekszik. Szerencsére a látványt ez az erősen szakmai probléma nem befolyásolta.

Ekkor már a csóva hosszára is lehetett valóságghű becsléseket végezni. A 27 Monoceroits felé mutató, két határozottabb vonulatból álló, meglehetősen széles lepel $2^\circ-3^\circ$ hosszán látszott, ami szép eredmény, de valahogy mégis hosszabb csóvára számítottunk. A mag szabad szemmel $4^m,5$ -s, binokulárral kb. 7 magnitúdós volt.

Május 10-éről való az első felvételünk, amelyet Ladányi Tamás és Novák András készített Veszprémből. A kékeszöld kóma $10'$ átmérőjű, határozottan sűrűsödő paca. Erről a napról Sánta Gábort idézzük: „11,4 T, 20x: Feltűnő a DC csökkenése, a mag csak 9 magnitúdó körüli, a kondenzáció közepén 7 magnitúdós lehet. Viszont a kóma többi része és a csóva eleje sokkal fényesebb. A csóva jól láthatóan szálakra bomlik. Legdélebbre van egy vastag porszál, a kissé pajzs alakú kóma délkeleti kiáramlásának folytatása, ez 1° -os. A leghosszabb rész két szárra fakad, ezek kontrasztos ionszálak. Köztük halvány lepel, hosszuk $1^{\circ}5-1^{\circ}7$. PA 70 felé indul egy szép kóma-szál, kiáramlás, ami a pajzs másik oldalát adja $15'-20'$ -es csóvácskában, lepelben folytatódik. A fej déli részén, PA 170 felé is látató egy halvány lepel, ami csak kis távolságra követhető.” Két érdekes dolog olvasható a leírásban: egyrészt a kondenzáció gyengülése, másrészt a főcsóva két oldalán mutatkozó bajszok. A kondenzáció kisújszállási észlelőnk szerint ráadásul másnap ismét erőre kapott, az összfényesség növekedett, a sárga mag pedig szinte ragyogott. Szavai szerint: „Drasztikus a változás”. Ezzel tökéletesen egybevág két nagyszalontai megfigyelőnk külön kiemelt megjegyzése. Csukás Mátýás szerint: „9-én a kométa magja egyértelműen fényes és csillagszerű volt. 10-én már csak erős kondenzáció látszott, nem volt csillagszerű magja. 11-én újra látszott a csillagszerű mag, de már nem volt annyira egyértelmű, mint 9-én.” Kósa-Kiss Attila még tovább ment, és egyenesen kitörésről beszélt, melynek jeleit az összfényesség 1 magnitúdós emelkedésében, a kóma hízásában és a porcsóva kibontakozásában látta. Az 1 magnitúdós növekedés talán kicsit túlzás, de tény, az üstökös 11-én napközben kisebb kitérésen esett át. A bajszok létét pedig a nagy távcsővel dolgozó Tóth Zoltán május 11-ei megfigyelése támasztja alá PA 90° és PA 180° irányokkal.

Ezután két borult nap következett, ám szerencsére 14-én estére, amikor az üstökös megközelítette a Praesepét, mindenhol kitisztult az idő. Az esemény rangját a hét vizuális megfigyelés és a három felvétel is jelzi. Utóbbiak közül a legszebb kétségkívül Gyenizse Péter felvétele. A 3,5/135-ös teleobjektívvel és Starlight Xpress MX716-os CCD-vel felvett képen a vékony ioncsóva $2^{\circ}5$ megtétele után fut el a látómezőről, a mögötte látszó, kicsit villás szerkezetűnek tűnő porcsóva is vagy $1^{\circ}5$ -os és dél felé kb. 50° szélességben kinyílik. A szerkezetet ezekben a napokban gyakorlatilag az összes vizuális észlelő említi, külön kitérve a porcsóvára vetülő vékony ioncsóvára. Nem lehet véletlen, hogy a vizuális észlelők többsége ekkor látta leghosszabbnak a csóvát. A napköziség hatására megnövekedett anyagkibocsátás bőven ellensúlyozni tudta a növekvő földtávolságból adódó méretcsökkenést. A szabadszemes fényességbecslé-

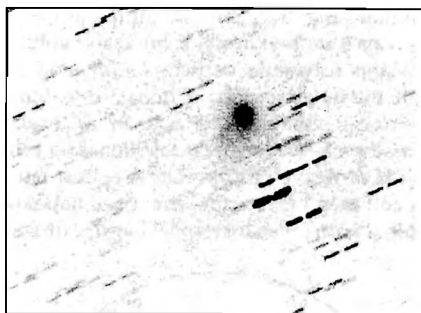
sek 3^m – 3^m 5 között szórnak, távcsővel jellemzően 4 magnitúdó körüli értékeket kapunk.

A következő napokban készült valamennyi felvétel szépen mutatja az ion- és a porcsóvát, Horváth Tibor 16-ai felvételén még hullámzó, kék szálak is látszanak az ioncsóvában. Talán 17-én volt a legszebb, ami a remek átlátszóságnak is köszönhető volt: „Fantasztikus! A kóma mintha sűrűbb lenne, mint tegnap. Szép kis csóva, melynek húrja erőteljesebb, kb. 3^m 5 vagy 4^o is megvan. A nyugodtabb pillanatokban nagyon szép, az igazi élmény hosszabb szemlélődést és türelmet kíván.” – írta ezen a napon Illés Elek. Ekkor látta a leghosszabb, 8^o -os csóvát Sánta Gábor, ami 10,5 millió km-es tényleges hosszának felel meg.

Ezután ismét pár felhősebb nap következett, majd megérkezett az esti égre a Hold, így a halványulásnak induló üstökösön egyre kevesebb érdekesség látszott. A kóma mérete $6'$ – $8'$ közé csökkent, viszont egyenletesen sűrűsödő és jól kondenzált lett. A napközelség környéki 4 magnitúdóról a hónap végére 5 magnitúdóra esett vissza. Az egyetlen esemény a délre néző (PA= 160^o – 170^o) porlepel, pornyúlvány határozott megerősödése volt május utolsó hetében, mivel egyre inkább lapja felől kezdtünk rálátni a pályasíkra. A hónap utolsó napjaiban lépte ár a cirkumpolaritás határát, így reméljük, hogy a nyári hónapokban sem feledkeznek meg róla észlelőink.

C/2003 K4 (LINEAR)

A nyári hónapok kellemesnek ígérkező üstököse egyre népszerűbb az észlelők körében is, bár májusban természetesen még nem tudott kitörni a NEAT-üstökös árnyékából. Sánta Gábor és Tóth Zoltán követte vizuálisan 12-e és 30-a között (5 ill. 3 észlelést végeztek), míg Kovács Attila 24-én és 30-án is készített róla CCD-felvételeket. A remekül összeillő vizuális megfigyelések szerint lassan, de biztosan fényesedett 10^m 3 és 9^m 6 között. Az enyhén elliptikus kóma közepesen sűrűsödött (DC= 3–4), fő részét egy kb. $1,5'$ kiterjedésű, élesen határolt belső tartomány adta, amely körül a 11 cm-es reflektorral gyöngye halo is látszott, mintegy $3'$ – $4'$ -re növelve méretét. A Cygnus dús csillagmezői előtt mozgó égitest a május 30-ai felvételen kb. $1'$ átmérőjűnek látszik, DDK-i irányban pedig további $1'$ -es csóvakezdemény mutatkozik, ami kb. 90^o -kal eltér az antiszoláris iránytól. Az eddigi fényességbecslések alapján a nyár végére elérheti a várt 7 magnitúdós fényességet.



A C/2003 K4 apró kómája és rövid csóvája Kovács Attila május 30-ai CCD-felvételén (bővebben I. a szövegben)

C/2003 T3 (Tabur)

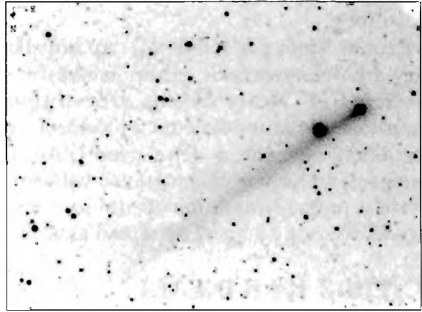
A februári Meteorban már beszámoltunk az üstökös viselt dolgairól, többek között arról is, hogy milyen kedvezőtlen a láthatósága. Ennek megfelelően egyetlen megfigyelést kaptunk csak, amelyet május 15-én készített Sánta Gábor. A hajnali pirkadatban, az NGC 752 jelű nyílthalmaztól mindössze $40'$ -ra látszó vándor megfigyelése

nagy teljesítmény, hiszen 27° -os elongációja miatt a világos égen is csak 12° -kal volt a horizont felett: „A vizsgált területen 11 magnitúdó körül volt a hmg távcsövel. Nagyon nehezen, de látszott a $9^m,5$ -s, $1^m,5$ -es folt, szinte teljesen diffúz (DC= 0–1). Alig 2 percig látszott és nem folyamatosan.” Ezek szerint a bolygónktól nagyon távol, 2,323 Cs.E.-re tartozó kométa átmérője elérte a 150 ezer km-t. A nyár folyamán lassan javul majd látthatósága, így reméljük többen is kedvet kapnak majd az üstökös felkereséséhez.

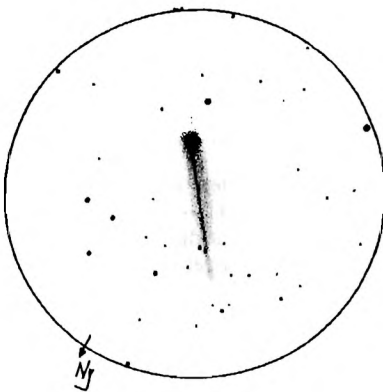
C/2004 F4 (Bradfield)

Az üstökös gyönyörű látványáról érkező hírek hallatán májusban többen is vállalták a hajnali keléssel járó fáradalmakat, így több remek rajzot és egy látványos CCD-felvételt is kaptunk. Az észlelések sorát kezdjük Csukás Mátyás április 30-ai beszámolójával! Ekkor még $6^m,0$ -s volt a teljesen csillagszerű (DC= 9), $1'$ átmérőjű kóma, melyből egy vékony, legalább $1^m,5$ hosszú csóva indult PA 305° felé. A β And-tól pár fokkal délre látszó üstökös ekkor 1 Cs.E.-re járt a Földtől, vagyis kómája alig 50 ezer km átmérőjű, míg csóvája 9 millió km-nél is hosszabb volt!

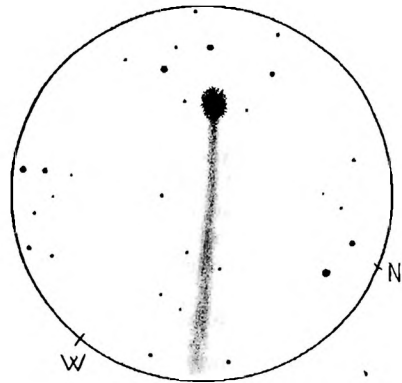
Május folyamán az üstökös folyamatosan északnak tartott, a hónap első harmadában elhaladt a β And és az Andromeda-köd között, és egészen a Perseus–Cassiopeia–Andromeda találkozásáig jutott, ami azt is jelent, hogy május 15-étől házánkban nézve cirkumpoláris égitest lett. Nagyszalontai észlelőnk május 3-a és 10-e között még háromszor látta. Ezen napokon fényessége már kicsivel 7 magnitúdó alatt volt, a kóma viszont napról napra diffúzabbá (DC= 3–4) és nagyobbá ($3'$ – $4'$) lett.



Braskó Sándor május 11-ei felvétele a Bradfield-üstökösről



2004.05.15. 00:45–01:20 UT, 11,4 T, 50x,
LM= $1^{\circ}4'$ (Sánta Gábor)



2004.05.18. 01:10 UT, 27,0 T, 83x,
LM= $30'$ (Tóth Zoltán)

Május 11-én Braskó Sándor készített 2x4 perces CCD-felvételt a kométáról egy 4,5/300-as teleobjektívvel és Starlight Xpress MX516-os kamerával (+ Astronomik L szűrő). A képen teljesen csillagszerű a fej és a vizuális megfigyelésekben említett vékony, legalább 25' hosszú csóva is látható, amelynek mintha a déli fele egy kicsit fényesebb lenne. Az Astroart program segítségével a fej fényességét 9^m8-ban határozta meg.

Következő észlelőnk Sánta Gábor volt, aki május 12-én az erős szürkület miatt már csak a belső, 1,5-es tartományokat látta, így adatai nem reálisak. Három nappal később azonban már teljes pompájában láthatta: „10x50 B: Könnyen észrevehető, szép üstökös, kiterjedt (5'), nem kimondottan diffúz. Összfényessége 7^m, 8. 11,4 T, 50x: A kóma így csak 4'-es, de megjelenik egy 1'-1,5'-es, csepp alakú tartomány a közepén. A végéből hihetetlenül vékony és kontrasztos, 35' hosszú ionsóva tör elő (PA 310). EL-sal emellett – az ionsóvárára vetülve – 20'-es, tömzsi porcsóva vehető észre.” Az adatok alapján a kóma 300 ezer km-esre hízott, a csóva pedig 1,5 millió km-esre zsugorodott. A kóma méretének növekedése első olvasatra talán furcsának tűnhet, hiszen április 30-a és május 15-e között a kométa naptávolsága a duplájára nőtt, vagyis anyagkibocsátása elvileg csökkent, ám ez a jelenség már évszázadok óta ismert. Mivel a hatás a kis naptávolságú üstökösöknél vehető észre a legjobban, azok viszont napközben a horizont közelében látszanak, sokan ma is észlelési effektusnak tartják a jelenséget: vastag légkörön, ráadásul világosodó égen észlelve nem látjuk a kóma külső, halvány részeit.

A hónap második felében már csak két megfigyelést kaptunk a rohamosan halványuló vándorról. Május 18-án végre Tóth Zoltán is megpillantotta, és 9^m5-s összfényesség mellett egy legalább 30'-es csóvát látott, ami egészen rendkívüli. Ekkor mag már nem látszott, a 3'-es kóma meglehetősen diffúzknak mutatkozott. Utoljára Sánta Gábor látta 24-én, amikor 15'-es ionsóva már a rövid porcsóva mellett és nem rávetülve látszott.

Halvány üstökösök

40P/Väisälä 1. A CCD-s megfigyelések szerint 15 magnitúdós üstököst Tóth Zoltán próbálta megfigyelni május 15-én, sajnos sikertelenül. Fél ívperces átmérőt feltételezve fényessége nem haladta meg a 13^m5-t.

SÁRNECZKY KRISZTIÁN

Üstökös hírek

P/2003 L1 (Scotti)

Jim V. Scotti azonosította a 93 cm-es Spacewatch-reflektor június 4-ei felvételein. A 19^m7-s, közepes keringési idejű üstökös érdekessége, hogy napközelpontja a Jupiter pályájának közelében húzódik. Előbb 2003. április 29-ei NEAT felvételeken is azonosították, majd Maik

Meyer német amatőr csillagász a program Palomar-hegyen felvett 2002. áprilisi képein is megtalálta. Brian G. Marsden pályaszámításai a 2002. április 5-e és 2003. június 18-a közötti 66 észlelésre támaszkodnak. (IAUC 8145, MPEC 2003-M21)

T = 2003.03.07,67544 TT	$\omega = 355^{\circ}19266$
e = 0,2520018	$\Omega = 226^{\circ}03859$
q = 5,0097226 Cs.E.	i = 9 ^o 02419
a = 6,6975059 Cs.E.	P = 17,333 év

C/2003 O1 (LINEAR)

Ezt a távoli üstököszt 2003. július 19-én, 18^m,4-s fényességnél fedezte fel a LINEAR. Egymilliárd km-nél nagyobb naptávolsága ellenére rövid csóva is látszott. Később három olasz amatőrcsillagász, Roberto Haver, Andrea Pelloni és Giuseppe Forti a NEAT program 2002. július 27-ei felvételein is megtalálta az égitest halvány nyomát. Pályaelemeit a 2003. augusztus 30-áig terjedő időszak 182 megfigyelése alapján Marsden számította. (IAUC 8170, MPEC 2003-R09)

T = 2004.03.17,17701 TT $\omega = 81^{\circ}66983$
e = 1,0012443 $\Omega = 347^{\circ}64339$
q = 6,8472892 Cs.E. i = 117^{\circ}98154

P/2003 O3 (LINEAR)

A földközeli üstökösök csoportjába tartozó égitestet 2003. július 30-án fedezték fel 18^m,9-nál. A megerősítő észlelések szerint 5"-10"-es kómája és hasonló hosszúságú, legyezőszerű csóvája volt. Marsden pályaszámításai a július 30-a és október 5-e közötti 226 megfigyelés alapján készültek. Ezek szerint 1992 szeptemberében 0,262 Cs.E.-re megközelítette bolygónkat. (MPEC 2003-T41)

T = 2003.08.14,0639 TT $\omega = 0^{\circ}7632$
e = 0,598639 $\Omega = 341^{\circ}5021$
q = 1,246405 Cs.E. i = 8^{\circ}3650
a = 3,105449 Cs.E. P = 5,473 év

C/2003 S3 (LINEAR) = 2002 XM113

Mike Bezpalko, a LINEAR operátora vette észre ezt az üstököszt a program 2003. szeptember 27-ei felvételén. A 8 Cs.E.-nél is messzebb járó vándort később a 2002 decemberében felfedezett 2002 XM113 jelű kisbolygóval is azonosnak találták. Marsden pályaszámításai a 2002. december 13-a és 2003. november 26-a között készült 105 pozíciómérés alapján készültek. (MPC 50355)

T = 2003.04.10,2393 TT $\omega = 154^{\circ}5530$
e = 1,001410 $\Omega = 226^{\circ}3891$
q = 8,129419 Cs.E. i = 151^{\circ}4969

C/2003 T4 (LINEAR)

A Camelopardalis és az Ursa Maior határán fedezték fel, mint 19^m,7-s, csillagszerű égitest. Apró kómáját a következő napokban észlelték. A 6,5 Cs.E.-s naptávolságban járó üstököszt másfél évvel napközelsége előtt sikerült felfedezni. Perihéliumban 0,85 Cs.E.-re megközelíti majd Napunkat, ám helyzete nagyon kedvezőtlenül alakul. Hazánkból 2005 márciusának végéig lesz megfigyelhető, amikor fényessége várhatóan eléri a 7-8 magnitúdót. A pályaszámítást az október 13-a és december 31-e közötti 169 megfigyelés alapján Marsden végezte. (IAUC 8224, MPEC 2004-A09)

T = 2005.04.03,6428 TT $\omega = 181^{\circ}6661$
e = 1,000661 $\Omega = 93^{\circ}9096$
q = 0,849933 Cs.E. i = 86^{\circ}7671

P/2004 CB (LINEAR)

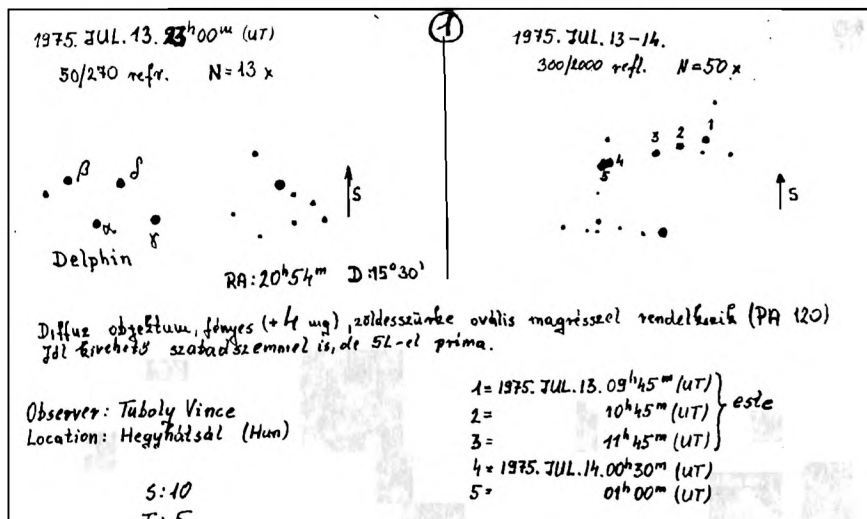
Földszűrő kisbolygóként fedezték fel 2004. február 3-án 18^m,1-nál. Üstökös mi-voltára Robert H. McNaught derített fényt, amikor a Siding Spring-i 1,02 m-es reflektorral készített március 30-ai felvételein egy vékony, 1,1 hosszú csóva, valószínűleg egy éléről látszó porlepel jelent meg a csillagszerű fej mögött. A haladó üstökös pályaelemeit Marsden a február 3-a és április 9-e közötti készült 301 pozíciómérés alapján számította. Kazuo Kinoshita eredményei szerint 2014. május 30-án 0,065 Cs.E.-re megközelít majd minket, miközben napközelpontja folyamatosan távolodik, 2050-től már 1 Cs.E.-nél is nagyobb lesz. (IAUC 8314, MPEC 2004-C16, G35)

T = 2004.04.02,16281 TT $\omega = 149^{\circ}65503$
e = 0,6894364 $\Omega = 66^{\circ}48833$
q = 0,9121820 Cs.E. i = 19^{\circ}14781
a = 2,9371829 Cs.E. P = 5,034 év

Volt egyszer egy MÜÉH...

Éppen 30 éve történt, amikor az évszázad üstökösének beharangozott Kohoutek (1973f) nevű kométát vártuk nagy izgalommal. Csalódást okozott, mert csak négy magnitúdóig fényesedett fel 1974 elején. Mégis nyomot hagyott emlékezetemben, mert ez volt az első üstökös, amit láttam, és egy 5° körüli csóva is észlelhető volt.

A következő évben, 1975. július 13-án este a Delfin csillagképben kerestem fel változócsillagokat a 300/2000-es Newton-távcsővel. A fényességbecsléseket követően kicsit kalandozni kezdtem a Delfin csillagai között, amikor a látómezőbe beúszott egy nagyméretű, +4 magnitúdó körüli, kör alakú, diffúz objektum. Mivel ekkor már gyakorlottabb amatőrcsillagász voltam, azonnal tudtam, hogy itt valami nincsen rendjén, mert a Delfin csillagkép ilyen fényes mély-ég objektumokban szegény.



A Kobayashi-Berger-Milon (1975h) üstökös magyarországi felfedezése

A megnövekedett vérnyomás és adrenalin-szint leküzdése után 21 óra 45 perckor elkészítettem az első pozíció bejelölést. Majd egy óra múlva a másodikat és így tovább még néhányat. Ekkor már teljesen biztos voltam abban, hogy a csillagok között elmozduló ködösség csak egy üstökös lehet. És nem tudunk róla!

Felfedeztem egy üstökös! Ez akkoriban (és talán még ma is) az amatőrcsillagászok álmai közé tartozik. Gyors értesítés (távirat és expressz levél) a MTA Csillagászati Kutató Intézete számára, illetve Szentmártoni Bélának, aki akkor az Albireo Klub vezérégyénisége volt.

A következő napokban is szorgalmasan észlelgettem, pozícióméréseket végeztem, hogy nyomon lehessen követni az üstökös mozgását. Néhány nap múlva azonban kiderült, hogy csak egyike vagyok a felfedezőknek, a földgömb keleti részén, ahol

korábban sötétedik, már megtalálták, így az első három felfedező alapján kapott elnevezést. Ez volt a Kobayashi–Berger–Milon (1975h) nevű üstökös.

Aztán jött a csoda! 1976 márciusában, a reggeli égbolton, fényes, sárga és vörös színekben pompázó, jókora csóvával rendelkező, a kivilágosodó égen is látható üstökös tűnt fel. A West-üstökös kápráztatott el bennünket. Ekkor jöttem rá, hogy az üstökösök megfigyelésének terén bizony sok hiányosság van. Nem nagyon tudjuk, hogy miket és hogyan kellene megfigyelnünk egy üstökössel kapcsolatban, hogyan próbáljuk meg lefényképezni őket, pláne, ha halványabbak. És belátható időn belül, tíz év múlva, 1985/86-ban visszatér a híres Halley-üstökös!

Elhatároztam, hogy össze kell fogni azokat a hazai amatőrcsillagászokat, akik kedvet éreznek az üstökösök megfigyeléséhez, és minél jobban ki kell képeznünk egymást ebben a témában, így tíz év múlva a lehetőségeinkhez képest felkészülten várhatjuk a Halley-üstököst. Tudni kell azonban, hogy az akkori és a mai műszerezettség, technikai és fotózási lehetőségek között akkora volt a különbség, mint egy mai és egy második világháborús gépkocsi között.

1976. október 1-jén megalakítottam a Magyarországi Üstököskutató- és Észlelő Hálózatot. A kapcsolattartásra „Comet Journal” címmel lapot indítottam, negyedévi, majd kéthavi megjelenéssel. A kiadvány végül „Üstökös” néven 1986-ra ötven számot ért meg és az 50. szám természetesen a Halley-különszám lett. 1976 végére már 23 tagunk volt és felmerült egy találkozó lehetősége a jobb együttműködés, a tapasztalatsere érdekében. Erre 1977. július 22–24. között Pápán került sor, a helyi csillagászati szakkör vezetője, Mocsán Mihály szervezésében. Ezen a baráti találkozón ismertettük elképzeléseinket, lehetőségeinket, átadtuk egymásnak ötleteinket és megvitattuk a jövő stratégiáját.



Üstököskutató és Megfigyelő Amatőrcsillagászok I. Országos Szemináriuma, Pápa, 1977. július 22–24.

Sok szó esett a fényképezési lehetőségekről is. Szisztematikus üstököskeresést is végeztek tagjaink, pl. a bükkszéki Bozó Árpád 10 órányi keresést végzett már 1976 végén. Az újság kiadása persze nem volt egyszerű, mert az akkori politikai helyzetben nem lehetett sokszorosítást végezni és azt terjeszteni. De azért csak elkészítettem és postáztam tagjaink részére a lapot.

Már az 1977. évi számoktól neves szerzőktől is jelentek meg cikkek, úgymint Dr. Szabados Lászlótól és Oláh Katalintól, a MTA Csillagászati Kutató Intézetének munkatársaitól. Az üstökösök szerkezetével, a maggal, a csóvával, az üstökospályákkal, anyagi összetételükkel, változásaikkal, észlelésükkel, fényképezésükkel kapcsolatosan írások jelentek meg. Egy-egy történelmi üstökös részletes feldolgozása, életútja, meteorrajokkal való kapcsolata szintén ismertetésre került.

Külföldi kapcsolatokat építettem ki, külföldi újságokat fizettem elő és beleástam magam az üstökösök szakirodalmába. Fontos feladat volt, hogy a hirtelen feltűnő, új üstökösökről mielőbb értesíthessem a hálózat tagjait, ezért felvettem a kapcsolatot John Bortléval az Egyesült Államokból és légipostán kaptam tőle az új üstökösökről szóló híradást, a „Comet Circulars” számait. Kievből érkezett a „Kometnij Cirkular”, és Japánból is kaptunk híreket.

Ezek alapján (sokszor egy hét késéssel) értesültünk új üstökösökről és ezt követően riasztottuk levélben tagjainkat, akik nagy lelkesedéssel álltak neki az észleléseknek. A kiértesítésekre a „Comet Rapid Bulletin” nevű körlevelünk szolgált. Megbeszéléseink alapján az Albireo Klub kiadásában, Ujvárosy Antal tollából megjelent az „Üstökösök megfigyelése” című kiadvány, melyet a klub és a hálózat tagjai is megkaptak.

Az üstökös vadászok és üstökös-megfigyelők számára fontos volt az égbolton található csillaghalmazok, galaxisok, ködösségek elhelyezkedésének pontos ismerete, mert a halvány üstökösök nagyon hasonlítanak hozzájuk és könnyen összetéveszthetőek velük. Ennek megelőzésére és a mély-ég objektumok észlelésének elősegítésére térképfüzeteket adtam ki „NGC objektumok keresőtérképei” címmel 1978-ban, 1979-ben és 1984-ben, továbbá összeállítottam és 1981-ben az Alcor Csillagászati Szakkör kiadásában meg is jelent a „Messier objektumok keresőtérképei” című térképfüzet.

Már 1977-ben jött egy üstökös, a Kohler (1977m) jelű, amely egészen 6^m,5-ig fényesedett és sok megfigyelés született róla. Több más üstökös is érkezett közben, pl. a Panther (1980u), az Austin (1982c), az Írás-Araki-Alcock (1983d) és a P/Giacobini-Zinner (1984e) üstökösök, amelyek szintén nagyon jó megfigyelési gyakorlatot biztosítottak számunkra. Ezeket a megfigyeléseket, fényképfelvételeket egyenként le is közzöltük.

Végre ideért a P/Halley (1982c) üstökös is és sok-sok észlelés született róla 1985/86-ban, annak ellenére, hogy a várakozásokkal ellentétben kissé halvány volt. 1976-ban kitűzött célunkat tulajdonképpen elértük, mert a Halley-üstökös visszatérésének idejére kialakult egy üstökösöket kedvelő, már tapasztalt, precíz megfigyeléseket és fotókat készítő észlelőgárda, hasznosan tevékenykedve továbbra is a magyar amatőrcsillagász társadalom számára.

TUBOLY VINCE



Változócsillagok

Változók a Nagy Nyári Háromszög vidékén

Nem vitás, hogy az igazi észlelőszezon a nyár. Akár a tanulmányi szünet, akár a jól megérdemelt éves szabadságolások miatt, de ilyenkor mindig hajlamosabbak az észlelők az éjszakai kitelepülésekre. Igaz ugyan, hogy az éjszakák rövidebbek, de hát kit érdekel ez, ha gyakran rövid nadrágban, némi rovarriasztó alkalmazásával elmerülhetünk az éjszakai ég csodáiban? Ugyancsak ebben az időszakban történnek a nyári észlelőtáborok, melyeken kis szerencsével bárki egy életre szóló szerelemre gyulladhat. Ez történt velem is 1991. augusztus 9-én, amikor Papp Sándor megmutatta nekem az RX And törpe növőt $11^m,1$ -s maximumában, az MCSE ráktanyai nyári táborán. Azóta 13 év eltelt, bejártam az élet sok-sok zezzugos útját, egy dolog azonban végigkísért: a változócsillagok szeretete. Habár soha nem volt időm évi sok ezer észlelésre, a fényszennyezéstől és holdfázistól viszonylag független észlelési tevékenység több száz éjszakán juttatott páratlan élményekhez. Jelen írással a hasonló észlelői örömkökhöz való eljutást szeretném megkönnyíteni a Meteor azon olvasóinak, akik még soha nem kerekedtek fel a változós ösvények felkutatására. A cikkben említett csillagok többségét kisebb-nagyobb binokulárokkal is már meg lehet keresni, míg a teljes fényváltozások végigkövetése 10–15 cm-es távcsöveket igényel.

Ha nyár, akkor Nagy Nyári Háromszög! Mindenki ismeri a Vega–Deneb–Altair „szentháromság” által kijelölt, és a nyári éjszakákat valóban uraló alakzatot, melyet sajnos az ún. igényes ismeretterjesztő sajtóban is néha csillagképként emlegetnek. A Lyra, Cygnus és Aquila csillagképek legfényesebb csillagai közelében bújnak meg a Vulpecula, Sagitta, Delphinus és Lacerta törpe csillagképek, míg a közvetlen szomszédságban olyan óriások találhatók, mint a Hercules, Draco, Cepheus és Ophiuchus. A Változócsillagok Általános Katalógusa (GCVS) több ezer változócsillagot ismer ezekben a csillagképekben (csak magában a Cygnusban több mint 2300-at), ám a vizuális, főleg pedig a kistávcsöves észlelők korántsem dúskálnak ennyire az igazán látványos és fényes változóknak. Utunkat nyugatról keletre, illetve északról délre járjuk be, miközben pár kettős és mély-eges ínycsöveget is érintünk.

A Lant húrjai között

Kezdjük rögtön a Vegánál, a Háromszög legfényesebb csillagánál! Valószínűleg minden kedves olvasó tudja, hogy egy-egy csillagkép elsőként felfedezett változócsillaga az R jelzést kapja, és talán meglepőnek tűnhet, hogy a Vegával és az M57-tel hosszú, északra elnyúló egyenlő szárú háromszöget alkotó R Lyrae-vel soha nem találkozunk a kéthavi észlelési összefoglalókban. Ennek oka, hogy vizuálisan barátságatlanul kicsi a fényváltozási amplitúdója, hiába szerepel a katalógusokban $3^m,88$ és $5^m,00$ maximum- és minimumfényességként. Mint azt a J. Percy által koordinált amatőr-

csillagász fotoelektromos fotometristák kimérték jó tíz éven keresztül, a félszabályos vörös óriás R Lyr tényleg változik 50–60 napos periódussal, ám a jellemző vizuális amplitúdó még a $0^m,2$ -t sem éri el. Ennek megfelelően a csillag hiába nagyon szép vörös színű – amit sötét égen szabad szemmel is észrevehetünk –, az MCSE változós szakcsoportjának programjában mégsem szerepel.

Annál inkább szerepel a W Lyrae, a kicsi csillagkép leglátványosabb változású mira csillaga. A κ Lyr-től bő egy fokra északnyugatra található változó $8^m,0$ és $12^m,5$ között pulzál, és mivel periódusa alig 200 nap, általában két maximumát is megfigyelhetjük az év során. Aktuális maximuma valamikor 2004 júniusában következik be, azaz a nyár során egyenletesen halványodva fog eltűnni a kistávcsöves észlelők szeme elől. Térképét a Jelenségnaptárban közöljük, fényváltozásának végigkövetéséhez egy 10 cm-es távcső tökéletesen elég.

Gyökeresen eltér tőle a csillagkép halvány, ám talán legnevezetesebb mira változója, az RX Lyrae. Szerintem minden távcsőtulajdonos egyik legelsőként beállított objektuma az M57, azaz a Lyra-gyűrűsköd. Ugyanakkor sokkal kevesebben tudják, hogy 15 ívpercre délkeleti irányban található egy halvány, maximumában néha valamivel $12^m,0$ fölé fényesedő változó – ez az RX Lyr. Megbízható minimumészlelései még az AAVSO-nak sincsenek a csillagról, azaz gyakorlatilag nem tudjuk, milyen halvány minimumában; annyi biztos, hogy $16^m,0$ – $17^m,0$ körüli leghalványabb állapotában. Egy V-szűrőt is használó, CCD kamerás észlelő július–augusztus során felkiáltójellel egyenesíthetné a minimumfényességre vonatkozó kérdőjelet, amihez pusztán „csak” követni kellene a csillagot a teljes ideji láthatóság alatt. Szakcsoportunk örömmel várja a sok-sok nyári M57-felvétel közül azokat, melyeken esetleg az RX Lyr is azonosítható, netán kimérhető.

RR Lyr

magn.



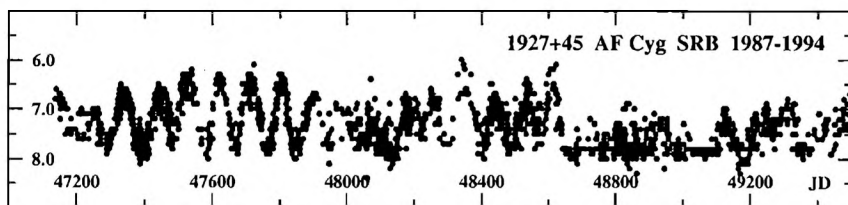
Az RR Lyrae fénygörbéje a Blazskó-effektus öt különböző fázisában (Jurcsik és mtsai, 2002). A függőleges tengelyen egy beosztás $0^m,2$, a vízszintes tengelyen pedig a pulzációs fázis szerepel

Mielőtt átlépnénk a Cygnusba, megemlíteném a szakcsillagászat számára legfontosabb változót, az η Lyr és δ Cyg között szinte pontosan felúton található RR Lyrae-t. Az R Lyr-hez hasonlóan ez sem szerepel észlelési programunkban, ám pusztán a nevezetessége miatt is érdemes néha felkeresni. Átlagosan $7^m,0$ és $8^m,0$ között változik, alig 13 óra 26 perces periódussal. Egy teljes változócsillag-család, a rövid periódusú pulzáló RR Lyrae-k névadó objektuma, melyek nagy számban fordulnak elő gömbhalmazokban. Az RR Lyr emellett mutatja az ún. Blazskó-effektust is, ami abban nyilvánul meg, hogy kb. 40 napos periódussal változik a fénygörbe alakja; egész pontosan az amplitúdó hol kisebb, hol nagyobb. Ami különösen érdekes ezzel kapcsolatban, az az, hogy jövőre lesz száz éve, hogy felfedezték a Blazskó-effektust, és bármennyire is hihetetlen, mind a mai napig nincs egyértelmű magyarázat a jelenség-

re! Több, egymással versengő elmélet született az elmúlt évtizedekben, melyek közül talán a csillag feltételezett mágneses aktivitásával kapcsolatos magyarázat volt a legnépszerűbb (egyik megfogalmazója a magyar Detre László és munkatársai voltak). Idén jelent meg az a szakpublikáció, ami több éven keresztül végzett profi mérések alapján kizárta a mágneses effektusok létét, így miközben az Univerzum végvidékeit ostromoljuk a világ legnagyobb távcsöveivel, itt van előttünk egy 7–8 magnitúdós csillag a maga mindmáig rejtélyes változékonyságával. És még mondja valaki azt, hogy a változócsillagok csupa érdektelen kérdést vetnek fel...

Hattyú a távcső fölött

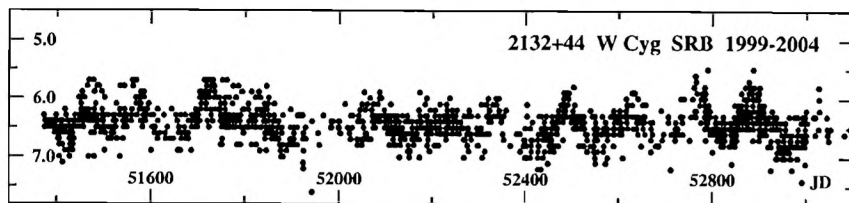
A Cygnus tejutas ösvényein fantasztikus objektumokra bukkanhatunk. Az említett RR Lyr-től 5 fokkal északra találjuk az AF Cygnit, a binoklis észlelők félszabályos drágakövét. Bonyolult fényváltozása, többszörösen periodikus SRB csillag, mely időnként meglepően gyorsan változik 6 és 8 magnitúdó közötti határokkal. Az elmúlt években viszonylag szabályos volt a fénygörbéje, alig három havonta jutott maximumába, majd minimumába. Nem volt ez azonban mindig így! Mellékelt fénygörbénk az 1987 és 1994 közötti magyar észlelések alapján készült. Jól látszik, hogy kb. 1992-ig rendkívül látványosan változott a csillag, amikor is valami történt vele; egyszerűen mintha leállt volna a változás és gyakorlatilag 4–5 évig utána szinte semmi nem történt. Mintha valaki jól belerúgott volna egy nagyot, ami után a csillag csak nehezen talált vissza a jól ismert rezgési állapotába. A témával foglalkozó szakemberként jelentem ki a Meteor olvasói előtt: mind a mai napig egyszerűen nem tudjuk, hogy mi okozza ezeket a furcsa jelenségeket. Ötletek vannak (pl. kölcsönhatás a konvekcióval, a csillag anyagának folyamatos „bugyogásával”), ám ezeket még senki nem bizonyította. Ennek megfelelően a csillag folyamatos nyomon követése, a jövőbeni hasonló „leállások” biztos detektálása, mind rendkívül fontos, és kizárólag amatőrcsillagászok által művelhető tevékenység. Ráadásul egy 7x50-es binokli kiválóan megfelel hozzá.



Egy binokli-látómezővel odébb, a 4^m,6-s ι Cygni mellett találjuk a csillagkép legelsőként felfedezett változóját, az R Cygnit. Részletes feldolgozása a 2002/9-es Meteorban jelent meg, így itt csak annyit említenék meg, hogy az átlagosan 7^m,0 és 14^m,0 között 430 naponra változó mira idén nyáron jut következő minimumába, azaz kisebb távcsövek határmagnitúdóját és az R Cyg fényességét egyaránt gyakran megbecsülhetjük, melyek közül az utóbbi adatra szakcsoportunk is kíváncsi. Durván két fokkal arrébb pedig újabb fényes (pontosabban idén nyáron halvány) mirára bukkanhatunk, a 6^m,5–12^m,5 között 190 naponra változó RT Cygnire. 8–10 cm-es távcsővel teljes fény-

változását végigkövethetjük, s mivel periódusa viszonylag rövid, hetente egyszer célszerű leészlelni. Ha valaki idáig eljut és telítődik a változócsillagok azonosításának kezdetben nem könnyű feladatával, vessen egy pillantást a gyönyörű kettős 16 Cygnre, valamint a tőle egy fokra levő NGC 6826-ra, a Pislogó-ködként ismert planetáris ködre is. Ilyenkor jusson eszünkbe, hogy a Pislogó-köd néhány tízezer éve maga is mira változóként pulzálhatott, csak éppen pechünkre (vagy inkább szerencsénkre?) mára egy lépéssel előbbre jár a csillagfejlődésben...

Pár fokkal keletebbre, a kisebb nyílthalmaznak is beillő α^{12} Cygni mellett találjuk az északi ég egyik legvörösebb csillagát, a széndús mira változó U Cygnit. Maga is egy optikai kettős tagja, a $7^m,8$ -s kísérő kb. 1 ívpercre van északkeletre. Emiatt még 20-szoros nagyítású binokulárral is könnyen összeolvad az U Cyg és a kísérő, ezért vagy szilárdan rögzített binoklival, vagy az inkább ajánlott nagyobb nagyítású távcsövekkel célszerű a csillag észlelése. $7^m,0$ és $10^m,0$ között változik 450 nap körüli periódussal, s gyanítom, a fentiek után egy olvasó sem lepődik meg azon, hogy idén nyáron minimuma körül fog tartózkodni. 15–20 cm-es távcsövel többször láttam kimondottan meggypiros színűnek, azaz esztétikai élménynek sem utolsó az U Cyg felkérésése.



A Deneb „túloldalán”, kezdő égismerkedők számára elrémisztően messze bukkanhatunk rá az AF Cyg méltó párjára, a W Cygnire. 20x60-as binoklival azonban kimondottan könnyű rátalálni, ha elindulunk a Denebtől keletre, majd végigfutunk az 56–57 Cyg párján, a ξ Cyg-en (közben megcsodáljuk az Észak-Amerika-ködöt) és a 68 Cyg-en, hogy a karéj végén megálljunk a ρ Cyg-nél. Közvetlen mellette, délkeleti irányban láthatjuk a W Cyg-et, melynek az elmúlt öt évben mutatott fényváltozásait mellékelt fénygörbénken láthatjuk. Talán kevésbé látványos, mint az AF Cyg, ám attól jóval „megbízhatóbb”. Viszonylag kis amplitúdója miatt ($5^m,5$ és $7^m,5$ között változik) fényességbecslését igyekezzünk minél gondosabban elvégezni. Két fokkal délkeletre pedig a Cygnus nyencfalata, a magyar változósok mindenkor második legészleltebb csillag, az SS Cygni kereshető meg. 8–10 cm-es távcsövekkel bármikor észlelhető az északi ég „legjobb” törpe nívója, mely minimumban $12^m,0$ – $12^m,5$ közötti, havonta-kéthavonta bekövetkező kitöréseiben pedig pár napig megközelíti a $8^m,0$ -s fényességet. Négy összehasonlítható (85, 96, 108 és 99, az óramutató járása szerint) jellegzetes és könnyen azonosítható trapéz rajzol ki, melynek hosszabb alapján, közel a 85–99 felezőpontjához található az SS Cyg. Mivel kitörései nem követnek semmilyen szabályosságot, ezért mindannapos észlelése ajánlott – nem véletlen, hogy majd ezer észlelést kapunk róla minden évben.

Cygnusbeli körutunkat fejezzük be a csillagkép (és talán az egész északi ég) legtöbbször észlelt kettős csillagánál, az Albireonál! Durván egy 20x60-as látómezőnyire északkeletre találjuk a $4^m,3$ -s ϕ Cygnit, amitől 15 ívpercre, pontosan északra van egy

7^m1-s csillag, ahonnan még egyszer ennyit nyugat felé ugorva láthatunk meg egy jellegzetes törtvonal („Lacerta”) alakzatot. Távcsovüket és észlelői gyakorlottságukat itt tehetik próbára azok a nagytávcsöves amatőrök, akik vállalkoznak az EM Cyg és V930 Cyg változók megfigyelésére. Előbbi egy törpe nóva, minimumban 14^m0 alá halványodva, maximumban pedig 12^m0 körüli fényességgel. Kitörései jellemzően havonta következnek be, ám szabályosságról itt sem beszélhetünk. Ezzel szemben a V930 Cyg esetében legalább a félszabályos jelző megemlíthető, mert bár L típusú (azaz szabálytalan vörös óriás) változóként sorolták be a GCVS szerkesztői, valójában meglepően gyors és látványos hullámmzást szokott produkálni 11^m5 és 13^m5 között. Heti rendszerességű észlelése biztosan megtérülő befektetést jelent a legalább 15–20 cm-es távcövekkel prédát kereső amatőrcsillagászoknak.

A Sas röpte

Mindig meglepődöm, amikor 20x60-as binoklissal felszerelve az Aquilához érek: tulajdonképpen nincs igazán sok jó binokulár-változó a csillagképben. Igaz ugyan, hogy van egy szabadszemes η Aql (7 napos periódusú cefeida, 3^m5 és 4^m4 között változik), de a „hagyományos” változók közül talán csak az R Aql szokta megfogni asztro-fantáziámat, a δ^{22} - δ^{19} Aql csillagsort végigkövetve, majd egy jellegzetes Y-alakzattól északra kitérve. 284 naponta jut közel szabadszemes maximumába, ami idén valamikor június/július fordulóján fog bekövetkezni. Minimumában 11^m0 körüli, így egész kis műszerekkel is folyamatosan észlelhető mira.

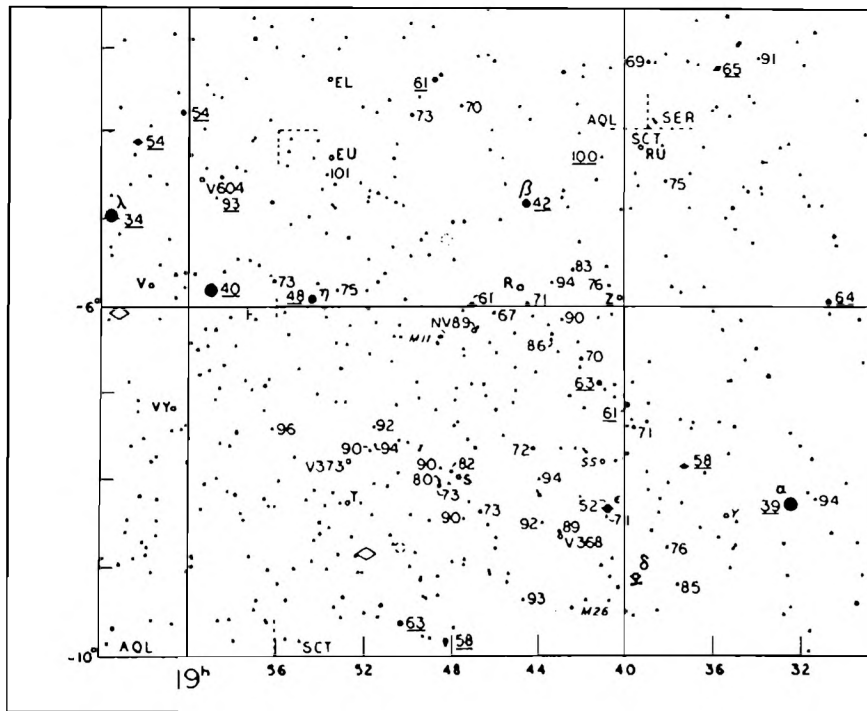
Van egy csillag az Aquilában, amely valójában már a Delphinus csillagképhez tartozik: ez a csillag a ρ Aql, ami valamikor a múlt század 90-es éveinek elején lépte át az Aql határát a Del felé, viszonylag nagy sajátmozgásának köszönhetően. Majd' két fokkal egyenesen északra tőle van az R Sagittae, a Nagy Nyári Háromszög környékén észlelhető fényes RV Tauri változók leghalványabbika. A mirák mellett szintén kedvenceim ezek a csillagok: pulzáló sárga óriáscsillagok, jellemzően 1–2 magnitúdós amplitúdóval, 50-150 napos periódusokkal. Rektaszcenzióban 18 és 21 óra között négy fényes RV Tau-t találunk: AC Her, R Sct, R Sge és V Vul. Közülük az R Sct a legfényesebb, az AC Her a legmegbízhatóbb, a V Vul a legeldugottabb, az R Sge pedig a leghalványabb.

Három-négy naponta érdemes végigszaladni rajtuk, mivel fénygörbéjük meredek le- és felszálló ágú minimumokat mutat (ezért sokáig fedési kettősöknek is gondolták

H-szám	név	típus	max.	min.	P (nap)	térkép
1811+36	W Lyr	M	7,3	12,0	197,8	VA 4
1826+21	AC Her	RVA	6,85	9,0	75,0	VA 6
1842-05	R Sct	RVA	4,2	8,6	146,5	VA 8
1844-08	S Sct	SR	7,0	8,0	148,0	VA 8
1850+32	RX Lyr	M	10,9	16,0	247,8	VA 3
1859-05	V Aql	SRB	6,6	8,4	353	VA 8
1901+08	R Aql	M	5,5	12,0	284,2	VA 2
1927+45	AF Cyg	SRB	7,4	9,4	92,5	VA 9
1934+30	EM Cyg	UGSS	11,9	14,4	VA 5	
1935+30	V930 Cyg	SR	11,0	14,0		VA 5
1934+49	R Cyg	M	6,1	14,4	426,4	VA 5
1940+48	RT Cyg	M	6,0	13,1	190,2	VA 5
2009+16	R Sge	RVB	8,0	10,4	70,7	VA 8
2016+47	U Cyg	M	5,9	12,1	463,2	VA 1
2032+26	V Vul	RVA	8,05	9,53	75,7	VA 10
2132+44	W Cyg	SRB	5,5	7,0	131,1	VA 9
2138+43a	SS Cyg	UGSS	7,7	12,4	(49,5)	VA 14

A cikkben említett programcsillagok adatai. Habár a térképek forrásaként a Változócsillag Atlasz különböző füzeteit tüntettük fel, az összes csillagról elérhető elektronikus formában az AAVSO észlelőtérképe is (www.aavso.org)

őket). Az R Sct emellett alkalmat ad két félszabályos változó, a V Aql és S Sct leészlelésére is, illetve binoklival az M11, M26 és NGC 6712 halmazok megcsodálására. Mint az a mellékelt térképről kiderül, elég zsúfolt terület ez az Aql-Sct-Ser határvidék, aminek nyilvánvaló oka a Tejút közelsége. Így aki eljutott idáig a változós ajánlatban, záráskeppen mély-eges tapasztalatokra is szert tehet egy-egy szép derült éjszakán.



Nem szóltam tucatnyi egyéb csodás változóról a környéken (pl. χ Cyg, a legnagyobb amplitúdójú mira változó), de az első lépésekhez talán ennyi is elég. Aki további lehetséges célpontokra kíváncsi, annak ajánlani tudom a Jelenségnaptárban mindig szereplő miramaximum-táblázatot, aminek segítségével kiválaszthatók a kisebb műszerekkel is éppen látszó változók. Ha szükséges, bármilyen kérdésre örömmel válaszol a Meteor rovatvezetői négyese, akiket a vcsss@mcse.hu címen lehet elérni. Ezúton is azt kérem, hogy senki ne habozzon kapcsolatba lépni velünk bármilyen probléma kapcsán – a válasz minden bizonnyal 24 órán belül megérkezik. Addig is mindenkinek sok derült nyári éjszakát kívánok, a lehető legkevesebb szünyoggal és fényszennyező tereptárggyal.

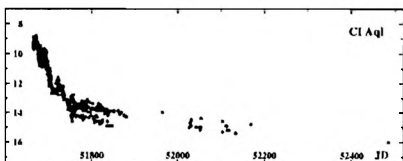
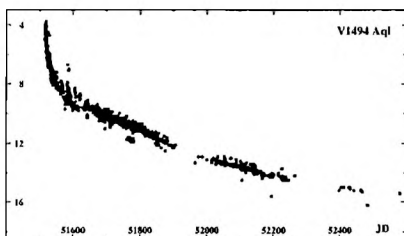
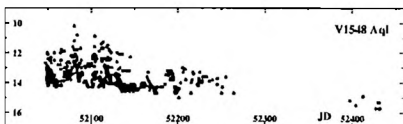
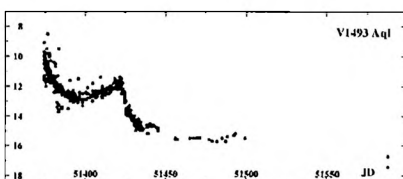
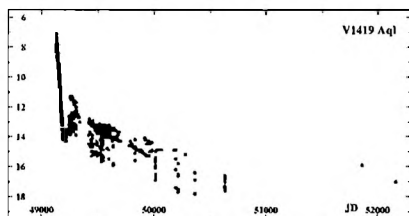
KISS LÁSZLÓ

Nóvakitörések 1997–2003

Hagyomány a Meteor változócsillag-rovatában, hogy folyamatosan nyomon követjük az újonnan felfedezett nóvakitöréseket. Ennek nemcsak az az oka, hogy a nóvakitörések a leglátványosabb égi változások közé tartoznak, hanem az is, hogy az amatőr csillagászok szerepe nemhogy csökken, hanem egyre inkább nő az új nóvák felfedezésében. Utoljára a Meteor 1997/4-es számában foglaltuk össze a megelőző 9 év nóváit; most egy kicsit rövidebb időszakot tekintünk át.

1997 és 2003 között 27 galaktikus nóvát fedeztek fel, melyek közül gyakorlatilag csak a V709 Cep írható „félprofi” csillagászok számlájára – az összes többi felfedezés amatőröknek köszönhető! Mint az a mellékelt táblázatból kiderül, a fotografikus technika szinte egyeduralgódó, és látszólag Japánon kívül nem nagyon tudnak más-hol eget fotózni nóvakeresés céljából...

Amatőrként tekintünk az idős – egykor csillagászprofesszorként dolgozó – William Lillerre is, noha műszerparkját hivatalos csillagászati források is segítettek modernizálni. Vele kapcsolatban fontos még megemlíteni, hogy a felfedezések mellett sokszor elvégzi az új csillagok spektroszkópiai azonosítását is, ami nagyban segíti a robbanások valódi természetének gyors felismerését.

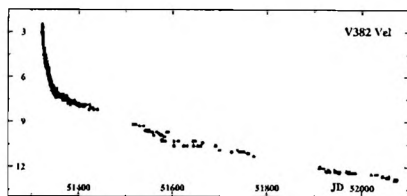
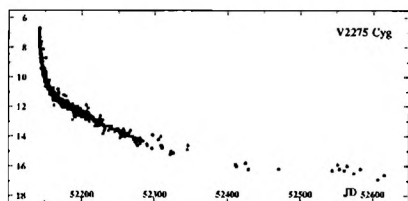


Négy nóva az Aquilában – négy külön világ. Az Aquila-kollekcióban mutatjuk be a CI Aql visszatérő nóva 2000. évi kitörését is

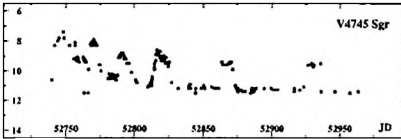
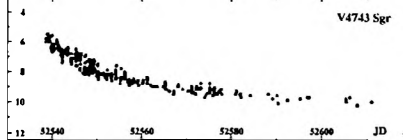
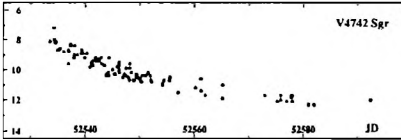
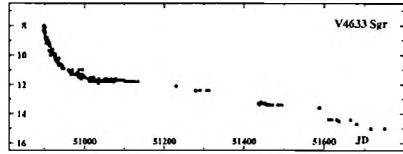
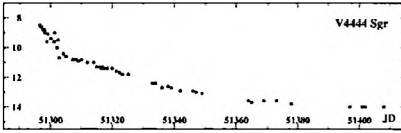
Habár sokszor leírták már, a vizuális nóvakeresés sem teljesen eredménytelen technika. Jól mutatja ezt Alfredo Pereira portugál amatőr három nóvája, melyek közül a V4739 Sgr és a V4740 Sgr felfedezése között mindössze tíz nap telt el! Időről időre feltámad lelkes magyarázó amatőrökben is a vizuális nóvakeresés utáni vágy, sikerrel

azonban még soha senki nem járt. Íme egy igazi vizuális kihívás, melynek műszerigénye minimális: a legkisebb binokulár is elég a keresés beindításához.

Csillag	Felfedező	Felfedezés dátuma	Felf.	Max.	Módszer
V1493 Aql	Akihiko Tago	1999.07.13,558	8,8p	7,7	fotografikus
V1494 Aql	Alfredo J. S. Pereira	1999.12.01,785	6,0v	4,0	vizuális
V1548 Aql	Mike Collins	2001.05.11,988	10,9p	10,8	fotografikus
V1039 Cen	William Liller	2001.11.01,010	8,6p	9,0	fotografikus
V709 Cep	MISA0 team	2001.09.12,56	12,7C	–	CCD
DD Cir	William Liller	1999.08.23,011	7,7p	7,5	fotografikus
V2274 Cyg	Yuji Nakamura	2001.07.13,651	11,9p	11,5	fotografikus
V2275 Cyg	Akihiko Tago	2001.08.18,599	8,8p	6,7	fotografikus
	Kazuya Hatayama	2001.08.18,625	7,0p		fotografikus
LZ Mus	William Liller	1998.12.29,309	8,5p	9,0	fotografikus
V2487 Oph	Kesao Takamizawa	1998.06.15,561	9,5p	9,5	fotografikus
V2540 Oph	Katsumi Haseda	2002.01.24,838	9,0p	8,5	fotografikus
	Yuji Nakamura	2002.01.24,867	9,3p		fotografikus
V1141 Sco	William Liller	1997.06.05,085	8,5p	8,5	fotografikus
V1142 Sco	William Liller	1998.11.21,0266	6,9p	6,9	fotografikus
V1178 Sco	William Liller	2001.05.13,617	10,5p	10,2	fotografikus
V463 Sct	Katsumi Haseda	2000.03.05,810	10,6p	10,5	fotografikus
V4444 Sgr	Minoru Yamamoto	1999.04.25,731	8,6p	7,7	fotografikus
V4633 Sgr	William Liller	1998.03.22,3628	7,8p	7,4	fotografikus
V4642 Sgr	Yukio Sakurai	2000.02.04,863	10,5p	10,4	fotografikus
V4643 Sgr	William Liller	2001.02.24,369	7,7p	7,5	fotografikus
V4739 Sgr	Alfredo J. S. Pereira	2001.08.26,866	7,6v	7,2	vizuális
V4740 Sgr	Alfredo J. S. Pereira	2001.09.05,846	7,0v	6,5	vizuális
	William Liller	2001.09.03,979	10,0p		fotografikus
V4741 Sgr	William Liller	2002.04.15,354	9,2p	9,2	fotografikus
V4742 Sgr	William Liller	2002.09.15,110	8,5p	8,0	fotografikus
V4743 Sgr	Katsumi Haseda	2002.09.20,431	5,0p	5,0	fotografikus
V4744 Sgr	Vello Tabur	2002.11.25,44	9,7C	9,7	CCD
V4745 Sgr	Nicholas J. Brown	2003.04.25,73	8,9p	7,4	fotografikus
	Minoru Yamamoto	2003.04.26,735	9,6p		fotografikus
V382 Vel	Peter Williams	1999.05.22,396	3,1v	2,7	vizuális
	Alan Gilmore	1999.05.22,451			vizuális



Az időszak rekorderei: a leggyorsabb (V2275 Cyg) és a legfényesebb (V382 Vel)



Nóvakitörések a Sagittariusban

Egy évtizeddel korábban még volt év nóva nélkül, mára a keresőprogramok hatékonysága elérte azt a szintet, hogy rendszeresen évente több nóvát is találjanak. Szélsőséges példa erre a 2002-es év, amikor csak a Sagittariusban négy nóvát találtak, melyek közül az utolsó, a V4744 Sgr az első „igazi” amatőr CCD-s nóvafelfedezés (Vello Tabur ausztrál amatőr járt szerencséivel canberriai kiskertjéből).

Két szabadszemes nóvakitörés borzolta a vizuális észlelők kedélyét, melyek közül a fényesebb sajnos csak a déli féltekéről volt megfigyelhető (V382 Vel). A táblázatban nem szerepel három visszatérő nóva kitörése, ám ezek is hozzátartoznak a tárgyalt időszak eseményeihez. Először az U Sco (1999), majd a CI Aql (2000), végül az IM Nor (2001) kitörése vetett nagyobb hullámokat az elektronikusan kommunikáló változóészlelők között (a három csillag közül csak az U Sco-ról tudtuk már korábban is, hogy visszatérő nóva).

Sokan gondolják azt, hogy a nóvakitörések észlelése nem túl izgalmas dolog: kitör a csillag, szép fényes, majd lassan elhalványodik – hol itt az izgalom? Mint az mellékelt fénygörbéinkből kiderül, minden egyes nóva rendkívül egyedi viselkedésű. Látványos utókitöréseket láthatunk a V1548 Aql, a V2540 Oph és a V1493 Aql fénygörbéin, míg a déli félteke észlelői a V4745 Sgr másodlagos maximumaiban gyönyörködhetnek 2003 során. A sima lefutású nóváknál meglepően gyors elhalványodásoknak lehettünk tanúi, pl. a V2275 Cyg fényessége alig egy hét alatt csökkent 3 magnitúdót, azaz, aki kimaradt a hírek gyors áramlásából, az lemaradt (mint pl. cikkünk második szerzője). Az éppen látható legújabb nóva felkeresése valójában a változózás egyik legarisztokratikusabb tevékenysége, melynek műveléséhez fényes nóvákat és derült estéket kívánunk a Meteor minden olvasójának!

DEREKAS ALIZ–KISS LÁSZLÓ

Cikkünkhöz felhasználtuk Kiyota és munkatársai cikkét (PASJ, 56, S193, 2004), valamint az AFOEV adatbázisát, amely tartalmazza az összes magyar észlelést is.



Kettőscsillagok

Március–május hónapokban 5 amatőr 85 észlelését juttatta el a rovathoz. Boleska Gábor a Hya–Sex–Vir csillagképek területén észlelt, míg Gulyás Krisztián a Boo kettőseiből nézegetett. Ladányi Tamás az M38 nyúlthalmazról készített digitális fényképet, melyen 23 kettős volt azonosítható. Sajnos ezek a kettősök nem lettek kimérve. Várhatóan további képek is fognak a közeljövőben készülni, tekintettel a digitális fényképezőgépek rohamos elterjedésére. Akiknél gondot okoz a képeken található kettősök kimérése, áthidaló megoldásként javasoljuk, hogy becsléssel állapítsa meg a kettősök fő jellemzőit. Ez ugyan nem fog túl megbízható adatokat eredményezni, azonban a vizuális észlelésekhez hasonló értékű lehet, továbbá a becslés kényelmes körülmények között elvégezhető. Természetesen ebben az esetben a gép tájolását meg kell oldani. Papp Sándor és Schné Attila észlelte csak az ajánlati területet (15 Lyn és környéke), így ezekből, valamint régebbi észlelésekből lett összeállítva ez a bemutatás.

Észlelő	Észl.	Műszer
Boleska Gábor (Szeged)	33	10 L
Gulyás Krisztián (Budapest)	10	20 T
Ladányi Tamás (Veszprém)	23	25 C
Papp Sándor (Kecskemét)	13	24,4 T
Schné Attila (Gyulaafirátót)	6	23 Y

06397+5806 STF 936 1831 1999 34 255 283 1,6 1,2 7,26 9,04

Vaskúti (20 T, 90-220x): Az 1983-as év tavaszán több próbálkozás során, különféle nagyítások és légköri viszonyok mellett is negatív. A kettős nem bomlik.

Schné (23 Y, 287x): PA= 280°-ra látszik a társ, de nem könnyű látvány a kicsit nyugtalan levegő miatt. Nagy fényesség eltérésű kettős, réssel bomlik.

Papp (24,4 T, 239x): Többszöri kísérlet után az aranyárga főcsillag diffrakciós képe kidudorodott PA= 250° körül. Talán ez volt a számomra legnehezebb, az eddig elért kettősök között. (A SIDONIE adatbázisában található 17 mérés szerint a pár pozíciószöge egyenletesen növekszik, szögtávolsága csökken, ugyanakkor a komponensek sajátmozgása a Tycho-katalógus szerint azonos.)

06462+5927 STF 948 AB 1823 2002 99 159 73 2,6 1,8 5,44 6,00
 06462+5927 STF 948 AC 1782 2002 99 303 309 9,4 8,7 5,44 7,05
 06462+5927 STF 948 BC 1900 2002 24 305 300 10,3 9,8 6,00 7,05
 06462+5927 STF 948 AD 1879 1910 2 256 257 170,0 172,9 4,9 10,5

Bagó (15,2 T, 147x): AB-C: Nyílt, a C komponens enyhén vöröses. PA= 300°. AB: Biztos réssel bontva a gyengébb légkör ellenére is. Kékesfehér csillagok. PA= 70°. (1987)

Schné (23 Y, 150x): AB: PA= 80°irányban kissé eltérő, korongnyi réssel bontott pár. A C komponens távolabb van, és valamivel halványabb. PA(AC)= 290°. PA= 260° felé látszik a D is EL-sal, de jellegtelenül távoli és halvány.

Papp (24,4 T, 186x): AB: Egy korongnyira bontott, alig eltérők, napsárgák. PA= 65°–70°. BC: Kb. 10"–12", eltérők, C kékesfehér, PA= 285°. AD: Kb. 2,5-re 11^m-s csillag, PA= 260° irányban. Még egy csillagot látok (AE?) PA= 100° felé, mintegy 50"-re. Ez 12^m6 körüli.

Vicián (25 T, 150x): Már réssel bontja az igen szoros, eltérő kettőt (AB). 200x: A főcsillag citromsárga, a kísérő narancsos. Korongnyi réssel bontott, PA= 90°. A kék színű C társ kb. 8"-re látszik a főpártól, PA= 300°-ra. (1989)

Flamsteed rendszere szerint a Lynx csillagkép 12. fényes csillaga. A binary főpár egyike azoknak a ritka eseteknek, amikor a keringés síkja a látóirányunkra merőleges, így a valós pályának nincs vetületi torzulása; ez 0,03 numerikus excentricitással párosulva gyakorlatilag azt eredményezi, hogy a társ látszólag is egy kör alakú pályán, egyenletes sebességgel halad (ezért ábrát nem közlünk). Mivel az észlelések alapján a keringési periódus 700 évre tehető, „előzetes” pályaszámításról beszélhetünk. A WDS adatokhoz is szükséges némi kiegészítés a SIDONle adatbázis alapján: W. Herschel 1782-ben mérte az AB párt is, másrészt W. Struve 1823-as 2,6-es szöglátóválsága az összes mérést tekintve messze a legpontatlanabb; 1831-ben már ő is 1,53-et mért. A B komponens pozíciószöge 1782 óta 181 fokról 73 fokra csökkent.

Több forrás szerint a C komponens fizikai kapcsolatban van a főpárral, de a legújabb vizsgálatok szerint sajátmozgásuk kissé eltérő.

06449+5927 STF 946 1830 1991 64 134 130 4,2 4,0 7,30 9,11

Berente (15,6 T, 174x): Eltérő, szoros kettős, kb. 4"-re látszik a társ. A főcsillag sárgás-fehér színű. PA= 120°. (1985)

Schné (23 Y, 150x): Egy látómezőben látszik az STF 948-cal. Eltérő pár, DM= 2. Szélesen bontott, könnyű és szép kettős. PA= 135°.

Papp (24,4 T, 186x): Eltérő, kb. 3"–4"-es napsárga–fehér pár. PA = 120°.

06573+5825 STT 159 AB 1843 2002 99 339 224 0,2 0,5 4,7 5,7

06573+5825 STT 159 AC 1878 1924 4 31 346 23,6 29,0 4,7 12,4

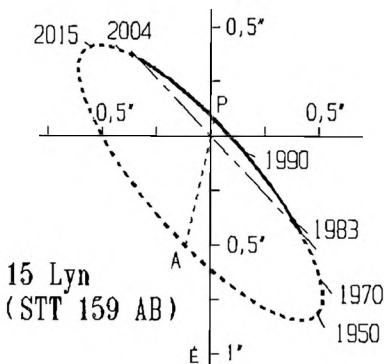
06573+5825 STT 159 AD 1850 1924 7 167 167 206,6 197,4 4,7 8,9

Vaskúti (20 T, 90–220x): Több estén próbálva sem sikerült bontani. Az AB túl szoros, a C pedig nem látszik. (1983)

Schné (23 Y, 370x): AB: PA= 225° felé enyhe lefűződéssel látszik a társ kicsit kisebb méretű Airy-korongja. Nagyon nehéz kettős.

Papp (24,4 T, 186–239x): AB: Megnyúlt, aransárga diffrakciós kép, kb. PA= 240° táján. AC: A 12^m5-s társ éppen csak észrevehető 25"-re, PA= 330°–340° irányában.

A Flamsteed-szám szerint 15 Lyn az ajánlat legérdekesebb objektuma, ahol a főpár binary rendszer. Kezdjük a címsorban olvasható WDS adatokkal: ez az a tipikus eset, amikor az első és utolsó mérés adataiból semmilyen használható következtetést nem lehet levonni. Ez független attól, hogy az 1843-as 0,2 igen pontatlan, valójában akkor 0,5 körül volt a látszó



szögtávolság. A binary Alzner 2000-es számítása szerint 262 éves periódusú, a pálya excentricitása és inklinációja nagy, 0,74 és 78 fok, ami a további pályaelemekkel együtt sajátosságos látszó pályát eredményez. A perihéliumátmenet 1992-ben volt, és ekkor volt a két csillag egymáshoz legközelebb, 0,1-re. 1980-tól 2000-ig szinte kizárólag interferometrikus mérések készültek a párról, az 1990–95 évek között még azok sem. A legszorosabb mérés 1990,3-kor történt, értéke 0,146. A profi vonatkozásokról még annyit említenénk, hogy a pálya „ismertsége” 3-as osztályú az 5 fokozatú skálán, a keringés felének ismeretében. Az amatőrök szempontjából nézve, 1950-ben volt a rendszer legszélesebb 1"-cel, míg 2020 körül várható egy lokális maximum 0,7"-cel. Napjainkban a szeparáció kicsit már nagyobb, mint 1983-ban volt.

A C jelű komponens optikai, (halványasága miatt) a GSC-ben nem szerepel, így csak Papp fenti észlelésére támaszkodhatunk, melynek alapján feltételezhető, hogy az 1878-as mérés pozíciószöge téves. A főpár 130 mas/év sajátmozgása következtében a C-től az utolsó mérés óta további 10"-cel távolabbra került a PA néhány fokok változása mellett, ugyanakkor a távoli D-hez hasonló mértékben közelebb, amit a GSC tükröz is.

07097+6045 MLB 162 1906 1920 4 102 105 6,1 6,4 8,7 12,3

Papp (24,4 T, 186-239x): Standard, de nehéz, erősen eltérő pár. Sárga főcsillag, és EL-sal történt becsléssel 12^m5-s társ. PA= 100°–105°.

Az elhanyagolt Mülburn-párról – amatőr okoskodással – majd’ olyan nehéz valamit kijelenteni, mint észlelni... A Hipparcos szonda mérése szerint távoli (ezer pc) főcsillag, ahhoz képest számottevő, 60 mas/év sajátmozgással; az igen halvány társsal fizikai kapcsolat nehezen képzelhető el, viszont anélkül a paraméterek ellentmondásosak: egy új mérés fényt deríthetne a kérdésre.

07119+5730 STF 1020 1830 1991 10 284 285 13,3 12,9 8,76 10,44

Papp (24,4 T, 120-186x): Könnyen látható, eltérő pár, 12"–14". A: sárgásfehér B: méz-sárga. PA= 275°.

A komponensek parallaxisa bizonytalan; sajátmozgásuk nagyon hasonló, így paramétereik változása csekély.

07223+5954 STF 1055 1830 1991 20 344 308 2,4 2,1 6,40 10,27

Papp (24,4 T, 186-239x): Szándékos nagyításváltás után éppen elérhető a fehér főcsillag mellett az általam csak 11^m-ra becsült társ. További két csillag látszik: C?: 12^m2, 1' PA= 125° felé, valamint D?: 12^m8, 1/2 PA= 145° irányokban.

Az észlelt két távoli kísérő kettősként nincs katalogizálva, de a GSC-ben sem azonosítható egyértelműen.

BERKÓ ERNŐ–VASKÚTI GYÖRGY

Internet-ajánlat

Az idei év kettősrovatái a <http://kettosok.mcse.hu> címen is megtekinthetők.



Mély-ég objektumok

Ismét észlelőlista nélkül jelentkezik rovatunk. Most az elmúlt időszak aktuális ajánlati területein fogunk kalandozni a beérkezett rajzok, képek, leírások segítségével. A feldolgozások között sok olyan objektum is szerepel, melyekről korábban már láthattunk a Meteor belső borítóin hazai amatőrök által készített CCD-felvételt. Javasoljuk az elmúlt 4-5 év lapszámaiban való utánkeresést egy-egy galaxis más-más technikával történt megörökítéseinek tanulmányozásához. Ezekre a korábbi felvételekre, a képeken látható részletekre most nem fogunk külön hivatkozni. Szövegközi illusztrációkként Kovács Attila idei felvételei fogják gazdagítani ezt az összeállítást. Előbb azonban lássunk – legutóbbi jelentkezésünk folytatásaként – a Leo csillagvárosából néhányat, majd továbbiakat az UMa-CVn határterületéről, egyelőre még az UMa csillagképből. A következő alkalommal a CVn látnivalói közül válogatunk.

NGC 2903-5 GX Leo

20x80 B: Kifejezetten fényes GX, a város fénybúrája alól sem nehéz megfigyelni. Nagy méretű, ovális felszínéből csak a kicsit fényesebb mag ugrik ki. (Szabó Gábor, 2000)

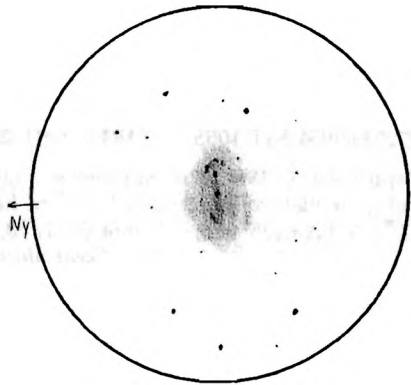
10 T, 20x: Nagyon fényes galaxis. ÉK-DNy-i megnyúltság látható. Fényes magja van, egyéb részlet nincs. (Kárpáti Ádám, 1999)

10 L, 38x: Nagyon könnyű volt ezt a nagy GX-t megtalálni. Nagy felületi fényességű objektum. Középe fényes, foltos. Kiterjedt halo veszi körül. Alakja kb. 1:3 arányban elnyúlt, ovális. Mintegy 10'-12' lehet a legnagyobb kiterjedése. (Lőrincz Imre, 2001)

11 T, 96x: 10'x3' méretű (PA= 30° fekvésű), fényes galaxis. Központi része ovális, ehhez kapcsolódnak a halványabb nyúlványok. A tengellyel kb. párhuzamosan, attól K-re egy törés látszik: a mag felé fényesebb, kifelé pedig jelentősen halványabb a felület. Ezzel szemben a GX Ny-n fokozatosan olvad a háttérbe. A mag körüli rész erősen inhomogén, két fényesebb terület (spirálkarok?) látszik. (Kiss Péter, 2000)

16 T, 40-60x: Nagyon szép GX, és elég fényes is. A központ remekül érezhető még KL-sal is. É-D-i irányban, kb. 1:2 arányban megnyúlt. (Hadházi Csaba, 2001)

35,5 T, 105x: Azon kevés GX-ok egyike, melyek vizuálisan is mutatnak spirálszerkezetet. Legfeltűnőbb része a közel É-D-i fekvésű keskeny gerinc, mely mindkét vé-



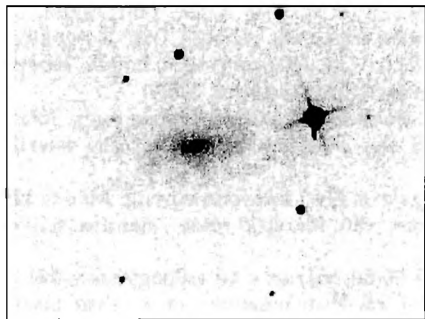
35,5 T, 105x, LM= 28' (Berkó Ernő)

gén visszakanyarodik. A csillagszerű központi rész mellett fényes csomócskák tartkítják a déli részen a gerinc ívelt részét. A diffúz, lágy halo az ovalitás mellett egyéb látnivalót is kínál: Mindkét szélén (K, Ny) mintha felhasadva elválna a halo belső részétől, ezzel is erősítve a spirálozó látványt. A halo az É-i részen sokkal diffúzabb, és kiterjedtebben követhető. (Berkó Ernő, 2000)

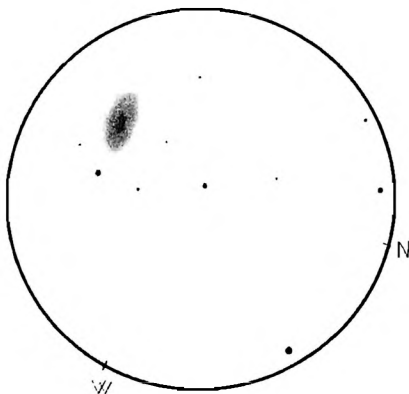
44,5 T, 285x: Nagy méretű GX, de a rossz égen nem túl sok részlettel. Centruma nagy és ovális, ebből indul ki a két küllő. A déliből még látszik a spirálkar kezdete, de az északiból nem, ott csak egy-egy kis fényes folt van a küllő végén. A galaxis jól látható részén kívül hatalmas halvány halo figyelhető meg. (Szabó Gábor, 2003)

NGC 3338 GX Leo

15 T, CCD: A felvételen jól látható a fényes központi rész. Ezt egy lágyabb halo övezi, melynek belső része homogén, míg a külső periferia felhasadozva spirálszerkezetre utal. (Kovács Attila, 2004)



Balra: 15 T, CCD (Kovács Attila)
Jobbra: 27 T, 120x, LM= 21' (Tóth Zoltán)



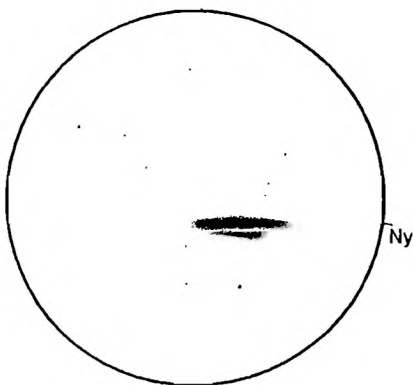
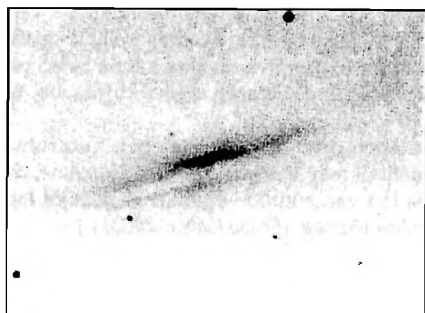
27T, 120x: Sajnos nem tudok nagyobb nagyítást alkalmazni, mert ez a GX igen diffúz. Kb. 12^m, és 3'5x1'5 méretű. A fotókon gyönyörű spirálnak vizuálisan csak enyhén fényesedő, ovális közepe, és azt övező lágy halója látszik. Déli széle inkább belevész a háttérbe, mint az északi, mely határozottabb. Fekvése K-Ny-i. (Tóth Zoltán, 2004)

NGC 3628 GX Leo

10 T, 50x: Nagy, kb. 6'x1'5 méretű, éléről látszó GX. Kb. 11^m fényes. Az objektum ÉNy-DK irányban elnyúlt. Nincs fényes központi vidék. (Kernya János Gábor, 1997)

11 T, 96x: Nehéz! A jelzett helyen EL-sal úgy tűnik, van valami ködszerű objektum, de nagyon bizonytalan. Alakját sem tudtam meghatározni. Kisebb nagyításokkal semmit sem láttam. Fényessége alapján könnyebbnek gondoltam. (Hevesi Zoltán, 1990)

15 T, CCD: A felvétel mellékelten látható. (Kovács Attila, 2004)



Balra: 15 T, CCD (Kovács Attila)

Jobbra: 37,5 T, 104x, LM= 30' (Szabó Gábor)

15 T, 23x: Egy látómezőben fekszik ez a galaxis az M65–66 Messier-objektumokkal. Lenyűgöző látvány így egyszerre megpillantani ezt a triót. Az NGC 3628 a leghalványabb, és egyben a legelnyúltabb is. Éléről látszó GX. Jellemzősége, hogy a közepe a déli résztől fényesebb. Megnyúltsága 1:5 arányú. (Bozsoky János, 2000)

15,2 T, 63x: Alacsony felületi fényességű, éléről látszó galaxis. Mérete nagy, foltos felülete halványságba burkolódik. Porsávja elég alacsony kontrasztú, alig látszik. (Szabó Gábor, 1999)

15,4 T, 120x: A látómező közepén látszó galaxis Ny-i irányban elnyúlt. Mérete kb. $9' \times 1,5''$ -nek, míg fényessége 9^m – 10^m közöttinek tűnt. Középső része valamivel fényesebb. (Kónya Béla, 1997)

16,2 T, 42x: Egy látómezőben van az M65–66-tal, már ez a keresőnagytás is könnyen hozza. 104x: Kb. 1:2 arányban, K–Ny-i irányban megnyúlt ez a szivar alakú, mag nélküli galaxis. (Szarka Levente, 1990)

17 T, 86x: A rajzon, melyhez szöveges leírás nem készült, jól kivehető a porsávval két különböző nagyságú félre osztott, éléről látszó galaxis. A fényes meg mellett, mindkét részen kiemelkedő fényességű porcsomók is vannak. (Szabó Gyula, 1997)

19 T, 98x: Nagy méretű, de halvány galaxis. A látómezőben keskeny és hosszú fényzárnak látszik. Felülete egyenletesnek tűnt. Hossza kb. 14'. Legjobban EL-sal tudtam megfigyelni. (Csillag Attila, 1995)

20 T, 111x: Nagyon szép, de halvány galaxis. Fényessége $10^m,5$ körüli. Hosszabb nézelődés után előtűnik a $8' \times 1,5''$ -es GX-t középen kettéosztó porsáv, igaz, nagyon halványan! Látványos triót alkot a két Messier-galaxissal. (Gulyás Krisztián, 1998)

25,4 T, 160x: Az M 65–66 GX-páros mellett levő fényes és hatalmas ($8' \times 4''$) galaxis. Magja több részre tagolódik, és legalább két porsáv is tisztán kivehető. A harmadik egészen kicsi, és a magot osztja ketté. (Szánthó Lajos, 2001)

35,5 T, 100x: Méltó kiegészítője a híres Messier-párosnak ez a galaxis. Különös szerkezete rövid szemszoktatás után KL-sal is tanulmányozható. Északi peremén a GX fele hosszában vékony, fényes sáv látható, koncentrált mag nélkül. Délebbre haladva a központi tartomány igen halvány. A GX többi része közel egyenletes fényességű, selyemszerű. (Dán András, 1998)

37,5 T, 104x: Nagyon fényes és feltűnő. A nagyméretű objektumot egy nagyon erős porsáv választja ketté. Ahhoz képest, hogy éléről látható galaxis, elég széles. A por-

sáv egy nagyobb és fényesebb északi részre, és egy kisebb, diffúzabb déli részre tagolja. Az északi részben van egy viszonylag nagy méretű, fényes centrális rész, amelynek érdekes alakja van. Ebben a részben található egy még fényesebb, hosszúka, magyszerű képződmény. A centrális rész 3:1 arányú megnyúltságot mutat, és K-Ny-i fekvésű. A keleti része lándzsaszerűen hegyes, de ezen belül az északi oldala gömbölyített, míg a déli szögletes. Ennek a résznek az északi részén nagy méretű bevágás van. Hasonló bevágás található a déli peremen, de az valamivel excentrikusabban helyezkedik el. A rajzon még további részletek is láthatóak. (Szabó Gábor, 1998)

44,5 T, 230x: Legalább 12' hosszú. Nagyon jól látszik a porsáv, mely a nagytenegyeltől kicsit D-re húzódik. Középpontja nehezen definiálható, központi mag nem látszik. A spirálkarok (a szerkezet természetesen nem látszik, éléről látni a galaxisra) a végük felé kiszélesednek, a Ny-i másfélszer szélesebb, mint a K-i. (Sárneczky Krisztián, 1995)

NGC 3384, 89 GX Leo

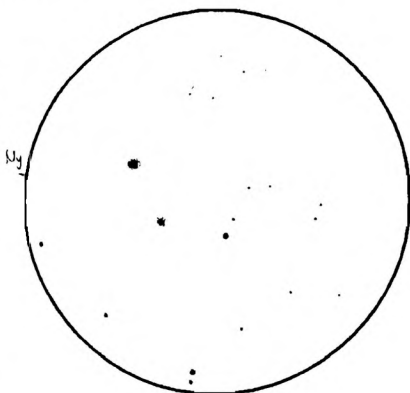
5 L, 31x: Az M105 mellett két kis GX látszik. A nagyobb és fényesebb NGC 3384, és a szinte csillagszerű NGC 3389. Mindkettő kör alakú és részlet nélküli. (Szabó Gábor)

10 T, 80x: Az M105 szoros szomszédságában található a fényes NGC 3384. Szép, elliptikus objektum, 1:1,5-ös megnyúltsággal, viszonylag egyenletes felületi fényességgel. Színe ezüstös, mérete: 3'x2'. (Sánta Gábor, 1999)

15,2 T, 89x: Három közeli kis GX alkotja ezt a triót. Az NGC 3389 nagyon halvány, csak egy közel kör alakú, alacsony felületi fényességű paca látszik belőle. Az NGC 3384 olyan, mint egy kör alakú elliptikus GX, amely a közepe felé fényesedik, de ennek van egy 1:3 arányban megnyúlt halvány halója is. (Szabó Gábor, 1999)

16 T, 40–60x: Csodálatos párost alkot az égen az M105-tel (NGC 3384), akár az M81–82 hasonmását látnám. Fényes galaxis, határozott központi maggal, részletek nélkül. Az elnyúltsága jól szemrevételezhető. (Hadházi Csaba, 2001, 2002)

44,5 T, 230x: NGC 3384: Majdnem olyan fényes magja van, mint az M105-nek, ennek mérete 25". A spirálkarok PA=40°/220° irányba mutatnak, 1,5 hosszán. Kompakt mag, és két halvány spirálkar (szerkezet nélkül). Nincs a mag körül halo. NGC 3389: Mindenféle mag nélküli, téglalap alakú galaxis! Mérete 3'x1', nyugati fele fényesebb. Bizonytalanul porsáv sejthető. (Sárneczky Krisztián, 1995)



NGC 3384, 89

15,2 T, 89x, LM= 45' (Szabó Gábor)

NGC 3593 GX Leo

15 T, 72x: Halvány, 12^m körüli GX. Nagyjából kör alakú (talán K–Ny-i irányban lapult), 2'-es, elmosódott perifériájú, nehéz objektum. (Cziniel Szabolcs, 1993)

15,4 T, 120x: Kissé elnyúlt ÉNy-i irányban. Fényessége 11^m – 12^m közötti. Csak mint kis fénypacni látszott. (Kónya Béla, 1997)

11 T, 96x: Ezzel a nagyítással találtam meg, de végül kisebbre áttérve is lehetett azonosítani. Kereknek tűnik, a perem felé lassan halványodva olvad a háttérbe. Megnyúltság, vagy felületi koncentráció nem látható. (Hevesi Zoltán, 1990)

16 T, 83x: Halvány, kis méretű, enyhén elliptikus galaxis. A centrum gyenge, a külső tartományok még erőteljesebbek. (Hadházi Csaba, 2004)

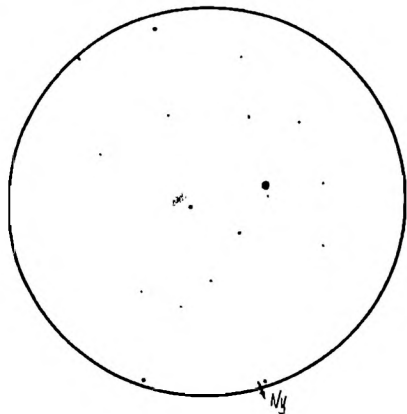
44,5 T, 230x: Az egész GX kelet-nyugat irányban elnyúlt. Magja nem olyan feltűnő, mint az M65-é vagy az M66-é, de azért nagyon határozott. A magot övező burok nagyjából 1:4 arányú. Nagyon halvány spirálkarok (szerkezet nélkül), talán a K-i erősebb. A galaxis teljes mérete $5' \times 1'$ lehet. (Sárneckzy Krisztián, 1995)

NGC 3877 GX UMa

11,4 T, 50x: $3,5 \times 1,5$ -es, elnyúlt GX, mondjuk É–D-i irányban. A χ UMa szomszédságában található. Szép, de nem túl fényes. Részletek nem látszottak benne, csak a közepe volt kissé intenzívebb. (Sánta Gábor, 2004)

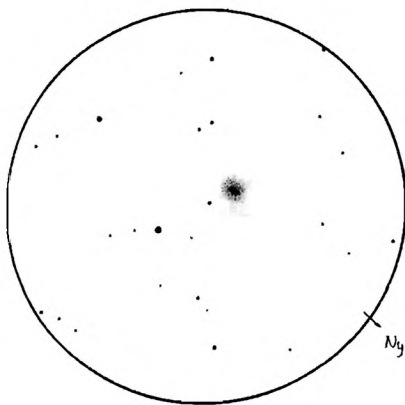
16 T, 80x: Gyenge maggal élő, közepes fényességű és kicsi galaxis. Erősen oldalról látunk rá. (Hadházi Csaba, 2004)

20 T, 150x: Megnyúlt É–D irányban. Ködös objektum, középső sávjában EL-sal fényesedés, időnként néhány csillagszerű fényesedéssel. (Molnár Zoltán, 2004) (A galaxis 6 éve volt reflektor-(és refraktor) fényben. Akkor egy fényes szupernóva volt látható benne (SN 1998S). Több szép felvétel látható korábbi Meteorokban a GX-ról. B. E.)



NGC 3877

11,4 T, 50x, LM= 64' (Sánta Gábor)



NGC 3893

11,4 T, 50x, LM= 64' (Sánta Gábor)

NGC 3893, 96 GX UMa

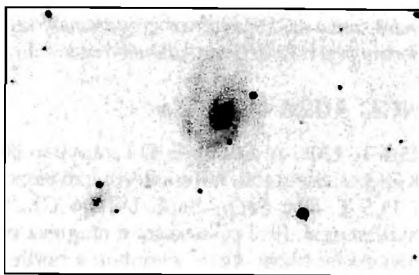
11,4 T, 50x: Kiterjedt, $6' \times 4'$ -es, ovális fényfolt. Centruma felé erősen sűrűsödik. Az elnyúltság iránya közel K–Ny-i. Magja nem teljesen csillagszerű, ezt $1,5$ -es fényesebb tartomány övezi. Halója viszonylag fényes, kiterjedt. Csillaggazdag környezetben ta-

lálható. (Sánta Gábor, 2004)

15 T, CCD: A mellékelt képen mindkét galaxis szépen látszik. A 3893 szépen mutatja spirálkarjait is. (Kovács Attila, 2004)

16 T, 83x: Jól észlelhető, fényes, teljesen kerek galaxis. Közepes méretű, a centrum átlagos fényű. Az ÉNy-i részén egy fényes csillag „kiabál”. (Hadházi Csaba, 2004)

20 T, 150x: Kört megközelítő, határozott peremű objektum. A központi vidék enyhén világosabb, elmosódott. A köd Ny-i peremén halvány csillag. (Molnár Zoltán, 2004) (A peremen levő kb. 12^m 5-s csillagot nem ábrázolja a Guide, így gyakran okoz téves szupernóva riadót. Érdekes, hogy a GX közeli, bár halvány társáról (NGC 3896) nem történik említés, pedig a nagyobb (15–20 cm) távcsövekben már vizuálisan is látható. Szintén több felvétellel találkozhatunk e galaxisokról a régebbi számokban. B. E.)



NGC 3893, 96, 15 T, CCD (Kovács Attila)

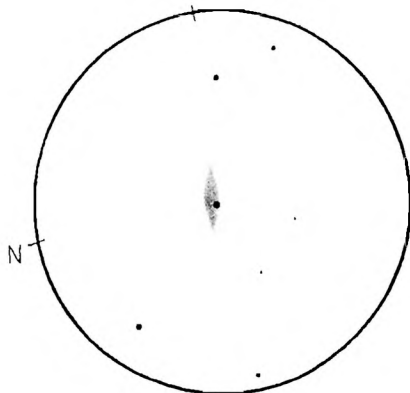
NGC 3938 GX UMa

11,4 T, 50x: Rapszodikus, nem túl gazdag csillagmezőben látszó, nagy felületű ($6' \times 4'$), kis magvidékkel bíró, diffúz galaxis. Kissé ovális alakú, ÉÉK–DDNy-i irányban. Jellegtelen. (Sánta Gábor, 2004)

15 T, CCD: A képen kisé elnyúlt halvány galaxis látszik. A spirálszerkezetet zömmel a két visszakanyarodó kar képviseli. A mag közel csillagszerű. (Kovács Attila, 2004)

16 T, 83x: Kicsi, fényes GX. 2:1 arányú a megnyúltsága. Jól bírja a nagyítást. Várázslatos központja van. (Hadházi Csaba, 2004)

20 T, 150x: É–D-i irányban enyhén ovális objektum, halvány peremvidékkel. A központi zónában EL-sal időnként bevillan egy fényes sáv. (Molnár Zoltán, 2004)



NGC 4013

27 T, 167x, LM = 15' (Tóth Zoltán)

NGC 4013 GX UMa

16 T, 83x: Picinyke, közepes fényű, erősen éléről látszó GX. A centrumhoz közel, Ny-on van egy zavaróan fényes csillag! (Hadházi Csaba, 2004)

27 T, 167x: A galaxis valamivel fényesebb lehet 13^m -nál, míg mérete $3' \times 0,6'$. Első ránézésre szembetűnő szép alakja: olyan, mint egy repülő csészealj. Nagyon csekély mértékben fényesedik a közepe felé. A GX közel K–Ny-i irányban elnyúlt, végei EL-sal kihegyesednek. Zavaró a fényes csillag a felületén, amely 12^m 5-s lehet. (Tóth Zoltán, 1998) (A galaxisban ebben az időszakban nem ismeretes szupernóva. Viszont a központi

vidék, amit CCD felvételek is igazolnak, szinte teljesen csillagszerű. Éléről látszó GX, szép porsáv osztja két teljesen különálló részre. Érdemes korábbi lapszámokban utánakeresni. B. E.)

NGC 4026 GX UMa

15,4 T, 120x: A galaxis É–D-i irányban elnyúlt, 3:1 arányban. Fényessége 11^m körüli. Középe fényesebb, mint a környező részei. (Kónya Béla, 1997, 1999)

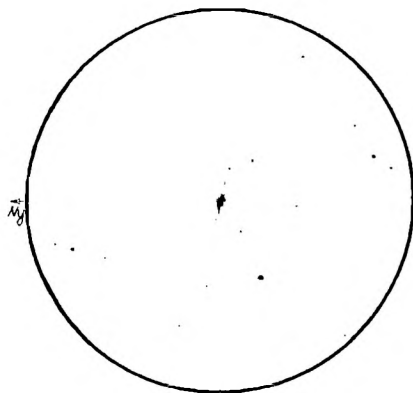
15,5 T, 80x: Szép, éléről látható GX, 5'x1'-es mérettel és PA= 165°/345°-os megnyúltsággal. Első pillantásra a magrész tűnik fel, mely nagyon intenzív, fényes, közepesen csillagszerű. Ezzel szemben a perifériák csak EL-sal látszanak. A galaxis fényességeloszlása váltakozó, a már említett magrész körül inhomogenitások (talán porfelhők) látszanak. (Csuti István, 2000)

16 T, 83x: Kicsi, könnyű, fényes. Éléről látható GX. A centrum nem teljesen megy végig a hossz tengelyen. (Hadházi Csaba, 2004)

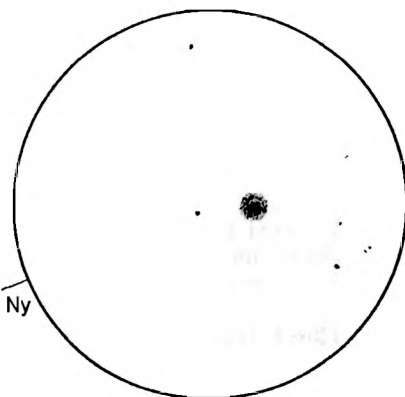
16,2 T, 42, 104x: Nagy apró, halvány, de KL-sal is könnyen látszó GX. 1'x2'-es objektum, É–D-i elnyúltsággal, határozott központi sűrűsödéssel. (Szarka Levente)

20 T, 88x: Középe felé hirtelen fényesedő, könnyen észlelhető galaxis. Pontszerű a közepé. Kis méretű, lencse formájú objektum, halványabb csillagok között. (Berkó Balázs, 1999)

20 T, 150x: Kb. É–D-i irányban nagyon megnyúlt objektum, fényes, csillagszerű közpponttal. (Molnár Zoltán, 2004)



NGC 4026
15,5 T, 80x, LM= 40' (Csuti István)



NGC 4047
16 T, 83x, LM= 56' (Hadházi Csaba)

NGC 4047 GX UMa

16 T, 83x: Halvány. Kicsi és kerek GX. A centruma átlagos megjelenésű. (Hadházi Csaba, 2004)

19 T, 68x: Könnyen azonosítható, diffúz. 115x: Kis méretű, kb. 1'-es galaxis. Megnyúltság, vagy részletek nem egyértelműek. Enyhe fényesedés a közepé felé. (Berkó Ernő, 1998)

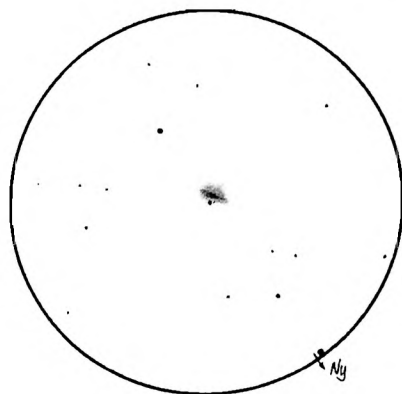
37,5 T, 104x: Kicsi, magas felületi fényességű galaxis, amelynek következtében nagyon könnyen látszik. Tömör objektum, ezért nem mutat sok részletet. Fényes, rombusz alakú központi rész látszik benne, amit kicsivel halványabb, kör alakú rész övez. (Szabó Gábor, 1998)

NGC 4051 GX UMa

11,4 T, 50x: Meglehetősen furcsa. Egy fényesebb csillag mellett látható, ami feltételezhetően eltünteti a DNy-i perifériákat. Központi része 5' hosszú, elnyúlt terület, amely magot, és inhomogenitásokat tartalmaz. ÉK-re kiterjedtebb a halo. (Sánta Gábor, 2004)

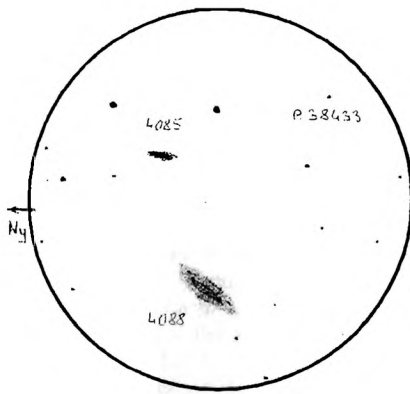
16 T, 83x: Ritka szép, közepes fényű galaxis. Hatalmas méretű, kissé elliptikus. A magvidék élénk, és jól tanulmányozható. (Hadházi Csaba, 2004)

20 T, 83x: Nagy felülete miatt kicsit nehézkes az észlelés, de az UHC szűrő sokat javít a képen. A galaxis kb. $11^m,6-s, 2,8x 1,5-es$ mérettel. (Gulyás Krisztián, 1998)



NGC 4051

11,4 T, 50x, LM= 64' (Sánta Gábor)



NGC 4085, 88

35,5 T, 124x, LM= 24' (Berkó Ernő)

NGC 4085, 88, PGC 38433 GX UMa

15 T, CCD: NGC 4088: A képen jól látszik a galaxis „furcsa” szerkezete. (Kovács Attila, 2004)

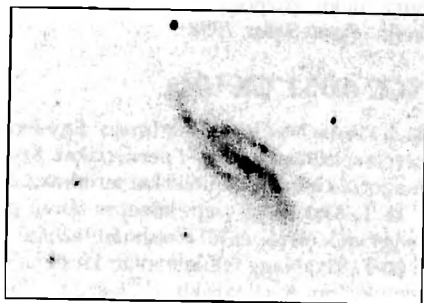
15,5 T, 80x: Szép, szivar alakú GX (NGC 4088). $7' \times 1,5-es$ mérettel, és $PA= 75^\circ/255^\circ$ irányú megnyúltsággal. Felületi fényessége a magrésztól a peremvidék felé fokozatosan csökken, enyhe átmenettel válik el az égi háttértől. Sajnos a közeli NGC 4085 még a pontos hely ismeretében sem látható. (Csuti István, 2000)

16 T, 83x: Megkapó látvány a két GX egy LM-ben. Az NGC 4085 kicsi, halvány, több mint 2:1 arányú megnyúltsággal. Az NGC 4088 nagy és fényes, 2:1 arányban elnyúlt. Centrum alig érezhető mindkettőnél. (Hadházi Csaba, 2004)

20 T, 150x: NGC 4088: Nagy kiterjedésű, enyhén ovális objektum. Felületi fényessége aránylag egyenletes, enyhén halványodik a perem felé. Központi fényesedés nem

látszik. NGC 4085: Nagyon halvány objektum, csak EL-sal, és a távcső mozgatásával látható meg. Egyértelműen a formája sem határozható meg. (Molnár Zoltán, 2004)

35,5 T, 124x: NGC 4085: Kis halvány szilvماغ. Látszó központi tartomány nélkül. Szélein lágyan olvad az égi háttérbe. NGC 4088: Kiterjedt lágy fénylés. Fényességével kiemelkedik egy gerinc-rész, valamint két oldalon ezzel párhuzamosan egy-egy „kar”. Felülete szemcsés, rengeteg rajzolhatatlan inhomogenitással. A befoglaló halo sem szimmetrikus, mintha a két végén csavarodna. PGC 38433: Csak diffúz, és nagyon halvány csillagként azonosítható. Részletek nem látszanak. A LM-ben van még két PGC GX, de ezeket detektálni sem sikerült. (Berkó Ernő, 2000)



NGC 4088, 15 T, CCD (Kovács Attila)

NGC 4096 GX UMa

11,4 T, 50x: Meglepően sűrű csillagmezőben található, közepesen halvány, nagy kiterjedésű GX. Mérete 7'x3', irányultsága ÉÉK-DDNy. Középső része fényesebb kissé. (Sánta Gábor, 2004)

15 T, CCD: A képen látszik a sűrű, kiemelkedő központi vidék. A halvány külső részben kivehető, hogy spirálgalaxisról van szó. (Kovács Attila, 2004)

15 T, 94x: Magas felületi fényességű, elnyúlt galaxis. A megnyúltság 1:6 arányú. A galaxis centrumában fényes, hosszúkás mag található, amelyet egy ovális alakú, fényesebb rész övez. Ebből az ovális részből indulnak ki a halványabb periférikus részek, kicsit aszimmetrikusan. A magtól északra kisebb, és diffúzabb a galaxis külső tartománya, míg a déli nyúlványnak a keleti fele egy vékony sávban EL-sal fényesebbnek mutatkozik, mint a nyugati. (Szabó Gábor, 1998)



NGC 4096, 15 T, CCD (Kovács Attila)

16 T, 83x: Könnyen látszó, fényes, közepes méretű GX. Nagyon megnyúlt, így a centrum is hosszan húzódik végig a galaxison. (Hadházi Csaba, 2004)

19 T, 98x: Halvány fényű galaxis, de néha KL-sal is észrevettem. Legjobban persze EL-sal jön be. Mérete kb. 4'x1' lehet, de nehéz becsülni. Részleteket nem láttam, felülete egyenletesnek tűnt. (Csillag Attila, 1995)

19 T, 68x: Hosszú, kb. 4-5:1 arányban megnyúlt fénylés. 115x: Aszimmetrikus sűrűsödés látszik, a Ny-i oldalon kicsit kidudorodva. Néha hosszirányú sávos szerkezet érezhető, de nem túl meggyőzően. (Berkó Ernő, 1998)

20 T, 150x: K-Ny-i irányban erősen megnyúlt objektum. Peremvidéke elmosódott, de a központja hosszúkásan fényesebb. (Molnár Zoltán, 2004)

NGC 4100 GX UMa

15 T, CCD: Fényes, szinte csillagszerű centrum, valamint elnyúlt, spirális szerkezetet mutató halo látható a képen. (Kovács Attila, 2004)

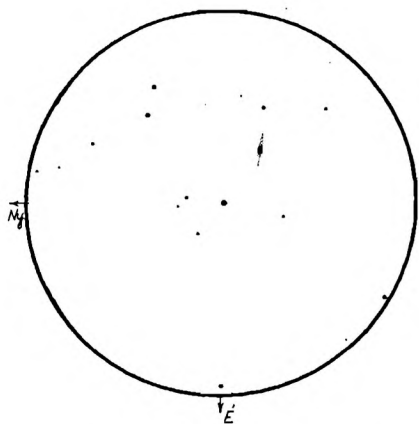
15,4 T, 120x: A galaxis fényessége 12^m körüli, megnyúltsága 4:1, vagy inkább 5:1 arányú. Felülete egyenletes fényességű. (Kónya Béla, 1997, 1999)

15,5 T, 80x: Éléről látható GX, mely megjelenése tekintetében nagyon hasonlít az NGC 4026-ra, csak ennek magrésze alig fényesebb, mint a perifériája. Mérete $5' \times 1'$ körüli, megnyúltsága $PA = 175^\circ / 355^\circ$ irányú. (Csuti István, 2000)

16 T, 83x: Fényes, mint egy óriási szivar! Élénk, hosszanti centrum. Szinte éléről látszik. (Hadházi Csaba, 2004)

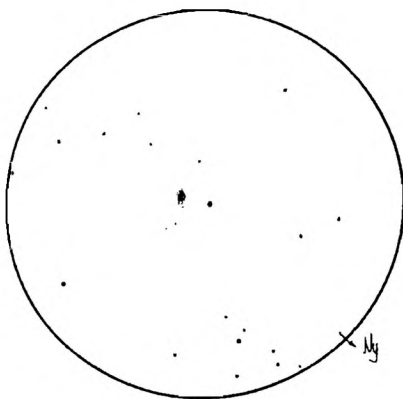
16,2 T, 42x: Halvány, jellegtelen, pálcika alakú, $3' \times 1'$ -es galaxis. A megnyúltság iránya $PA = 10^\circ / 190^\circ$. (Szarka Levente, 1996)

19 T, 98x: Nagyon halvány objektum. Alakja megnyúlt, felülete egyenletes. Csak EL-sal látszik. Mérete kb. $4,5 \times 1,4$. (Csillag Attila, 1995)



NGC 4100

15,5 T, 80x, LM= 40' (Csuti István)



NGC 4157

11,4 T, 50x, LM= 64' (Sánta Gábor)

NGC 4157 GX UMa

11,4 T, 50x: $8' \times 1'$ -es, igen elnyúlt folt egy fényes csillag közelében. Központi dudora $1' \times 1,5'$ -es, szinte csak ez látszik. EL-sal a DNy-i perifériák láthatók, peremükön 2 halvány csillaggal. ÉK-re a galaxis halója vékony, tűszerű, igen halvány. (Sánta Gábor)

15 T, CCD: Hármás rétegezettséget mutat a képen a galaxis. Legfényesebb része nem csillagszerű, hanem kissé elnyúlt. Ez övezi egy még elég fényes, elnyúlt tartomány. Mindez egy halvány, és igen hosszú halóba burkolódik. (Kovács Attila, 2004)

15,4 T, 120x: A galaxis hosszú, elnyúlt. A megnyúltság aránya 5:1 lehet. Fekvése nagyjából K-Ny-i. Egyenletes felületű, mintegy 12^m -s. (Kónya Béla, 1997, 1999)

16 T, 83x: Igencsak halvány GX, akár egy páraocsík. EL-sal mintha lenne centruma. Kicsi, elnyúlt galaxis. (Hadházi Csaba, 2004)

BERKÓ ERNŐ

Oxigénpalackkal a Mauna Kea tetején

Köztudott, hogy mennél magasabb hegyekre mászunk fel, annál inkább hajlik az ég színe az indigóba, és annál pazarabb látvány tárul elénk éjjel. Ez nem csupán azért van, mert a hegységek többnyire messze helyezkednek el a városi fényszennyezéstől, hanem mert magunk alatt hagyjuk az atmoszférát, főleg annak páratartalmát, valamint a szmogot és port. A magasságnak több hatása is van. Először is, az égi háttér sötétedik, és amint közelít a bársonyfeketéhez, egyre halványabb objektumokat veszünk észre a megnövekedett kontraszt miatt. Másodszor, az átlátszóság is javul, hiszen a fénynek csupán egy tisztább és vékonyabb légrétegen kell átverekednie magát, tehát ugyanazon forrásból több foton éri a detektort, vagy szemünket. Harmadrészt pedig, tipikus esetben a légkör is nyugodtabb, főleg akkor, ha a seeing nem magaslégtörési turbulenciáktól, hanem például a szomszéd kéménytől származik. A szabadszemes megfigyeléseket a rossz seeing nem befolyásolja, hiszen még 10 ívmásodperces felfújt csillagok fényét is teljesen pontszerűnek látjuk, de távcsöves észleléseknél fontos szerepe van.

Ezzel teljes is lenne a kép; mennél magasabbra megyünk, annál szebb az éjszakai égbolt, és annál „közelebb vannak a csillagok” ahogy a tévhit tartja. Ami kimarad a számításokból, az a magasság káros élettani hatása. Nyilvánvalóan a Mt. Everestről csak elhalálozásunk előtti pár percben csodálkozhatunk a csillagokkal teli égboltban, ha egyáltalán befagyott szemünket ki tudjuk nyitni, és kapunk levegőt. A magasság hatása azonban sokkal alacsonyabban is megmutatkozik.

Ez év tavaszán a HAT távcsöveket indultam szerelni Hawaii-ra, a szunnyadó Mauna Kea vulkán tetejére. Múlt alkalommal kis csapatunkkal megfigyeltük, hogy „lentről”, a 2800 méteren levő Hale Pohaku alaptáborból legalább olyan szép az égbolt, mint a 4200 m-es hegycsúcsról, sőt, az észlelő kellemes melegben, ingujjra vetkőzve, a teraszon ücsörögve legeltetheti a szemét a téli Tejút fodrain. Fenn közben jéges szél fúj, és a dehidratálódott, 60%-os sűrűségű levegőt kapkodó ember kisebb gondja is nagyobb annál, hogy határfényességet becsüljön. Amikor este hozzátvetőlegesen fél óra alatt egy dzsippel felvezetünk, akkor eleinte még gyönyörű az égbolt, mert a terepjáró mint valami vízipók-csodapók levegőbuborék frissen tartja a bennülők vérért. Miután viszont kiszállunk, a következő órákban drasztikusan csökken az égbolt minősége

Napközben lettem figyelmes a Keck távcső mérnökeire, akik övükön kicsiny oxigénpalackkal bőklásztak a hegyen, amely palackból két szinte láthatatlan műanyag cső volt kacifántos úton végigvezetve valahol a testükön, hogy végül a fülük mögül előbukkanva az orrukban végződjön. Higiéniai okokból nem kértem kölcsön a szerkezetet, de bogarat ültettek a fejembe, és nyitott szemmel jártam, hátha találak valahol felesleges oxigént. A kutakodást siker koronázta a házigazda Submillimeter Array épületében levő észlelőhelyiségben. Több palackot is találtam, csak vajon melyik az oxigén? Finom levegővételekkel megállapítottam, hogy az egyik nagy zöld palackban jó eséllyel oxigén van, de majd éjjel az élettani hatás úgymint kimutatja, ha tévedtem. A palackra erősített műanyag cső végén lógó maszk bizonyossá tette, hogy belélegzésre alkalmas gáz van a palackban.

Miután nem voltam a művelet legalitásáról meggyőződve, a kis tolókoksira erősített palackot jó előre kicsempésztem a HAT távcsövek mellé. Az előző napokban már készültem az akcióra, és minden egyebet megtettem a határfényességért: a normális ka-

rotin mennyiség sokszorosát fogyasztottam, napszemüveget viseltem, és főleg éjjelente dolgoztam. Ezen a szép napon ki is aludtam magam délutánra, majd valamivel naplemente után versenytempóban felvezettem a csúcsra a terepjáró „légkapszulában”. Már vezetés közben, a koszos ablakon át kiverte a szemem a naplemente utáni állatövi fény, amely egészen a zenitig nyúlt fel, a visszapillantó tükrökben pedig a téli Tejút sejlett. Felérve 4200 m-re, a létező legmelegebb kezelábasban kihevertem a placra, arcomra raktam a szájkosár formájúra kiképzett oxigénmaszkot, és nagyot szippantottam. Semmi hatás. Amikor már bosszankodni kezdtem, hogy elmarad a Kánaán, akkor lámpával megvizsgáltam a szerkezetet, és kis állítószerepet találtam 1-től 10-ig terjedő skálával. Miután 1-esen volt, szerényen felcsavartam 10-re, és ismét szippantgattam. Ez már mindjárt más volt: mély levegővételek után pár perccel kezdtem (halvány) csillagokat látni. A szelvény vélhetőleg azt állította, hogy az oxigént milyen arányban keverje a külső levegővel.

A multság kezdett színes lenni. Felfigyeltem például az Orion csillagkép mellett a Rosetta-ködre, amit szabad szemmel még sosem láttam. Térképen ellenőriztem, és tényleg a helyes pozíción világított. Kicsit zavaró volt az állatövi fény. Nem csak hogy zenitig ért fel, hanem vékony sávban folytatódott egészen a Nappal szemben levő horizontig, szépen követve a bolygók (Vénusz, Mars, Szaturnusz) vonalát. Később, amikor éjfélkor ismét élvezkedtem, akkor a Gegenschein (állatövi ellenfény) volt pont zenitben, és minden megerősítés nélkül látszott, főleg, ha a Jupitert a kezemmel kitakartam. A Messier-objektumok tetemes részét sikerült az éjjel le vadászni, mintegy kis Messier-maraton, de távcső nélkül. Precíz határfényességet nem becsültem, mert értelmetlennek tartottam ezzel fecsérelni az időt. A Polaris és környéke csak 19 fok magasan van, de a 6,5-es csillag vakított, a 7,5-es látszott. Ha kvantifikálni szeretném, akkor azt mondanám, oxigénnel talán közel 8 magnitúdóig lehetett lelátni. Tehát az ég jó volt, ennél jobb nem is lehetne, és nem bajlódtam összehasonlító keresésével, inkább rácsodálkoztam, mennyire szép a látvány. Nem is csoda, hiszen a sziget a Csendes-óceán közepén van, fényszennyezés csupán a tengerparti településektől származhatna, de mivel egészen 3 km magasságig felhők ölelték körbe a szigetet, ezek leárnyékolták a 4 km fölé nyúló hegycsúcsot a civilizáció káros mellékhatásaitól. Az aktív Kilauea-vulkán vörös fénye éppen csak átderengett a felhőkön.

Koromfekete háttéren hihetetlen mennyiségű csillag, széles és fodros, egészen a Dél Keresztjéig lenyúló Tejút, mindenfelé pamacsok, foltok, halmazok. Legnagyobb élményem az M81 és M82 galaxispár megpillantása volt. Feltehetőleg nem külön a galaxisokat láttam, hanem közeli csillagokkal összeolvadó fényüket.

A 20x80-as binokulárral kicsit inkompatibilis volt az oxigénmaszk, mert miatta nem fért az ember közel az okulárhoz. Ennek ellenére a folyamatos mély szippantgatás feltornázta a szem érzékenységét, és térkép valamint zseblámpa nélkül barangoltam a Carina, Puppis és Vela csillagképekben. A tömérdek halvány ködösséget később próbáltam azonosítani – kevés sikerrel.

Kicsit féltam, hogy túladagoltam az oxigént, de a kísérletnek semmilyen káros mellékhatását nem vettem észre magamon. Talán csak annyit, hogy gyakran sóvárogok a bostoni ég alatt, mikor mehetek vissza.

BAKOS GÁSPÁR



Messier Klub

Messier-halmazok a Scutum-felhőben

Hogyan lehetne a Scutum-felhő két Messier-féle nyílthalmazáról nem szokványos ismertetőt írni? Hiszen maga Hevelius sem méltatta sok figyelemre ezeket a halmazokat, amikor az Uranographia mély-ég katalógusát összeállította (l. még Meteor 2004/6.). A csillagképet a Bécs ellen vonuló törököket 1683-ban megállító Jan Sobieski lengyel királyról (illetve a pajzsáról) nevezte el, a Scutum Sobieskii csillagképet a posztumusz megjelenő Uranographia mutatta be; a csillagképben lévő felhőről, annak csillaghalmazairól nem emlékezik meg.

Talán a legjobb lesz, ha néhány történelmi és kortárs leírást mutatunk be.

Az M11 halmazt Gottfried Kirch fedezte föl 1681-ben, 1716-ban pedig Halley is megfigyelte, mint az ő 5. számú kódét. Leírása szerint „G. Kirch Úr fedezte föl az 1681. évben; az Antinous jobb lábát követi. Kicsi sötét folt, de tartalmaz egy csillagot, amely keresztülragyog rajta, így nagyobb fénylésre készíti.” – és következnek a koordináták. Halley tehát még nem ismerte föl az objektum halmaz-természetét.

Derham 1733-ban látta. Leírása szerint: Halley ködös objektumok listájáról „ötöt figyelmesen szemügyre vettem kiváló, 8 láb hosszú tükrös távcsöveimmel, és igen hasonlóknak találtam őket: kivéve azt, amelyik az Antinous lábát követi, mert az nem ködös, hanem csillagok halmaza, kissé a mi Tejutunkra hasonlít.”

Messier már tisztán bontott csillaghalmaznak írja le. „1764. május 30. Halmaz nagyszámú kis [halvány] csillaggal, a K Antinoi csillaghoz közel, és csak jó műszerben látszanak [a csillagok]; szokványos 3 láb hosszú távcsőben üstökösre emlékeztet. A halmaz homályos fénylésbe ágyazódik, és van benne egy 8 magnitúdós csillag. M. Kirch 1681-ben megfigyelte, Philosophical Transactions No. 347, p. 390, az English Great Atlas is említi (4 ívperc átmérő).”

De Chéseaux is bontott csillaghalmaznak írja le; Bode 1774. október 8-án megméri a pozícióját két csillaghoz viszonyítva. A nevezéktan még nem tisztázódott le, ezért ezeket a csillagokat az Antinous és a Scutum csillagképen is megadja. 1833-ban John Herschel figyelte meg az M11-et. „Gyönyörű, szabálytalan, gazdag halmaz, 10 vagy 12 ívperces. Összes csillaga 11 magnitúdós, kivéve egy 9 fényrendűt. Nagyobb nagytávcsövekkel vizsgálva (gyakran néztem 800x, 1200x-ossal) 5 vagy 6 különálló tartományra esik szét, köztük hasadások.”

Smyth admirális 1835-ben összegzi a halmaz megfigyelésének történetét, és ő hasonlítja repülő vadkacsák seregéhez a halmaz alakját – innen a népszerű becenév. Ugyanebben a leírásában többet foglalkozik a Scutum csillagképpel, mint magával a halmazzal. Szerinte Hevelius oly erős elfogultsággal vezette be ezt az örök időkre szánt csillagképet, hogy még azt a kereszt alakú csillagsoportot is kijelölte a közepén, ami Sobieski János pajzsán lenne a kereszt. Smith szerint ez a csillagkép sem nem szép, sem nem hagyományos, ezért kívánatos lenne megszabadulni tőle. És re-

ményét fejezi ki, hogy sok más, ehhez hasonló betolakodó csillagképet is „kimetszenek” az égből; még ha azok legtöbbje ennél sokkal szebb is.

A másik Messier-nyílthalmaz, az M26 története ennél egyszerűbb. Ezt Messier fedezte föl, 1764. június 20-án. Leírása szerint „Az η és σ Antinoi (most α és δ Scuti) közelében lévő halmaz, amely csillagok közt van egy ennél fényesebb is. 3,5 láb hosszú távcsővel nem lehet őket [a csillagokat] megkülönböztetni, ehhez jó műszerre van szükség. Ebben a halmazban nincs ködösség (átmérő 2 ívperc).

Smyth admirális szerint kicsi, fényes halmaz, amely csak 2 fokra követi a 2 Aquilae csillagot. Fő csillagai az egyenlítőhöz képest majdnem vízszintes helyzetű vonalon fekszenek, és egy kellemes kettőscsillagot tartalmaz a halmaz déli része, azaz a látómező teteje. Ezek 9 és 10 magnitúdósak, PA= 48° pozíciószöggel. John Herschel szerint 10 ívperces halmaz, 12–15 magnitúdós csillagokkal, közepe felé nem nagyon sűrűsödik, alakja szabálytalan kör. Ez a leírás került az NGC-katalógusba is.

És mit lát a mai figyelmes megfigyelő ezekből a halmazokból? Steve Coe észlelőnaplójából idézünk; ő 45 cm-es távcsővel a Scutum összes NGC-objektumát fölkereste, volt, hogy egy objektumot többször is. Coe az arizonai Saguaro Csillagász Klub észlelője, az Ursa Minortól a Microscopiumig minden csillagképben észlelt NGC-objektumokat, nyílthalmazokat, PK-planetáris ködöket stb., kettőscsillagokat és vörös csillagokat; észleléseinek száma sok-sok ezer.

Buzdítsa az ő tevékenysége a Meteor olvasóit is hasonló időöltésre!

M11 NY

8x25 B: Csak ködös folt, bontás nincs.

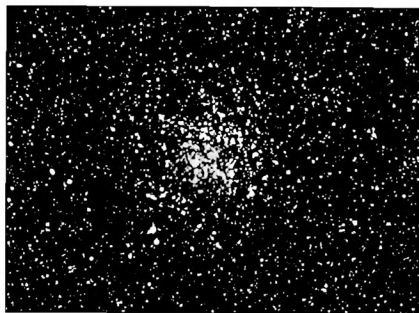
10x50 B: Könnyű látvány, közepén fényesebb. Az idő egyharmadában látszik egy csillag a felületen.

11x80 M: Nagyon kompakt, észak felé kevés csillag a látómezőben. 3 csillag bontva van, az egyik halvány, kis bontottságnál is érződik, hogy nagyon gazdag halmaz.

33 T, 60x: Nagyon szép, 32 csillag látszik az északkeleti negyedben. 150x: Nagyszerű látvány, 51 csillag az északkeleti negyedben; a repülő vadkacsa hasonlat nagyon találó. Két sötét sáv a keleti oldalon. 330x: Sok kis csomósodás látszik benne, az egyik a „vadkacsaraj eleje felé” gyémánt alakú. Ezzel a nagyítással a LM 80%-át tölti ki.

45 T, 135x: Nagyon fényes, nagyon nagy, nagyon sűrű halmaz. A keresőben V alakú. Benne egy 9 magnitúdós narancs csillag minden műszerrel könnyű. A halmaz sok részre hasad, köztük sötét sávok. S= 6, T= 8.

92 T, 170x: Ezzel a nagyítással a legjobb, bár csak 25 fokos szög alatt látszik. 68 csillagot számoltam meg az északnyugati negyedben. Peremtől peremig sötét sávok szelik át. Sok folt és csomósodás olyan, mintha 13–14 magnitúdós csillagok halmazai lennének a nagyító halmazban. 300x: A háttér bontva, a sötét sávok markánsak. Las-



Az M11 Kiss László és Sárnczyk Krisztián CCD-felvételén (60/90/180 cm-es Schmidt-teleszkóp, Píszkés-tető)

san kifogyok a szuperlatívuszokból, pedig ez az objektum minden dicséretet megérdemel. Gyönyörűek a kis csoportosulások a belsejében. S= 6, T= 9.

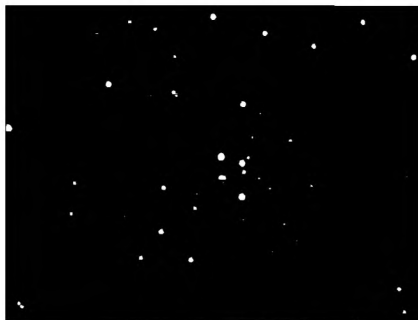
M26 NY

10x50 B: Eltéveszthetetlen, könnyen látszó, elkent folt, két csillag látszik benne.

15 T, 65x: 12 csillag látszik, nagyon nagy és fényes, szabálytalanul kerek, kicsit össze van nyomva. Elfordított látás sok tagot sejtet. 100x: 17 csillag látszik, szép csillaglángok jönnek.

33 T, 100x: Fényes, elég gazdag, kissé sűrűsödik. Könnyű a 8x50-es keresőben, innen látszik, hogy Messier miért vette katalógusba. 33 cm-es távcsővel, 100x nagyítással 20 csillagot számoltam meg benne. S= 6, T= 8.

45 T, 100x: Jó halmaz, fényes, elég nagy és gazdag, kissé sűrűsödik, csillagai 11 magnitúdónál halványabbak, 32 tag látszik. 150x: Nem jön több csillag, a második legfényesebb tag szép narancsos-sárgás a keleti peremen. S= 6, T= 8.



Az M26 140/500-as Schmidt–Newtonnal (+ AmaKam CCD-kamera) Horváth Tibor és Tuboly Vince 2002.07.06-i felvételén

SZABÓ M. GYULA

Változás a Nap-rovat élén

A Meteor Nap-rovatát júliustól Pápics Péter, vezeti, lehetőleg a júniusi észleléseket is kérjük már az ő címére megküldeni: 1131 Budapest, Menyasszony u. 75., e-mail: papicspeter@axelero.hu. Észlelőink figyelmébe ajánljuk a szintén Pápics Péter által jegyzett honlapunkat: nap.mcse.hu. Veterán rovatvezetőinknek, Iskum Józsefnek ez úton is köszönjük több évtizedes munkásságát, további eredményes észleléseket kívánunk!

Felhívás!

A Magyar Csillagászati Egyesület össze kívánja állítani a hazai amatőrmozgalom lehető legteljesebb archívumát. Ennek érdekében kérjük tagtársainkat, hogy a mozgalom múltjával kapcsolatos korabeli dokumentumokat (meghívók, fényképfelvételek, filmfelvételek stb.) bocsássák rendelkezésünkre. A dokumentumokat digitalizálás után visszaküldjük, azonban természetesen szívesen vennénk, ha azokat tulajdonosaik könyvtárunk számára felajánlanák. Elsősorban eredeti dokumentumokat gyűjtünk – a régi folyóiratok, könyvek példányai, számunkra is elérhető illusztrációi sajnos rossz minőségűek. A képanyagokat digitális formában is eljuttathatják tagtársaink (a szkennelt anyagok felbontása legalább 300 dpi legyen). Köszönjük!

Magyar Csillagászati Egyesület

Szeged és a csillagok

Szeged legrégebbi arcából alig valami maradt mára: a középkori várost fölégette a tatár, a gótikus várost kifosztotta a török, ami ezután megmaradt, azt lebontotta vagy Bécsbe szállította a Habsburg. A szegényes régi várost az 1879-es Nagyvíz vitte el, ekkor mindössze 256 ház maradt talpon. A sokszoros pusztítást leginkább az egyházi műkincsek vészelték át; ám az egyházmegye központi, temesvári kincstárát elcsatolták (1923). Szegedre különösen igaz, hogy a legértékesebb csillagászati ábrázolásokért a templomokba kell mennünk; azonban az utcákat járva is találunk említésre méltó csillagászati vonatkozásokat.

Az újjáépített város kialakításában elsősorban az egységesség, és nem a csillagászati szempontok érvényesültek. Azonban a megmaradt örökség és a népi hagyomány átmentette a csillagászati szimbolikát a mai városképbe: egységes példái ennek a Kárász utcai palotasor stilizált díszes (virágdíszes? csillagdíszes? Napos?) épületei, ismert példája az Unger–Mayer ház kupoláján a napkorongot tartó, táncoló nőalakok. A Református Egyháznak otthont adó palota (Kálvin tér 2.) homlokzatának két nagyméretű mozaikján vető és arató férfialakot látunk, egy-egy hatalmas napkoronggal a háttérben. Nem elsősorban csillagászati, hanem védelmi szempontok alakították ki az ország egyik legszigorúbb börtönének, a Csillag Börtönnek ótágú csillagra emlékeztető alaprajzát.

Talán a legtöbb objektumot fölvonultató kültéri csillagászati ábrázolás a Dóm tér zenélő órájának kerete, az óra négy sarkát a Nap, a Hold, a Szaturnusz és egy csillagcsoport díszíti. Itt délután negyed egykor és este fél hatkor harangjáték esedékes: az egyetemi vezetés körül a „hallgatók” vonulnak körbe, lámpással a kezükben: a rektort Klebelsberggről, a dékánt Hermann Ottórol mintázták, a diákok közt van Arany, Petőfi, Csokonai, Berzsenyi, a két Kisfaludy, Kőrösi Csoma Sándor...

E pillanatszerű ábrázolások alapján meg kell látnunk egy mélyebb réteget: a szege-di környék építészetében hagyomány a Nap és a csillagok ábrázolása. Alsóváros házai a híres „napsugaras” tetővel épültek; néhány portán a kapuboltozat is sugaras szerkezetet kapott. A régi napsugaras házak közül többet találunk a Nyíl utcában és a Bem utca környékén, de Szeged más helyein, néhol még Felsővárosban is föltűnnek (József Attila sugárút 84). Napkorongos, napsugaras díszű régi kapuzatot is sok helyen találunk, pl. a Szentháromság utca 62 szám alatt; mellette pedig, nagy örömmel, pár éve épült egy új napsugaras portájú és homlokzatú ház (Mátyás tér 3).

De a gyökerek még mélyebbre nyúlnak: a pogány magyarság naptiszteletére emlékeztető, archaikus napszimbólumot a kereszténység is fölvette szakrális jelképei közé. A népi lakóházak napsugarainak bajelhárító szerepük is volt: a gyakorta pusztító járványok, természeti csapások elleni védekezésül ily módon is kérték Isten oltalmát. Valószínűleg tényleg Mátyás király személyes adományából építette a régi kolostor helyén a ferencesek akkor már 150 éve itt élő szigorúbb rendtartású rendje. Maga az épület szerkezete is csillagászati: gótikus csillagboltozata, amely a szentély fölött öt-

ágú csillagokat formál, szinte egyedülálló. Máshol ilyet csak a kolozsvári és a nyírbátori templomban találunk, valószínűleg ugyanaz a János mester építette ezt. Az oltár tetején az Istenszöm körül ragyogó arany napsugarak aranyos felhőcskék közt törnek át. Lejjebb ugyanez a felhőcskés sugárkoszorú díszíti a kálváriát és a szentségtartót is. A szöszéken ismét felhőcskék és sugárkoszorú övezi a galambot.

A ferencesek mentették meg a város számára a legrégebb műkincseket. E rend munkáját *szőröncsére* még a török is tisztelettel szemlélte, kolostorukat nem fosztogatta. Ezért maradt ránk az a két 15. századi miseruha, amelyből az egyik (a Mátyás-miseruha) a hagyomány szerint Mátyás király palástjából készült (ami egyébként szintén valószínű). Ennek hímezésén (1773-ban készült ráhímzésén, vagy a régi fölújításán) magyar szentek vannak, legalul Szent István országfölgajánlásával. Istvánnal szemközt Mária egy vékony, nagyméretű holdsarlón áll, a Napba Öltözött Asszony többi jegye (napsugarak, kígyó, lába alatt a Föld) nincs ábrázolva. Ezt a palástot, a ferencesek többi kincsével együtt, a kommunista diktatúra kezdetén a barátok befalazták, így vészelhetette át biztonságban a török után a szovjetet is. A kincseket 1991-ben mind az akkor létrejövő Egyházmegyei Múzeumnak adományozták, ma is ott találjuk meg.

Alsóvárossal kapcsolatban meg kell említeni azt a két napórát, amit a templom 500 éves jubileumi fölújításával együtt szintén fölújítottak (2003-ban). Az épület új vakolatot és fehér festést kapott; a kolostor bejáratánál lévő, 1812-ben márványkő lapra készült órát egy méterrel magasabbra emelték. Kicsit közelebb is került a tőle keletre magasodó templomhoz, így délelőtt sajnos teljesen árnyékban van. A kolostor kerengőjében van egy másik napóra (maradványa), amelynek mára csak elgörbült árnyékvetője maradt meg az udvar déli falának közepén, mintegy 3–4 méter magasan. Az árnyékvető igen hosszú, és a pólusra mutat, a számlap teljesen megsemmisült, ugyanolyan fehér vakolat van az árnyékvető körül is, mint mindenhol máshol.

Szeged szíve, a Dóm tér évezredes kultikus hely. Az avar kori nagy temetőkre templom épült az Árpád-korban. Ezt lerombolta a tatár, de későromán tornya (Dömötör-torony) ma is látható. Móra tudni véli, hogy a török dzsáminak használta a templomot, mellé minaretet épített (Móra: Szegedi tulipános láda), majd a romokon barokk plébániatemplom épült. Ennek elbontása, a régi torony bemutató föltárása után épült a mai neoromán bazilika, hálából a város megmaradásáért, az első világháború árnyékában. Klebelsberg idején készült, és ma is benépesülőben van az egyetemi árkádsor a Magyar Panoptikummal: az árkádok, a geometriai mintás tér, a román harangtorony és a neoromán katedrális képeben szinte a velencei Szent Márk tér kistestvére áll a Tisza partján! A szomszéd telken pedig a szegedi szerbek ortodox temploma.

A Dóm tér árkádjain a történelmi Magyarország vármegyéinek címereiben láthatunk csillagászati ábrázolásokat: külön Torontál megye címerének sajátos napkorongját említem, helyi vonatkozása miatt (Szegedet délről Torontál határolta). Sajátos ez a napkorong: nagyobb, vidámabb, és több sugarú, mint bármely más címerben.

További csillagászati ábrázolásokat, jobbra Napot és Holdat, esetleg csillagokat találunk Csík, Hont, Jász–Nagykun–Szolnok, Krassó–Szörény, Maros–Torda, Szepes, Szolnok–Doboka, Túróc, Udvarhely és Veszprém címerében.

Az árkádok alatt a panteonban csillagászati vonatkozások miatt külön keressük föl báró Eötvös Loránd (nyugati fal eleje) domborművét, vele átellenben pedig Bay Zol-

tán (1900–1992) mellszobrát. Bay Zoltán doktorátusa után négy évvel, 1930–1936 között, már a Szegedi Egyetem Elméleti Fizikai Tanszékének vezetője. 1996-ban állított mellszobra mellett két kis dombormű (egy érme két lapja?) emlékezik meg legismertebb kísérletéről, a holdi radarvisszhang detektálásáról. A bal oldali érmén elindul a jel Magyarországról, a jobb oldalán visszaverődik a sarló alakú Holdról. A szobor tengelyében egy méterrúd két vége közé írt 299 792 456 szám emlékezik meg arról, hogy a méter definícióját a fény terjedésére kell alapozni – ezért a definícióért Bay 1965 óta harcolt, és 1983-ban fogadták el (nem pontosan ennyi méter/másodperc számértékkel).

A Szeged vidéki néprajz jelei közül a pap Kálmány Lajos gyűjtött csillagászati folklór anyagot (A Hold néphagyományainkban, 1886, A csillagok néphagyományainkban, 1893), népi csillagneveink tekintélyes hányadát, még többnek hiteles magyarázatát köszönhetjük neki. Az ő szobrát is a nyugati falon, a püspöki palota portájához közel keressük. Sovány elégtétel ez neki, aki 1919 decemberében Alsóvároson éhen halt, s temetésén csak a pap, Móra Ferenc és a múzeum két munkatársa volt jelen (Péter László közlése).

Löv Immánuel szobrát a déli falon találjuk, ő tervezte az Új Zsinagóga csillagdiszes kupoláját – ennek bemutatására később visszatérünk. Ismert csillagászati tájékozottsága miatt keressük meg még Jókai Mórt, Haar Alfrédot, Móra Ferencet és Bartók Bélát is. Báró Kemény Zsigmond címerében Hold és csillag, Nagy Lajos címereiben csillagot szarvazó bika jelenik meg.

Már kívülről is csillagászati ábrázolások vannak a Dóm homlokzatán. A hatalmas tornyok mellett, a homlokzat alsó részén kétoldalt rózsablakot találunk, középen kb. fél méteres, romanizáló Nap-torzarc (nyugatra) és sarló alakú Hold-torzarc két csillaggal, napsugarakba öltözve (keletre). A főkapu boltívének mozaikján a Nap aranyozott korongjában IHS iniciálé.

A Dómba lépve először a keleties templombelső pompája ragad meg. Csak második pillantásra tűnik föl, hogy a teret többek közt a ragyogó Nap- és csillagábrázolások különlegessé. Szinte minden kép, alak, betűrajz, a karzattól végig a baldachinig, napsugaras háttérben áll; a mellékolatórok boltozata a kék égen ragyogó Napot idézi.

Különös díszei a templomnak Patay László, Munkácsi-díjas festő freskói (1999-2000) a kupolában, a mellékolatórokon és a szentélyben. Asztronómiailag ugyan „hibás”, de mély szimbolikus értelmű kép az Utolsó vacsora a szentélyben. Jézus a getszemáni kertben áll az asztalnál, feje fölött épp most kel az újhold előtti (!), sovány holdsarló. Tudjuk, hogy az ábrázolt időben telehold volt. Hogy ez az ábrázolás mégis az elfogyó holdsarlót mutatja, annak kettős értelme van: utal egyrészt a közelgő szenvedésre; másrészt hangsúlyozza a hajnali időpontot (amikor fölkel a hajnali holdsarló), utalva ezzel a világ közeli hűsvéti megújulására. Az asztalnál a tanítványok között fölismerjük Gyulay Endre megyés püspököt és Ábrahám István nagyprépostot is. Kissé odább, Jézus születésénél a betlehemi csillagot valóságos csillagnak mutatja a festő.

A plébánia szecessziós palotáját is megannyi díszes napkorong-ábrázolás díszíti.

A Dóm téren áll az új Egyházmegyei Múzeum, amelyben jobbra a ferences anyagot, a néhai Dömötör-tornyok kegytárgyait és a Szeged környéki plébániák adományait tekinthetjük meg. A korábbi gyűjtés az egyházmegye régi székhelyén, a Temesvári Egyháztörténeti Múzeumban látható.

A Mátyás-miseruháról (2. tárgy) már beszéltünk. A Napba Öltözött Asszony egyik legszebb magyarországi ábrázolása a 92. számú tárgy, az 1871-ben Békéscsabán készült, arasznyi magas aranyoszobor. Mária aranyglóbuszon áll, lába alatt a kisméretű Hold sarlója pedig lefelé fordul: így jelenik meg művészi nyelven, hogy a Hold milyen kis égitest a Világegyetemben. Szeged-Fölsővároson készült a 18. századi, fából készült, festett Mária (110. számú szobor), glóriája valamikor letört róla. A szobor talpzata az éggömb, amit a kék alapra arannyal festett sok száz csillag mutat.

Két, 19. századi gyászmise-ruháról emlékezzünk meg még (14. és 16. szám, Szarvasról és Szabadkigyósról). Ezekon ugyanazt a felhőcskés-sugaras díszítést láthatjuk, mint Alsóvároson. A sarvasi ruha szegélyét homokóra-hímzések díszítik, és egy nagy, díszes homokóra is látható a ruha közepén, amint szárnyakon (!) lebeg a felhők között.

Most pedig nézzük, milyen csillagászatot találunk a szerbek ortodox templomában (Szent Miklós templom):

A három osztatú hajó boltozata maga a csillagos ég. Kék alapon 224 aranyozott csillag köszönti a templomba lépőt, a mennyezeti freskón pedig a világ teremtésének klasszicizálóan egyszerű, művészi ábrázolását látjuk. A szentélyben folytatódik a csillagdíszes mennyezet, ami kintről alig látszik a pazar ikonosztáz miatt.

A bejáratnál két Mária-képet találunk, csillagdíszes palástba öltözve. Beljebb egy 17. századi Kálvária-ábrázolás, rajta teljes napfogyatkozás (balra) és holdfogyatkozás (jobbra) figyelhető meg. A Nap koronája mélyvörös; a hold is vörös, s egy vékony sarló alakjában tűnik föl. Alattuk egy 1746-ból származó „lepel” (ósláv nevén vozduh = levegő), rajta a föltámadt Krisztus emelkedik ki a kehelyből, mellette ragyogó napkorong balra és ragyogó holdkorong jobbra hirdeti a föltámadást. Mindenképpen tekintsük meg a templom országos híré rokokó ikonosztázát, 18. századi kegytárgyainak kiállítását és a sokszáz éves ósláv misekönyveket is – még az oldal-számozásuk is cirill. A templom bemutatott kincseit a szegedi szerbek árvíz által elsodort, fölsővárosi, szintén Szent Miklósnak szentelt templomából menekítették meg.

Szegeden két zsinagógát találunk egymás mellett a Belváros nyugati részén. A 19. századi, klasszicista stílusú, régebbi imaház mellett 1903-ban épült föl Löw Immánuel rabbi és Baumhorn Lipót építész tervei alapján a szecessziós stílusú Új Zsinagóga. A kupola a csillagos eget ábrázolja, Róth Miksa üveglablakaival, a központi Dávid-csillag körül. Alatta az emberi erények, úgymint a hit, Isten szolgálata és a jó cselekedetek vannak héberül napkorongokba írva. A négy égtáj felé tekintő üveglablakok tetején egy-egy ragyogó napkorong látható. Mint időmérő szerkezet, említésre méltó a régi (18. századi) óra, amelyek számozása is héber; mindez szintén egy napkorong-stilizációba foglalva. A legtöbb látogató számára ezért a zsinagóga tűnhet Szeged „legcsillagászatibb” épületének.

Az értő szemlélő a szimbólumrendszert mégsem a csillagok szimbolikájában találja majd kiteljesedni. A csillagos ábrázolások sok helyen leginkább díszítő jellegűek (a Dávid-csillag egyfajta továbbgondolásai); a liturgikus értelmezés viszont hangsúlyosan jelenik a Baumhorn Lipót héber neve köré rajzolt Dávid-csillag megoldásában is. Ezt körzők és vonalzókat alkotják, sokkal inkább vallási (emberi és isteni erények összefonódása) és szabadkőműves értelmezést adva. A misztikus értelmezés számára ezért az értő gonddal készült, és művészileg is értékes növényábrázolások jelentik a szegedi zsinagóga üzenetét (1. még Löw Immánuel: A növények a zsidó hitvilágban, doktori értekezés).

Az Egyházmegyei Múzeum anyagának fotózására Gyulai Endre Szeged-Csanádi megyés püspöktől kaptam engedélyt. Köszönöm továbbá Gality Brániszláv esperes-plébános, az alsóvárosi ferencesek, a zsinagóga idegenvezetői és a szegedi elsőéves csillagász hallgatók segítségét.

SZABÓ M. GYULA

Foucault-inga kísérletek a szegedi Dómban

Mára szinte hagyománnyá vált, hogy a szegedi Dóm helyt ad a Foucault-inga bemutatásának. Alább részleteket közlünk a Ságvári Endre Gimnázium 2003-as évkönyvéből.

2002 szeptemberében Kondé Lajos, a Dóm plébánosa és Csiszár Imre tanár úr beszélgettek a Dóm kupolája alatt. Felvetődött, hogy a plébános úr hallott egyszer egy templomban felállított ingáról, és arra gondolt, mi lenne, ha itt is volna egy ilyen inga. A tanár úr azonnal tudta, hogy csak a Foucault-ingáról lehet szó, és nagyon jónak találta az ötletet. Már azt is sejtette, hogy hol találhat segítséget az inga elkészítéséhez. Nálunk, a 11.d. osztályban hirdette ki egy ilyen inga elkészítésének lehetőségét. Mint mondta, a lényeg az, hogy kísérletileg be fogjuk mutatni, hogy a Föld forog a tengelye körül, melyhez egy ingát kell építeni a Dómban.

Elvállaltuk. Még azon a héten tartottunk egy megbeszélést arról, hogy hogyan lehetne készíteni egy ilyen ingát, megbeszéltük a megvalósítás fő lépéseit: Kell egy nagy ólomgolyó, illetve egy speciális felfüggesztés. Ezzel elkezdődött a több hónapig tartó munka. De először próbáltuk begyűjteni a Foucault-ingával kapcsolatos fellelhető információkat a könyvtárban és az Interneten.

A Foucault-inga nagyon hosszú, a végén lévő tömeg lehetőleg nagy, és a felfüggesztése olyan, amely lehetővé teszi azt, hogy a Föld „ki tudjon fordulni alóla”. Ha a világűrben szemlélnénk az ingát, azt látnánk, hogy a Föld kifordul alóla, és az inga megtartja a lengési síkját, pl. a Naphoz viszonyítva. Ha a Földön állva és azzal együtt forogva szemléljük az inga mozgását, akkor azt látjuk, hogy a Föld (Dóm) van nyugalomban, és az inga lengési síkja elfordul a kezdeti állapotához képest.

A minta elkészítéséhez gipszet, ennek alapjául gumilabdát használtunk. Ezek segítségével előállítottuk először a minta negatívját, utána pedig a gipszpozitívját. A következő lépés az volt, hogy ólomból is elkészüljön végre a gömb. Itt nem sok tennivalónk volt, mivel ezt az öntést a Szegedi Fémöntő Kft. emberei végezték el. Munkánk harmadik része az ékpáros felfüggesztés elkészítése volt.

Három időpontot tűztünk ki a tavasz folyamán (2003. április 23., április 30. és május 9.), amikor az ingát középiskolai osztályoknak is bemutattuk. A bemutatón rövid előadást is tartottunk a Dómban, és utána indítottuk az ingát. A fenti három alkalommal összesen 35 osztály, több mint ezer középiskolás diák látta a bemutatónkat. A Délmagyarország és a Szegedi Egyetem c. újság is tudósított az eseményről, illetve a Szegedi Városi Televízió és a Regionális Televízió is bemutatta kísérletünket.

Ehhez még annyit kell hozzátenni: idén is volt két kísérlet, amelyet még kb. 1000 ember tekinthetett meg.

SZMGY

Veszélyben a Mars!

2057-et írunk, az emberiség épp azon serénykedik, hogy a Föld után a Marsot is tönkretegyje. Immár tizenkétfemilliórdán vagyunk, bolygónkat olyannyira elszennyeztük, hogy már a békák is kihaltak, amint azt a *Vörös bolygó* (Red Planet) c. amerikai film-ben közli az egyik szereplő. A Marsot jó húsz éve oxigéntermelő algákkal telepítettük be, és most arra várunk, hogy szép vastag légkört növezzsen, hogy odamehessünk és jól beszennyezhezzük bolygószomszédunkat is.

A Mars 1 asztronautái egy szemmel láthatóan bonyolult és túlméretezett űrhajóval utaznak a vörös bolygó felé. Az űreszköz egymilliórd dollárba került, ami érzésünk szerint bagatell összeg egy futballpálya méretű hatszemélyes mars-űrhajóért, ezért gyanítható, hogy itt szinkronfordítási hiba történt. Az út a Marsig fél évig tart, de ez az idő is kevés arra, hogy a személyzet tagjai összetegeződjenek. Rendületlenül magázzzák egymást, sőt, még az űrjármű központi számítógépét is. (Én például nem tudnék elképzelni olyan számítógépet, amit magáznék.)

Mint tudjuk, a Mars egy sor űreszköznek okozott már problémát. Hogy, hogy nem, épp akkor éri el egy gammakitörés a Mars 1-et, amikor Mars körüli pályára kellene állnia. Vészhelyzet! A személyzet öt férfi tagja a mentőűrhajón elmenekül, leszáll a Mars-bázis közelében, természetesen minden komolyabb felszerelés nélkül. (Már a leszállástól meg kellett volna halniuk. Ugyanolyan pattogva-guruló légszások egységet terveztek nekik, mint mostanában a Mars-rovereknek – hát annyi biztos, hogy kész öngyilkosság ilyen alkalmatosságba beszállni. Egyiküknek meg is reped a lépe.) Az emberiség küldöttei már azt tervezgetik, hogy a jól berendezett bázison paradicsomot szüretelnek, de ehelyett elkezdnek fuldokolni, mert kifogy a levegő a szka-fanderükből. Illetve mégse, mert váratlanul kiderül, hogy egészen kellemes, belélegezhető légkört növesztett a vörös bolygó. Ez egy nagyon különös film.

A bázis azonban romokban áll, ami meglehetősen elkeserítő. Élelem, víz, kábeltévé és rádió nélkül maradnak, de mégis sikerül felvenniük a kapcsolatot a Mars körül keringő űrhajóval (a futballpályányival), mert az 1997-ben Marsot ért Sojourner kisautót megtalálják, és sikerül kiszerezni belőle ezt-azt. Nagy az öröm! Megtudják, hogy alig egy napi járásra vár rájuk egy negyven éve bekrepált orosz szonda, bizonyos Kozmosz nevezetű. A Kozmosz közetszállító rákerében tudnak majd felszállni és átszállni a Mars 1-be. Tiszta sor! Addig azonban sok minden történik, például egy kivételével mindenki meghal, többek között egy macskaszzerű harci robot (kellett magukkal hozni!?) kellemetlenkedései és a marsi oxigéntermelő rovarok egészségkárosító hatása miatt. A főhős végül sikeresen megtalálja a Kozmoszt, elmés módon likvidálja a harci robotot, a Sojourner elektronikájával „beröfönti” az orosz szondát, bemászik a közzétároló fiókba, miközben valami nagyon csúnya jelzővel illeti a Mars bolygót, mely jelzőt most nem kívánok megismételni. A káromkodás után ismét kifogy a levegője a szka-fanderből, miközben padlógázzal száguld az ég felé, és egészen jól eltalálja a Mars 1 parkolópályáját. A Mars 1-ben parkoló női űrhajós (aki az expedíció parancsnoka, egyben egy nagyon híres filmszínésznő) elsőször kipecázza az űrből, majd feléleszti hősünket. Hazafelé tartva nézegetik kicsit az oxigéntermelő csótányt, melyről később kiderül, hogy ez a rovar menti majd meg az emberiséget. Aszt-

ronautáink a későbbiekben nyilvánvalóan egybekelnek, de előtte egyszer csak vége lesz a filmnek.

A Vörös bolygó megtekintése után két dolgon is eltűnődhetünk. Vajon milyen viszonyok lehetnek „idehaza”, ha a Mars „légkörösítése” az egyetlen kiút fajunk tovább élésére? Talán ez is megérne egy filmet. Az orosz űripar megbízhatóságán is töprenghetünk egy sort. Valamit nagyon tudhatnak az oroszok – állítólag az UAZ vizsl is elmegy, ha van benne egy kis benzín.

Több mint egy évszázada izgatja az emberiséget a marsbeli élet lehetősége. A dolog a marscsatornákkal kezdődött, most éppen a Mars-arcnál tartunk, ez lett egyike legújabb kori mítoszainknak. A csatornákról bebizonyosodott, hogy abban a formában, ahogyan a vizuális észlelők látták (hitték?) őket, nem léteznek, a Mars-arról pedig a Mars Global Surveyor lebentette fel véglegesen a fátlyat: azon a marsrajzi helyen bizony nincsen semmiféle, arca emlékeztető formáció.

Ez a bizonyos arc kap főszerepet a *Mars mentőakció* (Mission to Mars) c. filmipari termékben. A termék első negyedórája kifejezetten idegesítő. (A további másfél óra ugyanilyen idegesítő.) Bemelegítésként végig kell szenvednünk a jőpofizó űrhajósok búcsúpartiját, mire nagy nehezen útnak indul a Mars 2, a második emberes Mars-expedíció. A Mars 1 személyzete ugyanis pórul járt, bázisukról újabban semmi hír. Valószínűleg meghaltak mindahányan, tehát meg kell menteni őket. (Van ebben némi logikai ficam, de nem kell mindenben fennakadni.) Ez persze egy egészen másik Mars 1, mint a Vörös bolygóban látott Mars 1, de a filmben szereplő űrhajók elnevezésének egybeesése valóságos űrhajók elnevezésével, vagy más filmekben látott űrhajók elnevezésével pusztán a véletlen játéka.

Az emberiség első emberes Mars-expedíciója tehát bajba került. A fiúk elérték ugyan a Marsot, a vörös sivatagi tájon kényelmesen jöttek-mentek, persze ők is abban sántikáltak, hogy miként lehetne lakhatóvá tenni bolygószomszédunkat. Egy gyanús hegy tanulmányozásán azonban rajtavesztettek. A hegy megnyílt, és a hirtelen támadt kő- és porvihar megölte az asztronautákat. Úgy látszik, hegy-megnyílás esete nem készítették fel a személyzetet. A Földön persze ebből semmit nem lehet tudni, a rádiókapcsolat megszakad. Mentőexpedíciót indítanak az események kiderítésére – a film lényegében a második expedíció története.

A második Mars-expedíció résztvevői önfeledten űrhajóznak, egészen a Marsig. Nem sokkal a pályára állás előtt azonban baj történik. Ha megnézték volna a Vörös bolygó c. filmet, tudhatták volna, hogy ilyenkor szokott baj történni. De nem nézték meg, vesztükre. Meteortalálat éri űrhajójukat, melyet „el kell hagyniuk”. A személyzet szerencséjére az űrhajótól 1 km (!) távolságra húz el egy Mars körül keringő ellátó űrhajó, melyet űrruhában, rakétahajtással közelítenek meg. A négy űrhajós útnak indul, szépen, libasorban, kötélre fűzve, mint a bölcsődések. A kötéllal nem is lenne baj, csak azzal, hogy az űrruhák rakétahajtóműveit *folyamatosan* kell üzemeltetni ahhoz, hogy a csapat eljusson a megmenekülést jelentő űrhajóhoz. Ha a hajtóműveket kikapcsolják, akkor megállnak, ott lebegnek az űrben... Az önfeláldozó parancsnok „előremegy”, ám elvétve a célpontot, túlrepül rajta; végül következik egy drámainak szánt jelenet: az űrhajós – mivel nem szeret elégni a Mars légkörében – levezi sisakját, és arca egy szempillantás alatt jéggé dermed. Hőseink a szállítóűrhajóval leszállnak, de a bázison csak egyetlen túlélőt találnak, aki kissé zavarodott állapotban fogadja őket. Pontosan annyira van megzavarodva, mint egy olyan űrhajós, akinek egy hegy felfalta a társait.

Mi azonban tudjuk, hogy ezt a hegyet nem akármilyen fából faragták. A törmelék alatt talán egy hatalmas arc rejtezik – és valóban: a törmelék alatt egy hatalmas, valószínűleg fémből készült arc rejtezik! Még az orra is kilátszik! A mentőexpedíció tagjai nagyon intelligensek, egykettőre rájönnek, hogy itt valamiféle földönkívüli intelligenciával van dolguk. Például marslakókkal. Nem mindegy azonban, hogy miként kommunikálunk az arccal. Ha például megadjuk neki az ember DNS-ét, akkor barátságos, ha nem, akkor rosszat tesz velünk (jól meggyilkol), mint például a Mars 1 expedíció tagjaival tette. A mentőexpedíciónak azonban mindez gyerekjáték. Azt mondják, hogy DNS, mire az arc megnyílik. Odabent nagy, hófehér terem fogadja őket. Előkerül egy virtuális ex-marslakó, és rövid 3D-s ismeretterjesztő előadás keretében elmeséli, hogy itten régen volt egy nagy becsapódás, ami a kék bolygót (akkor még a Mars partjait is három tenger mosta) ellehetetlenítette életileg. A marslakók idejében elmenekültek papucsállatka alakú űrhajóikon egy távoli galaxisba (hogy itt-honi galaxisunk miért nem volt jó, rejtély), de, mintegy félkézről, megtermékenyítették a Földet. Akárhogy is nézzük, szegről-végről rokonok vagyunk.

Főhősünk, akit a jobb szerepekre érdemes Gary Sinise alakít, végül maga is be száll egy ilyen papucsállatkába, és feltehetően meg sem áll a marslakók galaxisáig. Kevésbé vállalkozó kedvű űrhajóstársai hazaindulnak a mentőűrhajóval, valószínűleg mást sem esznek hazáig, mint Marson termett paradicsomot.

A két film a kettős agykárosítás manapság említést sem érdemelne, mégis célszerű eltűnődni azon, mit gondol manapság Holivúd a lehetséges Mars-utazásról, hiszen a filmbiznisz iparosainak sokkal nagyobb hatása van a közgondolkodásra, mint – teszem azt – a NASA-nak. A két film holivúdiásan modoros, már-már saját paródiájába fordul, és a szemlélő elsápad a gondolatától: vajon a filmkészítők vajon valóban ennyire tudatlanok, vagy csak színlelik a dolgot? Bármilyen legyen az igazság, egyaránt tragikus.

Ettől függetlenül még mindig inkább egy ilyen Mars-filmet nézzünk meg, mint bármelyiket a verekedős akciófilmek közül. Az irracionális, sokszor mulatságos elemek mellett nagyon sok olyan, a valósághoz közel álló, kimondottan jó trükköt is láthatunk e két alkotásban, melyek nem érdemlik meg a fanyalgó bírálatot. (Például a súlytalanság nem trükk, hanem *igazi*.) Annál is inkább becsüljük meg az efféle filmeket, mert nem úgy néz ki, hogy akár 2020-ban vagy akár 2057-ben emberek jutnának el a Marsra – momentán úgy ezermilliárd dollár hiányzik egy efféle expedícióhoz –, így számunkra megmaradnak az amerikai filmpar Mars-utazást szimuláló opusziái. Jobb esetben, igényesebbeknek és vállalkozó kedvűeknek – a Mars-analógia bázisok.



„Jenki, menj haza! A Mars a marslakóké!”
Ez a karikatúra a Spirit landolása után
bukkant fel az Interneten

BOKOR KATALIN

Internet-ajánlat – Phil Plait honlapja: www.badastronomy.com

Közgyűlés 2004

Ha április, akkor közgyűlés – egyesületünk idei első nagyrendezvényét április 24-én, György napján tartottuk „törzshelyünkön”, az Óbudai Művelődési Központban. Az idei MCSE-közgyűlés egyben tisztújító közgyűlés is volt – a beszámoló és a választás kötelező programját ismét előadásokkal próbáltuk színesíteni, abban a reményben is, hogy külső érdeklődők is nagyobb számban részt vesznek rendezvényünkön. Sajnos, a közgyűlés idén sem volt határozatképes, mintegy 130 főnyi érdeklődő jelent meg (közülük sem mindenki töltötte ki a regisztrációs ívet) – a határozatképességhez több mint 850 fő jelenlétére lett volna szükség (az aktuális taglétszám 50%-a + 1 fő). „Hagyományainknak” és a közgyűlés meghirdetett programjának megfelelően a megismételt közgyűlés 10:30-kor vette kezdetét.

Szabados László elnöki megnyitójában az elmúlt egy évben elhunyt tagtársainkról emlékezett meg – a közgyűlés egy perces csenddel adózott emléküknek. Az elmúlt négy évben az egyesület társadalmi megjelenése, és a kultúrában betöltött szerepe is nőtt. A Meteor c. folyóirat továbbra is nélkülözhetetlen, mint a legterjedelmesebb, legszínvonalasabb havi megjelenésű csillagászati periodika. A helyi csoportok kiadványainak regionális szerepe is rendkívül fontos. A évkönyv megjelenése is biztosítva volt a négy év során. A négyéves ciklus elején meghirdetett elnöki célt, miszerint a szakcsillagászokat jobban be kell vonni az MCSE tagok sorába, sikertelennek értékelte. Ugyanakkor elismerően szólt a szegedi oktatókról és doktoranduszokról, akik szinte kivétel nélkül tagjaink. Elismerő szavakkal szólt az egyesület honlapjáról, ám az angol nyelvű változat elkészülésére több éve hiába várunk. Nagyon örvendetes, hogy a hazai amatőrök közül egyre többen végeznek a szakcsillagászok által is használható megfigyeléseket, ami nemzetközi elismerést jelent. Hazai elismertségünket az egyszerűzetalékos bevételek is jól jelzik, amelyek az egyesület méretéhez és más egyesületek ilyen bevételeihez képest jelentős összeget jelentenek.

Elnökünk ezt követően most első ízben adott át elismerő okleveleket, amelyeket az MCSE elnöksége alapított azzal a céllal, hogy az egyesület életében jelentős szerepet vállaló, illetve kiváló megfigyelő munkát végző amatőröket elismerje. Az oklevelet 2004-ben a következők kapták: Berkó Ernő, Hollósy Tibor, Nagy Zoltán Antal, Papp Sándor és Vaskúti György.

Végezetül átadtuk a Kulin-emlékérmét, melyet a kuratórium döntése alapján 2004-ben Szécsy Ilona tanárnő vehetett át. A tanárnő rövid, kedves beszédben köszönte meg az elismerést.

Titkársági beszámoló (közhasznúsági jelentés)

Az elmúlt négy éves időszakot bizvást nevezhetjük eddigi legeredményesebb periódusunknak; ehhez akár elegendő is lenne két fontos tény megemlíteni. Először is sikerült megfelelő bázisra szert tennünk, ahonnan szervezni lehet az egyesületi életet, tartani a kapcsolatot az érdeklődőkkel, észlelőmunkát végezni és megoldani egy sor prózainak tetsző dolgot. Másodsor: a mozgalom első számú összejövetelének helyszínére is sikerült megoldást találni – Szentléleken kielégítő infrastruktúra és kielégítő éjszakai égbolt várja tagjainkat és az érdeklődőket egyaránt.

Régi adósságunk volt a Kulin-émlékérem megalapítása, melyet a TIT-tel való példás együttműködés keretében valósítottunk meg. Ugyancsak fontos a legkiemelkedőbb munkát végző egyesületi tagok elismerése, melynek céljából oklevelet készítettünk Józsa Sándor tagtársunkkal. Az egyedi, különleges papírra nyomott linómet-szet művészi formában foglalja össze mindazt, amit számunkra a csillagászat jelent.

A 2003-as év során – a számos csillagászati eseménynek is köszönhetően – egyesületünk ismertsége tovább nőtt, programjaink nagyközönség általi látogatottsága jelentősen megnövekedett. Az ismeretterjesztő programok tekintetében május és az augusztus–szeptemberi időszak emelendő ki. Májusban – most először – meghirdet-tük A csillagászat hónapját annak okán, hogy három ritka jelenséget figyelhattunk meg egy hónap leforgása alatt: a Merkúr-átvonulást, holdfogyatkozást és részleges napfogyatkozást. A csillagászat hónapjában tartottuk meg közgyűlésünket, helyi csoportjaink találkozóját (Hajdúböszörmény), a változócsillagok észlelőinek szakmai találkozóját (Robbanó Napok, Gyula). A csillagászat hónapja alkalmából jelentettük meg csillagászati CD-nket, továbbá Kereszturi Ákos és Sárneckzy Krisztián Célpont a Föld? című, a kisbolygókkal foglalkozó kötetét, Ponorí Thewrewk Aurél Hajnali szép csillag (csillagászat a Mária-mítoszokban) c. művét és a Messier-keresőtérképeket. Ugyancsak a Csillagászat hónapja alkalmából avattuk fel új bemutató távcsövünket a Polaris Csillagvizsgáló kupolájában.

Az év második jelentős időszaka augusztus–szeptemberre esett. Az augusztus 27-i történelmi Mars-közelség idején tartott távcsöves bemutatóinkat óriási érdeklődés kísérte. Az óbudai Polaris Csillagvizsgálóban az egész éjszakás nyitva tartás során 1100 érdeklődőt fogadtunk 10 csillagászati távcsövel és előadások sorával, azonban leg-alább ugyanennyien nem tudtak bejutni. A fokozott érdeklődés egészen szeptember végéig tartott. Az elmúlt évben először részt vettünk a Sziget Fesztiválon, ahol az Oktatási Minisztérium sátrában tartottunk előadásokat, illetve derült időben távcsö-ves bemutatókat.

Folyamatosan megjelentettük Meteor c. folyóiratunkat (12 szám), és az év végén ki-adtuk a Csillagászati évkönyv 2004 c. kötetét. Honlapunk látogatottságára jellemző, hogy az elmúlt évben 200 ezerszer „lapozták fel” az érdeklődők. „Legnézettebb” na-punk május 7-e, a Merkúr-átvonulás napja volt, közel 4200 látogatóval.

Egyik legfontosabb feladatunk az óbudai Polaris Csillagvizsgáló színvonalas üze-meltetése volt. Az intézmény látogatottsága 2003-ban meghaladta az 5000 főt, össze-sen 150 éjszakán tartottunk nyitva. A tavaszi és az őszi időszakban előadás-sorozatot tartottunk (összesen 26 előadás), májusban Európa és a csillagok néven tartottunk előadás-sorozatot, melyben a hallgatóságot az európai csillagászati és űrkutatási in-tézményekkel ismertettük meg. A korábbinál több iskolai csoportot fogadtunk, és bővült csillagászati szakkörünk programja is.

Az aktív, tagdíjfizető taglétszám csak kismértékben növekedett, csak alig valamivel múlta felül a lemorzsolódók létszámát. Tagnyilvántartásunkban az év végén kiadtuk a 3700-as sorszámot, ugyanakkor a tényleges taglétszám – csak az tekinthető MCSE-tagnak, aki tagdíjat fizet – valamivel 1800 fő felett alakult. A jövőben nem csupán a tagtoborzással, hanem a tagok megtartásával is többet kell törődnünk. Ugyancsak rendkívül fontos az ifjúsággal való kapcsolattartás – az országban szinte mindenütt azt tapasztalni, hogy a fiatalok egyre kevésbé érdeklődnek a tudomány, a csillagászat eredményei iránt.

Az egyesület vidéki munkájának egyik fontos színterét jelentik a helyi csoportok. A 16 helyi csoport működése nagyon heterogén képet mutat, körülbelül kétharmadukról mondható el, hogy rendszeres munkát folytatnak. Vannak nagyon jól működő csoportjaink, melyek munkája példaértékű, ugyanakkor vannak csak névleg létező, életjelet alig mutató csoportok is. Ezen mindenképp változtatni kellene.

A 2004-es év kiemelt eseménye a Vénusz-átvonulás, mellyel kapcsolatban időközben számos programot megvalósítottunk (részletesebben a Meteor szeptemberi számában írunk róla, a szerk.). 2004-es kiadványterveink között több érdekes munka is szerepel: Az „első” MCSE története (Rezsabek Nándor), Magyarok a Naprendszerben (Sárnecky Krisztián), Változócsillag-katalógus (Kiss László, Kovács István), tervezzük továbbá egy CD kiadását is.

Az MCSE 2003. évi költségvetése

Bevételek

Tagdíj	8710	E Ft
Kiadványok	2144	
Kamat	298	
Pályázatok	2170	
Munkaügyi központ	67	
Hirdetések	160	
Táborok	1968	
Polaris Csillagvizsgáló	1339	
SZJA 1%	3226	

Összesen 20082

Kiadások

Könyvelés, nyilvántartás	306
Bérek, járulékok	2603
Könyv, folyóirat	664
Nyomdaköltség	5275
Kommunikáció	2416
Közlekedés	135
Polaris Csillagvizsgáló	1061
Távcsövek	511
Számítástechnika	904
Bankköltség	394
Táborok, rendezvények	2318
TIT	50
Egyéb	137

Összesen 16724

Az MCSE 2004. évi költségvetése (terv)

Bevételek

Tagdíj	9500	E Ft
Kiadványok	2500	
Pályázatok	2200	
Hirdetések	200	
Táborok	2000	
Polaris Csillagvizsgáló	500	
SZJA 1%	3500	

Összesen 20400

Kiadások

Könyvelés,	
Nyilvántartás	350
Bérek, járulékok	2800
Nyomdaköltség	6500
Kommunikáció	3500
Közlekedés	250
Polaris Csillagvizsgáló	1200
Távcsövek	500
Számítástechnika	600
Bankköltség	400
Táborok, rendezvények	2600
Könyv, folyóirat	600

Összesen 19300

Semmilyen közösség nem működik jól, ha nincsenek célkitűzései. Amellett, hogy egyesületi munkánkat lehetőség szerint jól végezzük, elengedhetetlenül szükség lenne hosszú távra biztosítani egy önálló, saját tulajdonú egyesületi bázist. A Polaris

Csillagvizsgálót béreljük, az Óbudai Művelődési Központtal nagyon jó a kapcsolataink, de évente megújított szerződéssel a tarsolyunkban nem lehet hosszú (több évtizedes) távra tervezni. A következő évek első számú céljaként egy ilyen, saját tulajdonú bázis kialakítását kell megfogalmaznunk. A kérdés az, hogy van-e mozgalmunkban annyi önszervező erő, hogy egy ilyen, minden korábbinál jelentősebb célkitűzést megvalósítson.

Az elmúlt év költségvetése jól alakult, jelentős eredménnyel zártuk az évet, pénzügyileg is. Így keletkezett tartalékainkat részben a korábbiakban távlati célként megfogalmazott egyesületi bázis létrehozására használnánk fel a későbbiekben, illetve természetszerűleg szükséges tartalékolnunk, az MCSE pénzügyi biztonsága érdekében.

Új tisztségviselőink

Heitler Gábor, a jelölőbizottság tagja ismertette a szavazás menetét és a jelöltek személyét. Mátis András, a jelölőbizottság elnöke ismertette a jelölteket, akiknek személyét a közgyűlés ellenszavazat nélkül elfogadta. A titkos szavazás eredményét a szünetben elvégzett szavazat-összesítés után ismertette, eszerint a 2004–2008-as időszakra a következőképpen alakul egyesületünk elnöksége: elnök: dr. Kolláth Zoltán, alelnök: dr. Hegedüs Tibor, titkárság: Mizser Attila (főtitkár), Sárnecky Krisztián, Tepliczky István (titkárok), az elnökség tagjai: Horvai Ferenc, Horváth Tibor, Kereszturi Ákos, Keszthelyi Sándor, Nyerges Gyula, dr. Szabados László, dr. Szatmáry Károly, Taracsák Gábor és Trupka Zoltán. A számvizsgáló bizottság: Spányi Péter, Posztobányi Kálmán, Rózsa Ferenc.

Az egyesület vezetésében mind az elnök, mind az alelnök személye változott; az elnökségben két új tagot köszönhetünk: Horvai Ferencet és Horváth Tibort.

Új elnökünk, dr. Kolláth Zoltán (csillagász, az MTA CSKI igazgatóhelyettese) rövid beszédben köszönte meg a bizalmat, és a leköszönt elnök négyéves munkáját. A következő négy évben kiemelt szerepet szán a fényszennyezés elleni küzdelemnek.

Előadások

Minden közgyűlést igyekszünk aktuális előadásokkal is színesíteni. Először Sárnecky Krisztián beszélt a tavaszi égbolt szabadszemes üstököséről, majd Szabó Sándor a június 8-ai Vénusz-átvonulás észlelésére buzdította a jelenlevőket. Mizser Attila az MCSE és a Sulinet közös Vénuszátvonulás-programjait ismertette, majd Kereszturi Ákos ismertette a Mars-analógia bázison szerzett tapasztalatait. Végezetül Bartha Lajos adott elő (Vénusz-átvonulások magyar szemmel).

ÖSSZEÁLLÍTOTTA: MIZSER ATTILA

Közlemény

Az asztrobazár résztvevőit évek óta hiába kérjük, hogy kizárólag a szünetek idején folytassák tevékenységüket (l. a mindenkori közgyűlési meghívó szövegét). A továbbiakban közgyűléseinken déli 12 óráig tilos mindennemű kereskedelmi tevékenység. Az eladni szándékozóktól méltányos összegű helypénzt fogunk kérni, amit a határon túli magyar amatőrcsillagászok támogatására fordítunk.

Csillagvizsgáló Jaipurban

India különleges helyet foglal el bennem. Évtizedek óta falom a történelemmel, a kultúrával, vallással kapcsolatos könyveket, minden lehetséges indiai filmet megnézek, még ha európai szemmel némelyikük túl sok mázzal készült is. Az indiai klaszszikus zene és a modern jazz különféle irányzatainak lemezei gyűjteményem legféltettebb kincsei közé tartoznak.

Annak idején több alkalommal is számítástechnikai tanfolyamokat tartottam Indiából érkezett szakemberek számára. Velük barátságot kötve hónapokig beszélünk arról, hogy látják ők a világot, és hogy látjuk mi. Izgalmas volt a hasonlóságok és különbségek seregét felfedeznünk egymásban és önmagunkban. Már akkor kedvenceim közé tartozott egy sor indiai étel, melyeket az itteni piacokról beszerzett alapanyagokból, és az otthonról hozott fűszerkeverékekből készítették el boszorkányos gyorsasággal.

Családom érthető módon nagy izgalommal készült első indiai utunkra áprilisban, az iskolai szünethez is hozzácsaptunk néhány napot. Amikor nagy várakozással tekintünk valamire, sokszor csalódás ér minket, de szerencsére ezzel az úttal ez nem így történt: életre szóló élményekkel lettünk gazdagabbak. Vendéglátóinknak és idegenvezetőinknek hála egy rövid útból is rengeteg feledhetetlen látni-, hallani-, tapintani- és érezni valót sikerült bezsűfolnunk.

A hajnali tigrisles, Agra és a Taj Mahal, a kék város, a tevelgelés a sivatagban vagy Khajuraho tantrikus templomai, az indiai konyha remekei, a táncok, a zene mellett eltörpültek a negyven fokos hőség, a porviharok, és az átállás okozta problémák.

Utunk egyik állomása Jaipur, Rajasthan állam fővárosa volt. Rózsaszín városnak is hívják, mert óvárosi részében szinte minden épületet rózsaszínűre festettek. A várost 1728-ban alapította II. Jai Singh maharadzsa. Jaipur neve azt jelenti, hogy a Győzelem Városa (egyébként a -pur végű település nevek hindu alapítókról árulkoznak, a -bad végződés pedig a muszlim alapítást jelzik). Modern, merőleges úthálózatra épülő városterv alapján épült Jaipur, közepén a Hawa Mahal palotával. A öt emeletes Szelek Palotájától nem messze található a jaipuri obszervatórium kertje.

Az obszervatórium építését 1734-ben fejezték be, hat évvel a város alapítása után. Neve Jantar Mantar, magyarra fordítva talán leginkább a Mágikus Eszköz, vagy Mágikus Jel illik hozzá. Jaipurral szinte egy időben több más obszervatórium is épült: Delhi, Benares (ma már inkább Varanasi néven keresd a térképen!), Mathura, Ujjain területén épített még obszervatóriumokat II. Jai Singh.

Az obszervatóriumban elhelyezett építmények három csoportba oszthatók: horizontális koordináta-rendszerben „működőkre”, egyenlítőiekre, valamint ekliptikaiakra. A horizontális rendszer legnagyobb építménye a Rama Yantra (Ram Singh maharadszáról elnevezett eszköz). A közepére helyezett rúd árnyéka alapján adódnak a Nap koordinátái. Éjszaka bele lehet mászni, és egy segéddel és egy hosszú zsinnegel lehet mérni az égitestek koordinátáit is. Nagyobb testvére Delhiben található. A Prakash Yantra (Gömbi Eszköz) működése is hasonló, csak gömbfelületen vetül az árnyék. Miután ebbe elég nehéz bemászni, és így elég nehéz megfigyeléseket végezni, ezért ebből két nagyobb félgömb is készült, amik egymást pontosan kiegészítik.

Az egyenlítői rendszer legszebb építménye a Samrat Yantra (Királyi Mérőeszköz), mely méreteire a képmellékletben látható, árnyékot kereső turisták adnak némi támpontot. A lépcsőket nem a kényelmes fel-lerohangálásra tervezték, hanem a koordi-

nátarendszerhez képest megadott emelkedés szerint. Ennek megfelelően a lépcsők rettentő kényelmetlenek. A helyi idő és a zónaidő eltérése miatt az obszervatóriumban kiúrták a szükséges korrekciót, mely április közepén 26 perc volt. Idegenvezetők büszkén mutatta, hogy a napóra pontossága 20 másodperc.

Az állatövi jegyeknek megfelelően épített Rashi Valaya Jantrák (zodiákus jegyeknek megfelelő eszközök) tulajdonképpen a Királyi Mérőeszközök kistestvérei, csak a jegyeknek megfelelően lettek elhelyezve, és így korrigálják az év során az egyenlítői eszközök hibáit. Természetesen a precessziós mozgás miatt ezeket az eszközöket néhány százévenként illik átépíteni...

Delhi szállodánk ablaka éppen az ottani Jantar Mantarra nyílt, így megfelelően szakmai közegben tölthettem el egy napot. Ha nem lett volna hatalmas porvihar, még fel is másztam volna rá, egy kérdés azonban nem hagyott nyugodni: miért építette ezt az őt obszervatóriumot a maharadzsza?

1728-ban már rég túl volt a világ a távcső feltalálásán. A kizárólag szabadszemes eszköztár már régen kiment a divatból. Az eszközök méretének növelésével nem nő azok pontossága (a vetett árnyékok elkenődnek, egy-két méteres bronz eszköz pont megfelelne). Pénzt és fáradságot nem kímélve Jai Singh öt városban is felépítette ugyanezt az obszervatóriumot. Feleslegesen dogozott volna?

Egy maharadzsza tanácsadóik seregével vette körbe magát. Mint megtudtam, jezsuita szerzetesek egy csoportja Emmanuel de Figueroa atya vezetésével visszatért Európába, és Lisszabonból 1729-ben a legújabb technikai, matematikai és csillagászati eszköztárral tértek vissza Jaipurba. Elképzelhető, hogy egy maharadzsza olyan macacs lenne, hogy nem érdeklik a csillagászat eredményei, amikor obszervatóriumot épít? Mi adhat egy maharadzsának indítást olyan építkezésekhez, melyek már túlhaladott technikát alkalmaznak? Az is érdekes kérdés, vajon mi ragadhatta meg Le Corbusier fantáziáját, amikor 1959-ben a chandigarhi parlament épületének tetejére megörökítette a Jantar Mantart?

A kérdések és a válaszok lehet, hogy kivezetnek egy amatőrcsillagász szakmai területéről, de akiket a téma mélyebben érdekel, azoknak javaslom, hogy olvassák el Andreas Vohlwasen könyvét (*Cosmic Architecture in India*, Prestel Verlag, 2001).

MONTVAI GYÖRGY

Napóra az uniós csatlakozásra

Vép nagyközség (Vas megye) polgárai Magyarország Európai Unióhoz való csatlakozását új napórával tették emlékezetessé. A község központjában található „Urunk színeváltozása” templom déli bejárata feletti homlokzatra, festett napóra került, kovácsoltvas árnyékvetővel. A fal hajlása kelet felé 16°18'. Az árnyékvető pólusra mutat, és egy pontján a dátum jelzésére szolgáló gömböcske kapott helyet. A számlap változó közül, félóra osztású, ahol az órák (VI–XII–III) római számmal jelöltek. A festett szalagok végén „MMIII” és „KÖZEI” feliratok láthatók. A felső szalag felirata „PAX ET BONUM”, azaz „Béke és jószág”. A dátumvonalak jelzésére az állatövi jegyek piktogramjai szolgálnak. A központi napmotívum körül 12 arany csillag utal az Unió jelképeire. A napórát Marton Géza tervezte.



Jelenségnaptár

2004. augusztus–szeptember (JD 2 453 219–2 453 279)

A bolygók láthatósága

AUGUSZTUS

Merkúr. A hónap első napjaiban még megkísérelhető észlelése az esti szürkületben, a nyugati látóhatár közelében; 23-án jut alsó együttállásba.

Vénusz. A hajnali égbolt legfeltűnőbb égitestje. A hó elején három órával, a végén négy órával kel a Nap előtt. Fényessége $-4^m,4$ -ról $-4^m,2$ -ra csökken, fázisa $0,4$ -ről $0,6$ -re növekszik. 17-én van legnagyobb nyugati kitérésben, 46° -ra a Naptól.

Mars. A Nap közelsége miatt nem figyelhető meg.

Jupiter. Napnyugta után még megkereshető a nyugati látóhatár közelében, láthatósága gyorsan romlik. A hó elején még két órával, a végén fél órával nyugszik a Nap után. Fényessége $-1^m,7$, látszó átmérője $31''$.

Szaturnusz. A hajnali égbolton figyelhető meg a Gemini csillagképben. Láthatósága gyorsan javul, a hónap elején másfél órával, a végén már négy órával kel a Nap előtt. Fényessége $0^m,2$, látszó átmérője $17''$.

Uránusz, Neptunusz. Egész éjszaka megfigyelhetők. Az Uránusz az Aquarius, a Neptunusz a Capricornus csillagképben jár. A Neptunusz 6-án, az Uránusz 27-én kerül szembenállásba a Nappal. Ekkor az Uránusz átmérője $3,7$, fényessége $5^m,7$; a Neptunusz átmérője $2,4$, fényessége $7^m,8$.

SEPTEMBER

Merkúr: A hónap nagy részében látható hajnalban, a keleti látóhatár fölött. Helyzete a hó első felében kedvező megfigyelésre. 9-én legnagyobb nyugati kitérésben, 18° -ra a Naptól, ekkor másfél órával kel a Nap előtt.

Vénusz. A hajnali égbolt legfeltűnőbb égitestje. A hó folyamán csaknem négy órával kel a Nap előtt. Fényessége $-4^m,2$ -ről $-4^m,1$ -ra csökken, fázisa $0,6$ -ról $0,7$ -re növekszik.

Mars. A Nap közelsége miatt nem figyelhető meg. 15-én kerül a Nappal együttállásba.

Jupiter. A Nap közelsége miatt nem figyelhető meg, 22-én kerül együttállásba a Nappal.

Szaturnusz. Éjfél körül kel, az éjszaka második felében látható a Gemini csillagképben. Fényessége $0^m,2$, látszó átmérője $17''$.

Uránusz, Neptunusz. Az éjszaka nagy részében megfigyelhetők, az Uránusz az Aquarius, a Neptunusz a Capricornus csillagképben. A hajnali órákban nyugszanak.

Holdfázisok

Augusztus

07. 22:01 UT	utolsó negyed
16. 01:24 UT	újhold
23. 03:37 UT	első negyed
30. 02:22 UT	telehold

Szeptember

06. 15:10 UT	utolsó negyed
14. 14:29 UT	újhold
21. 15:53 UT	első negyed
28. 13:09 UT	telehold

Mély-ég ajánlat

A γ Sgr környéke. Beküldés: 2004. júl. 6-ig.
A Scutum objektumai. Beküldés: 2004. aug. 6-ig.
A γ Cyg környéke. Beküldés: 2004. szept. 6-ig.

A hónap Messier-objektumai: az M11 és az M26

Most tulajdonképpen az aktuális rovat maga az észlelési ajánlat, ehhez kapcsolódóan csak pár „szakmai” adatot adunk a halmazokról. Az M11 a Galaxis nyílthalmazainak egyik legkompaktabbika, Robert Burnham szerint 2900 csillagot tartalmaz, közülük 500 fényesebb 14 magnitúdónál. Az M11 belsejéből sok száz 1 magnitúdós csillagot látna a megfigyelő! Átmérőjére ellentmondásos adatok: E.E. Barnard szerint 35", a Sky Catalog 2000 szerint 14' méretű. Az utóbbi forrás a halmaz korát 220 millió évben adja meg, legfényesebb fősorozati csillaga B8 típusú. Korához képest különösen sok vörös és sárga óriást is tartalmaz. Tőlünk 6000 fényévre van.

Az M26 szintén fiatal, mintegy 90 millió éves halmaz, legfényesebb csillaga szintén B8 típusú. Átmérője negyed fok, ami 5000 fényéves távolságban 22 fényéves kiterjedésnek felel meg. A halmaz meglepő sajátossága, hogy a középső 3,1 ívperces tartomány sokkal szegényebb, mint az azt övező rész. K.G. Jones szerint valószínű, hogy egy előtérben lévő sötét felhő vetül a halmazra, és nem a halmaz centrális vidéke ilyen ritka.

SzMGy

Meteoros ajánlat

Perseidák. Az első maximum augusztus 11-én 20:50 UT-kor várható. Ez nagyon rövid ideig, kb. 15 percig fog tartani. A következő, ún. tradicionális csúcs augusztus 12-én 11:00 UT-ra tehető. Tőlünk csak rádiósan figyelhető meg. A harmadik maximum augusztus 12-én 13:20 UT körül valószínűsíthető. Az 1997-99-es adatokból kiszámolható egy következő csúcs is augusztus 12-én 21:00 UT körül. A Hold négy nappal lesz újhold előtt, így viszonylag jól megfigyelhető a Perseidák idej maximuma.

Mira és SRA maximumok

Csillag	Max.	Térkép
Augusztus		
01. S UMa	7,8	VA 11
05. R Cet	8,1	VA 3
12. X And	9,2	VA 7
13. R Boo	7,2	VA 14
14. W Aqr	8,9	VA 5
16. R Del	8,3	
17. R Vul	8,1	VA 4
19. R Tri	6,2	VA 5
21. T Eri	8,0	
21. S CrB	7,3	VA 5
21. RT Lyr	10,1	VA 16
26. S Oph	9,5	
29. RR And	9,1	VA 10
30. T Dra	9,6	VA 3
31. W CrB	8,5	VA 8
31. W Aql	8,0	VA 13
Szeptember		
02. X Aqr	8,3	
03. U Ser	8,5	VA 3
05. UV Aur	9,8	VA 9
08. S Aql	8,9	VA 8
11. RS UMa	9,0	VA 11
11. S Del	8,8	VA 11
12. W Tau	9,9	VA 11
12. T Del	9,3	VA 11
12. R Aqr	6,5	VA 11
12. SV And	8,7	VA 2
13. RS Lib	7,5	
15. SS Her	9,2	VA 5
17. T Ari	8,3	VA 5
17. S Gem	9,0	VA 6
18. V Cas	7,9	VA 5
20. R Lib	10,3	
23. R Cnc	6,8	VA 2
25. RU Lyr	10,6	
25. SS Cas	9,8	VA 11
25. X Aql	8,9	VA 15
27. X Cas	10,1	VA 2
27. RR Sco	5,9	
27. V Cnc	7,9	VA 10

Kappa Cygnidák. A raj augusztus 3–25. között aktív, idei maximuma augusztus 17-én várható, egy nappal újhold után. Az átlagos ZHR 3 körül alakul. Gyakorikak a tűzgömbök. A raj nagyon alulészlelt, szükség lenne több megfigyelésre.

Delta Aurigidák. szeptember 5. és október 10. között aktív. Maximuma szeptember 9-én lesz. Az átlagos ZHR 5 körül alakul. A rajtagok gyorsak. Az 1991–2001-es adatokból Audrius Dubietis és Rainer Arlt elemezte a rajt. Ez azt mutatja, hogy a raj valószínűleg két különálló forrás kombinációjából adódik össze. Az egyik a Szeptemberi Perseidák, a másik pedig a Delta Aurigidák. E két forrás aktivitási ideje és radiánsai átfedik egymást. A rajokat valószínűleg nem lehet felbontani vizuálisan. A Delta Aurigidák gyenge maximumot adnak szeptember 23-án, kb. ZHR= 3 értékkel. A környéken (Aries, Perseus, Cassiopeia, Auriga) rengeteg alulészlelt radiáns is található augusztus és október között. Angol és olasz észlelők egymástól függetlenül pl. egy valószínűsíthető radiánst találtak az Ariesben 1997 augusztusában. Szeptember 9-én egy héttel leszünk újhold előtt, viszont 23-án 5 nappal leszünk telihold előtt.

Piscidák. Szeptember 1–30. között aktív. Várható maximuma szeptember 19-én lesz. A tagok lassúak. Növekvő Hold mellett figyelhető meg a maximum. Nagyon gyengén megfigyelt áramlat. Inkább teleszkopikus és videós megfigyelésre alkalmas a raj. Vizuális észlelés esetén célszerű rajzolni.

(Gyl)

Üstökös-koordináták

C/2003 T3 (Tabur)				
2004	RA (2000)	D	E	m_v
07.09.	06 ^h 18 ^m ,1	+56°37'	36°	9 ^m ,5
07.14.	06 43,9	+56 34	36	9,6
07.19.	07 08,5	+56 16	37	9,7
07.24.	07 31,8	+55 46	37	9,9
07.29.	07 53,5	+55 06	37	10,0
08.03.	08 13,7	+54 19	38	10,1
08.08.	08 32,5	+53 26	38	10,2
08.13.	08 49,8	+52 29	39	10,4
08.18.	09 05,8	+51 29	40	10,5
08.23.	09 20,5	+50 29	40	10,6
08.28.	09 34,2	+49 28	41	10,7
09.02.	09 46,8	+48 28	42	10,8
09.07.	09 58,5	+47 29	44	11,0
09.12.	10 09,4	+46 32	45	11,1

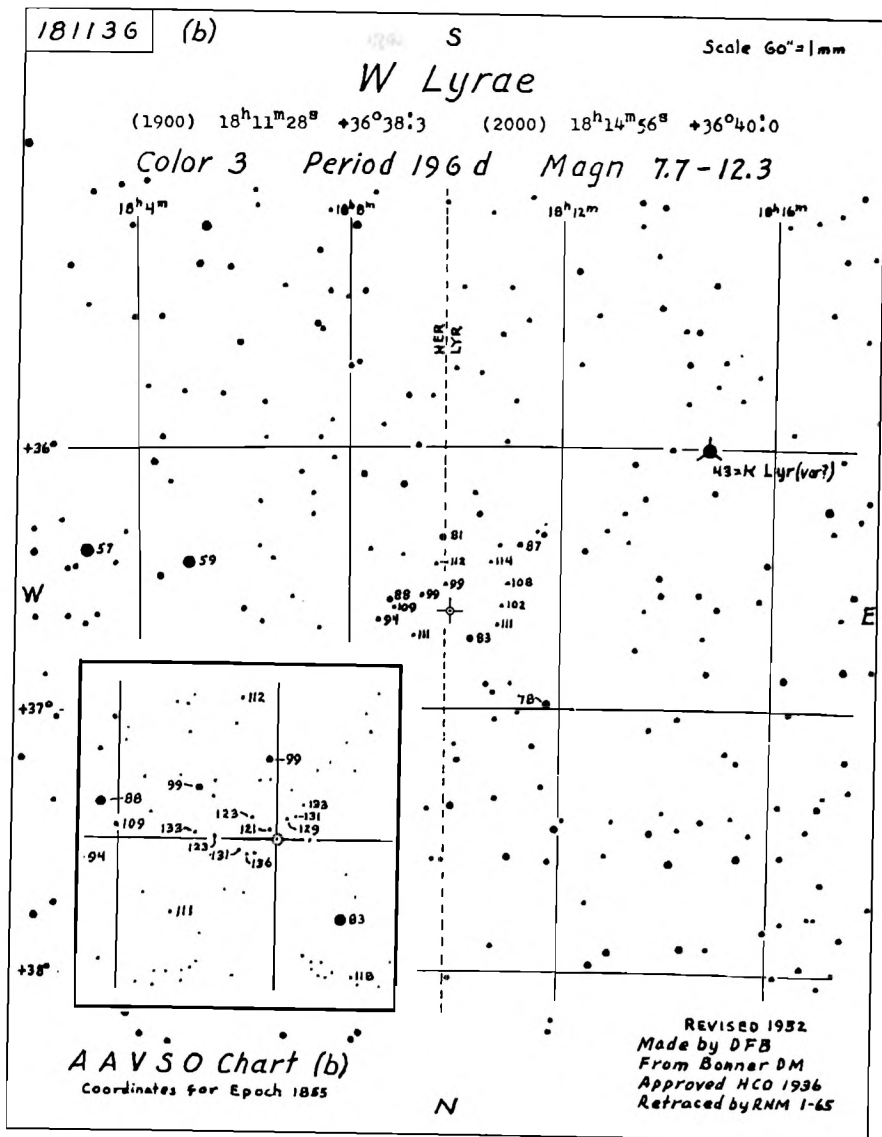
C/2004 H6 (SWAN)				
2004	RA (2000)	D	E	m_v
07.09.	01 ^h 17 ^m ,7	-12°44'	94°	8 ^m ,1
07.14.	00 44,6	-12 19	106	8,1
07.19.	00 04,2	-11 38	120	8,1
07.24.	23 17,5	-10 32	135	8,3
07.29.	22 28,2	-09 02	151	8,5
08.03.	21 41,2	-07 19	165	8,8
08.08.	21 00,6	-05 41	169	9,1
08.13.	20 27,9	-04 17	161	9,6
08.18.	20 02,5	-03 12	152	10,0
08.23.	19 43,2	-02 22	143	10,4
08.28.	19 28,8	-01 46	135	10,8
09.02.	19 18,1	-01 19	128	11,2
09.07.	19 10,2	-00 58	122	11,5
09.12.	19 04,6	-00 43	116	11,9

Felhívjuk tagjaink és az érdeklődők figyelmét, hogy a **Szakkönyvtárházban** is kaphatók az MCSE kiadványai (Csillagászati évkönyveink, a Meteor friss számai, évkönyvek, Amatőrcsillagászok kézikönyve stb.).

A Szakkönyvtárház címe: Budapest VI. ker., Nagymező u. 43.

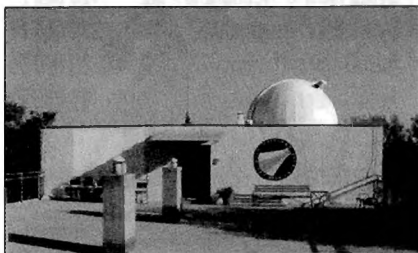
A hónap változócsillaga: a W Lyrae

A csillaggal kapcsolatban I. cikkünket a változócsillag rovatban.



Programajánlat

Polaris Csillagvizsgáló



Távcsöves bemutatások az évben nyitva tartó Polaris Csillagvizsgálóban minden **kedden, csütörtökön és szombaton** 21 órától (Budapest, III. ker., Laborc u. 2/c.). A belépődíj felnőtteknek 2004-ben 400 Ft, diákoknak és nyugdíjasoknak 250 Ft. A távcsöves bemutatások az MCSE tagjai számára ingyenesek.

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

Ifjúsági csillagászati szakkörünk (15–19 éves korosztály) foglalkozásai várhatóan szeptember végén kezdődnek.

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

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

2004. szeptember 11.: Webkamerás találkozó a Polarisban

Az amatőrcsillagászati észleléseket az utóbbi években forradalmasító észlelési technikával foglalkozó találkozó szervezője: Hollósy Tibor: justinian@mcse.hu

ELŐADÁS-SOROZAT: NYÁRI SZÜNET

Átvonult a Vénusz és a Telescopium

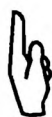
1032 Budapest,
Kiscelli u. 75.

Tel: 453 2997

fax: 453 2992

www.telescopium.hu

telescopium@axelero.hu



MCSE- tagoknak
5% kedvezmény.





Aprohirdetesek

ELADÓ a Föld és Ég c. folyóirat 1966. Márc. számtól 1991. dec.-ig, és a Földgömb 1992. jan.-jún.-ig megjelent 6. száma. **TELJES SOROZAT BEKÖTVE!** Csillagászati évkönyv 1981, Meteor csillagászati évkönyv 1993–2003, valamint a Meteor 1999–2003. számai. Tel.: (30) 640-1508

ELADÓ alumíniumozást igénylő főtükrök megfelelő méretű segédtükrrel: 105/470 5000 Ft, 118/530 6000 Ft, 118/930 6000 Ft. Weintraut József, tel.: (72) 466-045

ELADÓ anyagi okok miatt három távcsö-
vem: 76/700 Newton állvánnyal 16000 Ft.
90/900-as refraktor RA motoros állvánnyal
75000 Ft. Új 175/1200-as Qbus Dobson
68000 Ft. Hozzá való EQ állvánnyal együtt
85000 Ft. Tubusok, állványok külön is el-
adók. Hétköznap napközben Tel.: 06 23
521-039, 06 20 913-3936 vagy mail:
gabor.toth@draexlmaier.de

ELADÓ AmaKam CCD kamera összes
tartozékával együtt. Ár: 50 ezer Ft. E-mail:
lat@sednet.hu, tel: (30) 911-9266

ELADÓ egy alumíniumozást igénylő
100/540-es főtükrök megfelelő méretű se-
gédtükrrel, 5000 Ft-ért. Tel.: (72) 466-045

ELADÓ Meade ETX+GOTO+sok kiegészít-
ő, Meade 2x Barlow, 9, 25 mm okulár, Ze-
iss zenitprizma (mind 31,7 mm). Fa teodo-
litok, nagy teherbírás (mozigép állvány
volt). Apokromatikus négytagú objektívek
foglatatlan, 90/880, 68/600. Cassegrain
optikai tubus sital optikával 265/3000, pro-
fin elkészítve, kiegészítőkkal eladó, vagy
olcsóbb optikát beszámítok. Tel.: (20) 341-
1318

ELADÓ 300/1385-ös cm-es komplett
Newton-távcső. Tel.: (77) 495-283

ELADÓ régi és új Meteorok (1974–2000).
Tel.: (30) 429-9454

Makszutov.hu
Tel: 20/98-49-302

web: www.makszutov.hu
email: info@makszutov.hu

MAKszutov.hu

Synta HEQ-5 mechanika 185 000 Ft
Synta EQ-6 mechanika 285 000 Ft
AutoGuider iff (LX200 komp) 50 000 Ft
AutoGuider iff (mechanikával) 45 000 Ft

Makszutov optikák: kimagasló minőség, kedvező ár

Makszutov (Super) Plössl. okulárok 1.25" (transzm. >97%)	
4, 6, 9, 12, 15, 20, 25 mm	10 000 Ft
32, 40 mm	12 500 Ft
Makszutov SWA okulárok 2" (transzm. >97%; LM 70°-54°)	
32, 42, 50 mm	26 500 Ft
Makszutov 2x akromatikus barlow 1.25"	9 500 Ft
Makszutov 3x APO barlow 1.25"	16 000 Ft

Minden optikánk fully multi-coated bevonattal és feketére festett lencseszélékkel rendelkezik a maximális kontraszt és fényáteresztési mutató érdekében!

---/---

**bármelyik 2 okulár vásárlása esetén 5%,
3 db esetén 10% kedvezményt adunk!**

**MEGÚJULT, EXKLUZÍV
BEMUTATÓTERMÜNKBEN** állandó nyitva
tartással és akciós távcsövekkel (**TAL, INTES**
(orosz), **Helios** (kínai), **Takahashi, Miyauchi,**
Fujinon, Pentax (japán) minőségi termékek-
kel várjuk vásárlóinkat.

ÉG-BOLT
Budapest IX., Ráday u. 19.
Nyitva tartás: h–p: 10^h–18^h, szo.: 10^h–13^h
Tel.: (1) 217-6536, (20) 434-8722,
(20) 981-7950
egbolt.csillagaszat.hu

ELADÓ egy 445/2000-es Dobson-távcső.
Szabó Gábor, 20-33-88-777.

MEGVÉTELRE keresem a Stella csillagá-
szati folyóirat (1926–) számait. Presits Péter
Tel.: 317-5022, E-mail: ppresits@freemail.hu

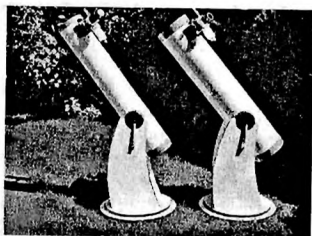
<http://tavcsodiszkont.csillagaszat.hu>

**TD TÁVCSŐ
DISZKONT**

Fax: 99/332-548
Tel: 30/2538241
Sopron, Jázmin u.8.
szasan@axelero.hu

Nyári ajánlatunk

Dobson-távcsövek diffrakcióhatárolt japán tü-
körrel (2 Plössl-okulárral, 8x50-es keresővel)
150/1200 Dobson 86 000 Ft
200/1200 Dobson 116 000 Ft



Wide Scan Type III okulárok

Amiről eddig még csak hallott, most saját távcsö-
vével is megtapasztalhatja! Nagler-okulárokhoz
hasonló 84-fokos látómező nagyméretű szemlen-
cse, könnyű beletintés, tűéles kép még a széle-
ken is. Kihuzata 31,7 mm

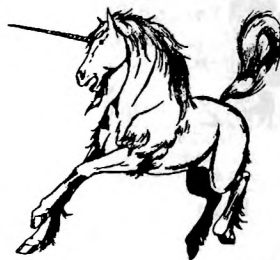
13, 16 és 20 mm-es fókusszal 39 000 Ft



Égabrosz

Ára 3750 Ft (postautalványon 4300 Ft, után-
vétellel 4520 Ft)

Több tucat féle távcső, okulár, kiegészítő. Az
árak az ÁFÁ-t tartalmazzák. Kérje teljes árjegy-
zékünket levélben, vagy látogasson el honla-
punkra! A postaköltség Önt terhelő része min-
den utánvételes csomag esetén maximum
1400 Ft. Minden termékre 21 napos
„megdondtam magam” pénz visszafizelési
garancia és 1 éves általános minőségi jófállás!



UNIOPTIK

Astrotech budapesti képviselet

Sz-1.25 Fényszennyezés-szűrő 16 000 Ft

Síktükrök (kör vetületű segédtükrök)

20 mm	4110 Ft
25 mm	5138 Ft
30 mm	6166 Ft
35 mm	7194 Ft
40 mm	8230 Ft
45 mm	9249 Ft
50 mm	10 277 Ft
60 mm	12 333 Ft
70 mm	15 290 Ft
80 mm	16 500 Ft
90 mm	18 533 Ft

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

Alumíniumozás kvarc védőréteggel

Segédtükrő	800 Ft
20 cm átmérőig	3300 Ft
20-44 cm között	9900 Ft

Newton-tükör gyártási ár anyaggal:

100 mm-es tükör	20 000 Ft
150 mm-es tükör	30 400 Ft
200 mm-es tükör	47 200 Ft
250 mm-es tükör	71 750 Ft
300 mm-es tükör	97 450 Ft

Az f 4,5 alatti fényerőknél a gyártási ár +30%-át
számoljuk fel.

Áraink tájékoztató jellegűek, az árváltozás
jogát fenntartjuk. A listán szereplő árak az
áfát tartalmazzák!

Unioptik Bt.

1173 Budapest, Vasút sor 44.

Nyitva: H-P 8^h-16^h-ig

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

E-mail: almasicb@hu.inter.net

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

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

Parallaktikus Newtonok

114/900 Astro2	49 800 Ft
114/900 EQ2	63 000 Ft
130/900 EQ2	63 000 Ft
150/750 Astro3	118 000 Ft
150/750 EQ3	138 000 Ft
200/800 SkyView	178 000 Ft
200/1000 EQ5	158 000 Ft
200/1000 Astro5	188 000 Ft
választott tubus	20 000 Ft

(TS, Celestron, GSO vagy SkyWatcher tubusok)

Dobsonok

TS 152/1200	84 800 Ft
TS 203/1200	128 000 Ft
TS 254/1250	
ventillátorral	198 000 Ft
TS 304/1500	
ventillátorral	298 000 Ft

Baader AstroSolar

Vizuális napfólia 4,99 Ft/cm²
 Fotogr. napfólia 5,99 Ft/cm²
 (fotó: Busa Sándor)

Okulárok

31,7mm-es kihuzatba

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

Digitális fotózás

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

Asztali távcsövek

Konus 50mm zoom	19 800 Ft
Konus 60mm zoom	24 800 Ft
TS 70mm 2 okulárral	44 800 Ft
Konus 80mm zoom	49 800 Ft
Konus 80mm 2 okulárral	69 800 Ft
TS 80mm zoom	54 800 Ft
TS 80mm ED-APO zoom	128 000 Ft
TS 100mm zoom	99 800 Ft
TS 100mm ED-APO zoom	168 000 Ft
TS Spektív csereokulárok	12 800 Ft

Komplett kisrefraktorok

FH 60/900 EQ1	29 800 Ft
FH 70/900 EQ2	49 800 Ft
R 80/400 Astro1	49 800 Ft
FH 80/400 EQ1	74 800 Ft
R 90/500 Astro3	69 800 Ft
FH 90/900 EQ2	79 800 Ft
FH 102/500 EQ2	99 800 Ft
RA-motor + vezérlés	26 800 Ft

FH=Fraunhofer, R=ragasztott obj.

Obszervatóriumi teleszkópok

127/1200 TS-refr EQ6	378 000 Ft
150/990 TS-refr EQ6	428 000 Ft
150/1200 Newton Astro5	178 000 Ft
200/1000 Newton HEQ5	278 000 Ft
200/1000 Newton EQ6	328 000 Ft
150/1200 TS-refr. C.A.M. GoTo	425 000 Ft
200/1000 Newton C.A.M. GoTo	375 000 Ft
250/1200 Newton C.A.M. GoTo	460 000 Ft

Egyéb optikák

Akromatikus barlowok zöld bevonattal

2x Barlow (csak vizuális)	5 800 Ft
1,5x Barlow T2 menettel	8 800 Ft
1,5x/2x fotovizuális T2/31,7	11 800 Ft
2x fotovizuális (Synta)	15 800 Ft
TS SuperBarlow 2x	12 800 Ft
TS SuperBarlow 3x (APO)	17 800 Ft
2x Barlow (50,8mm)	19 800 Ft

Amiciprizmák, zenittükörök fémfoglatban

Zenittükör	4 900 Ft
Zenittükör jobb reflexiával	10 800 Ft
Amiciprizma (45 fok)	5 800 Ft
Amici (jobb anyagból)	12 800 Ft
Amiciprizma (90 fok)	16 800 Ft
Synta zenittükör (50,8mm)	19 800 Ft
TS zenittükör (50,8mm)	24 800 Ft
TS Amiciprizma (50,8mm)	49 800 Ft

Képmelléklet

ELSŐ BELSŐ BORÍTÓ

Fent: Bakos Gáspár oxigénpalackkal a Mauna Kea tetején. A háttérben a Subaru épülete és az egyik Keck-kupola. Az előtér két szögletes doboza a magyar automata távcsöveket (HAT) rejti. (I. cikkünket a 100. oldalon).

Lent: Az SN 2004am szupernóva az M82-ben. Dr. Répássy Tamás felvétele március 16-án készült, 200/1000-es Newton-reflektorral és Canon EOS 300D fényképezőgéppel, 212 s expozícióval. Balra lent a felfedezéskori kép látható.

SZEGED ÉS A CSILLAGOK (105. o.)

1. Szeged talán legismertebb jelképe – a Dóm ikertornya – a 2003. május 31-i részleges napkeltével. A két egymás után fölvert kép napkeltekor és a legnagyobb fázis idején készült Alsóvárosról. (Asztalos Tibor felvétele)

2. A Dóm tér zenélő órája Csury Ferenc alkotása. Az óra számlapja 250 cm átmérőjű, a csillagok színes képei láthatók rajta, Rerrich Béla eredeti elképzelése szerint. Rézdomborítás díszíti a számlapot, a tizenkét állatövi jegy jeleivel. A Nap és Hold (Erdély jelképei), a kolozsvári rektorok (Brassai a bal, Herman a jobb szélen) szerepeltetése tisztelgés a Szegedi Egyetem kolozsvári jogelődje előtt.

3. és 4. Napsugaras házak a vasútállomás környékén. Eredeti állapotában jól megmaradt a Dobó utca–Bem utca sarkán lévő ház; a Nyíl utca homlokzatai máig az itt lakó paprikatermesztőkre emlékeztetnek. Formaviláguk rokon az alsóvárosi templom barokkoltárának napsugaras motívumaival, az ötszáz éves csillagboltozat alatt (5).

6. XVIII. századi misekendő és Kálvária (13) a szerb templomból. A vozduhra hírmzett szöveg: „Vkúszite i vgyíte...”, vegyétek és lássátok... az ószláv szertartásból.

A csillagászati jellegű épületdíszek közül legjelentősebbek az alsóvárosi napóra (7), a vármegyék címerei a Dóm téren (8, Torontál), és a Dóm tornyának Nap- és Hold- (11) torzfejei. A Dóm téren találjuk Bay Zoltán (9) és Kálmány Lajos (10) szobrát is. Az Új Zsinagóga kupolája a csillagos eget ábrázolja (12). (Szabó M. Gyula képei)

14. A Foucault-inga bemutatása a szegedi Dómban.

MÁJUSI ASZTROFOTÓK

15. A Vénusz sarlója május 21-én 14:08 UT-kor. 200/1000-es Newton + ToUcam webkamera (Zsiga László felvétele).

16. A május 4-i teljes holdfogyatkozás Dr. Zseli József fotóján. 100/500 TeleVue apo refraktor + Fujifilm Finepix S2Pro digitális fényképezőgép.

17. Az elfogyott Hold és a csillagok. Zana Péter felvétele 600 mm-es f/6,7-es teleobjektívvel készült, Canon EOS 10D fényképezőgéppel, 200 ASA érzékenység mellett, 8 s expozícióval.

18. A C/2001Q4 (NEAT)-üstökös május 17-én 20:53 UT-kor. 4/300-as Zeiss Sonnar-objektív, 800 ASA érzékenység, 92 s expozíció (Zana Péter felvétele).

19. A C/2001Q4 (NEAT)-üstökös május 23-án 21:00 UT-kor. 100/500 TeleVue távcső, Fuji Finepix S2Pro géppel 200 ASA beállítás mellett. 5 db 4 perc expozíciós idejű kép összeadásával készítette: Dr. Zseli József.

20. A május 21-i nappali Vénusz-fedés – nem sokkal a kilépés után, Éder Iván felvételén (130/750-es TMB apokromát, Nikon Coolpix 4300 fényképezőgép).

21. A május 21-i Vénusz-fedés (a belépés) Kereszty Zsolt sorozatfelvételén. Meade LX200 GPS 14" f/10, Fuji Finepix S-7000, 1/640 s expozíciók, okulárprojekció (20 mm-es Meade Series 4000).

22. A „fogyó” Vénusz május 30-án 15:00 UT-kor. 130/750-es TMB apokromát, Nikon Coolpix 4300 fényképezőgép; a kép 45 fotó átlagából készült (Éder Iván felvétele).

23. A vénuszszarló május 30-án 15:41 UT-kor – ahogyan Zsiga László webkamerája látta.

KÉPEK A MARSRÓL (16. o.)

24. Spirit felvétele 2004. május 16-án, a Columbia-hegyről. A kiemelkedéstől ekkor már kevesebb mint egy kilométer választotta csak el.

25. Az Opportunity előtti tájkép a kráterbe ereszkedés elején. A rover előtti világos területek mind-mind üledékes kőzetek kibukkanásai, az apró zöldes golyók nyomán „áfonyás” lejtőnek nevezték el a szakemberek a vidéket.

26. Az Opportunity által április 23-án készített felvétel a 8 méteres Fram-kráterről. Jól látszik a peremen a sok kibukkanó közettömb és a középső részen felhalmozódott por. Az előtérben a marsjáró keréknyomai húzódnak.

27. Az Endurance-kráter az Opportunity felvételén, fenekén homokdűnével, peremén kibukkanó üledékes rétegekkel.

28. Az Opportunity a földi „tesztkráterben” 25 fokos lejtőt mászik. A berendezés valószínűleg megállja a helyét a meredek terepen, de a kis „áfonyagolyók” komoly veszélyt jelenthetnek.

29. A híres kőzetkibukkanás az Opportunity leszállóhelyén, az Eagle-kráter falának felső részén. Az egyes világos blokkok kb. táska méretűek.

30. A Tharsis-hátság délnyugati részén lévő Mangala Vallis részlete (d.sz. 5°, k.h. 209°). A képződmény egy áradásos csatorna, amelyet a felszín alól feltört óriási vízmennyiség hozott létre. A kb. 180 km átmérőjű területet ábrázoló képet a Mars Express készítette, 28 méteres felbontással.

31. A Bonneville-kráter a Spirit felvételén. A szemközti kráterfalon balra a becsapódott hővédőpajzs, a kráter fenekén homokdűnék láthatók.

DIGITÁLIS „CSÍKHÚZÓS” (40. o.)

32. A Monument Valley (Arizona) vörös homokjából kiemelkedő sziklaformációk egyike a telehold fényében. Canon EOS 300D digitális fényképezőgép, Sigma 2,8/24–80 objektív (24 mm, f/4), 1600 ASA, 25 s expozíció.

33. Félórás digitális expozíció. A technikának köszönhetően a halvány csillagok mellett a holdfényben fürdő szikla sem lett túl világos. Canon EOS 300D, 2,8/24–80 (50 mm, f/5,6), 100 ASA, 6x5 perc expozíció.

CSILLAGVIZSGÁLÓ JAIPURBAN (117. o.)

34. A jaipuri kisebb Samrat Jantra árnyékába húzódnak a látogatók a 42 fokos hőségben.

35. A Mishra Jantra és a Rama Jantrák Új-Delhiben – porviharban.



Szeged és a csillagok





3



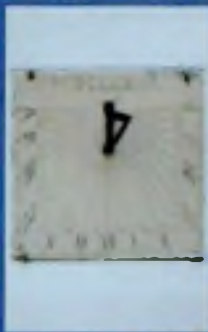
4



5



6



7



8



9



10



11



12



13



14

Májusi asztro- fotók



15



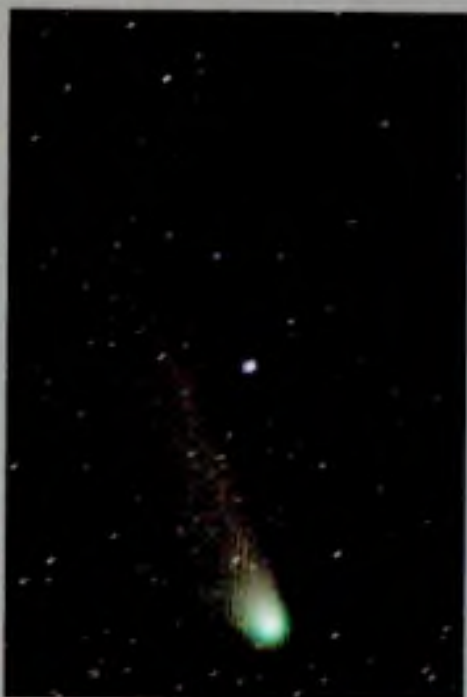
16



20



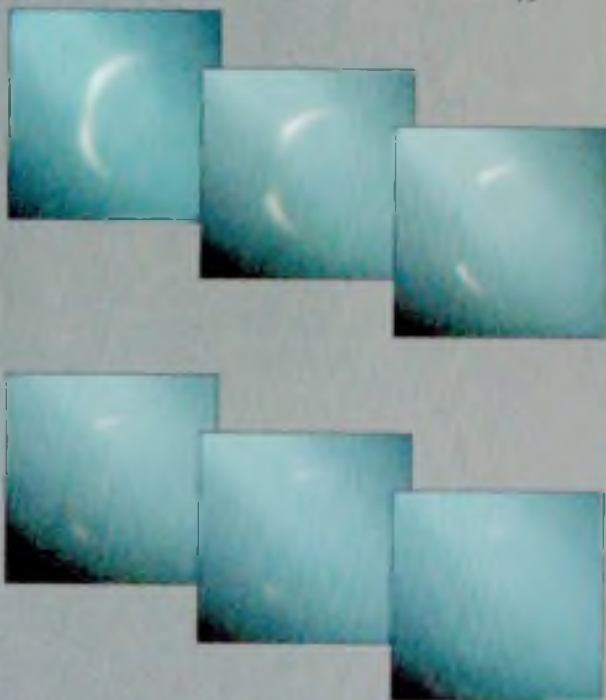
17



19



18



21



22



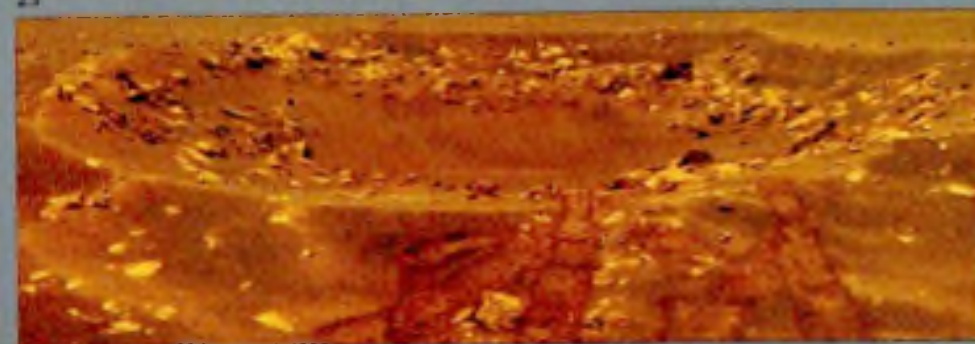
23



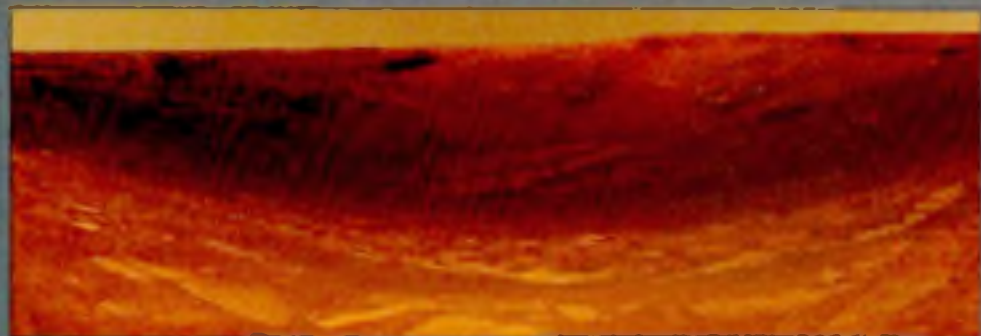
24



25



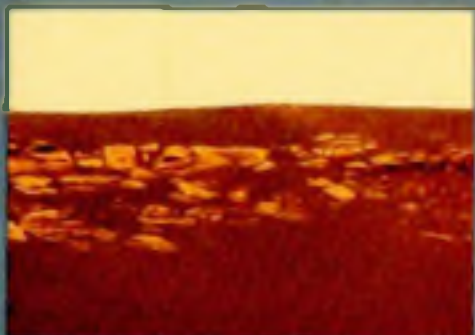
26



27



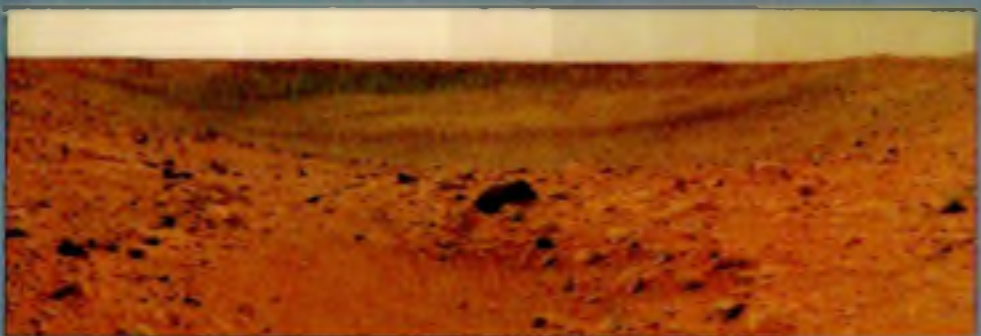
28



29



30



31



32

Digitális „csíkhúzó”



33



34



35

Dancsó Béla HOLDSÉTA

Tudományos igényvel megírt,
a tényekre támaszkodó,
olvasmányos történet
az Apollo programról,
az ember Holdra lépéséről,
annak minden részletével,
az űrhajósok életrajzával
és sok színes illusztrációval.

Formátum: B/5

Terjedelem: 600 oldal

Keménytáblával és
védőborítóval

Bolti ára: 5990 Ft



KEDVEZMÉNYES ÁRON!



A Meteor folyóirat előfizetői
szeptember 10-ig **4000 Ft-os**
kedvezményes áron
vásárolhatják meg a kötetet
a kiadó könyvesboltjában.

A könyvet utánvétellel is
megrendelhetik, 5000 Ft-ért
a kiadó e-mail címén
vagy telefonszámán.

**Novella Könyvkiadói és
Könyvkereskedelmi Kft.**
Bp., 1132 Visegrádi u. 11.
Nyitva: hétköznap 9–18-ig
Telefon/fax: 339 8617
E-mail: novellakft@chello.hu