

meteor

2004/1
január



A 2003. november 8/9-i holdfogyatkozás teljességi fázisáról készítette ezt a szép felvételt Csabai István 100/1000-es Zeiss AS refraktorról és Nikon D100 fényképezőgéppel (200 ASA érzékenység, 6 s expozíciós idő)

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,
Sárneczky 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

Felölös kiadó: dr. Szabados László

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

Támogatóink:



NEMZETI KULTURÁLIS ÖRÖKSÉG
MINISZTERIUMA



Pro Renovanda Cultura
Hungariae Alapítvány
Mlog Kft.

Tartalom

Mars-körúton Európában	3
Csillagászati hírek	6
CCD-technika	
Sok „kicsi” sokra megy	14
Képmelléklet	34
Programajánlat	66
Jelenségnaptár (február)	67

Megfigyelések

Szabadszemes jelenségek	
Sarki fény! Sarki fény!	19
Nap	
Észlelések (október–november)	26
Hold	
Hold-észlelők a Polarisk Csillagvizsgálóban	30
Bolygók	
A külső bolygók 2003-ban	32
Csillagfedések	
Reflektorfényben 2004	36
Üstökösök	
Észlelések (szeptember–november)	38
Változócsillagok	
Változócsillagászati újdonságok	45
Mély-ég objektumok	
Észlelések (szeptember–november)	51
Messier Klub	
Az M47 évszázadai	57
Kettőscsillagok	
Húsz év a kettőscsillagos ég alatt	59

XXXIV. évfolyam, 1. (331.) szám
Lapzárta: 2003. december 22.

Címlapunkon: A 2003. november 20-ai
sarki fény a Piliscsabai-nyeregből. Éder
Iván felvétele 28 mm-es f/2,8-as
Minolta-objektívvel készült, Kodak Gold
400 filmre, 60 s expozíciós idővel.

ROVATVEZETŐINK

NAP

Iskum József
1045 Budapest, Rózsa u. 9.
E-mail: iskum@freestart.hu

HOLD

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

BOLYGÓK

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

ÜSTÖKÖSÖK

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

METEOROK

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

CSILLAGFEDESEK

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

Gyenzise Péter
7635 Pécs, Aranyhagyai dűlő 1., Tel.: (72) 216-901
E-mail: gyenzise@tk.pte.hu

CSILLAGÁSZATI HÍREK

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

CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

Keszthelyi Sándor
7625 Pécs, Aradi vőranúk 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 megrendelhetőek az **MCSE postacímén (1461 Budapest, Pf. 219.)**, részszázn postautalványon, a hátoldalal 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 Heil Miksa írásából	300 Ft (250 Ft)
Kereszturi Ákos-Sárnecky Krisztián:	
Célpont a Föld!	1900 Ft (1800 Ft)
Keszthelyi S.: Magyarország naporái	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 díjaink

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

Nonprofit jellegű csillagászati hírdetéseket (találkozó, táborok, pályázati felhívások) díjtanul közlünk.

Tagjaink és előzetőink apróhirdetéseit – legfeljebb 10 sor terjedelemben – díjtanul közöljük. **A hírdetések szövegét írásban kérjük megküldeni** az MCSE címére (1461 Budapest, Pf. 219., fax: (1) 279-0429, e-mail: mcse@mcse.hu). A hírdetések tartalmáért szerkesztőségek nem vállal felelősséget.

Mars-körúton Európában

2003-ban szerencsém volt négy, Marssal kapcsolatos európai rendezvényen részt venni, amelyek célja felkészülés a 2004-es „Mars-rohamra” és a jövő körvonalazása volt. Július 14–25-ig az ausztriai Alpbachban *Working and living in space: from ISS to Moon and Mars* című nyári egyetemen voltam az Osztrák Űrkutatási Iroda jóvoltából. A kéthetes programban európai egyetemisták és fiatal kutatók (köztük egyetlen magyarként) az emberes marsutazással kapcsolatos alábbi problémákon dolgoztunk:

Mielőtt a Marsra mennénk, jobban meg kell ismerni a hosszú távú űrbeli tartózkodás hatását az űrhajósokra – erre eddig kevés kísérlet volt, és csak a magnetoszférán belül – nem akarjuk, hogy a légköri fékezés után hetekig regenerálódjanak asztronautáink. Megoldás a több testedzés, éjszakai terhelő „gumiszalagok” viselete és hatékony doppingszerek fogyasztása lehet. A Marson a mérgező oxidánsokat és fémvegyületeket tartalmazó füstszemcse méretű por az űrruha részébe, a zsilipkamrából pedig a lakótérbe jut. A megoldás olyan szkafander, amely mindig a szabadban van, a hátán keresztül rögzül a lakóegységhez, itt lehet be- és kímászni belőle. Utóbbi nehézkes, főleg ha pl. valakinek eltörik a lába. Súlyos sérüléskor az életfenntartó egység miatt a hordágyon csak hason fekvéssel szállítható a beteg. Halálesetnél pedig a testet tökéletesen el kell zárni, a benne elszaporodó mikroorganizmusok mindenkit elpusztítanak.

A felszíni közlekedés problémája: útközben nem tankolhatunk – ha pedig üzemanyagot pl. egy hónapra visszük magunkkal, túl nehéz a jármű. Megoldás az ún. ISRU: helyszíni erőforrás hasznosítás (In-Situ Resource Utilisation), ez Sabatier-rendszerben a földi hidrogén és helyben termelt energia révén a marsi légkör széndioxidjából oxigént, vizet és metánt gyárt. Az expedíció végiglátogatja az ISRU egységeket, és mindegyiknél feltankol. Ezzel a Földről indítandó teljes tömeg kb. tizedére csökken. A módszer népszerűsítőjével, Robert Zubrinnal, a Mars Society vezetőjével egy hónappal később Brémában találkoztam.

Brémába menet megálltam Münchenben, az ESO központjában. Silvia Vicente és kolléganője, Carla jóvoltából az ESO lenyűgöző könyvtárát is felkereshettem. Az októberi sörfesztivál sátraiban pedig egyértelmű lett, hogy a helybéli fiatal csillagászoknak a tökéletes szakmai körülmények mellett a szabadidő eltöltésével sincs gondjuk. Brémában a *Harmadik Európai Mars Konferencia* (szept. 26–28.) az emberes Marsutazással foglalkozott. Bár fontosak a földi analógia kísérletek, az izlandi európai Mars-analógia bázisra még várni kell. Esténként a *MoonMars Workshop* keretében kellett volna a jövőt körvonalazni – de a társaság szakmai képzetlensége miatt inkább várost néztem, Bréma ódon épületeivel ugyanis egy „mini Prága” hangulatát kelti. Kellően meglepetés volt viszont a „No solo musica” („Nem csak zene”) spanyol televízió csatorna érdeklődése, akik külön riportercsapatot küldtek a konferenciára, és az egyetlen magyar véleményére is kíváncsiak voltak.

Mindezek után Spanyolországban a *Harmadik Európai Exo/Asztrobiológiai Workshop* (nov. 18–20.) témája a marsbéli élet lehetősége volt. A rendezvényre a Madrid melletti Asztrobiológiai Központban (Centro de Astrobiología, CAB) került sor, amely kitűnő példája a jól finanszírozott, modern nyugat-európai laboroknak. A tökéletes környezetben a szakemberek főleg biológiai és biokémiai problémákkal foglalkoznak. Az INTA katonai szervezet területén önálló épületben két éve működő CAB folyosóin kivilágított oszlopok mutatják be az asztrobiológia különböző területeinek kapcsolatait.

tát, miközben az ember a korábbi Mars-szondák 1:1 arányú modelljei között sétál. A konferencia széles palettájáról a legérdekesebb újdonságok:

Az extrém földi élőlények, mint esetleges marsbéli élethez hasonló ökoszisztémák fontosak. Minderre jó példa a spanyol Tinto folyó, amely a benne oldott vastartalom (15–20 ml/l) miatt vöröses színű. Forrásvidékén mélyen, fénytől elzárva olyan életközösség tenyészik, amely a piritben lévő kén lehasításával vasat, a vas kémiai körforgása révén energiát nyer. Az oxigénmentes ökoszisztéma savas (pH = 2) környezetét mélyfúrással vizsgálják – részben műholdon keresztül irányítva, hogy minél jobban modellezzék a marsbéli munkát és távolról tanulmányozzák a kb. 300 ezer éve „üzemelő” életközösség gyártotta „vas sztramatolitokat”. A vasra épülő metabolizmus egyébként jó sugárvédő anyagokat termel, amelyek hasznosak lennének a Marson. Az ilyen földi, felszínalatti életközösségek folyékony víz jelenlétében, napfény és oxigén nélkül élnek és nulla °C közelében is aktívak. Energiaként gyakran hidrogént használnak, ami vulkáni eredetű, illetve a kőzet–víz kölcsönhatáskor szabadul fel.

A marskráterek jó helyszínt biztosíthatnak mindehhez (I. Meteor 2003/1, 14. o., 2001/1., 12. o.). A becsapódás töri a kőzetet, a repedések lentén víz szivárog, a nagy kőzetfelület reakciókat katalizál. A felszín alatti jeget megolvasztó becsapódás száz, vagy akár millió évig folyékonyan tartja és cirkuláltatja a vizet. A krátertő felszínén felgyűlt víz teteje befagy, ez alatt is sokáig folyékony víz lehet. Új eredmény: folyékony víz „sok” helyen lehet ma a Mars egyenlítői vidékén. Ez ún. abszorbeált, 0,1–0,3 mikrométer vékony hártaként borítja a szemcséket, és a molekuláris erők miatt akár –40 °C-on is folyékony. Az erősen kötött abszorpciós víz a párolgással és szublimációval szemben stabilabb, mint a jég. A szemcséken lévő kétdimenziós felület egzotikus kémiai környezetet teremt, az esetleges felszín alatti élőlények testfelületét is beboríthatja. Az abszorbeált víz ad magyarázatot a Mars Odysseey egyenlítői vidéken talált két nagy „jégfoltjára” is (I. Meteor 2003/7–8., fotómelléklet). A fagyáspont csökkentők által folyékonyan tartott víz kedvező körülményeket nyújt biopolimerek, az élet alapvető építőköveinek kialakulásához (I. Meteor 2003/7–8. 27. o.).

A marsbéli hematitos környezetek is fontosak, ez az ásvány főleg vizes környezetben keletkezik. Az USA Utah állambeli sivatagában jura korú homokkő hematitban gazdag részét vizsgálták, amely valószínűleg a feláramló alacsony pH-jú, szénhidrogénekben gazdag víz, és a leszivárgó oxidatív vizek találkozásakor keletkezett. A víznek érdekes helyszín a lehullott meteoritok repedése is. Az Ománi-sivatagban magas sótartalmú vizet találtak hullott meteoritok repedéseiben. Utóbbi a száraz sivatagi légkörből csapódik ki a sajátos mikrokozmoszban. Mindez a Marson érdekes, ahol a meteoritok szervesanyag-tartalma így még az oxidánsok miatti gyors lebomlás előtt érintkezhet vízzel. A marsbéli környezetek rekonstruálásában a homokszemcsék atommikroszkópos vizsgálata is segít: a szél szállította és koptatta szemcsék felületi egyenetlensége szabálytalan, míg a vízben szállítottakon a kémiai mállástól (étetés) az ásvány belső szerkezetének megfelelő szabályos mintázat keletkezik.

A meteoritokban utazó esetleges élőlények miatt vizsgálják az egyszerű életformák űrbeli túlélési képességét. Ezt 2004-től az Expose kísérlettel a Nemzetközi Űrállomáson tanulmányozzák tovább, ahol három évig a minta a hideg űr vákuumának és agresszív sugárzásainak lesz kitéve. A bolygóközi anyagcserére egyéb forma is szóba jött: a Kamcsatka-félsziget Tolbacsik vulkánjánál élő termofil (hőkedvelő) élőlények a környék állandóan fagyott talajában is megtalálhatóak, és gázkibocsátással hívják fel magukra a figyelmet. A Marson egy robbanásos vulkánkitörésnél magasabba emel-

kedik a felhő, mint a Földön, az anyag egy része el is hagyhatja a bolygót. Igaz, a ki-repülő szemcsék túl kicsik ahhoz, hogy a bennük maradt esetleges termofil élőlényeket megvédjék az űrbeli sugárzásoktól. Az életnyomok kutatásában új ötlet: egyes baktériumok makroszkóposan is észrevehető geometriájú telepeket alkotnak. Az *Escherichia Coli* centiméteres telepeit akár a Marson is észrevehetnénk. „Könnyű” célpont a mikroszkopikus élőlények élettevékenységekor a kőzetfelületeken keletkező biofilm is, ennek felismerhetőségét a Beagle-2 földi tesztkamerájával vizsgálták.

A konferencián természetesen szóba került az eddig talált kb. 28 marsmeteorit, amelyek kora 4,5 milliárd és 165 millió év közötti (l. Meteor 2002/4. 10. o., 2001/4. 16. o. 2001/7–8. 37. o.). Anyagukban a vas és a kén változatos oxidációs állapotokban fordul elő, ami azért fontos, mert egyes földi életközösségek a kén oxidációja és redukciója révén nyernek energiát. A marsmeteoritok egy olyan komplex környezeti rendszerről tanúskodnak (szerves anyagok, energiaforrások, egykori folyékony víz), amely egy képzeletbeli marsbéli felszín alatti ökoszisztémának jó körülményeket biztosít.

A technológiai fejlesztések között a földi távcsöves észlelések újdonsága: a felszín összetételére utaló infravörös spektroszkópiát korábban a gyenge felbontása miatt alig használták. 2003 augusztusában a hawaii adaptív optikájú UKIRT teleszkóppal 50 km-nél jobb felbontást ért el a szakembereknek a Marson. A jövő űriástávcsöveivel néhány km-es részleteket is rögzíthetünk majd oppozíciókor. Több előadás foglalkozott a jövő marsszondáival. Az európai 200 kg-os Exomars rover a 10 és 45 fokos szélességek között landol majd. 33 kg-nyi műszerével 30 km-t jár be, 2 m magas sztereokamerájával a környéket, mikroszkópjával pedig 1 mikronos felbontással a sziklákat és a regolitot vizsgálja. Több helyen is lefűr 2 m mélységig, és külön oxidáns érzékelője van. A konferencián hazánkat rajtam kívül Bérces A., Bérczi Sz., Csengeri T., Földi T., Ronto Gy., Sik A. képviselte. Bérczi Szaniszló és Földi Tivadar előadásukban egy olyan berendezést mutattak be, amellyel az elektrosztatikusan összetapadó marsfelszíni port lehet összegyűjteni, és abban életnyomok után kutatni.

Külön szekiót kapott a bolygóvédelem, ennek keretében nem csak a természetes eredetű élet vándorlásról esett szó (l. Meteor 2001/6., 20. o.), de űrszondás szennyezésekről is. A COSPAR űrkutatási szervezet ma az alábbi kategóriákat különbözteti el a bolygóvédelemben: marskörüli keringés, leszállás a bolygóra, exobiológiai kísérletek végzése a felszínen, mintahozatal a Földre. Az új szondák tervezésénél kritérium, hogy egy 200 nm-nél nagyobb földi biogén test kibocsátásának valószínűsége a marsbéli környezetben 10^{-6} -nál kisebb legyen. „Legveszélyesebb” az anyagminta hozatala a Földre. Ekkor a visszatérő egység pályája eredetileg bolygónk mellett vezet el, és csak akkor módosítják a leszálláshoz, ha az utolsó fedélzeti ellenőrzésen is minden rendben van. A leszállóegység valószínűleg nem használ ejtőernyőt, mivel az elromolhat, és a becsapódáskor szétfűrő szonda a földi környezetet beszennyezheti. A szondát olyan masszívra építik, hogy megússza a landolást, az anyag elszigeteléséről pedig speciális „biopajzs” gondoskodik. Az Aurora program keretében először 2011-ben áll marskörüli pályára egy szonda, majd két évvel később érkezik meg a leszálló egység. Utóbbi a felszíni anyagmintát a keringő egységre szállítja, amely a mintát a Földre hozza. A Marsra utazás előtt nem csak sterilizálni kell a szondákat, de az elpusztított földi élőlények maradványait el is kell távolítani. Mindez lehet hogy túlzott óvatosság, de minimálisra kell csökkenteni a két égitest közötti biogén anyagcseré esélyét.

KERESZTURI ÁKOS



Csillagászati hírek

Az Univerzum első szupernóvái

A modern kozmológia egyik fontos kérdése, hogy hogyan ért véget a kozmikus sötét korszak, a csillagmentes, homogén Univerzum. Numerikus szimulációk alapján elég biztosnak látszik, hogy az első csillaggeneráció (ezek lennének a III. populációs csillagok) igen nagy tömegű ($M > 100 M_{\odot}$) csillagokból állt, melyek fémmentes gázfelhőkben keletkeztek $z \geq 20$ vöröseltolódás környékén. Mivel ezek a csillagok jelentették az első lépést az egyre bonyolultabb felépítésű Univerzum felé, érdekes kérdés, hogy hogyan haltak meg a legelső csillagok, hogyan dúsították fel környezetüket a belsejükben termelt nehéz elemekkel. Ezzel kapcsolatban végeztek szimulációkat V. Bromm és munkatársai (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics).

Korábbi számítások szerint a pontos válasz erősen függ a III. populációs csillagok tömegétől: 140 és 260 M_{\odot} között a szupernóva-robbanás szétveti a teljes csillagot, maradvány nem várható; ezzel szemben mind kisebb, mind nagyobb tömegekre fekete lyukak keletkezését jósolták a modellek. Előbbi esetben a szupernóva teljes fémmennyisége beszenyenezi a csillagközi gázt, utóbbi esetben viszont jóval kisebb hatékonyságú a kémiai feldúsítás.

Bromm és társai azt modellezték, hogy mi történik egy $z \sim 20$ vöröseltolódású, 10^6 naptömegű gázfelhőben (minihalo) felrobbanó szupernóvával a robbanás összenergiájának függvényében. Szimulációjukban végigkövették a gázfelhő fejlődését $z = 100$ és 20 között, hogyan csomósodtak ki az első csillagok, majd hogyan robbantak fel szupernóváként.

Számításaikban a 150 és 250 M_{\odot} tömegű csillagokra koncentráltak, melyek fekete lyuk keletkezése nélkül robbannak szét. A robbanás után hidrodinamikai mód-szerekkel végigkövették a kirepülő anyag szétoszlását.

Eredményeik szerint a kisebb tömegű csillagok kisebb energiájú robbanása viszonylag érintetlenül hagyja a minihalót, ugyanakkor a vizsgált legnagyobb energiájú robbanások nem csak a csillagot vetették szét, hanem magát a minihalót is. Emellett néhány millió év alatt a szupernóva fémtartalmának 90%-a szétoszlott egy kb. 1 kpc átmérőjű tartományba. Fontos következtetésük, hogy ezek alapján az Univerzum anyaga $z \sim 15$ környékére már elérhette a II. populációs csillagok kialakulásához szükséges fémmességet, ami magyarázatot adhat a $z \sim 6$ -nál észlelt kvazárok meglepően erős vastartalmára. (Bromm, V. és mtsai, 2003, *ApJ*, 596, L135 – Ksi)

Galaktikus szelek

Sylvain Veilleux (University of Maryland) és kollégái a Chandra röntgenteleszkóp, az Angol-Ausztrál Obszervatórium és a La Palma-i William Herschel Teleszkóp megfigyelései alapján galaxisok anyagkibocsátását vizsgálták. A galaktikus szélnek nevezett áramlásban töltött részecskék hagyják el az adott csillagvárost. A galaktikus szelek egyrészt a központi fekete lyukakba áramló felforrósodó anyagból származnak, másrészt robbanásszerűen heves csillagkeletkezéstől: itt a nagytömegű fiatal csillagnak erős a részecske-kibocsátása, és a legnehezebbek hamarosan szupernóváként fel is robbannak – ekkor felerősödik

a galaktikus szél. Az eddig megfigyelt galaxisoknál 300 és 3000 km/s-os sebességű szeleket rögzítettek, amelyek lassabb része „visszahullhat” a galaxisba. (*universe-today.com 2003.11.21. – Kru*)

A legtávolabbi röntgenkifúvás

A Chandra röntgenteleszkóppal sikerült megfigyelni az eddigi legtávolabbi röntgensugárzó anyagsugarat. A képződmény a 12 milliárd fényévre lévő GB1508+5714 jelű kvazár centrumából indul ki és több mint 100 ezer fényév hosszú. Aneta Siemiginowska (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics) és kollégáinak munkája alapján a kiáramló elektronok a háttérsugárzás fotonjaival ütközve keltik a röntgensugárzást. A sugárzás intenzitása az elektronok sebességétől és a háttérsugárzást alkotó fotonok intenzitásától függ. A Weimen Yuan (University of Cambridge) által vezetett, az előbbtől független kutatócsoport megfigyelési szerint a kölcsönhatáskor keletkező sugárzás jelentős része még a kvazárt övező galaktikus anyagban elnyelődik. Mindez a gáz hőmérsékletét, ezen keresztül pedig a csillagkeletkezés jellemzőit és a csillagközi anyag viselkedését befolyásolja. A korábban ismert legtávolabbi jetet az Ősrobbanás után 3 milliárd évvel fennálló állapotában sikerült megörökíteni, a jelenlegi 1,4 milliárd évvel követheti a kezdő időpontot. (*universetoday.com 2003.11.17. – Kru*)

Antianyag a Tejút-centrumban

Az ESA Integral szondája a gammasugarak hullámhosszán tanulmányozza Tejútrendszerünkben az anyageloszlást. Ilyen szempontból kiemelten fontos a radioaktív alumínium által kibocsátott 1809 keV-os sugárzás, amikor az alumínium magnéziummá bomlik. Az alumínium felezési ideje egymillió év, elsősorban szupernóvákból származhat, de emellett vörös és kék óriások csillagszelei is gyarapítják. Az Integral megfigyelései során a szintén szupernóva-robbaná-

sokkal kiszóródó radioaktív vas eloszlását is vizsgálták. A két eloszlás összehasonlításával kiderülhet, hogy az alumínium mekkora hányadéért felelnek szupernóvák. A megfigyelés nehézsége, hogy a radioaktív vas sugárzása sokkal gyengébb, ezért hasonló felmérésre az Integral előtt nem került sor, az új eredmények jövőre várhatók. Az eddigi megfigyelések is szolgáltak érdeklődéssel: az alumínium bomlása során kevés antianyag is keletkezik, amelynek 511 keV-os sugárzása rögzíthető. Úgy tűnik, hogy a Tejútrendszer centrális vidékén több az antianyag, mint ami csak az alumínium bomlásából származhat. (*ESA News 2003.11.11. – Kru*)

Új exobolygóvadászok

Don Winget, Edward Nather, Bill Cochran és Ted von Hippel (University of Texas) új, ötletes módszerrel keresnek exobolygókat. A módszer lényege, hogy nem főszorozati csillagokat vizsgálnak, hanem fehér törpéket. A vörösóriás-fázis során a legbelső bolygókat bekebelezheti a csillag, majd külső rétegének ledobása nyomán, az anyagvesztés miatt a megmaradt bolygók távolodhatnak is tőle. A kutatók abból indultak ki, hogy sok fehér törpe fényessége változik, mégpedig időben rendkívül stabil rezgéseknek köszönhetően. Ezek a pulzációk az atomórákat is megszégyenítő pontossággal ismétlődhetnek, ami lehetővé teszi igen kis változások kimutatását is. Ha egy bolygó kering a pulzáló fehér törpe körül, a közös tömegközéppont körüli mozgás a fehér törpe tollánk mért távolságát módosítja, azaz a rezgések időbeli lefutása periodikusan megváltozik a fény véges terjedési sebessége miatt. Hosszú időn keresztül végzett fotometriai mérésekkel így közvetett bolygókimutatás lehetséges, és a szakemberek becslése szerint a módszer az 1-4 naptömegű csillagokból keletkezett fehér törpékre, illetve 20 Cs.E.-nél közelebb keringő bolygókra a legjobb. Folyamatos méréseket is végeznek a

McDonald Observatory 2,1 m-es teleszkópjával és saját fejlesztésű Argos CCD-fotométerükkel – bolygót azonban még egyelőre nem találtak. (*spacedaily.com 2003.11.24. – Kru*)

Épül az ALMA

Az ALMA (Atacama Large Millimeter Array) a chilei Atacama-sivatagban 5000 méteres tengerszint feletti magasságban épülő, Földünk legnagyobb rádióteleszkóp-rendszere. A vízpárában szegényes területen milliméteres és szubmilliméteres hullámhosszakon üzemel majd, elsősorban a galaxisok keletkezését, a csillagközi anyagot, és benne a szerves anyag fejlődését tanulmányozva. Az európai, észak-amerikai és chilei kooperáció keretében 2012-re elkészülő rendszer összköltsége kb. 600 millió euró. Az interferométer 2016 db 12 méteres antennát tartalmaz, bázishossza 14 km lesz. Egy szuperszámítógépen keresztül kisebb tengerszint feletti magasságból, 2900 méterrel kezelik majd a rendszert. (*www.astronomy.com 2003.11.15. – Kru*)

Nehezebb a fekete lyukunk

Az elmúlt években készült megfigyelések alapján a Tejútrendszer középpontjában lévő fekete lyuk tömegét 2,6 millió naptömegre tették. Reinhard Genzel (University of California) és kollégái a VLT 8,2 méteres Kueyen teleszkópjával nyert eredményei alapján a valódi érték 3,2 és 4 millió naptömeg között lehet, ami a Földnél mintegy 10-szer kisebb térfogatban koncentrálódik. Ami még érdekesebb: a fekete lyuk 11 perces periódussal forog a tengely körül. A tengelyforgásra a fekete lyuk közelében mozgó vasatomok jellegzetes röntgensugárzása alapján következtethetünk. Az atomok pályája ugyanis erősen függ a téridő görbületétől a fekete lyuk mellett – utóbbi pedig a fekete lyuk forgására utal. Egy forgó fekete lyukhoz közelebb mozoghatnak a vasatomok. Korábban az XMM Newton teleszkóppal a XTE J1650-500

fekete lyuknál sikerült az eseményhorizonttól kb. 30 km távol mozgó vasatomok röntgensugárzását rögzíteni, ez szintén egy forgó fekete lyukra utal. Ugyanakkor például a Chandra röntgenteleszkóppal nyert adatok alapján a Cygnus X-1-nél kb. 180 km távolságban mozgó anyag nem utalt forgásra. (*www.space.com 2003.11.24. – Kru*)

Neutroncsillag-páros

Évek óta folyik Einstein-féle általános relativitáselmélet által megjósolt gravitációs hullámok vadászata, amelyek pl. az egymásba spirálzó kettős neutroncsillag-rendszerekben válhatnak kimutathatóan erőssé. A PSR J0737–3039 egyike a jelenleg ismert hat ilyen kettősnek. Ez a páros 1600–2000 fényévre van tőlünk, a két objektum egymástól 800 ezer km, azaz kb. kétszeres Föld–Hold-távolságban kering egymás körül, két órás periódussal. Az elmélet alapján a páros gravitációs hullámok formájában energiát veszít, és kb. 85 millió év múlva egymásba ütköznek. Ha napjainkban történne egy hasonló esemény, azt a jelenlegi detektorainkkal meg tudnánk figyelni. Az ilyen jelenségek gyakoriságára vonatkozó korábbi hasonló becslések a B1913+16 jelű pároson alapultak. Vicky Kalogera (Northwestern University) az új objektumok alapján készített statisztikája szerint gyakrabban, egy-két évente kerülhet sor hasonlóra. (*CSIRO News 2003.12.04. – Kru*)

Földközeli a Szaturnusz

Újév éjszakáján a gyűrűs bolygó közelebb lesz hozzánk és –0,5 magnitúdójával fényesebben ragyog majd, mint az elmúlt harminc évben, 1973 decembere óta. A jelenlegi, 1,2 milliárd km-es közelséghez hasonlóra 2018 júniusában kerül sor legközelebb. 2003 utolsó éjszakáján a bolygó éppen szembenállásban lesz, éjfélkor éri el legmagasabb pontját az égen, gyűrűjére kitűnően rálátunk majd. A Napot 29,42 év alatt kissé elliptikus

pályán megkerülő bolygó perihéliumpontján 2003. július 26-án haladt át. (*space.com 2003.12.05. – Kru*)

A Plejádok köde

A tőlünk 400 fényévre lévő Plejádok Merope-ködét minden amatőr jól ismeri, a fotókon rögzített kiterjedt ködösség szintén közismert. Sokáig azt gondoltuk, hogy az anyag a halmaz kialakulásából maradt vissza, az 1980-as években azonban kiderült, hogy a Plejádok véletlenül futott bele a csillagközi felhőbe. A Kitt Peak National Observatory 2,1 méteres teleszkópjával készült spektrum alapján a gázfelhőben két jellegzetes mozgásirány figyelhető meg, azaz két ütköző felhővel van dolgunk, amelybe még a Plejádok is beleszaladt. (*www.astronomy.com 2003.11.14. – Kru*)

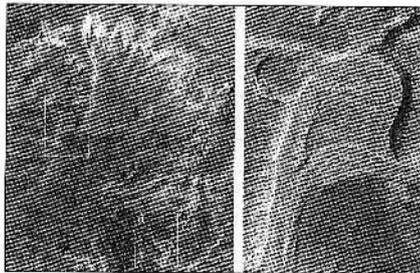
Szűrjük a marslégkört

Doug Way (Colorado School of Mines) és Larry Mason (Lockheed Martin) speciális membránokon dolgoznak, amelyek egy leendő Mars-expediciónak a vörös bolygón folytatott üzemanyaggyártását meggyorsítja. Paul Sabatier-ről, a 18. századi francia fizikusról elnevezett Sabatier-rendszer segítségével hidrogénből vizet, metánt és oxigént gyárthatunk a marslégköri széndioxidot feldolgozva. Bár a vörös bolygó atmoszférájának 95%-a széndioxid, ez nem elég tiszta a fenti folyamathoz. A speciális polimerekből álló membrán a széndioxid molekulákat ötvenszer gyorsabban engedi át, mint a nitrogént, így közel tiszta széndioxidot kapunk. A membrán négyszer vékonyabb, mint egy hajszál, a lakóegység belső légszűrésében is hasznos lehet – a széndioxidot áteresztí, de az oxigént alig. (*NASA Science News 2003.12.03. – Kru*)

Deltavidék a Marson

Az MGS 2000 augusztusi és 2003 szeptemberi felvételein egy idős folyóvízi deltához hasonló szerkezetet rögzítettek. A képződmény egy 64 km átmérőjű

névtelen kráterben (d.sz. 24°3, ny.h. 33°5), a 150 km-es Holden-krátertől északkeletre található. A 11–13 km-es struktúra megjelenése alapján eredetileg nagyobb lehetett, de anyaga mára jelentősen lepusztult. Egy ósi folyó vize itt érkezhetett egy tóba, ahol a lelassult víz nem tudta tovább szállítani a hordalékot, és deltaszerkezetet alkotva lerakta. Az üledék idővel összecementálódott, erősebben kötött részei jobban ellenálltak az erózióknak. Emiatt pl. néhány meander és holtág gyengébben pusztult, és kiprepárolódott. A deltaszerkezet több ún. lebenyből rakódott egymásra, ami arra utal, hogy több vízáramlási és lerakódási időszak lehetett. (*www.astronomy.com 2003.11.24. – Kru*)



Neved a Tempel 1-re

A tervek szerint 2005. július 4-én induló Deep Impact szonda egy 370 kg-os lövedéket lő a Tempel 1-üstökös magjába, egy 7–15 méter mély krátert létrehozva. A szonda egy CD-t is visz magával, az érdeklődők (pl. a Polaris Csillagvizsgáló) nevével. A CD-re az alábbi helyen küldhetjük el nevünket: <http://deepimpact.jpl.nasa.gov/sendyourname/index.html>. (*SkyandTelescope.com 2003.11.19. – Kru*)

Megsérült az MGS

A 2003. októberi 28-i nagy koronakitörés töltött részecskéi nem csak a Földön okoztak látványos sarki fényeket, de a Mars Global Surveyor szondát is elérték. A részecskezár miatt az MGS biztonsági üzemmódra váltott, de az „újra-

eledéskor" a MARIE (Mars Radiation Environment Experiment) sugárzásmérője nem üzemelt normálisan. A túl nagy fluxus kiütötte a detektort, amely lehet hogy végleg elvesztett a program számára. Az MGS egyéb felszerelése szerencsére nem sérültek, és a bolygó felé tartó többi marsszonda is épségben megúsza a jelenséget. Az esemény mindenestre jó lecke volt a jövőre nézve: a leendő emberes expedíciónak alaposan fel kell készülnie a gyors reakcióra az ilyen esetekben. (*SkyandTelescope.com 2003.12.03. – Kru*)

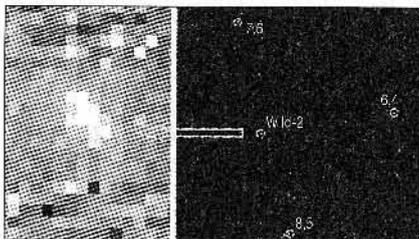
„Maradvány” a Kuiper-öv?

Mára több mint 700 Kuiper-objektumot találtunk, ezek eloszlása alapján, kifelé haladva viszonylag éles határ húzódik 50 Cs.E. környékén. Ennél messzebb nem találtunk 200 km-nél nagyobb objektumot – egyesek szerint egy ismeretlen nagybolygó perturbáló hatása miatt. A másik probléma, hogy a Kuiper-öv mai tömegsűrűségének „legyártásához” cre-ditileg kb. 100-szor annyi anyag kellene a zónában, mint ami most ott van. Az eddig felfedezett 0,2 földtömeg helyett mára kb. 10 földtömegnyi égitestet kellett volna találnunk. Harold F. Levison (Southwest Research Institute) és Alessandro Morbidelli (Observatoire de la Cote d’Azur) új elgondolással magyarázza a fenti két jelenséget. Modelljük szerint a Kuiper objektumok többsége a Neptunusz jelenlegi pályáján belül alakult ki. A Neptunusz eredetileg kb. 20 Cs.E. naptávolságban állt össze, perturbációival sok égitestet kiszórt, illetve a Naprendszer belső térségébe irányított. Számításaik szerint a Neptunusz és a perturbált ősi Kuiper-objektumok közötti impulzumomentum-csere révén összességében energiát nyert az óriásbolygó, amittől az kifelé vándorolt. Ahogy az ősi Kuiper-öv ritkább vidékébe jutott, a migráció kb. 30 Cs.E.-nél megállt. A Neptunuszon túl hízódó mai Kuiper-öv tehát egy – részben kifelé „lökődösött”, részben helyben maradt – maradványa egy ere-

deti és nehezebb zóna külső részének. Főleg azok az égitestek maradtak meg, amelyek kedvező pályarezonanciába fogódtak be. Ez lehet az oka, hogy a ma ismert Kuiper-öv külső „pereme” a Neptunusz 1:2 rezonanciájánál körvonalazható. (*SkyandTelescope.com 2003. 11.26. – Kru*)

A Stardust első képe

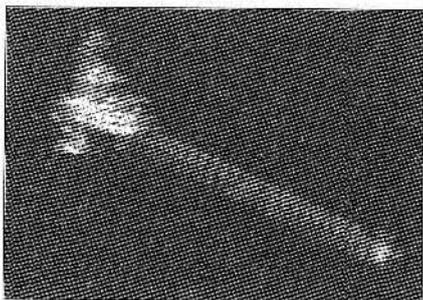
2003. november 13-án, negyvennyolc nappal a Wild 2-üstökös eléérése előtt, a Stardust-űrszonda a kométa magját 25 millió km távrolól örökítette meg. A mag pozíciójának pontosabb ismerete segíti a szakembereket, hogy a szonda mozgását kicsit módosítva, 2004. január 2-án a tervezett 300±16 km távolságban repüljön el az 5,4 km-es mag mellett. Az itt gyűjtött porszemcséket a Stardust lezárt kapszulában 2006 januárjában juttatja vissza a Földre. (*spaceflightnow.com 2003.12.02. – Kru*)



Japán űrveszteségek

Október végén érzékeny veszteség érte a Japán Űrkutatási Ügynökséget (Japan Aerospace Exploration Agency, JAXA). A 2003 elején felbocsátott Midori-II műhold Japán egyik legfejlettebb tudományos űrkísérlete volt, a 630 millió dollárba került műszeregyüttes japán, európai és amerikai együttműködésben került Föld körüli pályára. Öt fő műszere a légkör, az óceán és a szárazföld speciális jellemzőit vizsgálta egészen október 25-éig, amikor megszakadt az adatátvitel a műhold és a földi irányítóközpont között. Egyelőre nem tudni, mi okozta a ki-

esést, mindenesetre annyi kiderült, hogy hat órával a kapcsolat elvesztése előtt a napelemtáblák teljesítménye hirtelen hatodára esett. Németországból készített radarfelvételeken nem látszik semmilyen külső sérülés (l. képünket), így jelenleg csak találgatások láttak napvilágot. A teljesítményesés éppen egybeesett egy napfler által kiváltott részecskezápórral Peru fölött, így először ezzel magyarázták a megszakadt kapcsolatot. Később ezt nem erősítették meg. A hivatalos vizsgálat eredménye csak 2004 közepére várható. A veszteség különösen kínosan érinti a JAXA-t, mivel a kísérlet megelőző szakaszában, 1997-ben, a Midori névre keresztelt első műholdat is hasonlóan elvesztették, szintén 10 hónapnyi működés után. (*Nature*, 2003. nov. 6. – *Ksl*)



A színes Naprendszer

Korábban is tudtuk, hogy a Naprendszer kis égitestjei különböző színűek, hogy szín alapján szétválaszthatjuk pl. a C és S típusú kisbolygókat, ám mára részleteiben kezdjük felismerni e színvilág gazdagságát. Ehhez a Kuiper-öv megismerése, az üstökösök távcsöves és in situ tanulmányozása, és az SDSS kisbolygós anyagának elemzése vezetett el.

Felismertük, hogy a földszüroló kisbolygóktól a trójai kisbolygókon, az üstökösökön, a kentaurokon és Kuiper-objektumokon keresztül egyre vörösebb égitestek népesítik be a Naprendszer külső tartományait. A kentaurokon belül két különböző spektrumú

égitestet figyelhetünk meg, az objektumok mintegy harmada $V-R=0,8$ körül csomósodik, messze a $V-R=0,4$ körüli fő társaságtól. Az égitestek albedója a mérettel is korrelációban változik: minél nagyobb az égitest, annál nagyobb az albedója – a szélsőséges példákat a 0,04 albedójú üstökösök, a 0,1 albedó körüli kentaurok és a 0,07-től (Varuna) 0,5-ig (Plútó) terjedő, nagy méretű Kuiper-objektumok szolgáltatják (Luu és Jewitt, *Ann. Rev. Astr. Astrophysics*. 2002).

A kisbolygók fővöbében az űrszondák változatos színvilágot találtak (pl. az Eros NEAR-képei), kisebb-nagyobb színes foltok borítják a felszínt. Ez a felszínbe csapódó apró részecskék vörösítő-sötétítő hatásának, vagy a kráterek keletkezésének is lehet eredménye. Ivezic és munkatársai (AJ, 2002) az SDSS anyagából kimutatták, hogy a fővöbéli kisbolygó-családok mintegy fele a környezetüktől erősen elütő színű kisbolygókat tartalmaz, azaz némely kisbolygócsaládok szín szerint elkülönülnek. A legjellemzőbb csoport a Vesta-család, amelynek tagjai annyira hasonló spektrumúak, hogy könnyen lehet, a mintegy 200 Vesta-kisbolygó mind a Vesta töredéke. Több bizonyíték utal arra, hogy a trójai kisbolygókon belül is meg lehet különböztetni színcsaládokat.

Ugyanezen anyag vizsgálatai alapján, úgy tűnik, a közepes méretű fővöbéli kisbolygók nem elhanyagolható hányadán nagy kiterjedésű foltok találhatóak (Szabó és mtsai, MNRAS, in press), amelyek legalább két, lényegében független vörösítő effektus eredményeképpen alakultak ki. Ezek a foltok jellemzően nem a különböző anyagú testek összehúzóerővel-összeolvadásából jöttek létre, hanem talán épp a kozmikus részecskék és a krátereződés együttes hatását láthatjuk.

Úgy tűnik tehát, a Naprendszer kis égitestjeinek színvilága még sok újdonságot tartogat a csillagászat számára, és talán ez vezet majd el a kisbolygók eredetének és fejlődésének pontos megérté-

séhez. A színek inkább a látható és a közeli infravörös tartományokon látszanak jól – a közeli jövő talán az eddig nehezen vizsgálható infravörös tartományokat állítja középpontba, így a kisbolygókereső programok mellett biztató lehetőségeket kínál az ilyen kutatásoknak is. (SzMGy)

Quadrantidák: megvan a szülőégitest?

A NASA Ames Research Center munkatársa, Peter Jenniskens rámutatott arra, hogy a 2003 EH1 jelű kisbolygó a legjobb jelölt a Quadrantida meteorraj szülőégitestjének. A felfedezést követő, 48 nap hosszúságra kiterjedő pályávekre alapozott számítások szerint a kisbolygó igen gyakran 0,2–0,3 Cs.E.-re megközelíti a Jupitert. Emiatt a kisbolygó perihéliumpontja az előző évszázadban kevesebb, mint 1 Cs.E.-ről a jelenlegi 1,19 Cs.E.-re nőtt (az összes többi pályaelem nagyon hasonló a Quadrantidákéhoz). A 2003 EH1 kisbolygó meteorrajának elméleti rádiáspontja jelenleg $RA = 229,9$ és $D = +49,6$ foknál lenne, $SL = 282,94$ foknál lenne a maximum és $V_{\infty} = 41,7$ km/sec sebességgel érkeznének a Földhöz a rajtagok. Ez gyakorlatilag a Quadrantidák fotografikusan megfigyelt rádiáspontja, és a rajtagokból számított nagyon kis méretű rádiásmérető a meteorraj fiatal (kb. 500 éves) korára utal. Jenniskens és munkatársai (Astronomy & Astrophysics, 327. 1242. 1997) a kis rádiánsból azt gyanították, hogy a Quadrantidák egy kisbolygó szétföredezéséből származnak. Hasegawa (Publication of Astronomical Society of Japan, 31., 257. 1979) parabolikus pályát számított a C/1490 Y1 üstököse, és azt javasolta, hogy ezt az 1490-ben feltűnt üstökösöt tekintsék a Quadrantidák szülőégitestjének. Nemrégiben Jenniskens és Brian Marsden megkísérelte a 2003 EH1 kisbolygó 2003. évi megfigyeléseit összekapcsolni az 1490-ben és 1491-ben készített megfigyelésekkel, és azt találták, hogy a legvalószínűbb közös pálya nap-

közelpontja 0,5 és 0,6 Cs.E. között van, a perihélium-átmenet 1491-ben volt, és nagy a valószínűsége annak, hogy ez nem vág össze a Hasegawa által közölt középkori megfigyelési adatokkal. Ha a napközelpont 0,7 és 0,8 Cs.E. között lenne, és az égitest pályájának excentricitása 0,80 és 0,75 közötti, akkor a perihélium-átmenet időpontja 1488 és 1494 közöttinek adódna.

Azonban az újonnan felfedezett 2003 EH1 kisbolygó és a C/1490 Y1 üstökös azonosságának bebizonyítása nagyon nehéz, hiszen amíg az égitest üstökös volt, jelentős nemgravitációs erők (az üstökösből kiáramló gázok okozta rakétaeffektusok), és a Föld megközelítése során fellépő gravitációs zavaró erők egyaránt módosíthatják a pályát. Ezért Jenniskens és Marsden nagyon fontosnak tartják, hogy korábbi felvételeken – nézzék meg a 2003 EH1 pozícióit, illetve kövessék nyomon a kisbolygót, és ne vesztsek szem elől az alkalmas távcsővel észlelők, mert ez hozzájárulhat a kérdés tisztázásához. Mivel a Quadrantidák szülőégitestje úgy néz ki, hogy azonos egy 1490-ben feltűnt üstökösrel, amely halott üstökösként, azaz kisbolygóként kering manapság, az objektum elsődrendű prioritást élvez a mai kisbolygókutatásokban. Csak két másik eset ismert, amikor kisbolygóból lett üstökös (2060 Chiron), illetve üstökösből kisbolygó (a Wilson-Harrington-objektum).

Érdeemes megjegyezni, hogy néhány éve a Quadrantidákat a Hale-Bopp-üstökösrel hozták kapcsolatba. Annakidején számos közlemény jelent meg, amelyek mindegyike cáfolta a feltevést, hogy a Quadrantidák a Hale-Bopp-ból származnának. Ahhoz képest, hogy az év folyamán a rövid maximumuk alatt a legnagyobb ZHR-t produkáló meteorrajról van szó, még mindig nem bizonyos, melyik égitestből is származnak a Quadrantidák... Talán ha hosszabb megfigyelési adatsor lesz a 2003 EH1-ről, akkor valamelyest megbízhatóbbá válik a 2003 EH1 = C/1490 Y1 azonosítás és kapcsó-

latuk a Quadrantidákkal. (*Csizmadia Szilárd*)

Mars-hírek

Decemberben fontos űrszondák érkeztek meg a Marshoz. Elsőként a még 1998-ban indított Nozomi (Remény) japán űrszonda. A 258 kg-os szonda feladata a Phobos és a Deimos, illetve a bolygó környezetének részletes vizsgálata volt. A Nozominak az eredeti tervek szerint még 1999 októberében meg kellett volna érkeznie, ám egy rossz kimenetelű manőver során letért a kijelölt pályáról. Ezért a szonda bonyolult Nap körüli pályára állt, amin 2003 decemberében jutott el a vörös bolygóig. Ám műszerei az erősödő naptevékenység hatására lassan tönkrementek, hajtóműve pedig nem reagált a földi parancsokra. 2003-ra már két évvel túlszárnyalta eredetileg tervezett működési idejét. A sterilizálatlan űrszonda becsapódási esélye november végén már 1% körüli volt. A kutatók még december 10-ig reménykedtek a Nozomi távgyógyításában, ám négy nappal később dolgavegzetlenül elszárguldott a Mars mellett.

A Nozominál sikeresebbnek tűnik az európai Mars Express. Az 555 kg tömegű szondának a tervek szerint december 25-én pályára kellett állnia a Mars körül, illetve leszállóegységének sikeresen le kellett szállnia a bolygó felszínére, hogy ott a Viking-szondák még ma is nagy tudományos vitát képező biológiai mérései óta az első hasonló kísérleteket végrehajtsa. Ezért december 19-én levált a Beagle-2 leszállóegység, mely eseményt a Mars Express kamerái sikerrel megörökítettek. A Mars Express december 25-én sikeresen pályára állt a vörös bolygó körül. Ezt követően a végleges pálya kialakítása kezdődik meg, ez február 20-ig fog tartani a tervek szerint. Március 15-ig a műszerek tesztelése történik, majd május 8-án kezdődhet meg a tervszerű tudományos munka. A Mars Express fő feladata egy 40 m hosszú an-

tenna által kibocsátott radarhullámok segítségével a Mars mélységi (néhány km-ig) víz- és jégkészleteinek felderítése, üledékes lerakódások vizsgálata, továbbá a légkör összetételének és működésének részletes tanulmányozása.

E sorok írásáig (december 30.) sajnos nem sikerült kapcsolatot létesíteni a leszállóegységgel, a brit építésű Beagle-2-vel. A decemebr 25-ére ütemezett leszállás folyamata némiképp a Mars Pathfinder landolására emlékeztet, a szonda körül felfúvódó ballonok védik a becsapódástól, ami az ejtőernyő leválasztásáig követően, saját fékezőhajtóművek hiányában bekövetkezhetne. A három ballon a talajt érés után leválik a Beagle-2-ről – ez volt a terv. Hogy mi történt a leszállóegységgel, még nem tudjuk. Többszöri próbálkozásra sem sikerült a kapcsolatfelvétel: sem a Mars Odyssey, sem a Jodrell Bank-i 76 m-es rádiótávcsővel nem sikerült jeleket fogni.

A Nozomit és a Mars Express januárban két újabb szonda követi: a tervek szerint január 5-én száll le a Spirit, majd 25-én az Opportunity amerikai Marsautók. Fő feladatuk a talaj részletes vizsgálata lesz. (*Horvai Ferenc*)

A Plútó-szonda útvonala

A NASA New Horizons programja keretében ismét esélyt kap a hányatott múltú Plútó-szonda. A program szerint a 2006-ban induló berendezés 2007 tavaszán fog elhaladni a Jupiter mellett, legalább háromszor közelebb, mint a Cassini tette, nem sokkal a Galilei-holdakon kívül. A 465 kg-os szonda a hintamanőver segítségével 2015 nyarán éri el a legnagyobb Kuiper-objektumot, a Plútót. (*universetoday.com 2003.11.25. – Kru*)

Dezső Loránt (1914–2003)

A magyarországi napfizikai kutatások kiemelkedő alakja, a debreceni Napfizikai Obszervatórium alapítója 2003. december 16-án elhunyt.



CCD technika

Sok „kicsi” sokra megy...

... tartja a közmondás, s ez a 21. század elejének csillagászati képrögzítésre is érvényes. A jelenlegi legnagyobb CCD-kamerák ugyanis nem egy hatalmas, hanem több kisebb csipből épülnek fel, bár itt a kicsi szót igazán árnyalt értelemben használhatjuk. Hogy miért? Erre egyszerű választ ad az alábbi rövid áttekintés, amely a jelen és közeljövő legnagyobb csillagászati detektorait mutatja be röviden. Legelsőként azonban említsük meg, hogy miért is van szükség a mozaikszerűen, több CCD-csip felhasználásával készített eszközökre!

A világ legnagyobb integrált áramköreinek is nevezhető CCD-k ugyanazzal a technológiával készülnek, mint minden más félvezető alapú „százlábú”. Ezen eljárás során egy szilícium hordozóra (ún. wafer) építik fel a bonyolult, sokrétű struktúrákat optikai levilágítással és különféle kémiai eljárásokkal. Az alkalmazott gépek és a technológia felső határt szab a hordozó méretére, ami ma 30 cm, bár a legtöbbet használt hordozók 15 cm-esek. A hordozó adta felületet igyekeznek minél jobban kihasználni, ugyanis a gyártás során nagy valószínűséggel előfordul bizonyos számú hiba. Ezek végtetesek lehetnek az IC működőképességét tekintve, azonban ha több száz áramkör helyezkedik el a waferen, akkor még a hibák ellenére is nagy százalékban készülhetnek hibátlan elemek. Amennyiben viszont egy nagy CCD foglalja el az egész hordozót, úgy nagy eséllyel lesz működésképtelen vagy csak egyszerűen sok hibával terhelt a csip. Vagyis egyetlen megfelelő minőségű érzékelő gyártásához sokat kell elkészíteni, ami nagyon megdrágítja és gazdaságtalanná teszi az eljárást. (Gondoljunk csak bele, egyetlen kis hiba a kiolvasó regiszterben – ahol minden pixel tartalma áthalad a kiolvasás során – megakadályozhatja a kép letöltését az érzékelőből. Lehet hibátlan a struktúra mindenütt máshol, de mégis, ezzel az egész CCD hasznavehetetlenné válik.) Ezért a legnagyobb érzékelők nem haladják meg a kb. 50x50 mm-es méretet, ami 4096x4096 pixelnek felel meg. Az eddigi legnagyobb, egyben leggyártott CCD-t a Philips készítette. Az egyetlen, kísérleti darab mérete mintegy 11x9 cm, mely 7kx9k, egészen pontosan 7186x9216 darab 12 mikronos képpontot tartalmaz.

MegaPrime

A CFHT (Canada-France-Hawaii Telescope) ma már eltörpül a Mauna Kea 8–10 méteres óriásai mellett. Ugyanakkor van valami, amiben ez a távcső viszi el a pálmát: a MegaPrime elnevezésű CCD-kamera ugyanis a ma működő legnagyobb csillagászati detektor. Az észlelők számára 2003 januárjától elérhető eszköz, mint neve is utal rá, a 3,6 méteres teleszkóp primer fókuszában helyezkedik el. A Palomar-hegyi távcső mintájára készült műszerhez egy speciális tubusvégzáró gyűrűt készítettek, amely a

segédtükörök megszokott pozíciójától értelemszerűen jóval messzebb tartja ki a telefonfülkényi kamerát. A sík, nagy látómezőre korrigált fókuszfelületet előállító korrektor ugyanis tekintélyes méretű, s az elektronika, valamint a hűtőrendszer is sok helyet foglal. De szükség is van erre, hiszen majdnem egy A4-es lapnak megfelelő szilíciumfelület rejtőzik a berendezés mélyén. A 40 darab, 2048x4612 pixeles CCD alkotta mozaik (340 megapixel) 1x1 fokalátómezőt fed le az égbolton, 0,187 ívmásodperc/pixeles feloldás mellett. (A Mauna Kea 0,7 ívmásodperces légköri nyugodtsága mellett ez kellő mintavételezést biztosít.) Általában az újhold környéki két hétben szerelik fel a MegaPrime-ot a CFHT-re, ahol a nagy látómezőt jó felbontással lefedő képrögzítési technikákat már régóta fejlesztik, csiszolgatják. A MegaPrime előtt ugyanis a CFH12K detektor 12 darab, az imént említettekkel azonos CCD-kből álló mozaik gyűjtötte a csillagfényt.

Említésre méltó még az az egyszerű képstabilizáló rendszer, amivel a csillagok turbulencia okozta ide-oda ugrálását küszöbölik ki. Ezt a korrekciót egy plánpáralel kvarclemes 5 Hz-es döntögetéssel érik el, amely a fénynyalábot ± 1 ívmásodpercre téríti el. Miért nem adaptív optikát használnak? Egyrészt az adaptív optikák csak pár ívmásodperces látómezőre alkalmazhatóak – jelenleg. Másrészt azokban is a nagyléptékű képelmozdulást egy dönthető/billenthető tükörrel (tip-tilt mirror) érik el, ami tulajdonképpen egyenértékű az imént említett lemezzel. (Az adaptív optikák deformálható tükrre az apró turbulens cellák által okozott, tulajdonképpen állandóan változó képsokszorozódásnak tekinthető hibát kompenzálja.)



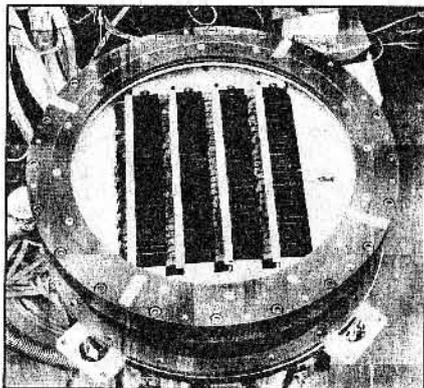
A MegaPrime CCD-mozaikja

A CFHT védelmében (merthogy hamarosan lebontani készülnek a műszert, l. Meteor 2003/12.) érdemes megjegyezni, hogy a Mauna Kea óriásai sincsenek felszerelve olyan CCD-kamerával, amely felvehetné a versenyt a MegaPrime hatékonyságával. A technikai szempontból talán vezetőnek tekinthető Subaru is csak egy 10 CCD-ből álló mozaikkal üzemel, amely szintén a primer fókuszba helyezhető, de az előbbihez hasonló feloldás mellett csak 34x27 ívperces látómezőt ad. (Természetesen ezt egy 8 méteres távcsőre szerelve, vagyis a határfényesség sokkal jobb, mint a MegaPrime esetében.)

QUEST

Képzékelő felületében ugyan a MegaPrime-nál kisebb, de a legtöbb CCD-ből álló és az égbolton legnagyobb területet lefedő kamera került nemrégiben a Palomar-hegyi 122 cm-es Oschin Schmidt teleszkópra. A QUEST a Quasar Equatorial Survey Team (Egyenlítői Kvazárfelmérő Csoport) kifejezésből kapta nevét, és a nem is olyan régen üzembe állított és igen eredményes NEAT kamerát váltotta le. A NEAT nevével sokat találkozhattunk, hiszen alig kétéves működése alatt ezzel a kisebb (szintén mozaik) detektorral 189 földszúroló kisbolygót és 20 üstökösöt fedeztek fel, valamint a Quaoar, a Kuiper-öv jelenleg ismert legnagyobb tagját.

A NEAT helyét most egy 112 CCD-ből álló mozaik váltotta fel, minden reményt megadva a még eredményesebb kutatásra kisbolygók, szupernóvák és kvazárok után. A QUEST érzékelői 4 sorban helyezkednek el, s a soronként 28 darab 2400x600 pixeles (13x13 mikronos képpont méret) egység így 25x19 cm felületű. Ez a Schmidt optikai elrendezésnek és a speciális, sík fókuszfelületet biztosító korrekciós lencsének köszönhetően 4,6x3,6 foknak felel meg az égbolton. Az objektumok követése helyett a kisbolygókereső programoknál már jól bevált ún. TDI módban használják a CCD-ket. A Time Delay Integrate (Időkésleltetéses Expozíció) mód azt jelenti, hogy az álló távcső fókusz síkjában a Föld forgása miatt folyamatosan sodródó kép sebességével olvassák ki a detektorokat, így egy adott objektum fénye mindig ugyanazt az elektron-



A 112 CCD-ből álló QUEST

csomagot növeli, csak a CCD más és más pixeleiben. Bizonyos idő elteltével a csip egyik széléről a kiolvasó regiszterig érnek a töltések, innen pedig a következő lépésben már a számítógép tárolóiba kerül az égbolt egy pixelnyi szelete. A tetszőlegesen hosszú csíkokat több színben is fel lehet venni, hiszen a kelet-nyugat irányban elhelyezett négy sor CCD-t különféle szűrőkkel lehet ellátni. Így a színindex alapján lehet kiválogatni a kvazár- és szupernóva-jelölteket. (Az SDSS kamerája és keresési módszere ezzel megegyező, 1. Meteor csillagászati évkönyv 2002.) A QUEST fő célja ugyanis a csillagszerű rádióforrások és Ia típusú szupernóvák keresése lesz, a jelenlegi legtávolabbi objektumoké és legtávolabbra levő távolság-indikátoroké, melyek segítségével a kozmológiai modelljeink tehetőek próbára. A keresőprogram jelöltjeit az 5 méteres Hale-teleszkóppal elvégzendő megfigyelésekkel erősítik majd meg, s csak az így alaposan megválogatott célpontok kerülnek a 10 méteres Keck észlelőprogramjába. Kicsit talán bizarrnak tűnik a világ évtizedeken át legnagyobb távcsövének efféle alárendelt szerepe. Ugyanakkor szép példája ez a többlépcsős együttműködés annak, hogyan lehet a jelen óriásainak méregdrága távcsövidejét hatékonyabbá tenni, valamint elkerülni ezáltal a régebbi, kisebb távcsövek bezárását (ami sajnos manapság egyre általánosabb folyamat).

MegaCam

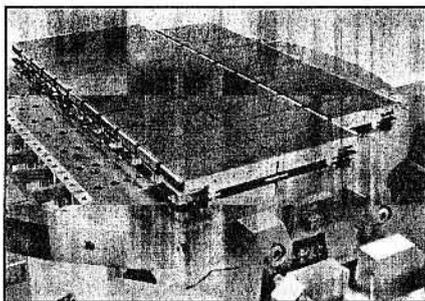
E kamerának két okból is helyet szántam e rövid ismertetőben. Az egyik, hogy nemrégiben, 2003 novemberének végén készültek vele az első felvételek. A másik ok, hogy e berendezés igen közel áll a szívemhez, illetve én állhattam igen közel a csillagászati műszertechnika ezen csodájához. A MegaCam ugyanis az arizonai 6,5 méteres MMT (Monolithic Mirror Telescope) Observatóriumban található, ahová nemrégiben egy multiobjektum spektrográf üzembe helyezése okán utaztam. Munkám megkezdése előtt pár nappal érkezvén tanúja lehettem a „first light”-nak, azaz a legelső csillagászati képek készítésének. 36 tudományos és 2 vezetésre használt CCD,

egyenként 4612x2048 pixel, pixelenként 13,5 mikronos méret, vagyis 350 millió képpont 24x24 ívperces látómező az MMT f/5-ös fókuszában – ez a MegaCam. Az eszköz leszerelésekor, ami a kisebb autónyi méretét és a kábelek százait tekintve egy fél napos munkafolyamat, volt alkalmam megtekinteni a 2 millió dollárt érő szilíciumlapkákat. Az egyenként 50 ezer dollárba kerülő csipek nem véletlenül ilyen drágák, hiszen az EEV cég szinte tökéletes, pixelhibamentes és egyenletes érzékenységgű (sima flat-field), valamint a maximális érzékenységnél majd' 94%-os kvantumhatásfokú csipeket szállított. Ezek a CCD-k nem kerülnek az IC-k szokványos százlábú tokozásába, hanem egy nagyon kis hőtágulású invar tömbre ragasztják őket. Ráadásul a kiolvasó regisztret az egyik rövidebb élre teszik, s nagyon kis helyet elfoglalva a kiolvasó elektronikával a jelek az érzékelő felületére merőlegesen futó szalagkábelen jutnak az előerősítőbe. A többi három oldalon a csip pereméig pixelek találhatóak, a mozaik elkészítésekor így csak nagyon kis rések maradnak. Persze ezeket a réseket is be kell „tölni”, vagyis egy szép, teljesen lefedett csillagászati kép elkészítéséhez három felvételre van szükség, melyek készítése között kicsit elmozgatják a távcsövet. Innen azonban még hosszú út vezet az akár 1x1 méteres méretben nyomtatható poszterig (fotóminőségben, 400 dpi-vel, ekkorára lehet nyomtatni egy MegaCam képet...). A csipek ugyanis kicsit el vannak fordulva egymáshoz képest, pár tized fokos az eltérés a mérések szerint. Így a rések lefedése céljából a kissé elcsúsztatott képek összedáása előtt pontosan meg kell határozni ezen eltéréseket, és az alapján minden CCD képet el kell forgatni és egy egységes koordináta-rendszerbe transzformálni. E mérést a csillagos égen, a MegaCam esetében az M67 asztrometriája segítségével tesszük meg.

A következő probléma, hogy minden egyes csipben máshol van az alap jel-szint, és eltérőek az egyes CCD-k érzékenységei. Ráadásul egy CCD-n belül is két erősítő található a gyorsabb kiolvasás miatt, vagyis egy érzékelő képe is „kettéválik” a feldolgozás előtt. (A 38 csip 76 erősítőjének köszönhetően azonban 40 másodperc alatt letölthető a teljes kép, s ha 2x2-es összevonást, ún binning-et alkalmaznak, úgy 12 másodperc alatt kerül a winchesterekre a 700 megabájtos felvétel. Az átlagos seeing mellett ez utóbbi még mindig elegendő felbontóképességet biztosít.) Egy nyers képet ezért nem lehet feldolgozás nélkül szépen ábrázolni, hiszen ha egy részkép fekete háttere fekete és szépen látszanak az objektumok, akkor egy másik teljesen fehér vagy fekete téglalapként jelenhet meg a monitoron. Az ún. bias szintek és a világosképre történt korrekció után azonban gyönyörű, szinte felfoghatatlan részletgazdagságú kép tárul az ember szeme elé. Csak legyen számítástechnikai kapacitás mindehhez, ugyanis a feldolgozás során a képek mérete duplázódik, s a legtöbb művelet sok 1,4 gigabájtos képet kezel. Nem is beszélve a megjelenítésről, amihez nem árt a 2GB RAM. Reméljük, hamarosan a Meteorban is bemutatathatunk egy feldolgo-



„Egy vödörnyi homok”, kissé speciális elrendezésben – lélegzetelállító volt farkaszemet nézni 350 millió pixellel



A mozaikokhoz használt CCD-k tokozás nélkül, három oldalukkal teljesen szabadon készülnek

határfényességet ad 6 órás expozícióval, s ha megelégszünk a 24 magnitúdós határral, akkor 4 éjszaka alatt a teljes égbolt leképezhető. Ez azonban még csak a jövő zenéje, a VLT Survey Telescope-hoz tervezett OmegaCAM azonban már hamarosan csillagfényt lát. A VLTST-nek ez lesz az egyetlen műszere, 10 éven keresztül fog hasonló célokat szolgálni a VLT 8 méteres óriásai számára, mint ami a fentebb említett Oschin-Hale-Keck szimbiózisban valósul meg. Maga az OmegaCAM szinte már a szokványos 32 darab 4kx2k CCD-t tartalmaz, 4x8-as elrendezésben (vagyis a teljes kamera 16kx16k). A 15 mikronos pixellekkel ez 260x260 mm felületnek, azaz a fókusz-síkban 1x1 foknak felel meg. Az átlag 30 perces expozíciók és az évi 300 derült éjszaka alapján extrapolálva egy év alatt 10 terabájt kalibrációs és 20 terabájt tudományos felvétel készül majd. Hiába, eljöttek a hosszú terabájtok éjszakái...

zott, színes felvétel az M81-ről.

A közeljövő két detektorát érdemes még megemlíteni, bár valószínűleg a nagy felületű mozaik CCD-k a 21. század távcsöveinek alapfelszereltségéhez tartoznak majd. A speciális optikai elrendezésű, háromtükrű DarkMatter, vagy ahogy újabban nevezik Large Synoptic Survey Telescope (Sötét Anyag Teleszkóp = Nagy Szinoptikus Felmérő Távcső) tervezett látómezeje 7 négyzetfok, és ezt az 55 cm átmérőjű felületet több mint 1000 darab 10 mikronos pixelméretű CCD-vel tervezik lefedni. A 8 méteres főtükör (a nagy központi kitakarás miatt mintegy 6,5 méteres effektív átmérő) 28 magnitúdós

FÜRÉSZ GÁBOR

✂

Belépési nyilatkozat

Kérem felvételemet a Magyar Csillagászati Egyesületbe **rendes tagként 2004-re** (a tagdíj összege 4800 Ft, illetmény: Meteor csillagászati évkönyv 2004 és a Meteor c. folyóirat)

Név:

Cím:

Szül. dátum: év hó nap

Telefonszám: E-mail:

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

M2004/1.



Szabadszemes jelenségek

Sarki fény! Sarki fény!

2003. november 20-án csütörtökön este váratlan viharként tört rá az országra egy hatalmas fényjelenség. Hazánk földrajzi szélességén ritkán fordul elő sarki fény. Ha néha előfordul, akkor csak gyengén, az északi horizonthoz tapadva, és rövid időre jelenik meg. Ez a most tűnőklő jelenség azonban fényes, magasra felnyomuló, és több órán át fénylő, többször is fellángoló volt – tudtuk meg utólag. Ám, ahogyan maga a jelenség jövelete is előrejelezhetetlen volt, úgy a jellemzőit sem lehetett előre sejtetni. Ebből azután sok kapkodás és zavar származott, ami talán még izgalmasabbá tette a jelenséget.

Pedig minden úgy indult, mint egy átlagos hétköznapi estén. Csendes, cnyhe, felhőtlen, holdtalan koraeste volt. Besötétedés után nem sokkal, több helyen laikusok, egyszerű járókelők és szerencsére amatőrcsillagászok is észrevették az ég északi részének fénylését. Utóbbiak felismervén a fényjáték „aurora borealis” jellegét, azonnal riasztották közeli és távoli amatőrcsillagász társaikat. Mindenképpen megemlítendő az elsők egyike: Berkó Ernő, majd mindjárt utána Tepliczky István, Nagy Zoltán Antal, Tordai Tamás, Tuboly Vince, Csizmadia Szilárd, Kereszty Zsolt, Szabó Sándor, Dalos Endre, Horváth Tibor, Fritz Zoltán, Keszthelyi Sándor stb. riasztásai. Napjaink legkorszerűbb technikájának (mobiltelefonok, internetes levelezőlisták, órákkal később már a televízió) segítségével láncreakcióként terjedt a felhívás: „Sarki fény látható! Nézzed! Szólj másoknak is!”

„Kora este egy olyan jelenség- és élménysorozat kezdődött, amelyre hosszú ideig emlékezni fogunk. Egy ragyogóan derült, enyhe nap után leszállt az este – de az ég alig sötétedett be, máris világosodni kezdett. És nem is akárhol, hanem északon! Majd hatalmas, lassú mozgású színes (kék, zöld és főleg piros) oszlopok, foltok kezdtek nőni az északi égen, fokozatosan változva, ide-oda vonulva, táncolva...” (Tepliczky István)

„Mondtam is neki a telefonba: Akkor mars ki az ég alá azonnal, mert óriási sarki fény látható, még a zenitben is reflektoroz néha. Nem is beszélve az izzó északi égboltról, a kialakuló zöldesszürke felhőfoslányokról.” (Tuboly Vince)

„Mars-észlelés közben hívott Novák Ricsi barátunk meglehetősen izgatott hangon, és arra kért hogy forduljak észak felé. Az oklitol felpillantva én is megdöbbenem, hatalmas kiterjedt fényes sarki fény látszott, zöld-sárga-rózsaszín-vörös színekben. Szálas és oszlopos szerkezetű, hihetetlenül gyorsan változó volt. Sok kép készült egy A70-es digitális géppel, ezen jól látszik a színe és a szerkezete. Fantasztikus látvány volt, feledhetetlen.” (Kelley István)

„Ekkor már negyed nyolc volt. Olyan helyre mentem az udvarba, hogy jól lássak észak felé, és az utcai világítás se zavarjon. Észak felé fordultam és felnéztem az égre. A döbbenettől és a hihetetlen látványtól szinte szólni sem tudtam, csak – a szó szoros értelmében – szájtátva bámultam. Az egész Mecsek hosszan, végig, északkelettől északnyugatig, sőt részben nyugaton

is, szinte lángolt a sarki fény különböző színeitől. Északkeleti irányba egy hatalmas vöröses sárló alakú ív terpeszkedett, az Auriga-Taurus határtól föl a Perseusba, s bizonytalan ugyan, de lehet, hogy még kissé azon túl is. Észak és északnyugat irányban kb. 30 fok magasságig sárgásfehér fényben úszott minden. A fény intenzitása az északnyugati részekben erősebb volt, mint másutt. Nyugat-északnyugat felé egy kúp alakú vöröses fényt lehetett látni, majd néha, változó intenzitással vörösré, narancsosra váltott az ég Polaris alatti területe is." (Illés Elek)

„Örültemen tombol, elnyomja még a ködöt is. A Hattyú (sőt félig a Sas is), a fél Pegazuson keresztül, a teljes Andromeda, meg a Bika is benne fürdik a fényben. A kékesfehér fénylés uralja a fél égboltot, ezt szegélyezi a nyugati oldalon a vörös fénylés. A legszebb most a Bikában volt, kissé elkülönülve a többi résztől. A vörös szegély átfut a zeniten, ott egy percekig erősebb csomót alkotva. Közben a horizonttól masszív fénypásmák törik át a ködöt. Aki tudja, nézze!! Meg értesítsen, akit elér. Telefonbeszélgetések alapján városok belső területéről laikusok is látják, csak nem mindenki értelmezi sarki fénynek." (Berkó Ernő)

„Megdöbbenő látvány fogadott. Az egész északi égbolt, nyugatról keletre a felkelő Szaturnuszig fehéres-kékes fényben izzott. Olyan volt, mintha kelne a Nap. Még a taszári reptér fényeit is elmosta. Egy-egy erősebb pillanatában állítom, hogy árnyékok vetett volna, ha még sötétebb helyen vagyok. Elfotóztam a gépben lévő 10 kockát, majd irány haza az újabb filmért (reméltem, van még otthon egy)... Be a filmet, irány újra ki. Most a mellékútról fotóztam (bár már az előző akció során nyakig sáros lettem én is és az állvány is). Döbbenet volt. Szavakkal nem lehet leírni a látványt. ... Közben eszméletlen fényorgia játszódott le az égbolton. Hol a Plejádokig nyúlt a vöröses fénypásmák, hol a zenitben levő Pegazusig. Lenyűgöző volt, ahogy a Cygnus mögött a Tejútban sorban gyűlnek fel az autoreflektor szerű, legyezőszerűen szétterülő fénycsíkok. Színük határozottan zöldes volt, néha sárgás beütéssel. Előtte az északnyugati horizont felett megjelent egy kb. 30 fok széles és 50 fok magas vörös színű enyhén trapéz alakú fény, és abból indultak ki ezek a zöldes fénypásmák. Több percig látszottak. Hol eltűnt néhány, hol újabb csatlakozott hozzájuk. Érdekes volt az egész fénykupola is. Alul hol a horizontig ért a kékes derengés, hol feljebb jött. A derengés felett, vagy néha benne megjelent időközönként egy-egy erősen vörös-barna színű, a derengés teljes hosszában végighúzózó ív, mely hol vastagabb lett, hol eltűnt, hol erősebb lett, hol elhalványult. Kicsit féltelmes is volt az egész, ahogy néha átment majdnem feketébe, és közben alig látszanak alatta a csillagok. (Gyarmati László)

A jó, vidéki ég alá kilépők rögtön, a saját szemükkel láthatták a sarki fény fény- és színjátékát, és boldogan szaladtak vissza a számítógéphez: értesíteni pár sorral a világháló olvasóit, hogy ki, hol, mit lát; avagy újabb telefonokkal bombázták csillagászat iránt érdeklődő ismerőseiket, barátait, rokonaikat. A fényszennyezett városokban élő többségnek nehezebben jutott az élményhez, de igyekeztek mielőbb vidékre vagy kevésbé fényes városperemekre jutni. Közben adták és kapták a híreket: a sarki fény változatlanul látszik, fénylik, változik, pompázik.

„Mivel az értesítéskor éppen Budapest belvárosában, kocsiban ültem, ráléptem a gázra, hogy minél előbb kiérjek. Kocsiból a városban csak sötétebb utcákon haladva sejtető volt a nyugati, magasba feltörő fényoszlop. Tepit hívtam, hogy amit látni sejtetek, az-e aminek sejtetem? Ő csak lelkendezett, hogy nyomjam neki, mert irtózatosa a látvány. Szó szerint: olvasni lehet!!! (mármost a fényénél)" (Jurascskó András)

„Bár a család a kocsis hátsó ablakán kinézve útközben szinte folyamatosan kiabált lelkesen, nem mertem hátranézni, szemem a 160–170-es sebességmérőn tartottam, szolidan félrelökődve az előző sávon előttem haladókat... Közben Nyöző kezelte a telefonomon egyre sokasodó

hívásokat, illetve diktáltam sorban neki, kiket értesítem a 20 perces utazás alatt. Inárcson kiszállva első látványként épp a »menyország egy véres kardja« lebegett előttünk északnyugaton. Ámulódozó sóhajok, hűledező kiáltozások valamennyiünk részéről!... Felállítottuk a fényképezőgépet, amelyet főleg Nyőző kezel, a telefoni pedig én vettem át.” (Teplíczy István)

„Kiszállva az autóból fantasztikus látvány tárult elénk, olyan, amit elsőre szinte nem is tud befogadni az ember. Én életemben most először láttam sarki fényt. Halvány, zöldes lepel vonta be az égboltot a horizont menti felhők fölött a Pajzstól egészen az Ikrékig, vagy még annál is tovább. Kb. nyolcra érhattünk ki, az Orion éppen kelőben volt, fent ragyogott a Fiastyúk, s szépen látszott az Ikrékben a Szaturnusz is. A Tejutat alig-alig lehetett kivenni. Elnyomta fényét a zöldes derengés... Ez a sarki fény!... Először nem bírtam feldolgozni a látványt.” (Somosvári Béla)

Felülről nézvést egy megbolydult hangyaboly látványa volt ez. A városok fénybúrái alóli fejvesztett kimeneküléskor sok minden otthon maradt, amely a precíz megfigyeléshez kellett volna. Viszont mindenképpen csodás élményhez jutottak és pusztá szemmel is sokat gyönyörködhetek, akik fénymentes, jó északi horizontot adó helyre, ködmentes síkságra, hegy-vagy dombtetőkre jutottak. A jelenség az egész ország területén látszott, a legdélebbi helyeken is feltűnő látványt mutatott.

Maga a sarkifény-jelenség hihetetlenül változatosnak bizonyult. Változott a horizont feletti magassága, északhoz viszonyított helyzete. Változott alakja, fényének erőssége, színei. Időben is változott: néha percekre kitörésszerűen felfénylett, néha elgyengülten pislákol. Ezen égi fényhatások eseményeit kevesen dokumentálták (papírra vetve, vagy diktafonra mondva) higgadt szakszerűséggel. A teljesség igénye nélkül megemlíthető Asztalos Tibor, Csizmadia Szilárd, Kász László, Kósa-Kiss Attila, Prohászka Szaniszló, Somosvári Béla részletes (és pontos időpontokat is közlő) beszámolója. A nagy többség csak gyönyörködött, kiáltozott, telefonozott, fényképezett. Az utólag leírt élménybeszámolókból így is nagyon sok érkezett be. Lelkesen, túlfűtött érzelmekkel, szubjektíven írják le az eseményeket. Ami érthető. Rengeteg hosszabb-rövidebb közlés összegezte nagy égi élményét, a fények sokszori visszatérését, pompázatos játékát.

„Kb. 19:10-kor épp haza akartam indulni, amikor elszabadult a »pokol«! Az Auriga alatt megjelent egy türkizes folt – pont benne a Szaturnusz! –, amely felerősödött, körülölelte a lenti derengést, s mellesleg erős vörös fénylés jelent meg a Taurusos fejénél, fel a Perseusig! Innenről nem tudom leírni a történeteket, csak pár jellemző: narancsos fényoszlopok az Úrsa Maior rúdja felett a Draco derekáig; vörös fényoszlopok a Taurusban, fel a Perseus ikerhalmazig; fehéres-kékes fényoszlopok a Sarkcsillag felől át az ikerhalmazon, a Cyg szárnya alól a Peg mellő lábáig (!); tömzsi fényoszlopok a zenitben (!!!) a Cassiopeia–Cepheus környékén – felerősödő-gyengülő vörös és türkizes fényfoltok mindenfelé, az egész keletről nyugatra mozgott. Hihetetlen volt! Én még nem hallottam ekkora sarki fényről kis hazánkban! Elfoglalta a fél eget! A látóhatár felé látszó fényoszlopok jól láthatóan ferdek voltak, mutatván a Föld mágneses terének szerkezetét.” (Kaposvári Zoltán)

„Kerítettem egy autót és kimentem a város határába, a szokásos észlelőhelyemre. Velem tartott a riasztott Kecskeméti Péter is. 20:00 óra környékén értünk ki, de ekkor már tombolt a sarki fény! Az Aldebarantól a Altairig, fel egészen a Cassiopeiáig sarki fény. Egyszerűen álltunk és néztük. Egymás szavába vágunk: Ezt nézd!! A CYGNUS-ban!! BALRA! A TAU-ban! AZ UMA-ban!! JOBBRA!! Csak kiabáltunk és néztünk. Mindenütt, mindenütt valami érdekesség zajlott. Hol vörösös fénylések jelentek meg az ég valamely részé, hol egy 10–15 fokos

gyöngyházfényű folt jelent meg másodpercek alatt, majd ugyanilyen gyorsan el is tűnt! Sugársávok többedmagukban hirtelen feltűntek, kettészelve a Tejutat!” (Szöllösi Attila)

„A sarki fény pompájába beleesett a Perseus, a Lyra, az Andromeda és a Cassiopeia. Alig mertünk hinni a szemünknek. Olyan érzésünk volt, mintha legalább a sarkkörön lennénk, hogy ilyen látványt nyújt eme égi tünemény. Sávok tűntek fel a zenitben. Egy zöldes-fehér sávba beleesett a Rák-köd és tovább haladt átszelve az M45-öt. Tovább erősödött a zöld fénylés, a horizont felett úgy 30 fokig. Közösen arra a megállapításra jutottunk, hogy árnyékot is vet a sarki fény. A kezünket a zöld fény felé fordítottuk és neon-zöld színűnek látszott. Olyan erős volt, hogy a Tejút már nem látszott. Az egész eget uralni kezdte a sarki fény!!!” (Prohászka Szaniszló)

A jelenség teljes ideje alatt fénylett a horizont felett az északi égbolt alsó sávja. Az északabra levők 20, a legdélebbiek is 5–15 fokos magasságig látták (ha jó északi kilátásuk volt). Meglepően kiterjedt volt: északnyugattól északkeletig húzódott, 120–160 fok hosszan! Néha gyengén, néha olyan erősen világított, hogy egyesek (Berkó Ernő, Gyarmati László, Kovács T. Mihály, Prohászka Szaniszló, Rózsa Ferenc, Tepliczky István) árnyékhatásról számoltak be! Olyan volt, mint a pirkadatkori ég alj napkelte előtt. Különös fehér neonos színe kékes vagy zöldes árnyalatúnak tűnt szemmel. A fényképek százainak tanúsága szerint az alapfény határozott zöld színű volt.

Leglátványosabbak az alsó fénylésre merőlegesen felfelé irányuló oszlopok, sávok, sugarak, fénynyalábok voltak. Időszakosan jelentek meg, hol északnyugat, hol északkelet felé. Néha magányos sávként, néha párosával, néha 8–10 sáv egymással párhuzamosan. Néha olyan sok helyen, hogy már a pusztá szem sem tudta áttekinteni. A Lyra, a Cygnus, a Sagitta, az Aquila, a Pegasus csillagképeket nyaldosták a sugarak, ugyanakkor olyan téli csillagképekbe, mint az Auriga, Gemini, Orion (!), Taurus (még a Fiastyúkig is) belenyúltak egyszerre vagy 1–2 perc eltéréssel, hiszen a sávok helyzete szinte folyamatosan elmozdult, kialakult, elhalványodott és kissé más helyre tevődött át. Leginkább igénybevett égterületek: Ursa Maior, Ursa Minor, Draco, Cepheus, Cassiopeia. A sarki fény bőven a Sarkcsillag fölé nyomult, sok helyen számoltak be zenitig feljövő, vagy még a déli égre is átsapó fényekről! A függőleges oszlopok nagyrészt vörösek voltak, különféle fehérek, rózsaszín, sárga, narancs, bíbor, lila árnyalattal változva. Sokan Skandináviában érezték magukat, az északi sarkkörön túl.

„20:30 Most a Szaturnusztól balra lenn láttam fénypamacst. A Gemini felől egy szál indult el felfelé a β Tau felé, majd azon túlra. Erősödött, erősödött tovább. Tőle balra kialakult egy párhuzamos szál, amely a Capella balján ment fel, célba vette az α Per-t. Ezek a szálak is voltak vagy 45 fokosak. 20:31. Már 5 szál futott párhuzamosan északra! A legfényesebb a β Taurit vette középére, egy másik a Mirfakot célozta, egy harmadik belerontott a Cassiopeiába. Az egész Gem fényben úszik! 20:32 A Gemini felől egy szál indult el felfelé a β Tau felé, majd azon túlra a Perseus térségébe. Ettől a területtől balra 10 fokra pirosodó fény volt, színe olyan, mint a Hold maradéka holdfogyatkozás idején.” (Asztalos Tibor)

„Ipolyszőgről is látszott az óriási sarki fény. Az egész északi égbolt kékeszöld fényben úszott. Volt, hogy 50 fok magasságban is láttunk fénycsíkokat – a déli égbolton... Az északi, horizonthoz közeli rész kékeszöld volt, délebbi része gyönyörű cseresznyepiros. Voltak olyan erős fénygömbök, melyeknek látványa a finnországi fotókéhoz volt hasonlítható... Sok kettős csík, különböző (szürke, kék, zöld, vörös) színekben, a zenitig felnyúlva, volt, hogy valami elképesz-

tő kontrasztban voltak a vörös és a zöldes területek. Egyszer az északi fény egy része olyan volt, mintha egy 50 fok hosszú, vörös csóvájú üstökös óriási kékeszöld maggal végződne a horizontnál. Elképesztő.” (Szeleczi Gábor)

„ÉK-en egy hatalmas vörös oszlop éktelenkedett ami majd 40 fok magasan felnyúlt. Az ÉNy-i égen hatalmas vörös diffúz paca, majd kiszáradva Ny-on is megjelent egy. Azt sem tudtuk melyiket nézzük. Aztán később a Tejutat valaki fehér sávokkal keresztben több helyen is átlúztta. Ezek a csíkok először elég diffúznak látszottak, majd hirtelen kontúrosak lettek és eltűntek. Aztán az égbolt különféle helyein fehér foltok jelentek meg, mint amikor valaki párás időben hátulról egy spot lámpával megvilágítja a felhőket. 21:30 körül jött az első korona a látványra. Zenilben megjelent 6-7 fénycsík, mintha az égi díszkös bekapcsolta volna a fényágyúit. Mozdulatlanok voltak, aztán egyszer csak táncba kezdtek, mint amikor a szellő mozgatja a feleségünk által szépen elrendezett függönyt. Hatalmas ováció kísérte. Aztán mintha elcsendesedett volna a vihar. De 22:30 körül minden eddiginél vörösebb és erősebb fényű oszlop és paca jelent meg É-ÉK-en. Szerintem ez volt a második korona. És még sorolhatnám, de aki részese volt ennek a fényorgiának, annak nem kell mondani.” (Perkó Zsolt)

„Az egész jelenség félelmetes látvány volt. Ahogyan a vörös fények erősödtek-gyengültek, azok a sárgás csíkok, függönyök másodpercek alatt megjelentek-eltűntek, sokáig emlékezetes maradt.” (Puskás Ferenc)

A jelenség legintenzívebb, kitörésekkel induló szakaszaiban (például: 18:00, 19:15, 19:28, 19:33, 19:44, 20:05, 20:11, 20:16, 20:24, 20:30, 20:44, 20:59, 21:50, 21:58, 22:09, 22:15, 22:22 KÖZEI körül kezdve) a sávok vörösen izzó foltokká, fénymezők ké folytak össze, melyek néha 5–10 percig is kárptként egy helyen maradtak, elhalványítva annak a csillagképnek halvány csillagait vagy a Tejutat. Többször összefüggő vörös fénymező alakult ki az alsó kékeszöld mező felett. A jelenség leginkább fotogén részei voltak a narancsvörös üstökös csóva-szerű fény sugarak, ám sok fénykép beégett, vagy a teljes látómező vörösülő fényárban úszik (hiszen a képek hosszabb időtartam fényeit összegezték).

„22:09-kor nagyon fényes, égővörös fénytábla bontakozott ki 70x30 fok méretben, ami az Ursa Maior egészét elborította. A fénytáblát a hosszanti tengelyére merőleges sugarak jellemezték. 22:14-kor e tábla bal széléből három fényes, keskeny, zöldesszürke, egymással párhuzamos csík szaladt föl a Cassiopeiáig. Az előző fénytábla viszonylag gyorsan elhalványodott. 22:18-kor az Ursa Maior keleti felében szabálytalan alakú (bal oldala terjedelmes, jobb oldala keskeny), narancsvörös színű, erős fény jelent meg rövid időre, függőleges sugarakra tagolódva. 22:22-kor a Cygnus jobb oldalán tojásra emlékeztető, 20x30 fok méretű, nagyon fényes, égővörös fényalakzat jelent meg, benne függőleges csíkokkal.” (Kósa-Kiss Attila)

„Kb. 22:30-kor a gyanús jelekre újra kirohantam fotózni. A kezdeti vörös sejtelmek hirtelen egy gigantikus fényfóvé álltak össze, a K-i horizonttól az Ursa Maioron keresztül a Lyra alatt ÉNy-on végződött. Folyamatosan mintegy 15 fok széles volt. Az ív jó 5 percig tartotta magát, majd ÉK-i és ÉNy-i centrumban koncentráldott. Az ÉNy-i a Draco táján óriási és egyre intenzívebb vörpiros foltá fejlődött, majd további 2 perc után É-ról a Cassiopeiáig terjedő 2 majd 3 fehér »reflektorfény« tekergett. A fényessége olyan volt, hogy eltűnt sok 2–3 magnitúdós csillag is (!). A parádé kb. 22:38-kor elhalványult, majd beállt a »sima«, már megszokott világoskék alapfény.” (Kiss Gyula)

„Nem sokkal ez után (nagyjából éjjel 11 és negyed 12 között) következett a leglátványosabb szakasz. Az ég szinte lángolt, több helyütt zöld és fehér sugarak tarkították a mélyvörös, néhány helyen ibolyaszínű alap fátulat. A Cygnusban lévő, a horizonthoz már közelítő hatalmas

vörös fénylést Viktor a VIII. kerületből is látta. Én viszont láttam mellette a lángszerű mélyvörös sávokat, és néha, néhány tíz másodperces időszakra a már kissé nagyobb kiterjedésű foltban két-három jól kivethető, zöldes-fehéres színű sugarat. Ezek kevéssel később összefolytak és elmozdultak nagyjából északkeleti irányba, közelítve a zenülehez. Az egyesülés után fényük lassan átlátt vörösesbe, és jellemző sávként uralták a Polaris körüli területet." (Székffy Tamás)

Eleinte megjelentek a horizonttal párhuzamos fehér vízszintes fénycsávok is, később inkább pár fok átmérőjű kör vagy ellipszis alakú homályos fénygömböcök is 15–30 fok magasan. Ezek fénylése, elhalványulása, helyváltoztatása inkább csak jó ég alatt vált észrevehetővé, ott jelezte a sugarak kiindulását felfelé. Esetenként rövid időtartamú (fehér vagy színes) fényfoltok jelentek meg az ég más részén, így a zenit környékén is.

„Új mottóumokat vettem észre: itt-ott feltűnő, fel-erősödő, majd megszűnő, felhőszerű diffúz fénylések. 5–10–15 foknyi területen »kifényesedik« az ég, felhőnek álcázva magát, majd 20–30 másodperc múlva el is tűnik. Egyszerre két-három ilyen folt is előfordult, de volt hogy percekig semmi. Jól behatárolható területeken történek ezek: Ursa Maior közepe, Polaris, illetve alatta az Ursa Minorban, a Cepheus közepén, illetve a Tejútra vetülve, a Lacertában, valamint a Cygnustól nyugatra. A leglátványosabb, egyben legkiterjedtebb a Cygnus fölött, szinte függőlegesen látszott, mintegy 3 percre, persze többször elhalványodva, felfényesedve. Szélessége 6–10 fok, míg magassága 15 fok volt. Színe fehér, de amikor egy szint fölé fényesedik, akkor kékes, zöldes színűnek látszik. Kevésbé látványos elemek ezek, mint a korábbiak, de jelzik, hogy meg nincs minden veszve. Durván olyan a látvány, mint egy helyi felhő kialakulása-felszívódása, csak sokkal gyorsabb a lezajlása, na meg fényes." (Berkó Ernő)

A riasztottak közül sokan keresték elő gyorsan fényképezőgépjüket és vitték magukkal a pusztaba, fényképeztek is derekasan. Mindaddig, amíg a film kifogyott, vagy digitális gépeknél a tápegység lemerült. Persze a vizuális észlelők között is voltak fogyatékoságok: írószerszám, elemlámpa, óra, csillagterkép otthon maradtak. Hiányozhattak közeli ismerősök telefonszámai, lemerültek a sok beszélgetéstől a mobiltelefonok is. A sarki fény szépsége nem pótolta a vacsora hiányát. Izzása nem legítette a hiányosan öltözött amatőr csillagászokat a hideg éjszakában. Éheztek és fáztak, de nézték! Illetve:

„Otthon, a kertben folytattam a fotós tevékenységet, miközben vacsorára rántott pontyszeletet sültöttem. Minden forgatás után kiszaladtam a kertbe megnézni, mit csinál a sarki fény. Egyre inkább a vörös lett az uralkodó szín, és szép függőleges sávok jelentek meg. Ezek már helyüket és erejüket is változtatták. Hol kelet felé, hol nyugat felé volt erősebb. Ismét megjelentek a sávok a fejem felett, ezáltal az északi horizonttal párhuzamosan is, mint egy kerék küllő. Az utolsó fényjáték volt a legszebb. Ehhez fel kellett másznom a kapunk tetejére (szerencsére jó erőre hegesztettem), hogy ellássam a ház fölött nyugat felé. Ott egy foltban olyan erősen világított, hogy az utcai lámpák és a templomot világító reflektorok fényét is elnyomta. Aztán elkészült a vacsora, és a fény is alább hagyott, halvány vörös derengéssé." (Lenkei Péter)

Sok döbbenetes volt ezen a sarki fényen! Az égi helyzete: hiszen a legnyugatibb égrészekről a legkeletibb részekig tartott, és túlhaladta a zenitet is. Nagy volt fényerőssége, olyannyira hogy intenzívebb időszakaiban nagyvárosokból, még Budapest belsőbb részeiből (Gellért-hegy, Lágymányos, Erzsébetváros) is látták, kiválóan fotózhatták a Polaris Csillagvizsgálóból is. A Balaton vizében tükröződve is látták a déli partról. Színei jól felismerhetők, élénkek voltak. A legdélebbi országrészek lakói

(Pécs, Bóly, Szeged) is könnyen észlelhetők (hírlik: Görögországból is látni lehetett!). A sarki fény minden része folyamatos mozgásban volt, minden „porcikája” folytonosan változtatta fényét, színét, helyét, hosszát. A függőyszerű alakzatok is lebegni vagy remegni látszottak.

Az egész döbbenetesen hosszú ideig tartott. Már 17:30 után elkezdődhetett (Szöllösi Attila 17:40-kor, Berkó Ernő 17:45-kor, Áts György 17:50-kor, Goda Zoltán és Gyarmati László 18:00-kor vette észre). Legerősebben 18 és 23 óra között fénylett. Gyengültebben még hajnali 1 és 4 óra között is észrevehető volt (Gyarmati László 01:00-ig, Kiss Gyula 01:05-ig, Keszthelyi Sándor 02:05-ig, Válas György 03:50-ig látta utoljára). Nagyon fontosnak bizonyult ezen jó 10 órás (ebből 5 órás aktívabb) időtartama, mert ez alatt sok ember észrevehette a jelenséget, vagy értesülhetett róla másoktól, illetve egy-egy további intenzívebb kitöréséről.

„De gyengült a sarki fény ereje is: egyre ritkábban fénylett fel az alsó fénytenger, egyre ritkábban jöttek fel a sugarak, és ha jöttek is: gyengébbek, rövidebbek voltak. Aztán, meg-meg jelentek a gombócok fehérés foltjai, de már többé nem jött sugár ki belőlük... 01:00 után már nagyon összehúzódott az alsó derengés, és a kis foltok már ritkán paráztoltak fel. Utoljára 01:55-kor jöttek a gombócok, és talán 02:05-kor kihunytt az utolsó északi fény-sugár is. A tünemény kezdete után jó nyolc órával!” (Keszthelyi Sándor)

Itt csak egyes észlelőktől idézhettünk jellemző részleteket. Sokak élményeiről sok helyen láthatunk majd beszámolókat. A sarki fényről készített és beküldött fényképek legszebbjei (Nagy Zoltán Antal és Tepliczky István gondozásában) a MCSE honlapján láthatók, a sarki fény galériában. A fényképek gyönyörű színekben pompáznak, így annak is segítenek átélni a jelenség szépségét, aki „élő egyenesben” nem láthatta. Az észlelések szöveges leírásai és élménybeszámoló a levelezőlisták (főleg a leonidak és a csilla) archívumában (<http://www.mcse.hu/csilla>) olvashatók. Megkíséreljük legalább azok nevét és észlelőhelyét összegyűjteni, akik észlelték, fényképeztek, vagy legalábbis tudták, hogy amit látnak az sarki fényt. A 2003. dec. 15-én már 450 fős névlista (Balaton László segítségével) itt látható: <http://kiskun.mcse.hu>. A fényképek, beszámolók, névsorok adatbázisa folyamatos frissítéssel bővül.

Bizonyos, hogy ilyen hosszú, erős, látványos sarki fény évszázadonként csak egy-két alkalommal fordul elő nálunk. A ma aktív generációnak is csak most adatott meg egy ilyen nagyszabású látványosság. Sok olvasónknak, sőt sok neves amatőrtársunknak lett ez élete első sarki fénye. Talán több nem is lesz? Most nagy égi élményt élhettünk át! Amatőrscillagászatunk egy nagy eseménnyel lett gazdagabb! Mindenki hálás lehet annak a valakinek, aki neki szólt. Nagyon jó érzés volt azután másokat is értesíteni erről a ritka nagy tüneményről. Köszönet minden értesítőnek, minden beszámolósnak, minden fotósnak, minden közreműködőnek! És még kinek is? No igen: köszönjük szépen Neked is, kedves Sarki Fény! Szívesen látunk máskor is!

KESZTHELYI SÁNDOR

Az MCSE sarkifény-galériája: <http://www.mcse.hu>

http://www.mcse.hu/kepgaleria/20031120_aurora/



Nap

2003 októberében a Nap a megfigyelők Kánaánja volt, még azok is ceruzát, kamerát ragadtak, akiket régen nem hozott izgalomba a napészlelés. Az óriás napfoltcsoportok megtették hatásukat!

1-jén a Ny-i és K-i peremen két, szerkezetiileg is azonos csoport látható. A Ny-i peremen a NOAA 0464-es visszatérője a 0456-nak és előzménye a hó közepi első gigantikus AA-nak, a 0484-nek.

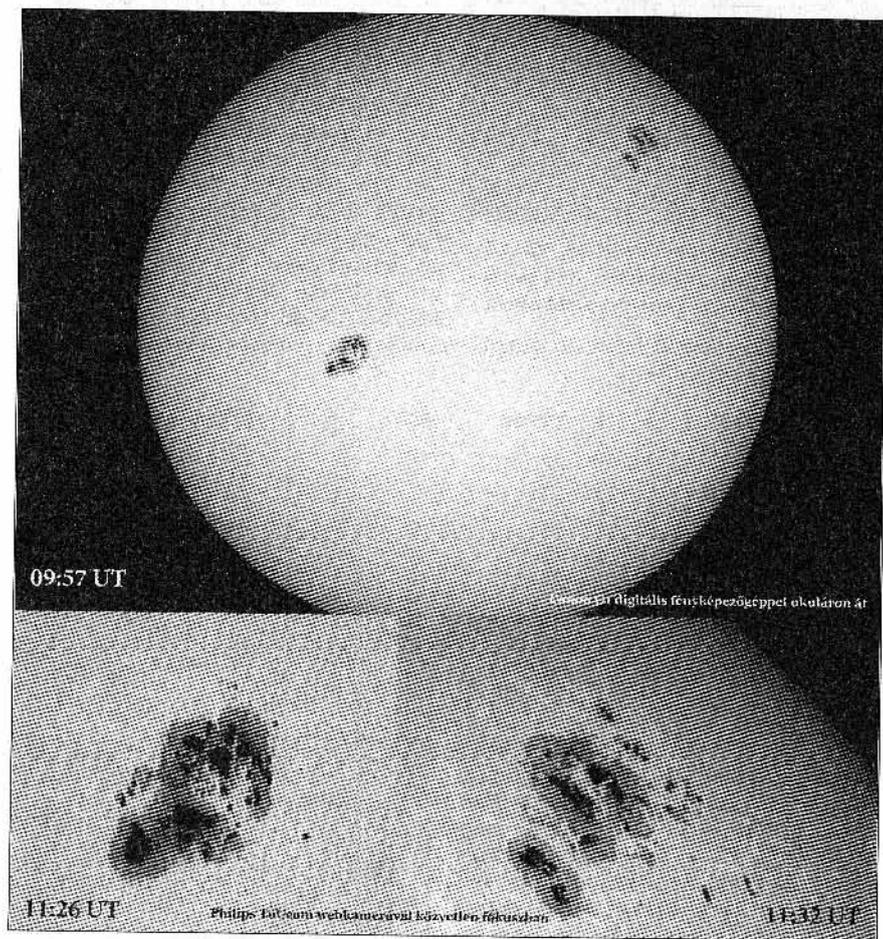
A hónap első két hetében a 0473-71 a látványosság, -6° -on egy I és -8° -on egy D típusú szétszórt foltalmaz kis tagokkal. Az I típusú 5-én van CM-en, és 10-én nyugszik. A másik 6-án halad át a CM-en, 4-éig szerkezete csaknem azonos, 7-én több a pórus, 8-án a PU szaporodik fel, majd újra szétesnek. 10-én C típusú, 11-én nyugszik.

A hónap első felében, 18-áig az előzőeken kívül 13 db 1-2 nap élettartamú A-B, C-D típusú AA látható. 14-én inaktív a felszín.

18-án kel a 0484-es H típusú AA $+8^\circ$ és 0° között, mint szétszórt foltok fényes fáklyamező alatt. 19-én már szabadszemes, hatalmas, összefüggő szabálytalan foltalmaz, kusza szálszerkezettel. 20-án hat nagyobb umbra és hosszában kettévált a PU van benne. 23-ára a Ny-i dupla U csak szimpla, a PU keleti vége összeolvad a foltban, közepén öböllel. 23-án a halad át CM-en, ekkor a legnagyobb, 1750 MH. 19-26-áig egyfolytában hatalmas flereket (CME) produkál, melyek hatása egy nap alatt elérte a Földet gyönyörű, fényes sarki fényeket okozva még Japánban is! Minden napra esik 2-3 kitörés. 23-án 17:30 UT-kor a Mount Wilson korongképén fehér flerszerű fénylés látható benne. Mérete 116x77 ezer km. Fantasztikus látvány. Sokan küldtek szebbnél

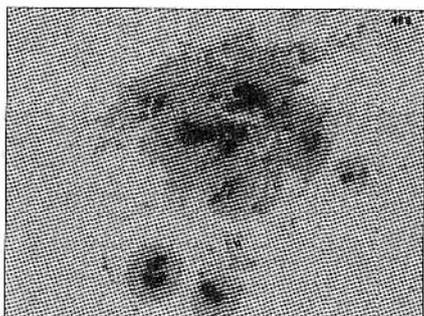
Észlelő	Észl.	Műszer
Áldott Gábor (Budapest)	3	8 L
Balogh Zoltán (Hajdúböszörmény)	3	8 L
Bartha Lajos (Budapest)	19	5 L
Busa Sándor (Harkakötöny)	4	10 L
Csiba Márton (Dunaújváros)	31	6 L
Filó Dániel (Dunaújváros)	1	12 L
Fritz Zoltán (Szombathely)	2	10 L
Géczi Orsolya (Budapest)	2	11,4 T
Hadházi Csaba (Hajdúhadház)	25	16 T
Harnicsár József (Székesfehérvár)	1	8 L
Horváth Tibor (Hegyhátsál)	31	10 L
Keszthelyi Sándor (Pécs)	22	Sz
Keszthelyiné Sragner Márta (Pécs)	45	Sz
Kiss Barna (Felsőzsolca)	21	20 T
Kovács Károly (Kunszentmárton)	1	16 T
Kren, Gustav (Zágráb, HR)	33	13 L
Ladányi Tamás (Balatonfűzfő)	7	8 L
Maros Szabolcs (Hong Kong)	13	Sz
Patyi Sebestyén (Budapest)	2	15 L
Piros Zoltán (Veresegyház)	1	6,3 L
Póczek Antal (Nádasd)	11	7 L
Ravasz Bálint (Orosháza)	4	5 L
Vida Tibor (Pécs)	54	7 L
Vincze Iván (Pécs)	4	5 L
Zana Péter (Etyek)	1	20 T
Észlelések száma:	214 + 126	
Észlelt napok száma:	30 + 24	
Foltcsoport MDF:	4,2 + 3,8	
Fáklyamező MDF:	2,9 + 2,8	
Szabadszemes MDF:	0,9 + 0,7	
Ri MDF:	65,6 + 67,2	

szébb digitális fotókat (Áldott, Busa, Fritz, Ladányi, Kovács, Horváth, Zana). Póczek részletrajza is vetekszik a képekkel. A folt mérete lassan csökken, 27-én még 1440 MH. 29-én nyugszik változatlan kinézettel.



Az óriás napfoltok október 25-én, Zana Péter felvételein: 20 cm-es Newton-reflektor, Canon G1 fényképezőgép (korongkép), Philips ToUcam webkamera (részletképek)

A látvány fokozódik, amikor 23-án a K-i peremhez simulva -15° -on még egy hatalmas PU tűnik fel. Jön a 0486-os! Szabálytalan, H típusú AA. 24-i látványa hasonlít a 0484-eséhez. Nagy valószínűséggel ennek is láthattuk az előző életét, szeptember 29-én keletkezhetett pórushalmazként, a CM-átaladás előtt egy nappal. Ennek sincs kitüntetett közepe, nagyon tagolt, szabálytalan, növekszik. 24-én 1540 MH, 27-én

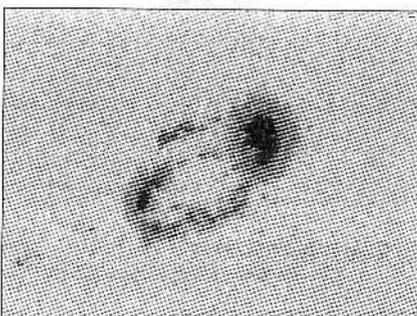


A 486-os csoport október 26-án 7:26 UT-kor, Busa Sándor felvételén. 10,2 cm-es refraktor, Philips Vesta Pro webkamera

alakját, kettős követő foltja és szimpla vezetője lesz, mindent összeköt a PU. Így nyugszik november 2-án.

Dátum	AA	F	Dátum	AA	F	Dátum	AA	F
1.	7	3	11.	5	6	22.	-	3
2.	7	3	12.	3	3	23.	3	4
3.	5	2	13.	1	3	24.	4	6
4.	5	2	14.	0	2	25.	4	4
5.	4	-	15.	2	4	26.	4	4
6.	4	-	16.	2	5	27.	5	6
7.	4	3	17.	4	5	28.	6	3
8.	4	2	18.	4	5	29.	7	3
9.	7	2	19.	3	2	30.	7	2
10.	6	4	20.	3	1	31.	7	1
			21.	4	2			

Az október végi hatalmas napfoltok kitérési október 28–29-én az eddig megfigyelt két legnagyobb energiájú kitérés közé tartoztak. Sok műhold megsínylette, a GPRS helymeghatározások pontatlanná váltak, a repülőgépek személyzete néhány percig jelentős sugárzásnak voltak kitéve. A geomágneses viharok az emberek közérzetében, egészségében okozhattak ingadozásokat. Ezek előrejelzésével foglalkozik az úridőjárás. A brüsszeli SIDC csoport körlevélben kért mindenkit, hogy közölje velük, hogy október utolsó hetében észlelték-e a következőket: 1. Volt-e valami szokatlan zavaró esemény vagy feljegyzésre méltó



A 488-as, gyűrű alakú csoport október 28-án, Áldott Gábor felvételén

2180 MH. Ez 26-tól erősen flerezik. Két vezető foltja van és egy hatalmas követő. 29-én ér CM-re -10° és -20° között terül el. 29-én 2610 MH, 116x150 ezer km. A komplexumot Ny és K felől kíséri 1–1 kisebb AA, 27-én E-ről keletkezik egy újabb D -5° -on. Nyugvásig változatlan, 2-án még 2160 MH.

26-án a nagy folttal azonos hosszúságon és $+7^\circ$ -on keletkezik a NOAA 0488-as AA UT 14:20-kor. 27-én egy szabályos gyűrű alakú pórulánc, az „ékkő” egy nagyobbacska folt (270 MH). 28-án már egy vaskos gyűrű, PU veszi körül. Ekkor van a CM-en, 116x70 ezer km-es. 29-én 1460 MH, 30-án 1460 MH. Elveszti gyűrű

cset. 2. Volt-e valami intézkedés vagy tennivaló a várt napkitörés és vihar miatt. 3. Ha használta a szolgáltatásunkat azon a héten, volt-e valami feljegyezni való. Honlapjukon található sok egyéb információ is: www.oma.be

November 4-én nyugszanak a NOAA 0488-as és a 0486-os hatalmas foltcsoportok, melyekről előbb volt szó. 1-jén a korábban gyűrű alakú AA vezetőjét nagy umbra övezi, bevágással. A követő É-D irányban dupla, két nagy umbrával. A penumbrák összefolynak, és mögöttük pórusmező terül el. A másik (0486) változatlan, a vezető két közepes folt, a követő szabálytalan, nagy PU sok és kicsi umbrával. 1-jén keletkezhetett a DNy-i negyedben egy C típusú AA (0495) -20°-on. Ez és a 0487-es 6-án nyugszik. 7-én inaktív a felszín.

8-án 3 új AA keletkezik a CM után. -5°, -17°, -10°-on, kicsi D típusok. 12-én nyugszanak.

13-án kel két AA, elől egy I, mely 14-én elhal. A másik +3°-on, az októberi 0484-es visszatérője, É-D tengelyű, D típusú (0501). 18-án a legnagyobb (410 MH), 19-én CM-en csaknem a napkorong közepén látszik, szabad szemmel is (15-22-ig). A déli komponens lassan kisebbedik, 24-ére elhal a vezető, kb. 25-én nyugszik 25 ezer km-es monopolárként.

18-19-én kelnek az október végi nagy AA-k szintén nagy visszatérői.

18-án kel a NOAA 0507 (volt gyűrű) +10°-on, H típusú egy kis követő folttal (20-24-ig szabadszemes). 21-23-a között 810 MH a legnagyobb, a PU alakja durván szív alakú három nagyobb umbrával, több kisebbel. 24-én CM-en, PU mérete 77x47 ezer km. 28-ra a nagyobb umbrákkal három nagyobb foltra szakad. Kb. 30-án nyugszik.

20-án országszerte intenzív sarki fény volt látható, amit a 0501-es éppúgy okozhatott, mint az éppen kelő csoportok.

19-én kel a NOAA 0508-as foltthalmazként (visszatérője a 0486-nak) szerényebb méreteken. 21-én 510 MH, innen csökkenő. A komponensek közelítenek egymáshoz és kisebbednek (20-24-ig szabadszemes) Előtte halad -20°-on egy C típusú foltthalmaz, mely 23-án elhal. 25-én CM-en 380 MH. 28-án két közepes folt szorosan egymás mellett, körülöttük pórusok. Több adat nincs róla.

Hó végén két új, C-D típusú AA keletkezik a K-i féltekén -14°-on és +6°-on, valamint 3 AA kel -8°-on, -23°-on és -9°-on, kis méretűek.

Dátum	AA	F	Dátum	AA	F	Dátum	AA	F
1.	4	3	11.	3	2	21.	5	3
2.	4	-	12.	2	3	22.	5	3
3.	4	3	13.	2	2	23.	6	3
4.	4	2	14.	2	2	24.	-	-
5.	2	3	15.	1	1	25.	-	-
6.	2	5	16.	-	-	26.	-	-
7.	0	-	17.	-	-	27.	8	1
8.	3	-	18.	5	4	28.	8	2
9.	3	-	19.	4	2	29.	8	-
10.	3	2	20.	5	3	30.	-	-

ISKUM JÓZSEF



Hold

Hold-észlelők a Polaris Csillagvizsgálóban

November 15-én sok ismerős arc fogadott bennünket a Polaris Csillagvizsgálóban. Dr. Zseli József és jómagam Dunaújvárosból érkeztünk a meghirdetett találkozóra. A találkozó Kocsis Antal szervezésében került megrendezésre, melyet Mizser Attila nyitott meg.

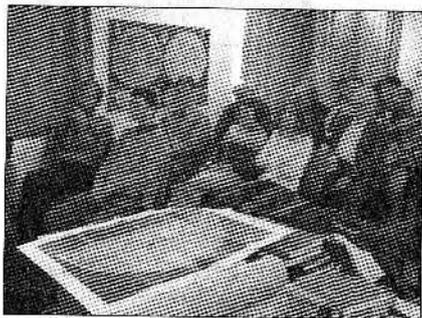
Az első előadást a Hold-rovatvezetőnkől hallhattuk. A Hold-dóмок eredetétől kezdve megfigyelhetőségükön át a rendszeres észlelésekig szinte mindent hallhattunk erről az érdekes alakzat-típusról. A bemutatott képek, mind a hazai, mind a külföldiek, lenyűgözőek voltak, és szinte az ember ott járt a dómkomplexumokon és dómmzőőkön. A rovatvezető felhívta a figyelmet, hogy még mindig van olyan megfigyelési terület, amit az amatőrök is észlelhetnének, és a tudomány is hasznot húzhatna ezekből a megfigyelésekből. Van még mit észlelni!

Rövid szünet után Hargitai Henrik (ELTE) geológus előadása következett: a Hold és a Naprendszer néhány bolygójáról készített térképek történetét ismerhettük meg. Az előadás apropójául az ELTE Planetológiai Kör által készített új Hold-térkép szolgált. A közel 400 év visszatekintés után egy modern problémával szembesültünk: hogyan „nézzen ki” a magyar Hold-térkép? Kizárólag a nevezéktan a probléma!(?) Igaz, hogy már dolgoznak egy új nevezéktanon az ELTE-n, de az előadó megkérdezett minket is, mint Hold-ismerőket. A probléma a mare-területek, vagy tengerek, a kráterek, a hegyek, a medencék elnevezése a térképen. Ha figyelembe vesszük a holdi alakzatok elnevezésének rendszerét az 1650-es évektől napjainkig, akkor elég vegyes a kép. De mik a lehetőségeink? Maradjon minden latin vagy görög vagy német, esetleg angolos átirás vagy talán vegyítsük ezek? Hargitai Henrik szerint pl. a Montes Carpatus legyen a magyar térképen: Carpatus-hegység. Döntés nem született, tény, hogy nagy a káosz ebben a kérdésben.

Újabb szünet után kiderült, hogy járt-e ember a Holdon. Schuminszky Nándor jól felépített, gazdagon illusztrált és humoros előadása következett. Bevezetőjében megismertett minket a Holdra szállás előtti idők űrkutatásával, rakétatechnikájával és politikai hátterével. Magyarországon 30 évvel ezelőtt jelent meg az első cikk a témával kapcsolatban, amit előadónk be is mutatott; és innentől kezdődött az „elhiszem, nem hiszem” probléma. Két magyar író könyve is cáfolta a Holdra szállást, amit Schuminszky úr lépésről lépésre, képről képre, évről évre haladva világított meg, végkövetkeztetése természetesen az volt, hogy „kis lépés egy embernek, de nagy lépés az emberiségnek”. A Holdra szállás bizonyítékaiként az expedíciók holdkompjai ottmaradtak és velük együtt még több műszer is. Az Apollo-programon kb. 400 000 ember dolgozott, és 25 milliárd dollár volt az összköltség. (Drága hazugság és sok hazug ember!) Aki még mindig hitetlenkedett, annak egy olcsó NASA-holdutazást javasolt, nem retúrjeggyel.

Következett az ebédszünet, ahol inkább a lyukacsos Hold-sajton rágódtunk ebéd gyanánt. Az egyik „legfinomabb” fogás dr. Zseli József fényképalbuma volt, majd desszertnek nem lejár, régebbi Hold-észlelések; atlaszok; térképek és könyvek. Ezután Tepliczky István fényképezőgépe mindenkit „felfalt” egy csoportkép erejéig.

„Teli hassal”, mint a jó diákok ültünk újra le székünkre, hogy ifj. Bartha Lajos bácsi kalauzoljon el minket a Hold szemeként is emlegetett Aristarchus körül. Először az 1969-ben hozott kőzetminta bemutatásának megdöbbentő történetét hallhattuk hiteles forrásból. Majd az 1949-től általa többé-kevésbé rendszeresen megfigyelt Aristarchus-kráter fényváltozásait és megfigyelhetőségét követhettük nyomon. 50 év tapasztalatait szívtuk magunkba, és ismét kiderült, hogy igenis van mit észlelni a Holdon,



hiszen a rendszeres megfigyelés azt erősítette meg, hogy Holdunkon van geológiai aktivitás! Újabb, amatőrök által is megfigyelhető észlelési terület! Bartha Lajos előadása után Nagy Zoltán Antal kalauzolt minket a rohamosan fejlődő digitális technika útvesztőjében. A webkamerával készített képek kidolgozását és mozaikolását mutatta be, ami – mint kiderült – a sok hibalehetőség ellenére végeredményben igen meggyőző tud lenni, és megéri a fáradságot (l. a novemberi Meteor belső borítóját)! Hosszú elemzésre nincs itt lehetőség, de mindenki láthatta, hogy a digitális forradalom mennyire átfurmálja, át fogja formálni ezt az észlelési ágat is.

Az utolsó előadást Görgei Zoltán, a legtöbb rajtot készítő Hold-észlelő tartotta. Elmesélte első rajzai készítésének mikéntjét, és ami a legfontosabb, motivációját, hogy miért is volt képes akár egy órán át is az okulárba bandzsítva megörökíteni a látottakat: „Van, hogy csak a szépségéért rajzolok le egy alakzatot”. Láthattuk a gondosan rendszerezett rajzokat. Az észlelési anyag dicséretre és elismerésre méltó!

Estcefelé, már megfogyatkozva, egy kicsit Schné Attila, Ladányi Tamás és dr. Zseli József fényképeiből, webkamerás felvételeiből csemegéztünk.

Külön köszönet Kocsis Antalnak és a Polaris Csillagvizsgáló munkatársainak a tartalmas és jó hangulatú találkozóért és a nap folyamán megjelent 38 fő figyelméért!

FILO DÁNIEL

Amatőrmozgalmi dokumentumok

A Magyar Csillagászati Egyesület össze kívánja állítani a hazai amatőrmozgalmak leghatékonyabb archívumát. Ennek érdekében kérjük tagtársainkat, hogy a mozgalmúltjával kapcsolatos korabeli dokumentumokat (meghívók, fényképfelvételek, filmfelvételek stb.) bocsássák rendelkezésünkre. A dokumentumokat digitalizálás után visszaküldjük, azonban természetesen szívesen vennénk, ha azokat tulajdonosaik könyvtárunk számára felajánlanák. A képanyagokat digitális formában is eljuttathatják tagtársaink (a szkennelt anyagok felbontása legalább 300 dpi legyen). Köszönjük!

Magyar Csillagászati Egyesület



Bolygók

A külső bolygók 2003-ban

Több észlelő, változatlan adatmennyiség. Talán így lehetne summázni a külső bolygók láthatósági időszakának elmúlt évi termését. Az éves mérleg ezúttal 23 db Uránusz-, 10 db Neptunusz- és 7 Plútó-megfigyelés. Mindez azt is jelzi, hogy továbbra sem mutatkozik különösebben nagy érdeklődés a külső bolygók iránt. Ez nem véletlen, hiszen a csekély korongátmérők nem jelentenek vonzó feladatot az észlelők számára. Az esetek többségét tekintve pusztán arról van szó, hogy ezeket a bolygókat csupán kuriózum gyanánt keresik fel észlelőink.

Vajon van-e értelme továbbra is a programunkban tartani ezeknek a bolygóknak a megfigyelését? Úgy vélem, igen! Mielőtt mindhárom bolygót „eltemetnénk”, feltétlenül meg kell említenünk egy-két dolgot. Az Uránusz amatőr eszközökkel esetlegesen megfigyelhető felhősávjaíról még mindig nincsen elegendő információ a birtokunkban. Annak eldöntéséhez, hogy vajon vannak-e az Uránusz vizuálisan is megfigyelhető felhősávjai, néhány, nagyobb távcsővel rendelkező amatőr is talán sikerrel hozzájárulhatna. A Neptunusz esetében hasonló a helyzet. A Plútó esetében a fényességbecslés lenne a legfontosabb program, hiszen az előrejelzett fényesség értékek gyakran eltérnek az észleltől. Láthatjuk, hogy van még egy-két hasznos, amatőr eszközökkel elérhető program a külső bolygók megfigyelésének területén!

Lássuk, milyen megfigyelések is születtek 2003-ban a Naprendszer végein mozgó bolygókról!

Észlelő	Észl.	Műszer
Hollósy Tibor (Budapest)	5	20 L
Horváth László István (Tamási)	4	11,4 T
Jakcsy Attila (Győrújbarát)	1	35,6 SC
Józsa Sándor (Debrecen)	3	20 T
Kereszty Zsolt (Győrújbarát)	1	35,6 SC
Kocsis Antal (Balatonkenese)	1	34,2 T
Mizsér Csaba (Budapest)	14	7 L
Nagy Zoltán Antal (Budapest)	1	25 T
dr. Petrovics Péter (Budapest)	1	10,2 L
Szarka Levente (Kecskemét)	2	23,5 SC
Szöllősy Attila (Kecskemét)	4	23,5 SC
Tóth Zoltán (Fertőszentmiklós)	3	27 T
Végh Tamás (Budapest)	1	25 T

Uránusz

Az Uránusz korongja észlelőink rajzain. Az Uránusz mindvégig az Aquarius csillagképben tartózkodott. Szembenállására 2003. augusztus 24-én került sor. Az észlelések többsége ennek megfelelően július-szeptember folyamán született. A bolygó legnagyobb látszó átmérője 3,7", míg legnagyobb fényessége 5^m,7 volt. Az esetek többségében a kisebb és közepes méretű lencsés távcsövekkel észlelő amatőrök zöldsének, míg a nagyobb tükrös távcsöveket használók kéknek, kékes-szürkének

látták korongját. A megfigyelők nem számoltak be részletekről, de szinte mindenkinek sikerült megpillantania a bolygó jellegzetes peremsötétedését.

Az első megfigyelést a bolygóról jelen sorok írója végezte még június 26-án, a Polaris új, 20 cm-es lencsés műszerével. Nagy Zoltán Antal a Polaris 25 cm-es Dobson-távcsövét vetette be a bolygó megfigyelésének érdekében. Június 29-i megfigyelése szerint a peremsötétedést nem látta szimmetrikusnak. Ez talán nem véletlen, mert a bolygó látóirányunkhoz képest akkor mintegy 15 fokal dőléssel bírt. Ez pedig megmagyarázza a peremsötétedés ilyen mérvű eltérését.

Józsa Sándor július 19-i megfigyelése alkalmával 20 cm-es Dobsonnal a peremsötétedés mellett felfigyelt az Uránusz csekély lapultságára is. Józsa és Horváth László István igényes látómezőrajzai segítségével egyébként a bolygó elmozdulása is pontosan nyomon követhető.

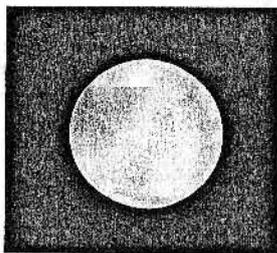
Nagy megfigyeléséhez hasonlóan augusztus 7-én dr. Petrovics Péter 10 cm-es lencsés távcsövével is felfigyelt arra, hogy a bolygó peremsötétedése nem teljesen koncentrikus. A hónap hátralevő részében és szeptember elején Mízsér Csaba figyelte meg további négy alkalommal 7 cm-es lencsés távcsövével a bolygót; két alkalommal tett említést a peremsötétedésről.

Szeptember végén Hollósy Tibor és Végh Tamás készített három megfigyelést. Rajzaikat a Polaris 25 cm-es Dobson-távcsövével végezték. Beszámolóikban halványkék színűnek írták le az Uránusz korongját. Ők is csak a peremsötétedést tudták feljegyezni.

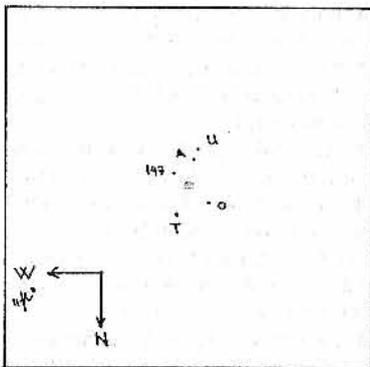
Az Uránusz holdjai. Nagy öröm, hogy a mostani láthatóság során a holdak vizuális megfigyelésére is történt kísérlet. A bolygó szembenállása előtt négy nappal, augusztus 19-én Kocsis Antal a Középső-Hajagról, 34 centiméteres Newton-távcsövel, kedvező nyugodtság (7-8) és átlátszóság (4,5) mellett sikeresen figyelte meg az Uránusz holdjait:

„Szabad szemmel: Viszonylag könnyen látható, mint halvány csillagocska, kb. 5^m,8-s lehet. 7x50: Könnyen azonosítható fényes csillagként, feltűnő a látómezőben. Színe sárgászöld. 34,2 T, 73x: Kiemelkedik a látómezőben. Figyelmesen nézve már nem teljesen csillagszerű, parányi kis korong. Színe sárgászöld. 373x: Nagyszerűen látható a bolygó, már nyilvánvaló kis, kör alakú korong. Színe kékeszöld. Jól látható a peremsötétedés. Négy hold is azonosítható, bár nem könnyű a látványuk. Mindenképpen elfordított látás szükséges azonosításukhoz. 746x: Talán kicsit segít a holdak azonosításában ez a nagyítás. Legkönnyebben a Titania (13^m,9) látható, viszonylag távol a bolygókorongtól PA 340° felé. A kissé halványabb és picit közelebbi Oberon (14^m,1) is még „könnyen” azonosítható, elfordított látással, PA 45° felé.

Folytatás a 35. oldalon!



Az Uránusz 2003.09.27-én
22:15 UT-kor (25 T, Végh
Tamás)



Az Uránusz holdjai augusztus 19-én
23:20 UT-kor (34,2 T, Kocsis Antal)

Képmelléklet

Sarki fény november 20-án

2003. november 20-án rendkívül látványos sarkifény-jelenséget figyelhettünk meg hazánk egén. Még aznap éjjel felhívást tettünk közzé az Interneten; aki sikeresen lefényképezte a jelenséget, küldje el fotóit az mcse@mcse.hu címre, hogy a beérkezett anyag legjavát közzé teheszük a Meteorban. Nem várt tömegben kaptunk „sarkifényképeket”! A felvételek legalább 90%-a digitális fényképezőgéppel készült. Nehéz eldönteni, hogy a hagyományos vagy a digitális fotótechnika adja vissza hívebben a sarkifény-jelenséget – valószínűleg egyik sem képes tökéletesen reprodukálni a vizuális *élményt*. A folytonosan változó égi színjáték képei felejthetetlen emléket jelentenek azoknak, akik látták a nagy sarki fényt, azoknak, akik lemaradtak róla, jó tájékoztatást adnak. Címképünkét még a jól bevált filmre „lőtte” Éder Iván, míg képmellékletünk fotói zömmel digitális fényképezőgéppel készültek. Mindez természetesen csak a jéghegy csúcsa – több tucatnyi észlelőtől több száz sarkifényképet kaptunk (kb. 1,5–2 gigabájtnyi helyet töltenek meg). Aki bővebb válogatást szeretne látni, egyesületi honlapunk galériájában böngészhet a szebbnél szebb felvételek között (www.mcse.hu).

1. Vörös–zöld égi drapéria, ahogyan Lenkei Péter fotózta Pomázról. A sarki fény alatt Szentendre fényei látszanak (Casio QV-3000EX, $f/4$, 50 s expozíció).
2. „Erdőtűz a Pilisben” Dinnyés B. Lajos felvételén (Casio QV-3000EX, $f/2$, 40 s expozíció).
3. Sarkifény-panoráma Budaörsről (Dienes Péter mozaikfelvétele).
4. Baja fölött is „kifeszítették” a drapériát – az előadást Farkas Zoltán is megörökítette (Canon PowerShot G3, $f/2$, 15 s expozíció).
5. Fénysugarak a zenitben – Kővágó Gábor Biatorbágy mellől fényképezett.
6. Fantasztikus színek Veres Viktor, a Blikk fotósa főtí fotóján (Canon EOS-1D, $f/2,8$, 30 s expozíció).
7. Az egyik legérdekesebb fényképet a miskolci Braskó Sándortól kaptuk: repülőgép kondenzcsíkja a zöld színű sarki fény *előtt*.
8. Az északi fény Tatabánya mellől, Beringer Pál fotóján (Canon EOS 300D).
9. Vörös–zöld: ahogy Éder Iván fényképezőgépe látta a Csobánkai-nyeregéből (28 mm-es $f/2,8$ -as Minolta-objektív, Kodak Gold 400 film, 60 s expozíció).
10. A „bezöldült” horizont Veszprém mellől Novák András fényképén (Canon EOS 10D, $f/2,8$, 30 s expozíció).
11. Budafokról is rendkívül feltűnő volt a jelenség (Pető Attila felvétele).
12. Északi fény a Polaris felett (Mizser Attila, Nikon Coolpix 4300, $f/2,8$, 8 s expozíció).
13. Egy hagyományos technikával készült sarkifénykép a nyúli Sztikay Gábortól (előtérben az A*P*O magán-csillagvizsgáló kupolája).
14. Az egyik legelső kép Zseli Józseftől érkezett Mezőfalváról, még a sarki fény éjszakáján (Fuji FinePixS2 Pro, $f/5,6$, 20 s expozíció).





3



4



5



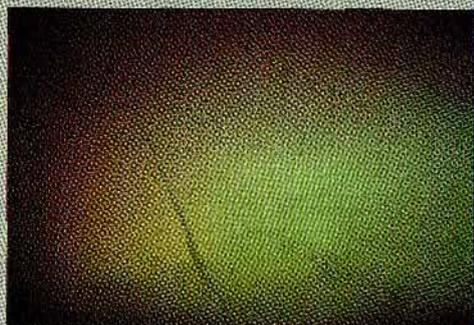
8



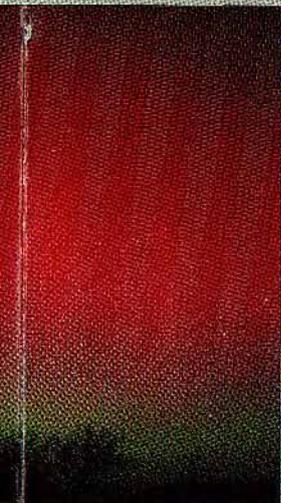
9



6



7



10



11



12



13



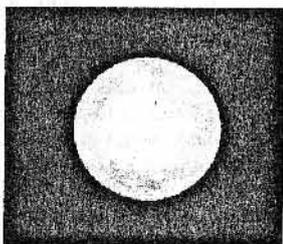
14

Folytatás a 33. oldalról!

Sokkal nehezebb és bizonytalan a két további, halványabb hold látványa, ha igen nehezen is, de „jönnek”. Az Ariel ($14^m,3$) is halvány, PA 170° felé. A hozzá közel látszó, igen halvány Umbriel már nagyon a határon van, de még látszik, PA 165° -ra. A holdak fényessége a Guide 8 alapján van feltüntetve. (Kocsis Antal)

A fentieket követően szeptember 7-én Hollósy a Polaris 20 cm-es főműszerével próbálkozott az Uránusz holdjainak megfigyelésével. A budapesti viszonyokhoz képest kivételesen jó égen sikerült megfigyelnie a bolygó két legfényesebb kísérőjét, a Titaniát és az Oberont. Szintén ezen a napon készültek a láthatóság első, webkamerával készített felvételei. További webkamerás felvételeket készített szeptember 19-én a Jaksy Attila-Kereszty Zsolt páros a győrnújbaráti Corona Borealis Csillagvizsgálóból.

Neptunusz

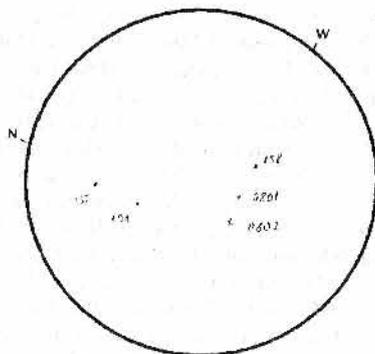


Az egész évben a Capricornus csillagképben mozgó, 2003. augusztus 4-én szembenállásba jutó bolygóról csak 10 db megfigyelés született. Az észlelők nem tettek említést különösebb részletekről. Egyedül Mizsér rajzain látható némi peremsötétedésre utaló jel (a mellékelt rajz szeptember 2-án készült, 7 cm-es refraktorral). Az átlagosan $7^m,8$ fényességű bolygót a legtöbb észlelő határozottan kéznek látta. Ez évben senkinek nem sikerült megfigyelnie a Neptunusz amatőr eszközökkel is megpillantható holdját, a Tritont.

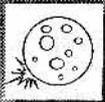
Plútó

Két észlelőnknek sikerült megfigyelnie a legkülső bolygót. A június 8-án szembenállásba kerülő bolygóról hét megfigyelés érkezett szakcsoporthoz Szarka Levente, Szöllősi Attila, és Tóth Zoltán jóvoltából. Rajzaikon jól tanulmányozható a Plútó elmozdulása a környező csillagokhoz képest. Fényességének értékét észlelőink $13^m,7$ – $13^m,9$ között adták meg.

A Plútó elmozdulása az égi háttérhez képest augusztus 1-jén és 2-án
(23,5 SC, Szöllősi Attila)



HOLLÓSY TIBOR



Csillagfedések

Reflektorfényben 2004

2004 a Vénusz-átvonulás éve. Bár maga az esemény csak néhány órás, de a távcső feltalálása óta még nem látszott Magyarországról teljesen (elejétől a végéig) a Vénusz vonulása a napkorong előtt, vitathatatlanul „piros betűs napként” kell bekarikáznunk a naptárunkban június 8-át. Ezenkívül még további látványos jelenségek is számíthatnak a „piros betűre”.

Január 14. A 2,8 magnitúdós γ Virginis sűrű fedése hajnali 2:49–3:07 UT között. A fedés északi határvonala a Börzsöny–Békés vonal közelében húzódik, sajnos a fényes oldalon, miközben a Hold 61%-os csökkenő fázisban lesz. A csillag fényessége miatt a legkisebb távcsövekkel is követhető lesz az érintés. A Dunántúlon élők a teljes okkultációt akár fél óra hosszúságban is élvezhetik. A γ Virginist két 3,5 magnitúdós csillag alkotja egymástól 1,1 ívmásodperc távolságra. A tavalyi fedés során is többen láttak lépcsőzetes elhalványulást, erre idén is van esélyünk (a sűrű fedés alkalmával ez különösen látványos lehet.) Részletek a megfigyelőhelyekről az *Okkult* levelezőlistán olvashatók.

További látványos kettőscsillag-fedések az év során (részletek a Meteor csillagászati évkönyv 2004 134–136. oldalain): **Febr. 10.** ZC 1891 22:32 UT, **Máj. 8.** ZC 2617 00:18 UT **Szept. 28.** ZC 3526 01:04 UT, **Dec. 25.** ZC 844 16:51 UT.

Február 14. A δ Scorpii sűrű fedése Szlovéniából látszik 3 óra UT körül. Mi az északi határvonalon túl leszünk, Magyarországról csak a szoros közelítés lesz megfigyelhető. A csillag 2,3 magnitúdós, a Hold 43%-os, csökkenő fázisú lesz.

Február 15-én hajnalban a Hold elfedi az M19 jelű 7 magnitúdós gömbhalmazt. A kilépés 4:25–4:30 UT között PA 300° közelében lesz a sötét oldalon. A –32%-os Hold ekkor 13 fokkal a horizont felett, a Nap 16 fokkal a horizont alatt lesz.

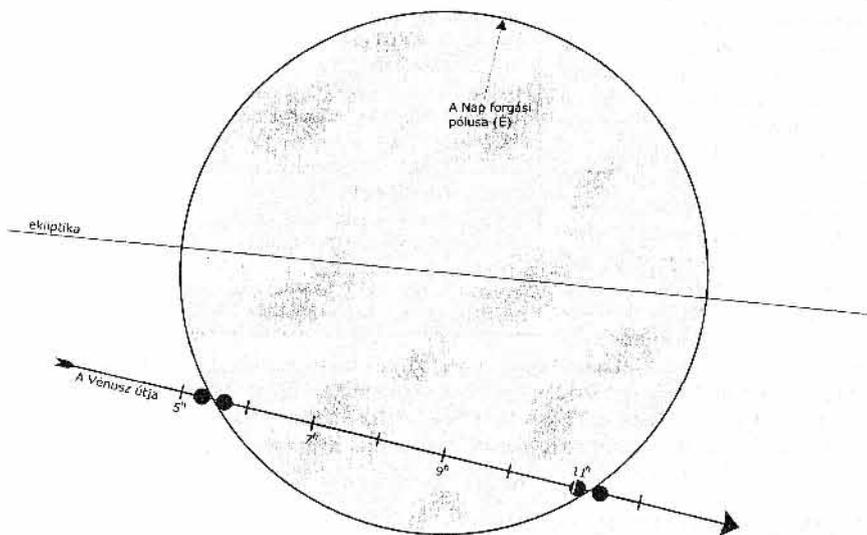
Február 16-án hajnalban holdnyugta előtt a Hold elfedi az NGC 6520 jelű 8 magnitúdós nyílthalmazt. Magyarországról a Hold 3:20 UT-kor kel, ekkor a nyílthalmaz már 8 ívpercre, vagyis 20 percnyi távolságra lesz a kilépés időpontjától.

Május 4-én teljes holdfogyatkozás látszik Magyarországról az esti órákban. A fogyatkozás nagysága 1,309, így a totalitás 76 percig fog tartani. A fogyatkozás adatai a Meteor csillagászati évkönyv 2004 132. oldalán található.

Május 21-én az 5%-os növekvő Hold délben elfedi a –3,9 magnitúdós, 10%-os fázisú Vénusz-sarlót. A belépés 11:26 UT körül lesz, a Nap 61, a Hold 66 fokos horizont feletti magasságával. A kilépés idejére (12:51 UT) a Nap 52, a Hold 69 fokra kerül. A Vénusz 25 fokos keleti clongációban lesz, és a be-, illetve kilépés több mint 2 percig tart majd.

Június 8-án következik be az a jelenség, amely a várakozás tekintetében csak az 1999-es teljes napfogyatkozáshoz hasonlítható. Már 20–30 éve kisdíákként is kívülről fűjtük a két legközelebbi Vénusz-átvonulás évét: 2004-et és 2012-t. 1610 óta hatszor

fordult elő, hogy a Vénusz a Nap és a Föld közé került néhány órára. Az 1631-est senki sem látta, csak Gassendi próbálkozott a megfigyelésével. Az 1639-est Jeremia Horrocks és társa, William Crabtree figyelte meg 4 cm-es távcsővel, kivetítéssel Angliából, de csak napnyugtáig tudták követni a jelenséget. 1761-ben már több helyről észlelték, az 1769-est látta Hell Miksa is. 1874-ben és 1882-ben sok expedíció figyelte meg, de a titokzatos feketecsepp-jelenség és a Vénusz eltorzult alakja a napperem mellett meghiúsította a pontos méréseket. Idén alaposan fel kell készülnünk a megfigyelésre; a Meteor következő számaiban igyekszünk minden információt megadni.



Szeptember 9-én 4 óra UT körül a napkelte előtti pillanatokban megfigyelhető, amint a nagyméretű NGC 2331 nyílthalmaz néhány csillaga kilép a Hold mögül.

Október 28-án ismét teljes holdfogyatkozást figyelhetünk meg, ezúttal a hajnali órákban. A teljesség 81 perces lesz 2:23–3:44 UT között. A fogyatkozás nagysága 1,314.

Az év során a Hold többször halad el az M95 és M96 galaxisok közelében, el is fedve őket. De ezek a távoli csillagvárosok túl halványak a Hold erős fénye mellett, bár kontrasztos képet adó távcsővel próbálkozhatunk június 23-án 18:51 UT körül, illetve napnyugta után (a Hold ekkor +30%-os), november 7-én hajnalban napkelte előtt (-31%), illetve december 31-én -77%-os Hold mellett 20:25 UT (M95) és 21:31 UT (M96) körül.

SZABÓ SÁNDOR



Üstökösök

A szeptember és november közötti három hónapban örvendatosan megszaporodott az észlelések száma, amely elsősorban a földközébe kerülő Encke-üstökösnek és az egyre fényesedő C/2002 T7 (LINEAR)-üstökösnek volt köszönhető. Az időszak alatt összesen 9 kométát sikerült megfigyelni, melyekről 13 észlelő 73 vizuális megfigyelést, egy remek fotót és három CCD felvételt készített. A legnépszerűbb az Encke-üstökös volt,

Észlelő	Észl.	Műszer
Balogh János (Hosszúhetény)	1	20x60 B
Balogh Zoltán (Hajdúböszörmény)	2	30x80 B
Csukás Mátyás (Nagyszalonta, RO)	1	20x60 B
Hadházi Csaba (Hajdúhadház)	3	16,0 T
Horváth Tibor (Hegyhátsál)	2+3C+1f	26,0 MC
Keszthelyi Sándor (Pécs)	1	20x80 B
Kösa-Kiss Attila (Nagyszalonta, RO)	5	8,0 L
Sajtz András (Simonyifalva, RO)	1	10x50 B
Sánta Gábor (Kisújszállás)	10	20 T
Sárnecky Krisztián (Budapest)	1	20x60 B
Szabó Sándor (Sopron)	5	34 T
Szarka Levente (Budapest)	2	12,7 MC
Tóth Zoltán (Fertőszentmiklós)	39	27 T

ám a C/2002 T7-et is észlelők egybehangzó véleménye szerint a déli féltekén oly nagy izgalommal várt üstökös nyújtotta a legszebb látványt! Különösen nagy anyagot gyűjtött Tóth Zoltán, aki igazi fanatikusként a holdfogyatkozáskor támadt rövid sötétséget is üstökösök megfigyelésre használta, begyűjtve egyetlen észlelését a 157P/Tritton-üstökösről.

C/2001 HT50 (LINEAR-NEAT)

Tavaszi láthatósága (l. Meteor 2003/7-8., 79. o.) és nyár eleji együttállása után július végén kezdett ismét láthatóvá válni az Orion északi szélénél járó üstökös. Napközelpontján már július 9-én áthaladt, viszont földtávolsága a november 7-ei szembenállásig 1,5 Cs.E.-gel csökkent, így maximális fényességét valahol 11 magnitúdó körül vártuk.

Az előbb lassan, majd egyre gyorsuló tempóban nyugat felé mozgó üstökösről nyolc megfigyelést kaptunk, melyek három észlelő közt oszlanak el. Elsőként Tóth Zoltán látta szeptember 24-én: „86x: Régi ismerős. Elég haloány, de azért könnyen látszik 12^m,3-s fényességével. Mérete is tekintélyes, eléri az 1,5^m-et.” Egy hónappal később már sokkal kellemesebb látvány volt, fényessége elérte a 11^m,5-t, miközben közepesen sűrűsödő kóma kicsit elnyúltnak és 1,3 átmérőjűnek mutatkozott. Október 28-án Szabó Sándor is sikerrel észlelte a gyengén sűrűsödő, másfél ívperces és 12^m,0-s üstököst, amelyet ugyan ezen éjszakán Fertőszentmiklósról 11^m,2-snak, és kelet-nyugat irányban elnyúlt, 1,3x0,8 kiterjedésűnek láttak, fejében 14 magnitúdós nucleussal. Az elnyúltság nem véletlen, hiszen a legjobb külhoni CCD felvételeken egy széles, legálább 10' hosszú, keleti irányba, tehát a Nap felé mutató ellencsóva látható!

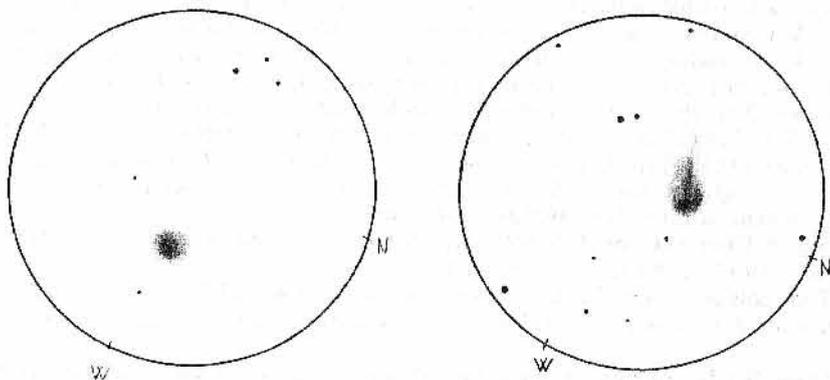
Két héttel később, a fogyatkozó Holdtól két fokra látszó üstökös megjelenése semmit sem változott, majd november 20-án, szinte percre azonos időpontban Sánta Gáborral szimultán is megfigyelték. Mindketten egy $10^m,5$ -s csillagra panaszkodtak, amely majdnem pontosan a kómán ült, megnehezítve a paraméterek pontos meghatározását. Ez meg is látszik a kapott értékeken, mivel a nagyobb műszerrel és 120x-os nagyítással csak $12^m,5$ fényességűnek és $0,7$ átmérőjűnek tűnt, míg a 11,4 cm-es reflektorral és 50x-es nagyítással észlelő Sánta Gábor $10^m,8$ -snak és $1,5$ -esnek látta. Megfigyelése szerint a kóma egy fél ívperce belső és az ezt körülölelő külső részből állt, amelyet korábban Szabó Sándor is említett. A csillag zavaró hatását igazolja az eddigi utolsó megfigyelés, amely szerint november 29-én Tóth Zoltán $11^m,2$ -s összfényességet és $1,1$ kómaátmérőt becsült.

A következő hónapokban még elérhető lesz az egyre távolodó és halványuló üstökös, amely nagy naptávolsága miatt nem sok meglepetést tartogatott az észlelőknek.

C/2002 T7 (LINEAR)

A téli hónapok kellemes, binokulárral is elérhető vándora lesz ez az üstökös, amely szintén a nyár közepén bukkant elő a Nap sugaraiból, valamivel északabbra, mint a C/2001 HT50. Összesen 14 megfigyelést kaptunk az égitestről.

Elsőként Tóth Zoltán figyelte meg szeptember 3-án a Naptól 3,65 Cs.E.-re, a Földtől pedig 3,8 Cs.E-re járó üstökösöt. A pici, mindössze $0,4$ -es, erősen kondenzált, kerek kóma összfényessége $13^m,0$ volt. Ez a kondenzáltság egyébként a teljes eddigi láthatóságra jellemző volt, nagyban megkönnyítve az égitest észlelését. A gyorsan közeledő vándor szeptember 24-én már kétszer akkora és 1 magnitúdóval fényesebb volt, mint 9-én, szeptember 30-án pedig már egészen komoly szerkezetet regisztrálhatott leg-szorgosabb észlelőnk: „214x: EL-sal a $0,8$ -es belső, fényes korongot halvány külső halo burkolja, így a mérete is $1,2$ és a fényessége $11^m,7$.”



Tóth Zoltán egy hónap különbséggel (okt. 28. és nov. 29.) készült rajzain szembeszökő az üstökös fejlődése

A három októberi észlelés szerint tovább folytatta lendületes fényescedését. Tóth Zoltán és Szabó Sándor 28-ai megfigyelései $11^m,0$ -snak illetve $11^m,2$ -snak írják, a kóma 1'-es és közepesen kondenzált volt. A csillagunktól már csak 3,0 Cs.E.-re, bolygónktól pedig 2,2 Cs.E.-re járó kométa nucleusát minkét észlelő említi, Fertőszentmiklósról 214x-es nagyítással $13^m,5$ -snak, míg Sopron közeléből, jóval kisebb nagyítással, $12^m,5$ -snak tűnt. Utóbbi helyről egy halvány, 3'-4'-es, PA 160–170 irányba mutató csóvát is sikerült megpillantani.

Novemberben Sánta Gábor is bekapcsolódott az egyre látványosabb üstökös követeésébe. A sarki fény éjszakáján egy 11,4 cm-es reflektorral, 50x-es nagyítás mellett észlelt: „Kerek, erősen sűrűsödő (DC= 5–6), 3'-es kómája $9^m,5$ -s, közepén 1' alatti, nem teljesen csillagszerű magot tartalmazó terület van. A mag 11 magnitúdós lehet. A belső részek (1'–1',5) adják az összfényesség 90%-át. A kis, vígyori üstökös mögött egy rövid, háromszög alakú, 1'–1',5-es csóvakezdemény látható PA 150–160 irányban. Igéretes kométa!” Később egy 10x50-es binokulárral is sikerült megpillantania az üstököst. Ezen az éjszakán Tóth Zoltán is megfigyelte, tapasztalatai pedig rendkívül jól egyeznek az idézetben írtakkal, de a fejlődő csóvát ő már november 9-én is említi. Utoljára november 29-én sikerült elérnie, amikor már – ahogy írta – igen mutatós látvány volt: „120x: A holdfény dacára is szép csóvát ereszt a LM-ben. Az 1,5-es, DC= 5-ös, pajzs alakú kómában egy pici, $13^m,5$ -s nucleus ül, PA 110° -ra pedig kb. 3' hosszúságú, vékony csóva látszik”.

Ilyen kezdet után nagy érdeklődéssel várjuk a további fejleményeket (koordináták a 2004-es Évkönyv 121. oldalán), miközben egyre inkább irigyelhetjük azon szerencséseket, akik tavasszal szabad szemmel is láthatják majd...

2P/Encke

Tavaly májusi és novemberi számunkban az üstökös eddigi életútjának minden részletét kielemeztük, sőt, még Caroline Hershelt is megismerhettük, így nem maradt más hátra, mint hogy összefoglaljuk a 2003-as láthatóság eseményeit. Ahogy arra felhívtuk a figyelmet, a rendkívül diffúz és nagyméretű égitest igen érzékeny volt az észlelési körülményekre és a használt műszere. Mivel kisebb káoszhoz vezetne, a szokásos összehasonlító elemzés helyett a megfigyelők leírásaiból szemezgettünk. Egyetlen megfigyelést szeretnénk csak kiemelni, melyet Sajtz András készített november 23-án. Beszámolója szerint 10x50-es binokulárjával egy bizonytalanul látszó, kb. $2^o,5$ -os (nem elírás, két és fél fokos) csóvát vélt látni az üstökös mögött. Mielőtt azonban pálcát törnének a megfigyelő fölött, mindenkit emlékeztetnénk Jim Scotti 1991-es megfigyelésére, amikor a 91 cm-es Spacewatch-reflektorral több mint 10^o hosszúságú csóvát észlelt a 4P/Faye-üstökösnél...

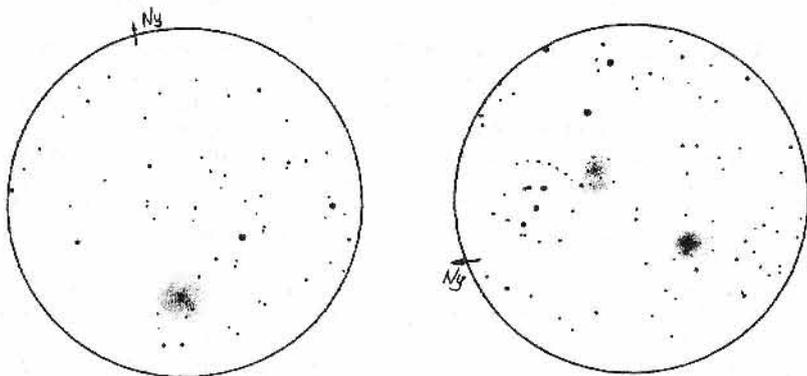
Horváth Tibor, október 15, 26 MC, 53x: „Rettenő diffúz, halvány, szinte centrum nélküli fátyol. Átmérője 2', fényessége 14 magnitúdó.”

Tóth Zoltán, október 24., 27 T, 164x: „Nagyon nehéz, de EL/KL váltogatással egyértelműen látszik. Fényessége $13^m,5$, mérete $1^o,0$. Szembetűnő a diffúzúsága. Ez bizony nem 10 magnitúdós...”

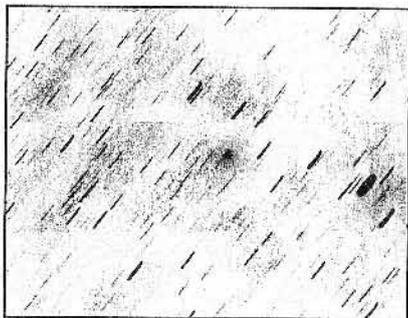
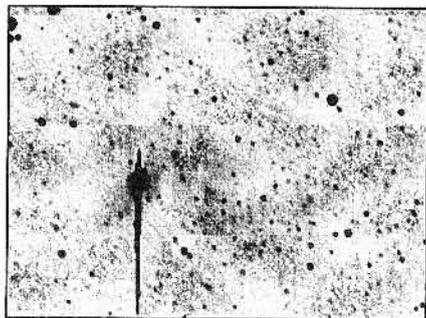
Szabó Sándor, október 28., 34 T, 80x: „A helyre érkeve egy halvány folt tűnik szembe, csak később veszem észre a $0^o,5$ -es, ködös csillagot. KL-sal egy kb. $13^m,5$ -s nucleus látható, EL-sal a $0^o,5$ -es, fényes plató, körülötte kb. 2'-es halvány külső terület. Egy $13^m,9$ -s csillag mellett látszik, így már 10 perc alatti egyértelmű az elmozdulása. Ha a külső kómát tekintem, a DC= 0. A belső kóma összfényessége $12^m,7$, de ha a 2'-es, halvány, külsőt is beleszámítom, akkor 12

magnitúdós is lehet." Sokatmondó adat, hogy Kósa-Kiss Attila november 18-án és 24-én egy 8 cm-es refraktorral rendre $11^m,0$ -s és $10^m,6$ -s összfényességet becsült...

Sánta Gábor, november 12., 20 T, 45x: „Ezzel a nagyítással jól látszik, a többivel túlságosan szétkenődik. A Cygnusban jár, csillagdús háttér előtt (az üstökös 4-5 csillag előtt látszik), nagy, diffúz paca. Átmérője 7", melyhez $9^m,2$ -s összfényesség járul, 1-2-es DC mellett. Halvány magja van, melyről nem dönthető el, hogy csillagszerű-e. A kóma inhomogén, a belső 3'-4"-es része mintha elnyúlt lenne DK felé.”



Balra: a Cygnus csillagai előtt látható üstökös Sánta Gábor november 12-ei rajzán (20 T, 45x, LM= 45'); jobbra: az NGC 6820-23 DF+NY komplexum mellett elhaladó Encke-üstökös Sánta Gábor november 20-ai rajzán. (11,4 T, 20x, LM= 2')



Balra: Horváth Tibor 4x1 perces CCD felvétele november 22-én mutatja az üstököst (140/500 T + AMA-KAM CCD, LM= 20'x14'); jobbra: Horváth Tibor november 25-én este fél óráig, az üstökösre vezetett felvételt készített az Encke-üstökösről 5,6/500-as teleobjektívvel, Fujicolor 400-as filmre. Az eredeti képen a legyezőszerű kiáramlást mutató kóma kék színű

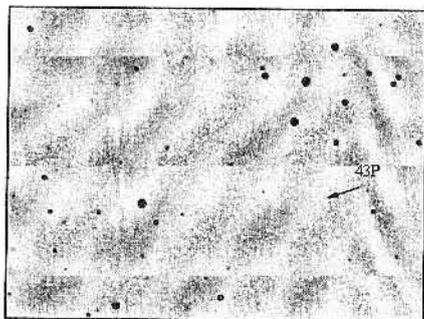
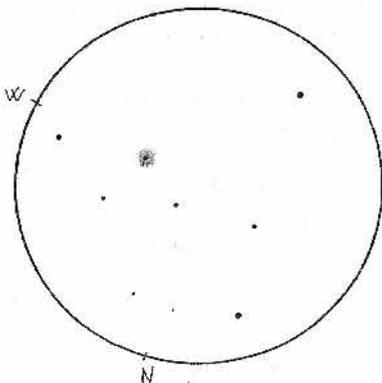
Tóth Zoltán, november 12., 27 T, 60x: „Hatalmas kométa a fejem felett, a Cygnusban. Fényessége $9^m,0$, ami 7'-en oszlik szét. Olyan, mint egy diffúz nyílthalmaz, amiben pár csillag látszik, mivel az üstökös kissé elnyúlt foltjára csillagok vetülnek.”

Sánta Gábor, november 20., 11,4 T, 20x: „Nagyszerű látvány az üstökös és az NGC 6820–23 NY+DF Vul a látómezőben! A két égitest közti látszó távolság 1° körüli. Az Encke-üstökös $15'$ -esnek látszik, több rétegű kómája és rövid, lepelszerű csóvája van. Összfényessége $7^m,0$, közepesen gyengén sűrűsödik, DC= 2–3. Belső kómája kerek, $2'$ – $3'$ -es, ezt egy félkör alakú lökéshullámfront veszi körbe, innen indul ki a csóva felé egy fényesebb terület. A csóva lepelszerű, $5'$ – $6'$ hosszú.”

Keszthelyi Sándor, november 20., 20x80 B: „A Tubes-hegy kilátójában voltam sarki fényt nézni. Az M27 jól látszott. Az üstökös annál halványabb volt, de kinézete és mérete diffúzabb és nagyobb. Kérszerű, diffúz szélű folt. Csóvája nincs, sem magja, csak a kóma. Az észlelést a binokulár látómezőjébe be-befénylő sarkifény-sugarak zavarták néha!”

Balogh János, november 22., 20x60 B: „A Vállfa-halmaz közepén (az akasztó belsejében) járó Encke-üstökös elég nehezen látható meg az észlelés körülményei között (gyenge átlátszóság, enyhén ködös időjárás). Az üstökös viszonylag halvány, az összfényesség eléri a $8^m,2$ -t. Az üstökös mérete viszont elég jelentős, eléri a $8'$ -et. Kómája közel kör alakú, sűrűsödési foka (DC= 1–2) alacsony.”

Sánta Gábor, november 25., 20 T, 45x: „Közepesen kondenzált, DC= 3–4 (10x50 B-vel $15'$ -es, $6^m,5$ – $6^m,7$ -s). Van valami mag-szerű sűrűsödése, melyet $2'$ – $3'$ -es belső kóma vesz körül. A kóma rendkívül inhomogén, NY felé jökora, leszakadt ív látszik, PA 190 felé rövid $4'$ -es kinyúlás, PA 140–150 felé pedig egy masszív, antiszoláris szál. Igazán méltó búcsú ettől az ősegreg üstököstől!”



Balra: a kicsiny 43P éppen egy csillag előtt halad el október 28-án este. A rajzot Tóth Zoltán készítette $214\times$ -es nagyítás mellett (LM= $12'$); jobbra: a 43P Horváth Tibor november 22-ei 4×1 perces CCD-felvételén (140/500 T + AMA-KAM CCD, LM= $20'\times 14'$)

43P/Wolf-Harrington

Még csak láthatósága elején tartunk, de máris bőven sikerült túlszárnyalni az 1997/1998-as láthatóság alatt készített egyetlen megfigyelésünket. A 6,45 éves kerin-

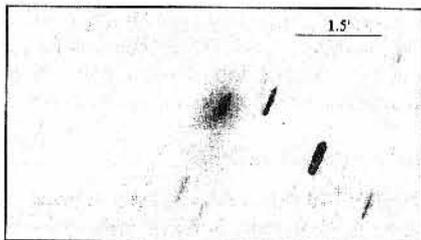
gési idejű vándort Tóth Zoltán tartotta intenzív megfigyelés alatt, míg Horváth Tibor egy CCD-felvételt készített az aprócska égitestről. Az első, szeptember 2-ai és 3-ai próbálkozások alkalmával még rejtve maradt fertőszentmiklósi észlelőnk előtt, ám 18-án az előre jelzett helyen feltűnt egy halovány, 40" átmérőjű ködös folt: „214x: *Alig 13^m, 5-s ködpamac. Nagyon halvány, de EL-sal látható egy 15 magnitúdós csillag szomszéd-ságában. Alakját kereknek érzem.*” Szeptemberben további két, míg októberben és novemberben egy-egy újabb megfigyelést készített a kométáról, amely azon kívül, hogy 0,^m4-t fényesedett, semmit sem változott. Horváth Tibor november 22-ai felvételén a K–Ny irányban elnyúlt kómából nagyon gyöngé csóva indul kelet felé.

Sajnos 2004 elején sem lesz eget rengetően fényes, de egyedisége okán talán érdemes lesz felkeresni, amiben az évkönyvben található efemeridák is segítségünkre lehetnek.

P/2003 T1 (Tritton) = 157P

Keith P. Tritton fedezte fel a Siding Springs-i 1,24 m-es UK Schmidt egyik 1978. február 11-ei felvételén. A új üstökös fényessége mindössze 20 magnitúdó volt, így a fotografikus korszakban a leg-halványabb újonnan felfedezett üstökös büszke címet viselte. Az 1978d jelöléssel ellátott (1995-ben D/1978 C1 jelölést kapott) üstökös ekkor már öt hónappal napközelsége után járt, és még ilyen halvány állapotban is nagy meglepetéssel szolgált. Chen-Yuan Shao február 15-ei megerősítő felvételein ugyanis egy 19 magnitúdós, rendkívül erős kondenzációt mutató üstökös látszott, amiből Brian Marsden azt a következtetést vonta le, hogy a kométa február 15-e környékén kitörően esett át. Ennek volt köszönhető, hogy a gyorsan távolodó égitestet márciusban is sikerült megfigyelni, ám a pályaszámítóknak így is csak egy hónap és mindössze 13 megfigyelés alapján kellett eredményre jutniuk. A számított periódus – 1,44 Cs.E.-s perihélium-távolság mellett – 6,33 évnak adódott, kb. ± 10 napos hibával. Ma már tudjuk, hogy a tényleges hiba két hónap volt, így a következő visszatérések alkalmával esély sem lehetett a célzott újrafelfedezésre.

Az elveszett vándort végül a C/2002 Y1 (Juels–Holvorcem)-üstököst felfedező két amatőr, Charles W. Juels és Paulo Holvorcem találta meg újra október 6-án. A 12^m4-s, gyors mozgású égitestet az Arizonában élő Juels azonosította egy 12 cm-es refraktorral készült CCD képeken, üstökös mivoltát azonban a Brazíliában élő Holvorcem ismerte fel, miután összeadta a három 45 másodperces felvételt! A 2'-es kómát és 1,5-es csóvát mutató üstököst Maik Meyer és Brian G. Marsden számításai alapján Sebastian Hönig azonosította a D/1978 C1 (Tritton)-üstökössel. (A D/ jelölés elveszett égitestre utal.)



Giovanni Sostero felvétele húsz darab 30 másodperces kép összegzésével születtett, melyek október 16-án készültek, 45 cm-es reflektorral

A perihéliumán szeptember 24-én túljutó üstökös a hajnali égen, mindössze 59°-os elongációban látszott, mintegy 1,66 Cs.E.-re bolygónktól. Az 1978-asnál lényegesen nagyobb abszolút fényesség, az erős központi sűrűsödés, a lándzsa alakú kóma és a széles porcsóva is arra utalt, hogy kitörésben van, azonban lehet, hogy ez a normális viselkedése, csak korábban még sosem figyelhettük meg ilyen kevéssel a napközelség után. A viszonylag normális viselkedésre utal az is, hogy a Juels szeptember 22-ei felvételein is látszó égitest akkor sem volt sokkal halványabb. A „viszonylag” jelző arra utal, hogy az égitest valószínűleg nagyon érzékeny a naptávolság változására, vagyis csak a perihélium környékén várhatunk jelentős anyagkibocsátást. Ezt támasztja alá Rolando Ligustri CCD-fotometriája, amely szerint október 17-én 12^m,4-s, 25-én 13^m,7-s, míg november 5-én már csak 14^m,6-s!

T = 2003.09.24,3077 TT	$\omega = 147^{\circ}4233$
e = 0,589828	$\Omega = 300^{\circ}7297$
q = 1,421098 Cs.E.	i = 7 ^o ,1157
a = 3,464642 Cs.E.	P = 6,449 év

Az üstökös hazai krónikája meglehetősen szegényes, egyedül Tóth Zoltán kísérelte meg elérni. Első, november 3-ai próbálkozása után csalódottan írja, hogy nem sikerült meglátnia a 13^m,3-nál biztosan halványabb üstökösöt, ám hat nappal később, a holdfogyatkozást kihasználva már nagyobb szerencsével járt. A 12^m,8-s, gyengén sűrűsödő kóma mérete pontosan 1 ívperc volt.

Halvány üstökösök

C/2002 CE10 (LINEAR). A 2002. február 6-án felfedezett, 30,8 éves periódusú pályán, retrográd irányban keringő kisbolygóról 2003. június 22-ei perihéliuma ($q = 2,047$ Cs.E.) után derült ki, hogy csóvája és kómája van. Mivel az észleléseket a 8,2 m-es Subaru-reflektorral végezték, az amatőrök számára teljesen csillagszerű maradt. A különleges égitestet Tóth Zoltán próbálta elérni október 17-én, sajnos sikertelenül. Csillagszerű megjelenést feltételezve fényessége nem érte el a 14^m,9-t. Az Interneten elérhető egyetlen pozitív vizuális megfigyelés szerint szeptember 20-án 15^m,5-s volt.

C/2003 H3 (NEAT). A CCD-s észlelések szerint 15^m,5-s üstökösrel Tóth Zoltán próbálkozott szeptember 3-án, ám a Naptól 3,1 Cs.E-re, a Földtől pedig 2,6 Cs.E.-re járó üstökösöt nem sikerült megpillantania. Fél ívperces átmérőt feltételezve fényessége nem érte el a 13^m,7-t.

C/2003 T2 (LINEAR). A CCD-s megfigyelések szerint 14^m,5-s, egy ívperc átmérőjű üstökös október 16-án rejtve maradt fertőszentmiklósi észlelőnk előtt, összfényessége nem érte el a 13^m,6-t.

29P/Schwassmann–Wachmann 1. Augusztusi kitörése után szeptember 2-a és 30-a között nem kevesebb, mint hét alkalommal észlelte Tóth Zoltán. Az 1' átmérőjű kométa fényessége 2-a és 24-e között 12^m,9-ről 13^m,7-ra csökkent, 26-án viszont a két nappal korábban még alig látszó égitest ismét 13^m,0-s volt! Az újabb felfényesedést több külhoni CCD-s és vizuális észlelő adatai is megerősítik. Legszorgosabb észlelőnk október 28-án és november 12-én is próbálkozott az üstökösrel, de ezen időpontokban már nem mutatkozott, fényessége nem érte el a 13^m,5-t.

SÁRNECZKY KRISZTIÁN

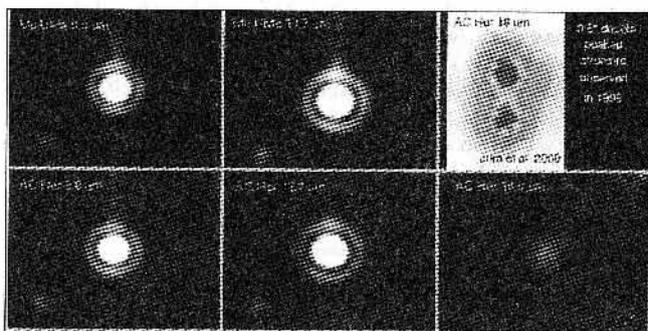


Változócsillagok

Változócsillagászati újdonságok

Az AC Herculis porkorongja (?)

Az AC Her az északi ég egyik „legjobb” RV Tauri típusú változócsillaga, rövid periódusa (76 nap) viszonylag nagy amplitúdóval társul (kb. 1,5 magnitúdó). A legelfogadottabb elképzelések szerint az RV Tau-változók poszt-AGB csillagok, azaz olyan csillagok, melyek már elfejlődtek a mira és félszabályos változókat tartalmazó aszimptotikus óriáságról (AGB) a fehér törpék felé. Ezen fejlődés során a csillagok bekerülnek a klasszikus instabilitási sáv hosszú periódusú cefeidáit tartalmazó területre, és itt figyelhetjük meg pulzációjukat. (Az AC Her esetében további érdekesség, hogy spektroszkópiai kettős is, kísérő csillaga 1200 nap alatt kerüli meg.)



Az AC Her adaptív optikás képei 10, 12 és 18 mikronon (alsó sor). Balra fent és középen a pontszerű μ Uma, jobbra fent pedig az AC Her kettős képe 1999-ben

A felvázolt kép fontos eleme, hogy az AGB-n tartózkodó csillagok felfúvódott vörös óriásokként erős tömegvesztésen esnek keresztül, azaz a poszt-AGB csillagokat nagy mennyiségű csillagkörüli anyagnak kell övezni. Valóban, az AC Her feltűnően fényes is a közepes infravörös tartományban, amit a csillagot körülvevő porfelhő sugárzásával lehet magyarázni. Az utóbbi években több olyan infravörös spektroszkópiai megfigyelés történt, melyek szerint ez a por nem egy lassan táguló és szétoszló felhőt alkot, hanem kering a csillag körül, esetleg korong formájában, amiben akár bolygócsírák kialakulása is megkezdődhetett. 1999-ben a 10 m-es Keck-teleszkóppal 12 és 18 mikronos hullámhosszon készítettek rendkívül éles képeket a rendszerről (0,4 ívmásodperces felbontással), amelyeken két pontszerű forrás látszott 0,6 ívmá-

sodperces távolságban. Ezt akkor úgy modellezték, mint egy elérő látszó, 300 Cs.E. sugarú porkorongot az alig 1,4 Cs.E. távolságban keringő szoros kettős körül.

L.M. Close és munkatársai (Steward Observatory, University of Arizona) 0,3 ívmásodperc felbontású infravörös adaptív optikás képeket készítettek az AC Her-ről 2002 májusában, a 6,5 méteres MMT teleszkóppal. A másodpercenként 500-szor korrigált, a féműszer segédtükréként is funkcionáló adaptív optikával 8, 12 és 18 mikronos hullámhosszakon készültek felvételek, melyek meglepő módon tökéletesen pontszerűnek adódtak. Ha volt is bármilyen kiterjedése a csillagnak, az biztosan alatta maradt 0,2 ívmásodpercenek, ami a rendszer távolságában 75 Cs.E.-nek felel meg. Ez azt jelenti, hogy az 1999-ben megfigyelt szerkezet drámai átalakuláson esett keresztül, amit a rendelkezésre álló elméletek egyike sem képes megmagyarázni. Elképzelhető, hogy a szoros kettős egy gyorsan táguló átmeneti porkorongot hozott létre, ami 1999 óta eloszlott a csillagközi térben, ám hogy ez miért és hogyan történhetett, a jelenlegi megfigyelési anyag alapján nem világos. (Close, L.M. és mtsai, 2003, *ApJ*, 598, L35)

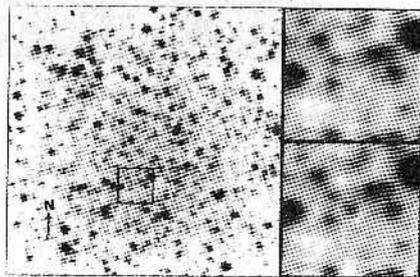
Feltételezett törpe nóa az M22 magjában

1999 februárja és júniusa között rendszeresen észlelték az M22 gömbhalmazt a Hubble Űrtávcsővel, gravitációs mikrolencse-jelenségek által okozott felfényesedés után kutatva. Két évvel ezelőtt a Meteor hasábjain is beszámoltunk a megfigyelések eredményeiről, amelyek először bolygó méretű égitestek gravitációs lencsehatásával magyarázható rövid kifényesedésekről adtak hírt, utóbb pedig jórészt pusztán műszereffektusnak bizonyultak (kozmosz részecskék becsapódásai telítésbe vitték a CCD kamera egyes pixeleit).

J. Anderson (Rice University) és munkatársai újra megvizsgálták a kérdést, kiegészítve az 1999-es megfigyelési anyagot archív HST-s felvételekkel 1994-ből, 1995-ből és 2000-ből. Vizsgálatuk során arra a csillagra koncentráltak, amely 1999-ben 10 nap alatt 3 magnitúdót fényesedett, majd később visszahalványodott, így biztosan nem műszereffektus okozta a mért fényességváltozásokat. Az archív HST-képek segítségével kimérték a csillag sajátmozgását, majd felkutatták az összes elérhető mérést az M22-ről, amiben azonosítható a CV1 jelzéssel ellátott objektum.

Kiderült, hogy a CV1 sajátmozgása tökéletesen megegyezik a halmaz csillagainak sajátmozgásával, azaz a csillag tagja a halmaznak. A gravitációs mikrolencse-jelenség ezzel rendkívül valószínűtlenné vált, mivel korábban azt gondolták, hogy egy háttércsillag fényesedett fel egy halmaztag kistömegű csillag, esetleg bolygó látóirányba kerülése miatt. Az is kiderült, hogy a hidrogén-alfa vonalra centrált keskenysávú képeken a CV1 jó fél magnitúdóval fényesebb a hozzá hasonló csillagoktól, azaz erős H α emisszió forrása.

Kataklizmikus változócsillagokban, különösképpen pedig minimumban lévő törpe nóvákban ez igen gyakori, azaz elképzelhető, hogy a CV1 törpe nóa, és az 1999-es felfényesedése nem volt más, mint egy reguláris törpenóva-kitörés. Ezt alátámasztja az is, hogy a ROSAT röntgenszállagászati műhold 1992-ben és 1993-ban egy viszony-



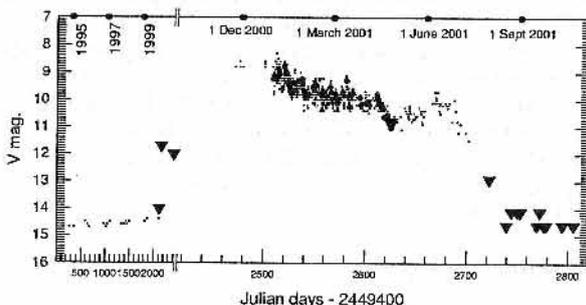
lag erős röntgenforrást detektált a CV1-től alig 2 ívmásodpercre, ami a ROSAT 5 ívmásodperces koordináta-bizonytalansága mellett tökéletes egyezésnek számít.

Mindent egybevetve Andersonék arra következtettek, hogy a CV1 nagy valószínűséggel törpe nóva, minimumban $18^m,0$, maximumban pedig $15^m,0$ körüli fényességgel. Ami érdekes, hogy mindez egy laza gömbhalmaz magjához közel van. Jelenleg a CV1 csupán a negyedik kitéréses törpe nóva (jelölt), ami gömbhalmazban található. Korábban csak az M5 V101 jelű változóját, illetve a 47 Tuc V2 és AK09 jelű csillagait ismertük halmaztag törpe nóvaként. A HST-vel és a Chandra röntgenműholddal nagyobb számban találtak kataklizmikus jelölteket, de kitérést ezekben még nem észleltek.

Mellékelt képünkön az M22 magjának 3x3 ívperces környezetét mutatjuk be egy 1,5 ívmásodperces seeingű CCD-képen. A kis inzertek a CV1-et mutatják minimumban (felül), illetve szimulált maximumban. Mivel a halmaz magja igen laza, akár 25–40 cm-es amatőr műszerekkel is elkapható a CV1 esetleges kitérése, így folyamatos észlelése – a földrajzi szélességtől függően – érdekes feladat CCD-s amatőröknek. 2000-es koordinátái jövő nyári érdeklődők számára: RA= $18^h36^m24,66$, D= $-23^{\circ}54'35,5$. (Anderson, J. és mtsai, 2003, ApJ, 597, L137)

A V445 Puppis rejtélyes kitérése

Az utóbbi években több olyan egzotikus csillagrobbanást is felfedeztek, melyek nem illenek bele a „szupernóva–nóva–törpe nóva” triumvirátus egyik alosztályába sem (legutóbb a V838 Mon borzolta fel a kodélyeket, különösebben különböző elméleteket inspirálva). Ilyen volt a 2000. december 30-án felfedezett „Nova Puppis 2000”, azaz a V445 Puppis is, melynek színképe árulta el furcsaságait: a klasszikus nóvakkal ellentétben kimutathatatlan volt a hidrogén jelenléte, a spektrumban először vas, kalcium, oxigén és nátrium vonalai voltak megfigyelhetők, amiket héliumvonalak és a szén bonyolult (és nehezen azonosítható) molekulásávjai váltottak fel később. (A Meteor 2001/3-as száma szerint: „Januári megfigyelések csak minimális halványodásról adtak hírt, míg rendkívül sajátos színképe miatt élénk szakmai érdeklődést váltott ki. Terveink szerint később még visszatérünk a csillag vizsgálataira.” Három év elteltével elérkezett a beígért visszatérés.)



Fénygörbéje nóvaszerű változóra utal, lassú halványodást követően 2001 nyarán gyors elhalványodás következett be, és azóta sem látta senki (2003 októberi megfi-

gyelések szerint talán 21 magnitúdónál azonosítható). Mellékelt fénygörbénk az IAU Circularokban és a VSNET-et megjelent megfigyelések alapján készült, a nagy háromszögek negatív észlelések. A csillag progenitorát 14–15 magnitúdós fényességnél sikerült azonosítani archív felvételeken, melyek szerint enyhe változásokat is mutatott 1995–1999 során.

A spektrum és a legalább 8 magnitúdónyi elhalványodás azt mutatta, hogy sűrű porfelhő képződött a csillag körül, ami elnyelte a robbanás maradványának fényét. N.M. Ashok és D.P.K. Banerjee (Physical Research Laboratory, Navrangpura) indiai kutatók éppen ezért közeli infravörös spektroszkópai megfigyeléseket analizáltak, melyekkel a porfelhő mélyebb tartományait is meg lehet vizsgálni. Meghatározták a felhő hőmérsékletét (1800 K) és tömegét ($10^{-9} M_{\odot}$), illetve összevetették a központi objektum becsült jellemzőit az ismert kitéréses változócsillag típusokkal.

Megfontolásai alapján elvethető a klasszikusnóva-kitérés, mivel a hidrogén nem csak az optikai, hanem az infravörös színtéren is hiányzott. Emellett fél évvel a maximum után az objektum spektruma lassan hűlő állapotot tükrözött, szemben a nóvákkal, ahol magas gerjesztettségű vonalak szokták jelezni a forró fehér törpe sugárzási hatásait. Az FG Sge-hez, illetve Sakurai-objektumához hasonló végső héliumhég-villanás is elvethető, mivel a csillagkörüli ködösség (planetáris köd) hiánya, valamint a fényváltozás időskálái nem egyeztethetők össze ezzel a magyarázattal. A V838 Mon-hoz hasonló kitérés sem valószínű, mivel a jelenleg ismert három objektum (vörös változó az M31-ben, V4332 Sgr, V838 Mon) egyaránt vörös óriássá „robbant” maximuma után, míg a V445 Pup maximum utáni színe ezt kizárta (sokkal kékebb volt, mint egy vörös óriáscsillag).

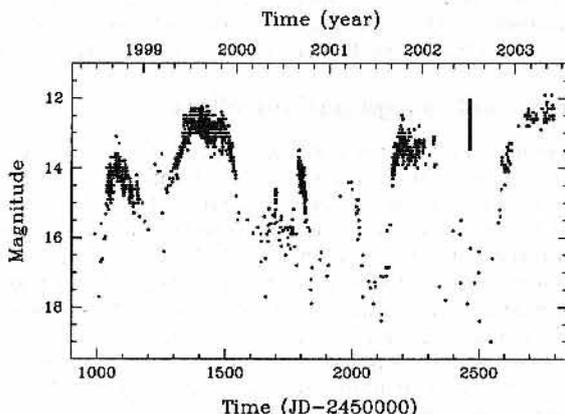
Bizonyos jelek arra utalnak, hogy a V445 Puppis talán kettős (pl. egy évvel a maximum után szinkrotron-sugárzást detektáltak a csillag irányából, amit egy akkréciós koronggal lehet modellezni). Ashok és Banerjee szerint így elképzelhető, hogy a V445 Pup egy ez idáig csak az elméletekben létező objektumtípus, az ún. héliumnóvák elsőként felismert példánya. Egyes számítások ugyanis megengedik olyan kettőscsillagok létezését, melyekben egy fehér törpe gyakorlatilag tiszta héliumot szív el héliumgazdag kísérőjétől.

Bizonyos tömegátadási sebesség mellett elképzelhető, hogy a fehér törpe nem omlik össze neutroncsillaggá, hanem a felszíni héliumrétegben játszódik le nukleáris túlfutás – pontosan úgy, mint a klasszikus nóvákban, csak éppen nem hidrogén, hanem hélium robban. Egy ilyen robbanás ledobódó gázfelhője természetesen sok héliumot és szenet, ill. nagyon kevés, akár kimutathatatlanul csekély mennyiségű hidrogént fog tartalmazni. Egyetlen probléma, hogy a számítások szerint a héliumnóvák luminozitása kb. százezer napluminozítás, míg a V445 Pup alig tízezerszer múlta felül a Nap sugárzási teljesítményét. Mivel azonban a rendszer távolsága rendkívül bizonytalanul ismert, ezért a látszólagos ellentét ellenére is a héliumnóva tűnik a megfigyeléseket legjobban leíró elméleti modellnek. (Ashok, N.M. és Banerjee, *D.P.K., 2003, A&A, 409, 1007*)

Az MV Lyrae fehér törpéje

A katalizmikus változókat fényváltozásuk alapján több alosztályba szokás csoportosítani, annak ellenére, hogy alapvetően ugyanolyan rendszerekről van szó: a főkomponens fehér törpe anyagbefogási korongot hoz létre a vörös törpe másodkomponenstől kapott anyagból, a fényváltozást pedig a korong állapotváltozásai idézik elő.

Az, hogy egy kataklizmikus változócsillag nóva, visszatérő nóva, törpe nóva, vagy valami egészen más, elsődlegesen a fehér törpe jellemzőitől és a tömegátadás sebességétől függ.



A kitöréses kataklizmikusok mellett kevésbé látványosak a nóvaszerű változók, melyek kváziperiodikus kifényesedések, kitörések helyett az idő legnagyobb részében maximumban található, aminek az oka a közel állandó állapotú, nagy sebességű tömegátadás (az akkréciós korong fényessége ugyanis ezzel egyenes arányban áll). A VY Sculptoris típusú csillagokban időnként leáll az erős tömegátadás, amikor az akkréciós korong összehúzódik, akár el is tűnik, és a rendszer összfényessége több magnitúdóval lecsökkenhet. A VY Scl csillagok komponensei minimumban könnyen megkülönböztethetők a színképben, és ilyenkor a rendszer pontos fizikai paraméterei meghatározhatók.

Az MV Lyrae VY Scl típusú nóvaszerű változócsillag. Általában 12–13 magnitúdó között található, amikor kisebb műszerekkel is észlelhető. Időnként hirtelen elhalványodások történnek, amikor a csillag fényessége 16–18 magnitúdó közé süllyed (az elmúlt öt év fénygörbéjét az AAVSO adatai alapján mellékelt ábránkon láthatjuk). Az 1980-as évek elején mérték ki egy nagy elhalványodása alkalmával a két komponens keringési periódusát, ami alig 3,2 óra. Fedések nincsenek, míg a vörös törpe tömege alig 40%-a a fehér törpének.

D.W. Hoard (SIRTF Science Center) és munkatársai a Far Ultraviolet Spectroscopic Explorer (FUSE) ultraibolya űrcsillagászati műszerrel elvégezték a legelső távoli ultraibolya méréseket az MV Lyr-ről, legutóbbi nagy minimuma közepén (a fénygörbén kis függőleges szakasz jelzi a mérés időpontját). Párhuzamosan optikai mérések is születtek földfelszíni műszerekkel és az adatok modellezésével meghatározták a fehér törpe és a rendszer fizikai paramétereit.

Eredményeik szerint a fehér törpe felszíni hőmérséklete 47 000 K, tömege $0,73 M_{\odot}$. A kísérő hőmérséklete kisebb 3500 K-nél is, tömege alig $0,32 M_{\odot}$. A két csillag $1,1 R_{\odot}$ (kb. 770 ezer km) távolságban kering egymástól, azaz a rendszer elférne a Nap belsejében. Az akkréciós korong a mérések idején kimutathatatlan volt, legvalószínűbb feltevés, hogy teljesen el is tűnt a nagy minimumban. Ekkor a becsült tömegátadási

sebesség biztosan kisebb volt $3 \cdot 10^{-13} M_{\odot}/\text{évnél}$ (ez kb. háromszázszor nagyobb az Amazonas által szállított anyagmennyiségnél...). A kapott paraméterek a látszó fényesség alapján távolságbecslést is lehetővé tettek, az MV Lyr ennek fényében kb. 500 ± 50 parszekre van a Naptól. Ezek eddig az MV Lyr legpontosabb adatai, melyek magukban is érdekesek, ugyanakkor fontosak is lehetnek más növaszerű változókkal való összehasonlítás esetén. (Hoard, D.W. és mtsai, 2004, ApJ, megjelenés előtt)

A V Hydrae nagy sebességű gázkilövellése

A kis és közepes tömegű csillagok viszonylag nyugodt, normális életet élnek 10^9 – 10^{10} évig, haláluk viszont rendkívül látványos. Az első szakasz 10^4 – 10^5 évig tart, amikor a vörös óriássá felfúvódott csillagok tömegük közel felét ledobják az aszimptotikus óriáságon történő fejlődésük során. A ledobott tömeg lassan táguló, gömbszimmetrikus csillagszél formájában távozik. Ezután, alig 10^2 – 10^3 év alatt, egy részleteiben csak bizonytalanul ismert folyamat végén a haldokló csillag átalakul planetáris köddé, ami viszont a legritkább esetben gömbszimmetrikus. Újabb vizsgálatok szerint nagysebességű gázkilövellések, ún. jetek is fontos szerephez jutnak az átalakulásban. Mindazonáltal a jetekre utaló bizonyítékok mindeddig csak közvetettek voltak, mivel annyira rövid ideig tart(hat) egy adott csillagnál, hogy rendkívül kicsi annak az esélye, hogy éppen működés közben megfigyelhető.

R. Sahai (Jet Propulsion Laboratory) és munkatársainak éppen ez sikerült a V Hydrae HST-s mérései közben. A V Hya jól ismert félszabályos csillag, fő pulzációs periódusa 529 nap, ugyanakkor fénygörbéjére ráül egy 6200 napos másodperiódus is, mint az átlagfényesség hosszú távú változása. A csillagkörüli anyag bipoláris jellegét rádióspektroszkópiai mérések már az 1990-es években kimutatták, amit akkor egy korábbi jet hatásával magyaráztak. A csillag másik érdekessége, hogy több éves megfigyelés-sorozattal kimérték forgását is, ami vörös óriáshoz képest igen gyorsnak adódott. Ezt egy hipotetikus kísérővel modellezték, amely kölcsönhatott az óriás külső rétegeivel és felpörgette őket.

Az új megfigyelések a HST STIS spektrográfiájával készültek 2002 januárjában és decemberében. A kutatók legnagyobb meglepetésére a csillag színekéhez nagyon közel (kb. $0''2$ -re) feltűnt egy fénylő folt színe is, több mint 200 km/s relatív sebességgel a csillaghoz képest. Ez a kis gázcsomó január és december között kimutathatóan el is mozgott, sajátmozgása kb. $0''065/\text{év}$, kelet-nyugat irányban, sebessége pedig jelentősen csökkent. Mindezt az amerikai kutatók egy frissen elindult jettel magyarázták, ami ráadásul kölcsönhatott a korábban ledobott gázanyaggal, ezért lassult le. Mivel mozgásának iránya gyakorlatilag teljesen megegyezik a rádiócsillagászati mérésekből ismert bipoláris molekula-kirámlással, kézenfekvő összekötni a két jelenséget. Ami bizonytalan, az a jet forrása. A legkülönbözőbb asztrofizikai objektumok tapasztalhatunk nagy sebességű jeteket, melyek mechanizmusa nem mindig ismert. Általában azonban igaz, hogy akkréciós korongokból indulnak el, így feltehetően a V Hya rendszerében is lehet egy akkréciós korong, minden bizonnyal a felpörgetésért felcős hipotetikus kísérő körül. Az is lehet, hogy a V Hya fejlődése során elnyelte korábbi kísérőjét, és most a közösburok-fázisban található. Ebben az esetben a burok gyorsan forog, emiatt erősen mágnesezett, ami természetes forrása lehet egy jetnek. (Sahai, R. és mtsai, 2003, Nature, 426, 261)

ÖSSZEÁLLÍTOTTA: KISS LÁSZLÓ



Mély-ég objektumok

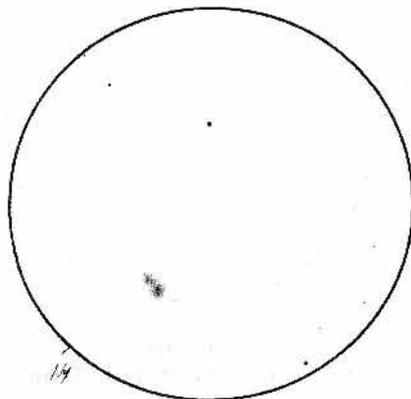
Szeptember–november hónapokban 12 észlelő 45 észlelést végzett. Az őszi hónapokban a hosszú észlelőlista ellenére kevés észlelés érkezett. Üdvözljük új észlelőinket! Reméljük, a következő időszakokban is erősítik a mély-ég észlelők kicsi, de lelkes táborát. Lássuk, mit írtak rajzoltak megfigyelőink az aktuális ajánlati területről!

Észlelő	Észl.	Műszer
Ambrus Ádám (Nyíregyháza)	1	3 L
Berkó Ernő (Ludányhalászi)	3	35,5 T
Erdei József (Bogyiszló)	1	5 L
Hadházi Csaba (Hajdúhadház)	13	16 T
Hídvégi István (Ipolytölgyes)	3	10 T
Horváth László István (Tamási)	1	11,4 T
Kónya Béla (Hajdúszovát)	5	15,4 T
Ladányi Tamás (Veszprém)	1	25 C
Lőrincz Imre (Albertirsa)	1	20,3 T
Szabó Gábor (Monor)	5	40,7 T
Tímár András (Budapest)	1	10 L
Tóth Zoltán (Fertőszentmiklós)	10	27 T

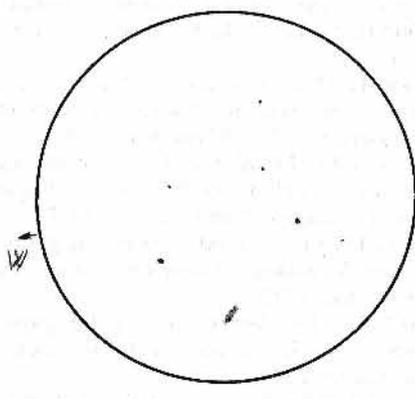
NGC 750, 751 GX Tri

16 T, 83x: Fényes, jól észlelhető kicsi GX. A centruma élénk, alakja kerek. (Hadházi Csaba, 2003)

19 T, 100x: Gyengén megnyúlt objektum, aminek a központi része fényesebb. (Molnár Zoltán, 2000)



NGC 750, 751
27 T, 214x, LM=12' (Szabó Gábor)



NGC 777
15,4 T, 125x, LM= 19' (Kónya Béla)

25 C, 150x: Elnyúlt, földimogyoró alakú, halvány ikergalaxis. 234x: Látszik, hogy az északi galaxis fényesebb, mint a társa. (Berente Béla, 1992)

27 T, 214x: Könnyen észrevehető fényfolt, ami kis idő múlva „kettéválik”. Teljesen nem különül el a két GX, mert összeérnek, de jól kivehető, hogy nem egy GX-ról van szó. Előre a GX déli fele látszott feltűnőbben, de amire összeállt a végleges kép, már az északi NGC 750 volt a feltűnőbb a központi sűrűsödésével. Az NGC 751 egy megnyúlt folt, ami a 750 közepéből jön ki. Halvány külső rész veszi körül mindkét GX-t. (Szabó Gábor, 2003)

27 T, 120x: Első pillantásra a két kicsi GX egyetlen elnyúlt folt. 214x: Így már EL-sal különválnak az egyébként összeolvadó pár. Az északi NGC 750 a fényesebb és nagyobb, 13^m0 és $40''$. Szabályosan kerek, közepe felé fényesedik, egészen egy halvány, csillagszerű magig. NGC 751: $30''$ -es, 13^m5 -s. Közepe felé nem látok intenzitás-növekedést. Az egyik kedvenc GX-párom. (Tóth Zoltán, 2003)

30 T, 300x: Alapvetően földimogyoró alakú. Mindkét GX rendelkezik egy fényesebb központi tartománnyal, ezeket kiterjedt halók övezik. A nyugtalan légkörnél éppen lefűződnek egymástól. Az elhelyezkedésük PA 35/215 fok. (Schné Attila, 1995)

NGC 777 GX Tri

15,4 T, 125x: A galaxis egy rombuszt alkotó csillagscsoporttól északra található. Alakja kissé elnyúlt, egyenletes felületi fényességű, kb. 13^m . Az NGC 778 galaxis nem volt látható, melynek a rombusz felső részében lenne a helye. (Kónya Béla, 2003)

16 T, 156x: Kis méretű, elég fényes, így könnyű galaxis. A központi vidéke gyenge. Kerek alakú, a nagyítást jól bírja. (Hadházi Csaba, 2003)

NGC 890 GX Tri

15,2 T, 152x: Könnyen látható GX. Kör alakú, csillagszerű maggal, amihez egy fényesebb központi rész tartozik. Utána a leghalványabb rész, a perem következik. (Szabó Gábor, 2003)

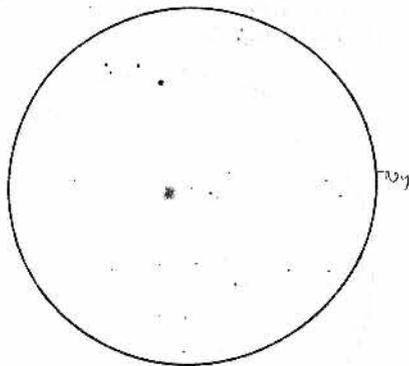
15,4 T, 125x: A galaxis K-Ny-i irányban igen elnyúlt. Halvány foltként volt észlelhető, fényessége kb. 13^m . (Kónya Béla, 2003)

19 T, 100x: Halvány csillagokból álló csoporttól K-re található kis ködösség, csillagszerű, fényes maggal. (Molnár Zoltán, 2000)

25 C, 150x: Kicsi, kerek, közepe felé gyorsan fényesedő galaxis. Kompakt magja van. (Berente Béla, 1992)

40,7 T, 225x: Fényes, kör alakú galaxis. Könnyen látszik, de részleteket nem tartalmaz. (Szabó Gábor, 2003)

44,5 T, 314x: Nagyjából kerek GX, fényes központi résszel. Átmérője $1'$, a nyugati oldalon egy kissé fényesebb terület látszik. (Papp Csaba, 1992)



NGC 890

15,2 T, 152x, LM= 20' (Szabó Gábor)

NGC 925 GX Tri

10 L, CCD: A felvétel bő 5 órányi „fénygyűjtés” eredménye. 6–12 perc közötti integrációs időkkel készült képek lettek összeadva. Sok részletet mutat ez a torzult galaxis, bár az alacsony felületi fényesség miatt nagyon nehéz objektum. (Berkó Ernő, 1999)

10 L, 20x, 47x: A katalógusbeli adatok alapján könnyebb objektumra számítottam. EL-sal azért jól látszik a legfényesebb, kb. 3' átmérőjű belső rész, melyet diffúz, kiterjedt halo vesz körül. A legérdekesebb az volt az egészben, hogy 200x-os nagyításnál alig lehetett észrevenni, míg 20x-al könnyen látszott. (Lőrincz Imre, 2000)

10,2 L, 52x: Kissé páras légkörnél sikerült elcsípnem ezt a galaxist. Kb. 5'x10' méretű, nagyon diffúz objektum, mely centralitást nem mutat. Elnyúltsága PA 135/315 fok irányú. (Horváth Tibor, 2000)

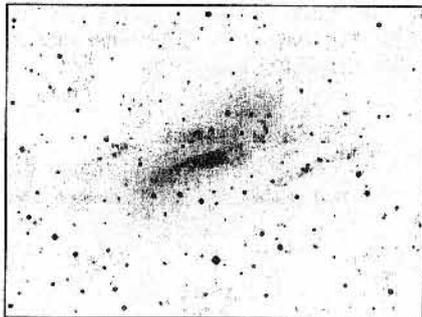
15 T, 75x: Nagyméretű, ovális alakú galaxis, megnyúltsága 1:2 arányú. Felülete egyenletesen halvány, semmilyen központi sűrűsödés nem látható. A galaxis halványsága miatt elég diffúz a széleinél. (Szabó Gábor, 1997)

15,2 T, 76x: Látványos, nagy méretű GX. Nagyon diffúz megjelenésű, látványban hasonlít egy DF-höz. Hatalmas felszínén alacsony intenzitású inhomogén részek vibrálnak, amelyek alig fényesebbek, mint az alacsony felületi fényességű halo. (Szabó Gábor, 2003)

16 T, 50x: Nagy mérete ellenére az adott fényességhez képest halvány. EL–KL váltogatásával bukkan elő ez a gyönyörű GX. Kissé ovális, egyenletes halo, fényes mag. Mesésen szép csillagszönyegen fekszik! (Hadházi Csaba, 2003)



NGC 925
10 L+CCD (Berkó Ernő)

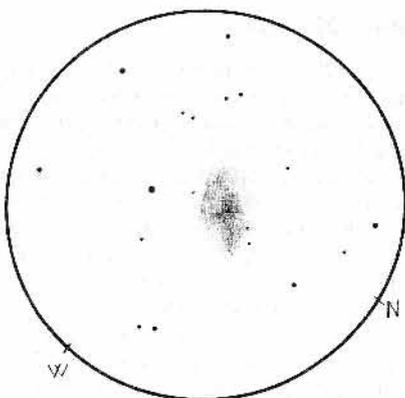


NGC 925
(DSS-felvétel)

19 T, 100x: Nagy kiterjedésű, É–D-i irányban megnyúlt ködösség. Az előtér csillagokkal olyan benyomást kelt, mintha nagyon halvány csillagokból álló, laza nyílthalmazról lenne szó. (Molnár Zoltán, 2000)

20,3 T, 40x: Könnyen megtalálható, mint homogén, diffúz folt ködlik, halvány csillagok közt. 58x: Ezzel a nagyítással és nagy látómezővel adja a legjobb képet. A galaxis viszonylag kontrasztos marad, de némi foltosság is megfigyelhető a déli részén. Három apró pont (előtér csillagok?) látszik a GX felületén. A 6'-es látszó átmérőt ilyen közepes égen kompromisszumként lehet elfogadni. 150x: Sokkal halványabbá változott. Újabb részletek nem tűnnek elő. (Lőrincz Imre, 2003)

27 T, 120x: Nagyon alacsony felületi fényességű, 6'x3'-es folt. Magja enyhén fényesedő, a halo nagyon lágy, teljescen belevész az égi háttérbe. A hossz tengelyben, ÉNy-DK-i irányban EL-sal egy fényesebb sáv fut, ami középen, a magnál kidomborodik. Ez a sáv ÉNy felé fényesebb. Ez a GX igazán sötét eget kívánna. (Tóth Zoltán, 2003)

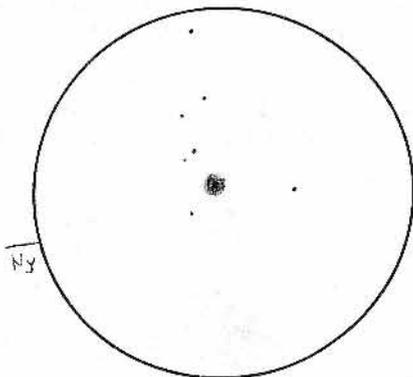


NGC 925
27 T, 120x, LM= 21' (Tóth Zoltán)

NGC 949 GX Tri

15,4 T, 120x: A galaxis nagyon kis fényfoltnak látszott, fényessége kb. 12^m-13^m. Alakja D-Ny-i irányban kissé elnyúlt. (Kónya Béla, 1996)

16 T, 156x: A Guide szerinti fényessége ellenére könnyen látszó galaxis. Fényes, kicsi, alig megnyúlt. Centruma elég jól előjön. (Hadházi Csaba, 2003)



NGC 949
16 T, 156x, LM= 30' (Hadházi Csaba)

BERKÓ ERNŐ

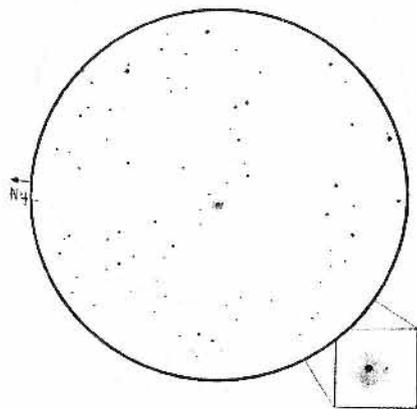
Elhanyagolt szépségek IV.

Mostani válogatásomban először a közelmúlt ajánlati csillagképeiből mutatok be egy-egy planetárist, majd a Cygnus csillagképet meglátogatva további hármat. Ezek az objektumok egy kivételével közepes kiterjedésűek, bár van köztük kifejezetten nehéz, nagy távcsőátmérőt, jó eget kívánó is. Viszont van, amit érdemes 15–20 cm-es távcsővel megkeresni, persze jó térképekkel felszerelve.

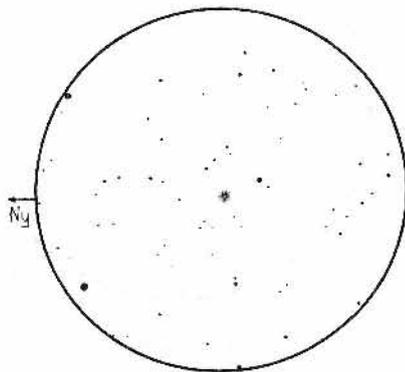
PK 060.3-07.3 PL Sge (PK 60-07.1)

35,5 T, 263x: A központi csillag változó, valamint kettős is, HRL 1 néven. Igen eltérő, a társ PA 100° felé látszik, kb. 13^m-val. A főcsillag 10^m-s lehet, a köztük levő távolság mintegy 10". OIII szűrővel a társ eltűnik, de ekkor a ködösség elég határozott deren-

gésként előjön. Később a társ pozíciója is észrevehető. 420x: A kettős igen tágra nyílik, néhány újabb csillag is be-bevillan. A látvány hasonlít az előző szűrősrre. A ködösség a társig követhetően kör alakban veszi körül a fényes főcsillagot. Most mintegy 20"-nek látszik a PL átmérője. Valószínűleg csak a „fényesebb” belső részét látom, mert a széle erősen csökkenő fényességgel olvad az égi sötétségbe. A főcsillag az FG Sagittae különleges változócsillag. (Berkó Ernő, 2000) (Katalógusadatok szerint 29" a mérete, a központi csillagra 11^m,5-t írják. Henize fedezte fel, 1961-ben.)



PK 060.3-07.3
35,5 T, 263x, LM= 15'



PK 058.6+06.1
35,5 T, 263x, LM= 15'

PK 058.6+06.1 PL Vul (PK 58+06.1)

35,5 T, 263x: Erős holdfény (első negyed utáni), világos ég, elég nehéz planetáris. Csak kinkeservesen dereng valami a fényes égen. Nem túl meggyőző. Semmi részlet, csak 0,5-nyi gyenge foltocska. 420x: Beugrik, de semmi többletet nem hoz. Az OIII szűrőt nem bírja. Jobb égen érdemes lenne visszatérni rá, biztató. (Berkó Ernő, 2000) (Abell 1955-ös felfedezése. 37"-es átmérőt és 17^m,5-s fényességet ad meg a katalógus. Ez utóbbi adat szerintem erősen kérdéses.)

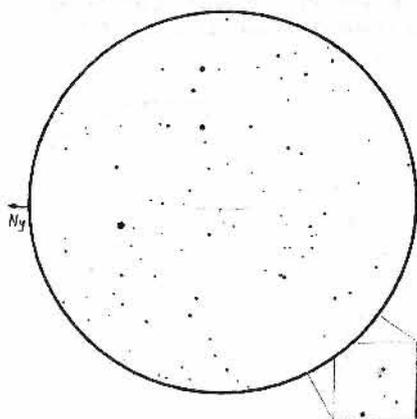
PK 077.5+03.7 PL Cyg (KjPn 1)

35,5 T, 263x: Kemény, halvány, pic. Ráadásul elég határozatlan a látványa. A pontos hely ismeretében halvány csillagként (15^m alatt) látszik. Semmi kiterjedtség. Az OIII és az UltraBlock szűrők sem segítenek. 420x: A csillagtól ÉNy-ra egy még halványabb is feltűnik. Mintha a kettős enyhe ködösségbe ágyazódna. A két csillag mintegy 5"-re van egymástól. (Berkó Ernő, 2000) (A γ Cyg közelében található planetárist Kazaryan és munkatársai 1971-ben fedezték fel. Egyetlen adata az 5",6-es méret.)

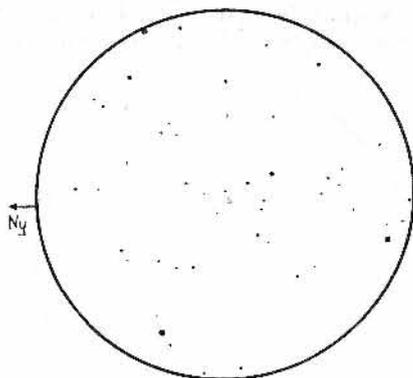
PK 078.3-02.7 PL Cyg (K 4-53)

35,5 T, 420x: Bár a látómezőrajz 263x-os nagyítással készült (a látványos csillagkörnyezet miatt) a PL sem ezzel, sem az OIII szűrővel nem látszott. Csak „sima” 420x-

ossal tűnt fel, mint körszerű, igen halvány derengés, a hármas csillagsor utolsó tagjától kissé É-ra. Nehéz, ráadásul semmi részletet nem mutat. A nagyon halvány planetáris köd kiterjedése 15"-20" lehet. (Berkó Ernő, 2000) (Kohoutek 1972-ben talált rá erre a 20"-es ködre. A λ Cyg közelében mi is rátalálhatunk.)



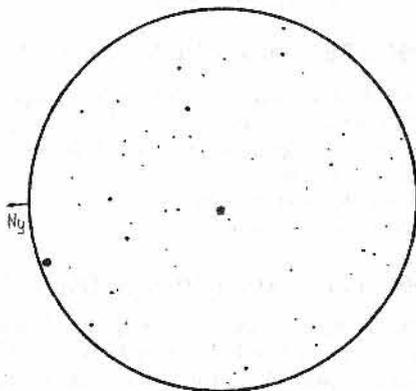
PK 077.5+03.7
35,5 T, 263x, LM= 15'



PK 078.3-02.7
35,5T, 263x, LM= 15'

PK 079.6+05.8 PL Cyg (PK 79+05.1)

35,5 T, 263x: Némi szemszoktatás után egyértelmű látvány: kör alakú folt, bár kicsi, de jól látszik. A pereme határozott, egyéb részlet a nagyítás növelésével sem látszik. A mellette levő csillagnál halványabb, kb. 15" az átmérője. Szűrők sem javítanak a látványon. 124x: OIII-mal szinte kiugrik a LM-ből, de itt már csak igen kicsi korongként. Most a legszebb. 66x: Visszatérve erre a „kereső nagyítás-ra”, szűrő nélkül is észrevehető a LM-ben látszó fényes csillagok ellenére. Persze csak a pontos hely ismeretében, és alapos nézelődés után. (Berkó Ernő, 2000) (Minkowski fedezte fel ezt a planetárist 1948-ban. Katalógusok szerint 15",2 illetve 19" a mérete. A γ Cyg és a 30 Cyg között, mintegy félúton találhatjuk meg.)



PK 079.6+05.8
35,5 T, 263x, LM=15'

BERKÓ ERNŐ



Messier Klub

Az M47 évszázadai

A decemberre ajánlott M46 közvetlen égi szomszédságában találjuk az M47 nyílthalmazt is, melyet a januári hónapra ajánlunk azoknak, akik már felkeresték az M46-ot, és mindkettőt azon érdeklődőknek, akik még nem keresték fel ezeket az idén (l. még Jelenségnaptár). Most a halmaz megfigyelésének történeti vonatkozásait tekintjük át. Ez a halmaz 200 éven keresztül „elvesztett az égről”; nem tanulságok nélküli látni, hogy hogyan történhetett ez.

Az M47 halmazt még 1654 előtt felfedezte Hodierna, külön objektumként nem említi, csak szöveg közben tér ki rá. Erről a megfigyelésről csak 1984-ben értesülhettünk, mert e kiváló észlelő összes megfigyelése elveszett, s a 17. századtól a 20. század végéig csak Lalande bibliográfiájából tudtuk (1803), hogy egyáltalán léteznek valamilyen megfigyelések... Hodierna a halmazt „a két kutya közti objektumnak” írja le, amely szabad szemmel ködös, távcsőben azonban csillagokból állónak mutatkozik. (Hodierna munkásságáról és megfigyeléseinek későbbi hányattartott sorsáról l. még Az Orion-köd évszázadai c. cikket, Meteor 2001/12., 53. o.)

Így Messier 1771. február 19-i felfedezése függetlennek tekinthető. Az ő leírása szerint az M47 „csillagok halmaza, nem messze az előzőtől (M46), csillagai nagyobbak (fényesebbek), a koordináták meghatározásához ugyanazt a csillagot használtam (2 Navis). Ködösségnek nincs nyoma”.

Azonban Messier katalógusába (ismét) hibás koordináta került, így a megadott koordinátán sem ködösséget, sem egyéb jelentős objektumot nem lehetett találni.

John Herschel felvette Messier pozícióját a GC katalógusba (GC 1594 nyílthalmaz), Dreyer pedig az NGC katalógusba (NGC 2478), ám mivel nem láttak (nem láthattak) semmi különöset Messier koordinátáján, John Herschel szűkeségnek találta lárjbegy-zetelni az objektumot: „W. és J. Herschel 0 megfigyelést végzett. Auwers szerint a R.A. 4 perccel több. Ezt nem sikerült megfigyelni. Talán igen ritka és szegényes halmaz”.

Az M47 halmazt tehát végül harmadszor is fel kellett fedezni. Ez William Herschel érdeme: ő 1785. február 4-én találta meg, és H VIII.38. számon katalogizálta a halmazt, természetesen nem tudván, hogy ez ugyanaz, mint amit Messier is látott. Herschel leírása szerint az M47 „halmaz, amely eléggé sűrű nagy (fényes) és kis (halvány) csillagokból áll. Kör alakú. 15 ívpercnél nagyobb”. Ez a leírás élt tovább a GC és NGC katalógusokban is.

John Herschel 1833-ban kereste meg a H VIII.38. halmazt (nála h 459), a „fő (legfényesebb) csillag” 1830,0-as koordinátáit közli, és megjegyzi róla, hogy kettős. Szerinte a h 459 elég gazdag, szétszórt halmaz. És hogy végül az M47 körüli zűrzavar tovább folytatódjon, John Herschel elírja a keresztreferenciát, és a h 459 halmazt W.

Herschel H VII.38. objektumával tüntetve fel azonosnak. Még jó, hogy a koordináták alapján azonnal látszik, hogy ez (is) nyomdahiba.

Smyth admirális 1834 márciusában figyelte meg a Smyth CCXCVI = H. VIII.38 halmazt, és közölt hosszabb leírást róla. Szerinte a halmaz központi csillaga 8 ívmásodperces kettős PA 308° pozíciószöggel, a tagok $7\frac{1}{2}$ (sic) és 8 magnitúdósak, mindkettő kékesfehér. A halmaz elég laza, rombusz alakú, és egy 7 magnitúdós, 20 ívmásodperc szeparációjú (PA nf, azaz északkeleti – north following) kettős követi. Smyth szerint 1785-ben fedezték fel a halmazt, Messier és Hodierna megfigyeléseiről természetesen semmit sem tud. Szerinte a halmazt úgy kell megtalálni, hogy a Sírjástól keletre PA 78° felé menő egyenes metszéspontját a vesszük a Pollux–Procyon egyenessel, 20 fokkal meghosszabbítva a Procyonon túl. Biztatásul megjegyzi, hogy a halmaz sűrű környezetben van.

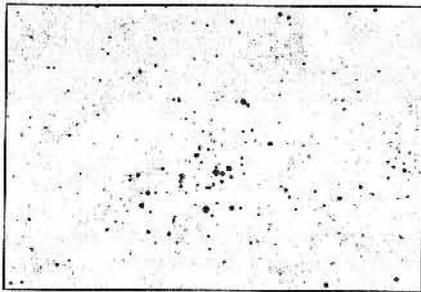
Hogy a dolog még átláthatatlanabb legyen, 1847-ben John Herschel saját h 459 jelölését megváltoztatva h 3088 és GC 1551 számmal látja el a H VIII.38. objektumot (amiről mi tudjuk, hogy az M47-tel is azonos), és mindezen referenciákat fel is sorolja a GC-ben. A GC 1594 objektum, hibásan M47-nek referálva, Messier eltűnt objektumaként szerepel, a megjegyzésben az azonosíthatatlanság okát egyértelműen a rossz koordinátázásban látják. Dreyer 1860,0 epochájú NGC-katalógusában a valódi halmaz NGC 2422 néven szerepel.

Az M47 titkát Oswald Thomas oldotta meg. Brassóban született 1882. július 27-én, de leginkább Bécsben tevékenykedett, ahol a Bécsi Uránia Csillagvizsgáló igazgatója volt (1915–1922), 1924-ben megalapította az Österreichischer Astronomischer Vereint, majd 1927-ben megalapította a bécsi planetáriumot. 1963-ban halt meg Bonnban, nevét a bécsi planetárium előtti tér őrzi. Astronomie (Das Berglad-Buch, Graz, Austria, 1934) c. könyvében helyesen feltételezte, hogy az M47 az NGC 2422 (H VIII.38., h 459, h 3088, GC 1551, Smyth CCXCVI) objektummal azonos, ám megdönthetetlen bizonyítékot nem talált rá.

A biztos azonosításhoz végül két (három) évszázadot kellett várni. Abból kiindulva, hogy Messier a 2 Navis (= 2 Puppis) csillag alapján adta meg az M47 koordinátáit, T.F. Morris 1959-ben megpróbálta rekonstruálni azt a hibát, ami végül a rossz koordinátát okozta. Kiderítette, hogy Messier egyszerűen elvétette a 2 Navis és az M47 rektaszencziójának különbségének előjelét, mintegy 190 éves felfordulást okozva ezzel. 1984-ben végül Hodierna észlelései is előkerültek, amivel végre pont került a csillagásztörténet egy hosszú fejezetének végére...

Illetve mégsem. Az M48 pályafutása mindezekhez igen hasonló: Messier hibás pozíciót adott meg, majd Bode és Caroline Herschel függetlenül fedezték fel az NGC 2548 objektumot. Ezt is Morris azonosította az M48-cal: a rektaszenczió azonos, ám máig nem tudjuk, hogy mi okozta a majdnem pontosan 5 fok deklinációs hibát Messier első katalógusaiban. Erre talán egyszer még fény derül...

szabó M. Gyula



Az M47 Tuboly Vince felvételén (5,6/500 mm-es teleobjektív, Kodak GP 800–3 film, 10 perc expozíció)



Kettőscsillagok

Húsz év a kettőscsillagos ég alatt

A Meteor kettőscsillag rovata újabb formális változás előtt áll: 13 évi munka után Ladányi Tamás egyéb elfoglaltsága miatt mást kért fel a rovat vezetésére. Ezen alkalmából visszatekintünk az eltelt két évtizedre, sőt az előzményekre is egy-két mondattal, mivel ez a mai fiatal generáció számára már – talán nem érdektelen – történelem...

Az 1970-es években a magyar amatőr észlelőcsillagászat Szentmártoni Béla (1931–1988) jóvoltából jelentős fejlődésnek indult. Az általa alapított Albireo nevű kiadvány publikációs fóruma volt az egész ország mély-ég- és kettőscsillag-észlelő amatőrjeinek. 1983 táján Béla átadta a kiadás és szerkesztés gondját, de döntően a körülmények kedvezőtlen alakulása vezetett oda, hogy 1984 nyarán felvetődött a két észlelési téma meteorbeli elindítása. Az ekkor a Csillagászat Baráti Köre Kiskunhalason megrendezett országos találkozásán Both Előd, a Meteor akkori felelős szerkesztője Vasúti Györgyöt bízta meg a kettősrovat vezetésével, amely az 1984. októberi számban mutatkozott be. 1991-től Ladányi Tamás vette át a szerkesztés munkáját. Az évek számát tekintve tehát kerekén 20 év munkáját summázhatjuk az alábbiakban.

Az első időszakban (1984–1990) a rovathoz 51 észlelő 2934 leírását küldte el. Amíg az Albireo mindig az éppen szükséges terjedelemben jelent meg, és így lehetséges volt az összes beküldött megfigyelés szöveges közlése, addig ez a Meteorban már nem volt járható út. A beérkezett megfigyelések közül 384 objektumot választottunk ki közlésre, 16-ot két alkalommal is, úgyhogy pontosan 400 leírás készült, szükség szerint a rendszerre vonatkozó további hasznos tudnivalók, katalógushivatkozások, térképhiányosságok, binary efemeridák stb. kommentálásával. Esetenként szerény grafikával is színesítettük a rovatot, később észlelési ajánlatokat is közöltünk. A rovatvezető 48 kB memóriájú Sinclair Spectrum gépen megvalósított nyilvántartása tette lehetővé, hogy a korábban beérkezett észlelések bármikor felhasználásra, közlésre kerülhessenek. Idézzünk a „kékborítójú” 100. Meteor kettősrovatának bevezetőjéből:

– A kettőscsillagok észlelések izgalmat, érdekességét – sőt talán létjogosultságát is – a változás megfigyelése adja; ez képezheti tervezett tevékenységünk alapját, az alábbiak szerint:

– „Valós” szögtávolság- és pozíciószög-változás áll fenn a binary rendszereknél és a nagy sajátmozgású pároknál. Mivel a változás gyorsasága és a megfigyelhetőség egymás ellen hat, ez a program kimondottan műszerigényes – de annál érdekesebb!

– Az észlelő a használt leírástól, katalógusadattól eltérő paramétereket figyelhet meg. Ez a két alapvető jellemzőn túl a fényességre is vonatkozhat. A szint, véle-

ményem szerint, erősen szubjektív volta miatt nem érdemes kiemelten kezelni.

- Az észlelő által használt katalógusban nem szereplő komponens (esetleg önálló pár) megfigyelése. Ha az észlelés később katalógusadattal is igazolást nyer, az nem von le az értékéből, sőt...! [Ne felejtjük el, hogy ekkor a WDS és az Uranometria még nem létezett, a legnagyobb kettőskatalógusból, az IDS-ből pedig csak néhány volt az országban! A személyi számítógép sem volt még feltalálva... V.Gy.] Persze ennél a témakörnél vigyázni kell, nehogy „átessünk a ló másik oldalára”, ezért korlátként a 60^m szög távolságot és 10^m fényességet javaslom.

A fenti elképzeléshez csak annyit tennénk hozzá, hogy néhány évvel később Vaskúti György egy önálló cikk keretében visszatért a közölt „Anonym” (névtelen) párokra, közülük jó néhányat azonosítva a WDS segítségével.

Az 1991-től kezdődő időszak jelentős eseménnyel indult: az MCSE kiadásában az érdeklődők számára hozzáférhetővé vált a Saguro AC kettőskatalógusának Magyarországra adaptált változata több mint 7000 párral, ami nagyságrendi előrelépést jelentett az addigi Szentmártoni-féle katalógusokhoz képest. A rovat jellege gyökeresen nem változott, de kiemelt hangsúlyt kapott a megfigyelések grafikus kiegészítése. Az észlelések beküldésének megkönnyítése és egységesítése érdekében kétféle észlelőlap is forgalomba került, sajnos ennek ellenére az archív anyag rovatban történő felhasználása megszűnt. A közölt észlelések becsült adatainak viszonyítását tette lehetővé a katalógusadatok mindenkori feltüntetése.

Az idő múlásával a kezdeti szigorú, kéthavonkénti megjelenés kissé rendszertelenné vált, egy évben átlagosan négy megfigyeléseket közlő rovat jelent meg. Az így létrejött „házagok” kitöltésére kapóra jött az, hogy Vaskúti György 1997-től különböző forrásokat felhasználva komolyabb „irodalmárkodásba” kezdett, és napjainkig kettőscsillag témakörben negyvennél több írása látott napvilágot a Meteor hasábjain, a rovat keretein belül. Meg kell még említenünk, hogy az 1992-ben alakult az MCSE Kettőscsillag-észlelő Szakcsoport, melyet kezdetől és a továbbiakban is Ladányi Tamás vezet.

A 100-nál több kettőscsillag-észlelést beküldők listája

Berkó Ernő (Ludányhalászi)	(1998–2003)	4116
Ladányi Tamás (Veszprém)	(1989–2003)	940
Vaskúti György (Vaskút)	(1984–2003)	929
Papp Sándor (Kecskemét)	(1984–2003)	826
Kocsis Antal (Balatonkenese)	(1985–2003)	535
Okeson, Gyman (Temple, USA)	(1992–1992)	518
Berente Béla (Kocsér)	(1984–2003)	458
Babcsán Gábor (Budapest)	(1988–2001)	267
Vicián Zoltán (Héhalom)	(1987–1995)	255
Tóth Zoltán (Fertőszentmiklós)	(1997–2003)	223
Sápi Csaba (Kecskemét)	(1987–1996)	223
Kovács Zsolt (Vecsés)	(1987–2000)	202
Görgei Zoltán (Tamási)	(1994–2002)	150
Rideg László (Vaskút)	(1986–1990)	146
Kelley István (Füzesabony)	(1992–2002)	107
Kiss László (Szeged)	(1990–1993)	107

Az észleléstílistákat áttekintve örömmel állapítható meg, hogy a használt műszerek mérete folyamatosan nő, minősége pedig sokat javult. Számszerűsítve az eltelt két évtizedet, a Meteorhoz 137 észlelőtől 12 472 kettőscsillag-megfigyelés érkezett be; itt csak a 100-nál több észlelést beküldő 16 amatőr nevét, aktivitási időszakát, valamint a beküldött észleléseinek darabszámát soroljuk fel.

Ez év elejétől tehát Berkó Ernő (a mély-ég rovat vezetője) és Vaskúti György vállalja a rovat irányítását; előbbi végzi a szerkesztést, ezért az észleléseket is az ő címére kell küldeni. Vaskúti György a feldolgozásban, járulékos adatok gyűjtésében működik közre. A rovat jellemzőin változtatni egyelőre nem kívánunk, az észleléseket ismerető rovatok megjelentetését negyed évenként tervezzük. Az észlelési ajánlatot a bevált módon, az aktív észlelők címére közvetlen küldéssel oldjuk meg, valamint bárki számára bármikor elérhető, olvasható a <http://csillag.bacska.hu> honlapon. Kérjük a kettőscsillagok iránt érdeklődő amatőröket, hogy az eddigiekhez hasonlóan továbbra is tiszteljék meg munkájukkal a rovatot, mi pedig igyekszünk az eddigi színvonalat megtartani, lehetőségünk szerint új ötletekkel jelentkezni. Természetesen bármilyen problémával is megkereshetnek bennünket, akár hagyományos, akár elektronikus levélben, és mi igyekszünk segíteni.

Berkó Ernő
e-mail: berko@is.hu

Vaskúti György
e-mail: porrima@netelek.hu

Néhány szó a rovatvezetőről: Vaskúti György a kettőscsillag észleléseket 200/1120-as saját készítésű Newtonjával az Albireónál kezdte, napjainkig három-ezernél több megfigyelést végzett. Az utóbbi években egészségi okok miatt ritkán észlel, helyette cikkeket ír, melyek a Meteor hasábjain jelentek meg, és 2003 márciusától az általa készített honlapon is olvashatók, szerkesztőtársa CCD kettőscsillag-észlelései társaságában.

Berkó Ernő a 70-es évek közepén végzett néhány kettőscsillag észlelést, amit az Albireóhoz küldött be. Hosszú szünet után 1998. dec. 28-án kezdte el újra az észleléseket. Kezdetben vizuálisan dolgozott, főleg 355/2100-as Newtonnal, 2001-től viszont a távcsövet összekapcsolta egy Amakam CCD-vel, és a készített felvételek kimérése a fő észlelési területévé.

BERKÓ ERNŐ – VASKÚTI GYÖRGY

Internet-ajánlat

Vaskúti György kettőscsillag-honlapja: <http://csillag.bacska.hu>

OPTIKA BÖRZE

Bármit eladhatsz, vehetsz cserélhetsz.

2004. február 8. 9–13 óra

Újpesti Gyermekek és Ifjúsági Ház,

Budapest IV., István út 17. Tel.: (1) 208-4935 (este)



Apróhirdetések

ELADÓ MOM TZK 10x80-as, 45°-os betekintésű állványos binokulár 99 000 Ft, Zeiss 63/420 objektív 20 000 Ft, Zeiss 30/128 objektív 3500 Ft, Zeiss Erfle 16 mm 19 500 Ft, lézerekollimátor 31,7 mm 8000 Ft, éjjellátó binokulár 4x48 orosz beépített infralámpával 95 000 Ft. Pergel László, tel.: (20) 987-5180

ELADÓ A távcső világa alapján készült alig használt mechanika. Hidvégi István, tel.: (36) 359-339

ELADÓ Vixen zenitprizma 0,96-os: 13cFt Vixen 8 mm-es ortho TM okulár 0,96-os: 9 eFt, Vixen 20 mm-es Kellner okulár 0,96-os: 5e Ft, Plössl 25 mm-es okulár 40 fokos LM-vel 1,25-os: 5 eFt, Vixen Barlow kétszeres 0,96 és 1,25-os kihuzattal: 12 eFt. Ladányi Tamás, e-mail: lat@sednet.hu, tel.: (30) 911-9266

ELADÓ 300/1500-as Newton-távcső, mechanikával, óragéppel. Mogyorósi Imre, tel.: (20) 924-9408

KERESSEM megvételre a Stella Almanach 1924-1931, a Stella folyóirat 1926-1931 és a Csillagászati Lapok 1938-1944 közötti számain, továbbá a következő könyveket: Dezső Lóránt: A magyar csillagászat története (1944), Arthur Koestler: Alvajárók (1996), Horváth Árpád: Csillagnézők A csillagászat regénye (1961). Rezsabek Nándor, e-mail: rezsabek@mcse.hu, tel.: (20) 973-1484.

MEGVÉTELRE keresem A CSILLAGOS ÉGBOLT c. cseh-szlovák csillagterkép 1986-os magyar kiadását, ami két egyenként 75x89 cm-es lapon ábrázolta az északi és a déli égboltot. Az összehajtott térképeket műanyag védőtasakban forgalmazták, a címlapon a Fiastyúkkal. Jaczó Imre, Tel.: 30/476-1078, e-mail: jczk@freemail.hu

MEGVÉTELRE keresem Kövesligethy Radó A matematikai és csillagászati földrajz kézikönyve című művét. Presits Péter, Tel.: (1) 317-5022, E-mail: presits2@freemail.hu

ELADÓ teljesen kifogástalan Televue 3x Barlow (28,5 eFt) és egy Celestron félvillás

Goto mechanika (65 eFt). Szarka Levente, tel.: (20) 984-9302

ELADÓ Vixen 200/1800 Visac fotovizuális (módosított) Cassegrain-távcső Great Polaris mechanikán, Sky Sensor 2000 vezérléssel. Teljesen felszerelt: telekompresszor, vezetőtávcső, 6 okulár, revolverfej, ködszűrők, fotóadapterek stb. Új állapotú. Irányár: 1 200 000 Ft. A tubus, a mechanika a Sky Sensorral és a tartozékok külön is eladók. **ELADÓ** bemutató távcsövek kedvező áron: 150/750 orosz Newton 155 eFt, 150/750 orosz Newton óragéppel 189 eFt, 200/1200 Galaxy Dobson (új) 170 000 Ft, 200/1000 Vixen Newton-tubus 240 000 Ft, 20-30x77 Miyauchi csillagászati binokulár 290 000 Ft. Babcsán Gábor, tel.: (20) 434-8722

ELADÓ Meade ATX 70 fémlábbal és kiegészítőkkal (újak), apokromatikus kanadai okulárok 12,5, 26, 40 mm (újak), Rodenstock 94/800 Klumsch APO-ronár 4 tagú objektív foglalatban, fa teodolitállvány 2 db, G-40 mechanika Koordinátor 2000-rel, Cassegrain optikai tubus (265/3000) sitall optikával + kiegészítőkkal. Kollmann Péter, tel.: (20) 341-1318



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

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

MAKszutow.hu

*Kíváncsi termékeink minőségére?
Próbálja ki saját szemével!*

<i>Celestron Omni Plössl 12/32 mm</i>	12 900 Ft
<i>LEW 6 / 9 / 20 mm (66° LM)</i>	16 900 Ft
<i>Antares UW 8,6 / 14 mm (70°)</i>	19 900 Ft
<i>„Standard” 3x APO min. barlow</i>	17 900 Ft
<i>Meade 2x akrom. Barlow</i>	11 500 Ft
<i>Celestron ContrastBooster szűrő</i>	13 900 Ft
<i>Thousand Oaks UHC szűrő</i>	26 900 Ft
<i>Celestron polarizációs szűrő</i>	5500 Ft

További árainkért kérje katalógusunkat!

ELADÓ műszerpark fejlesztése miatt minden asztrofotós és amatőr álma, egy FORNAX 50-es mechanika Koordinator 2000-es mikroprocesszoros vezérléssel. A

kiváló állapotú precíz, teljesen korrózióálló szerkezet, 45–50 kg hasznos terhet képes mozgatni. A periodikus hiba kevesebb, mint 5 ívmásodperc. Alaptartozékok: hordláda, 1db ellensúly, 12 V-os tápegység, valamint adok hozzá pólustávcsövet is. A gyártótól rendelhető hozzá: alumínium oszlop, meglévő oszlophoz egyedi platform, akkumulátor tápkábel, ellensúlyok. 100% magyar termék! Szintén eladó, Vixen 102/1000 akromát gyári tubusban, (keresővel, tubusgyűrűvel). E-mail: g.hingyi@tla.hu, tel.: (30) 286-1826

ELADÓ RR Achromats (Hollandia) akromátok több méretben (PV < $\lambda/6$, Strehl > 96%)! Továbbá használt, szépség hibás, vagy korigálható optikai hibájú lencsék is kaphatók a gyári ár 40%-ától! Bővebb info telefonon (30/2515498) vagy a gyulaipal.fw.hu internetes oldalon.

ELŐADÁSOK. Több ezer előadás, több száz cikk, több könyv szerzője, 40 év ismeretterjesztő gyakorlattal, alkalmat keresek előadások tartására természettudományos (csillagászati, tudománytörténeti, kultúrtörténeti stb.) témákról. Érdeklődőknek listát küldök kedvenc előadásaimról, de más téma is megbeszélhető. Csaba György Gábor, csabag@c3.hu.

OPTIKA BAZÁR

H-P: 19^h–21^h 1116 Budapest, Tomaj u. 2.
Tel.: (1) 208-4935 este, (70) 205-1653
(előzetes egyeztetéssel)
Budapest, Petőfi Csarnok,
bolnapiac Szó-V 7^h–13^h

Zeiss-mikroszkóp 29 900 Ft; Zeiss-binokulár 14 900 Ft; Apokromát F= 360 mm (Rodenstock) 9900 Ft; 70/700 Newton állványon + 3 okulár 29 900 Ft; Newton-tükör 130/1300 19 900 Ft; 200/750 24 900 Ft; Ø50,8 f= 28 mm LM 70° okulár 14 900 Ft; Kanadabalszam 2900 Ft; Száloptikák: 9900–19 000 Ft;
100/900 =4 refraktor 29 900 Ft;
90/1000 =8 refraktor 49 900 Ft; F= 210 mm 67° objektív 9900 Ft

Binokulár, fényképezőgép javítás, (szinte) bármit átveszek, beszerzek. Cseré beszámítás, részletfizetés.

<http://tavcsodiszkont.csillagaszat.hu>



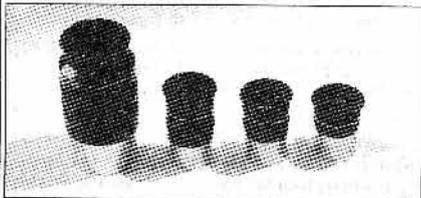
**TÁVCSŐ
DISZKONT**

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

Ezt nem lehet kihagyni!

Wide Angle (WA) okulárok 67–70 fokalátómezővel. Ezeket a Meade számára készült okulárokat már eddig is a piaci ár feléért adtuk, de most február végéig további 10%-os árengedménnyel juthat hozzájuk.

10 mm-es (31,7)	14 900 Ft	13 410 Ft
15 mm-es (31,7)	15 900 Ft	14 310 Ft
20 mm-es (31,7)	17 900 Ft	16 110 Ft
32 mm-es (50,6)	25 500 Ft	22 950 Ft



Premium (Super) Plössl-okulárok 31,7 mm-es kihuzattal, fully coating bevonattal, bevezető áron:

10 és 15 mm-es	9 900 Ft
20, 25, 30, 40 mm-es	11 900 Ft

Kisfilmes, digitális fotózáshoz és video felvételek készítéséhez 31,7 mm/42x0,75 **fotóadap-ter** – fix fényűttal 9500 Ft, állítható 10 900 Ft.

Keresőtávcső: 6x30-as 9400 Ft, 8x50-es 19 000 Ft.

További számtalan távcső, okulár, kiegészítő. Részletes információért hívjon! Szállítás postai utánvétellel vagy személyesen.

Az árak az ÁFA-t tartalmazzák. Kérje teljes árjegyzékünket levélben, vagy látogasson el honlapunkra! A bemutatóterem telefonos megjelenikérésre látogatható. A postaköltség Önt terhelő része minden utánvételes csomag esetén maximum 900 Ft. Minden termékre 21 napos „meggondoltam magam” pénz visszafizetési és 1 éves általános minőségi garancia!



Távcső Szolgáltató Bt.
Teleskop Service

www.tavcso.com
info@tavcso.com

SMS: 06-20-432-55-55 Szállítás: 3-30 nap
Fax: 0043-70-783-983 Tel: 0043-676-526-528-0

Adminisztráció: 1113 Bpest, Bartók B. út 90.

Még 4 hónap az EU-csatlakozásig!

Alábbi áraink csak a német 16% MWSt és a magyar 25% ÁFA közli különbséget tükrözik.

A vámot mi fizetjük Ön helyett

„Economy” Plössl	23 Euro / 6 900 Ft
Barium Super	30 Euro / 9 000 Ft
TS SuperPlössl	43 Euro / 13 000 Ft
Baader GEN-II	65 Euro / 19 500 Ft
Vixen ortho	69 Euro / 21 000 Ft
TS Astro (2 inch)	98 Euro / 29 000 Ft
TS WA (2 inch)	148 Euro / 43 000 Ft
Antares Erfle (2 inch)	145 Euro / 43 000 Ft

114/500 EQ1 Newton	199 Euro / 60 000 Ft
114/900 EQ2 motorral	229 Euro / 69 000 Ft
150/750 EQ3 SkyScan	448 Euro / 135 000 Ft

102/660 Astro3 TS-refr.	448 Euro / 135 000 Ft
127/820 Astro5 TS-refr.	898 Euro / 270 000 Ft
150/990 Astro5 TS-refr.	1198 Euro / 360 000 Ft

Prémium optika felára 20 000 Ft-tól

TS Super-Barlow 2x	45 Euro / 13 500 Ft
2x Barlow T2 menettel	55 Euro / 16 500 Ft
TS 3x Barlow (APO)	66 Euro / 20 000 Ft
Astronomik CLS	69 Euro / 21 000 Ft
Astronomik UHC/O-III	99 Euro / 30 000 Ft
Philips ToUCam Pro-II (USB)	99 Euro / 30 000 Ft
Video SS2000B (0.5 Lux, ff)	49 Euro / 15 000 Ft
R+IR/UV blokk szett	67 Euro / 20 000 Ft

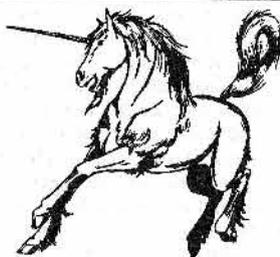
Magyar gyártmányok:	
Dig. Fotoadapter (TS/T2)	5 000 Ft
Adapter SS2000B/31.7	5 000 Ft
Adapter 50.8/T2/31.7	4 000 Ft
Adapter 31.7/24.5 "Excellent"	2 500 Ft
Adapter 31.7/24.5 "economy"	1 000 Ft

Szolgáltatásaink:

Minden távcsövünk sorszámozott Ronchigram (foto, vagy 2 perces video) Futárszolgáltató München-Hegyeshalom Optikák beállításra 12 hónap elteltével TS-katalógus felbélyegzett (95Ft) borítékért

Ügyeljen a részletekre is!

Garanciánk: Az EU-n belül megkövetelt 2 év, valamint választott optikákra a Münchener Teleskop-Service által vállalt 5 év garanciát Magyarországon is biztosítjuk



UNIOPTIK

Astrotech budapesti képviselet

Sz-1.25 Fényzennyezés-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-tükrő gyártási ár anyaggal:

100 mm-es tükrő	20 000 Ft
150 mm-es tükrő	30 400 Ft
200 mm-es tükrő	47 200 Ft
250 mm-es tükrő	71 750 Ft
300 mm-es tükrő	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@elender.hu

Hogy közelebb hozzassuk a csillagokat... Kérjük, 2004-ben is támogassa az SZJA 1%-ával a Magyar Csillagászati Egyesületet!
Adószámunk: 19009162-2-43

A Polaris Csillagvizsgáló programjaiból

MCSE-ügyelet keddenként

Minden kedden 18 órától tartunk ügyeletet (távcsöves tanácsadás, tagfelvétel, egyesületi programok megbeszélése stb.).

Ifjúsági szakkör középiskolásoknak

A szakköri foglalkozásokat csütörtökönként tartjuk, 18 órai kezdettel. A szakkör MCSE-tagok számára díjtalan. Az ifjúsági szakkört Horvai Ferenc csillagász szakos egyetemi hallgató vezeti.

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

A Polaris-bolt kínálatából

Csillagászati kiadványok a Magyar Csillagászati Egyesülettől!

Kereszturi Á.–Sárneczky K.: Célpont a Föld? – kisbolygók a láthatáron	1900 Ft (1800 Ft)
Mizser Attila szerk.: Amatőrcsillagászok kézikönyve	2300 Ft (2000 Ft)
MCSE csillagászati képeslap-sorozat (8 db-os)	500 Ft (400 Ft)
Gazda István szerk.: A csillagászat magyarországi történetéből	1800 Ft (1600 Ft)
James Trefil: Távoli világok	8950 Ft (8000 Ft)
Meteor csillagászati évkönyv 2004	1900 Ft
<i>Tagjaink illetményként kapják!</i>	
A Meteor 1999-es évfolyama + Meteor csillagászati évkönyv 1999	2800 Ft (2600 Ft)
A Meteor 2000-es évfolyama + Meteor csillagászati évkönyv 2000	3200 Ft (3000 Ft)
A Meteor 2001-es évfolyama + Meteor csillagászati évkönyv 2001	3600 Ft (3400 Ft)
A Meteor 2002-es évfolyama + Meteor csillagászati évkönyv 2002	3800 Ft (3600 Ft)
Keszthelyi–Sragner: Napfogyatkozás és honfoglalás	300 Ft (250 Ft)
Keszthelyi Sándor: Magyarország napórái (katalógus)	500 Ft (400 Ft)
Öntapadó MCSE-embléma (kék háttér, fehér csillagok)	60 Ft (50 Ft)
Messier-keresőterképek	300 Ft (250 Ft)

A fenti kiadványok **megvásárolhatók a Polaris Csillagvizsgálóban**, nyitva tartási időben (**kedd, csütörtök, szombat 18–22 óra**), továbbá időpont-egyeztetés után (tel.: 70-548-9124), illetve **megrendelhetők a Magyar Csillagászati Egyesület postacímén: 1461 Budapest, Pf. 219.**

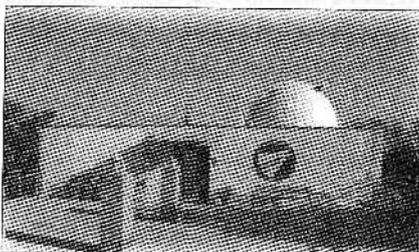
A zárójelben levő összegek az MCSE tagjaira vonatkoznak.

A Polaris Csillagvizsgáló címe: Budapest III., Laborc u. 2/c.

Részletesebb árjegyzékünk az **Interneten**: <http://polaris.mcse.hu/polaris-bolt/>

Programajánlat

Polaris Csillagvizsgáló



Távcsöves bemutatások az óbudai Polaris Csillagvizsgálóban minden kedden, csütörtökön és szombaton 19 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. Tagfelvétel, távcsöves tanácsadás, egyesületi programok megbeszélése.

Ifjúsági csillagászati szakkörünket (15–19 éves korosztály) csütörtökönként tartjuk, 18 órától.

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

ELŐADÁS-SOROZAT

Előadásainkat keddenként tartjuk, 18 órától. A részvétel MCSE-tagok számára ingyenes.

Febr. 10. Földszüroló kisbolygó 1954-ben? (Ponori Thewrewk Aurél)

Febr. 17. Mi fán terem a sarki fény? (Illés Erzsébet)

Febr. 24. Folytatódik a Mars ostrom! (Kereszturi Ákos)

ÜSTÖKÖSÉSZLELŐK TALÁLKOZÓJA

Az MCSE Üstökös Szakcsoportja február 28-án tartja első találkozóját a Polaris Csillagvizsgálóban. (További információkkal következő számunkban jelentkezünk.)

A NAPÓRA SZAKCSOPORT TALÁLKOZÓJA

Az MCSE Napóra Szakcsoport I. Találkozóját március 20-án tartjuk a Polaris Csillagvizsgálóban.

10:00–13:00 Beszámoló, előadások

(közben: Meridián-meghatározás a Polaris teraszán)

15:00–18:00 Napóra-túra a budai Várban és környékén

Aki a napórák témakörében szeretne előadást tartani, mielőbb jelezze. A közös ebéd illetve vacsora, valamint a szállásfoglalás miatt is kérjük a visszajelzéseket minél előbb elküldeni.

Marton Géza (szervező), 1028 Budapest, Járóka u. 3., tel.: (30) 215-0690, e-mail: maestrogm@hotmail.com,

HELYI CSOPORTJAINK

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

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

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

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

Harta: A Kiskun Csoport minden hónap utolsó szombatján 19:00 órától a Templom u. 58. alatti Egyesületek Házában tartja szakköri foglalkozásait. Tel.: (20) 973-1484.

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

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

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

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



Jelenségnaptár

2004. február (JD 2 453 037–2 453 065)

A bolygók láthatósága

Merkúr. A hónap első felében még megkísérelhető észlelése a hajnali szürkületben a keleti látóhatár közelében. Ezután láthatósága romlik.

Vénusz. Az esti égbolt legfeltűnőbb égitestje. A hó elején három és fél órával, a végén négy órával nyugszik a Nap után. Fényessége $-4^m,1$, lassan növekszik; fázisa 0,7, lassan csökken.

Mars. Az éjszaka első felében látható a Capricornus csillagképben. Éjfél előtt nyugszik. A hónap közepén fényessége $1^m,0$, látszó átmérője $6,2$, mindkettő csökken.

Jupiter. Késő este kel. Az éjszaka nagy részében megfigyelhető a Leo csillagképben. Fényessége $-2^m,4$, látszó átmérője $20''$.

Szaturnusz. Az éjszaka nagy részében látható a Gemini csillagképben. A hajnali órákban nyugszik. Fényessége $-0^m,2$, látszó átmérője $20''$.

Uránusz, Neptunusz. A Nap közelsége miatt nem figyelhetők meg. A Neptunusz 2-án, az Uránusz 22-én kerül együttállásba a Nappal.

A hónap Messier-objektuma: az M47

Az M47 nyílthalmaz elveszéséről és megkerüléséről a Messier-rovatban olvashatunk, most a megfigyelés szempontjából mutatjuk be.

Az M47 fényes, szabadszemes halmaz ($5^m,2$), mérete a teleholddal megegyező. Távolsága mintegy 1600 fényév, átmérője így 12 fényév lehet, jóval kisebb tehát az M46-nál. Mintegy 50, 13 magnitúdónál fényesebb csillaga lazán helyezkedik el. Közepén a csillagok sűrűsége 16 csillag köbparszekenként, a halmaz átlagos sűrűsége 0,62 csillag/köbparszek. A halmaz populációja a Plejádokra emlékeztet, korát mintegy 78 millió évre becsülik (Sky Catalog 2000), legfényesebb csillaga B2 típusú, $5^m,7$ -s főszorozati csillag, de több sárga K-óriást is megfigyelhetünk benne. Trümpler-klassifikációja bizonytalan, kö-

Holdfázisok

06. 08:47 UT telehold
13. 13:39 UT utolsó negyed
20. 09:18 UT újhold
28. 03:24 UT első negyed

Mira és SRA maximumok

01. V Boo	7,0	VA 9
02. UZ And	10,1	VA 10
02. V Cas	7,9	VA 5
04. R Sgr	7,3	VA 3
05. X Gem	8,2	VA 3
06. T Aqr	7,7	VA 5
10. X Mon	7,4	VA 6
12. S Cas	9,7	VA 15
13. S Hya	7,8	VA 12
14. SS Her	9,2	VA 5
16. Z Lyr	10,1	VA 16
17. T Her	8,0	VA 6
21. R Cet	8,1	VA 3
21. V Mon	7,0	VA 11
22. T Cas	7,9	VA 10
23. T UMa	7,7	VA 11
24. V CrB	7,5	VA 1
24. V Lyr	9,7	VA 16
26. U Pup	9,8	VA 15
27. RZ Her	9,5	

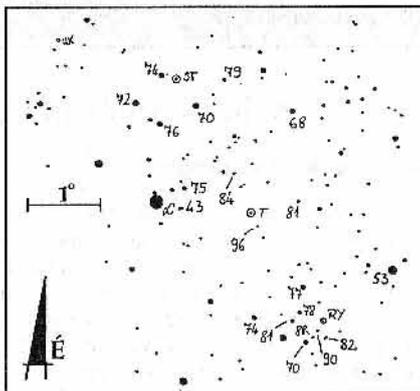
Mély-ég ajánlat

A Lyn-Cnc határa.
Beküldési határidő: február 6.
A Leo középső része
Beküldési határidő: március 6.

zepesen sűrű halmaz, de a különböző szerzők igen eltérően osztályozzák központi sűrűsödését. (SzMGy)

A hónap változói: ST és RY Camelopardalis

A 2004-es év legelső ajánlatában két cirkumpoláris félszabályos változócsillagra hívjuk fel a binoklis észlelők figyelmét. Mindkettő a Camelopardalis kietlen vidékein található, az α Cam közelében. Ez utóbbi azonosításához hasznos információ, hogy a négy magnitúdós csillag közel esik a Capella és a Polaris közötti ív felezőpontjához; kicsit közelebb van a Capellához. Az ST Cam lassú változásokat produkál 7 és 8 magnitúdó között, egy évhez közeli fő periódussal (fénygörbéjét több másodperiódus is bonyolultabbá teszi). Ezzel szemben az RY Cam az utóbbi években meglepően látványos változásokat mutatott 134 napos periódussal, jelen sorok írásakor (2003. december eleje) éppen évtizedes minimumban található. Külön érdekessége a két változónak, hogy az AAVSO adatbázisa alapján Magyarországon kívül szinte sehol nem észlelik, így folyamatos nyomon követésük egyfajta hungarikum... Észlelésükhöz legalább 7x50-es binokulár szükséges, a mellékelt térkép alapján pedig a T Cam mira változó is azonosítható 8^m,5-s maximumaiban. (Ksl)



MCSE-tagtoborzó 2004

Egyesületünkhöz számtalan módon jutnak el a csillagászat iránt érdeklődők (sajtó, rádió, Internet stb.), azonban a mai digitális világban is a személyes kapcsolatok a legfontosabbak – a legtöbb új tagot maguk az MCSE-tagok toborozzák barátaik, ismerőseik köréből. Kérjük tagjainkat, hogy – mint eddig is – hívják fel csillagászat iránt érdeklődő ismerőseik figyelmét az MCSE-re. Nem csupán új tagokat várunk, hanem régi amatőröket is, akik korábban már kapcsolatba kerültek az MCSE-vel, de különféle okok miatt – elköltözés, anyagi okok – „lemorzsolódtak”, és már nem fizetnek tagdíjat (2004-re 4800 Ft). A belépés, tagdíjfizetés lehetőségei:

- **Sárga csekken:** a Meteor októberi és novemberi számával is kiküldtünk egy-egy csekket. A többletcskekkel továbbadhatják az érdeklődőknek.
- **Rózsaszín csekken,** a megszokott módon, az MCSE postacímére (1461 Budapest, Pf. 219.) küldhető a tagdíj.
- **A Polaris Csillagvizsgálóban** személyesen, az esti bemutatások időszakában (kedd, csütörtök, szombat, 18 és 22 ó. között).
- **Banki átutalással:** bankszámla számunk: 62900177-16700448 (feltétlenül tüntessék fel a közlemény rovatban teljes címüket)!

Örömmel küldenénk befizetési csekkeket és MCSE-tájékoztatókat mindazoknak, akik részt vennének tagtoborzó akciónkban.



Az M8 és az M20 vidéke. A felvétel Hingyi Gábor készítette a 2003-as ágasvári ifjúsági tábor során 75/500-as Pentax SDHF refraktorral, hiperérzékenyített Kodak Supra 400 filmre, 50 perc expozíciós idővel

Csillagászati szakfotólabor Pécssett!

Foto&Film
Digital



Csillagászati felvételek
professzionális kidolgo-
zása 9x13 - 20x30 méret-
ben, csúcsminőségű Kodak
Royal8 papírra.

Nagyítás színes és
fekete-fehér negatívról,
diáról, minden fajta
digitális médiáról,
interneten küldött
fájlról.

Professzionális
szkennelés.

A kész felvételeket
postai utánvétellel,
sérülésmentes csomagban
küldjük a megadott címre.

MCSE tagoknak speciális
árak.

Részletek a honlapunkon:

www.fotofilmdigital.hu

internetes feltöltés:
astro@fotofilmdigital.hu

A kidolgozás full-digitális NORITSU QSS-3000 professzionális laborgépen történik.

Foto&Film Digital, 7621 Pécs, Jókai u. 3. telefon: (72) 516-721, e-mail: info@fotofilmdigital.hu