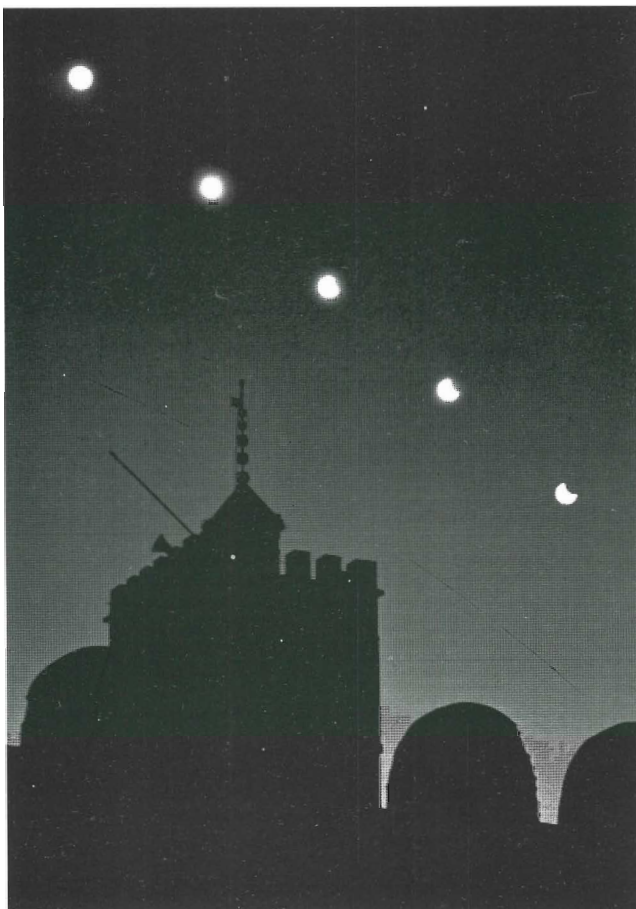




# meteor

1997/1  
január



Az 1996. október 12-i részleges napfogyatkozás sorozatfelvételét Molnár Miklós készítette Tunéziában, Hammamet óvárosában. Az expozíciók 16 percenként készültek 4,5/105 mm-es objektívvel (32-es blende, Ilford Pan F 50 film, 3,0 ND szűrő, 1/100 s expozíciók). Az óvárosi felvétel alkonyatkor készült, másik filmkockára

# Tartalom

Ganymedes, az óriáshold	5
Marskutató űrszondákkal	12
A nagy fogyatkozás II.	16
Csillagászati hírek	19
CCD technika	
CCD alapismeretek III.	23

## Megfigyelések

Nap	
Észlelések (november)	27
Hold (szeptember–október)	29
Bolygók	
A Jupiter 1994/95. láthatóságának második fele	32
Csillagfedések	
Részleges napfogyatkozás 1996. október 12-én	36
Üstökösök	
Észlelések (november)	41
Változócsillagok	
Észlelések (október–november)	47
Változós hírek	49
Mély-ég	
Észlelések (október–november)	52
Szupernóva-maradványok a téli égen	55
Csillagásztörténet	
Magyar üstököskrónika	57
Olvasóink írnak	64
Jelenségnaptár (február)	68

# Contents

Ganymede, the giant satellite	5
Martian probes	12
The big eclipse II	16
Astronomical news	19
CCD technics	
CCD basics III	23

## Observations

Sun	
Observations (November)	27
Moon (September–October)	29
Planets	
Second half of Jupiter's 1994/95 apparition	32
Occultations	
Partial solar eclipse October 12, 1996	36
Comets	
Observations (November)	41
Variable stars	
Observations (Oct.–Nov.)	47
Variable star news	49
Deep-sky	
Observations (Oct.–Nov.)	52
Supernova remnants in the winter sky	55
History of astronomy	
Hungarian comet chronicle	57
Letters	64
Astronomical calendar (February)	68

**CÍMLAPUNKON** Rózsa Ferenc ágasvári felvétele XXVII. évf. 1. (247.) szám  
látható az M42-ről. 100/1000-es refraktor, Kodak Vol. 27, No. 1 (247)  
Gold 400 film, 60 perc expozíció

**HÁTSÓ BORÍTÓNKON** fent Sebők György Hyakutake-  
üstökösről készült fotóját mutatjuk be. 1996.03.28., 1,4/50 mm-  
es obj., 1 p. expozíció, Kodak P1600 film 6400 ASA-ra  
hivatva (I. Meteor 1996/6., 47. o.)

Lent balra: a Galileo szonda felvétele a Ganymedesről;  
jobbra: a Ganymedes szerkezete (I. cikkünket az 5. oldalon!) Lapzárta: január 3.

# meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület lapja  
Journal of the Hungarian Astronomical

Association

Szerkesztőség / Redaction:

H-1461 Budapest, Pf. 219., Hungary  
Tel.: (1) 186-2313

E-mail: [mizser@buda.konkoly.hu](mailto:mizser@buda.konkoly.hu)

WWW URL: <http://www.mcse.hu>

HU ISSN 0133-249X

Főszerkesztő: Mizser Attila

Olvasószerkesztők: Csaba György  
Gábor, Sebők György, Tepliczky István  
A borítót Taracsák Gábor állította össze

A Meteor előfizetési díja 1997-re  
(nem tagok számára) 1680 Ft

Kiadványunkat az MCSE pártoló tagjai  
illetményként kapják!

Évközbeni előfizetés (tagdíjfizetés) esetén  
a számokat visszamenőleg megküldjük!

Tagnyilvántartás:

Tepliczky István, 1134 Budapest, Csángó  
u. 11., Tel.: (1) 464-1357

e-mail: [tepi@mcse.zpok.hu](mailto:tepi@mcse.zpok.hu)

Felelős kiadó: Ponori Thewrewk Aurél

Az egyesületi tagság formái (1997)

- rendes tagság díja (illetmény: *Meteor csillagászati évkönyv*) 950 Ft
- pártoló tagsági díj (közületek számára is!) (illetmény: *Meteor + Meteor csill. évkönyv*) 1900 Ft
- örökös pártoló tagdíj 47500 Ft

Kivonat a Magyar Csillagászati  
Egyesület alapszabályából

*Az Egyesület céljai:*

- Népszerűsíti a csillagászat eredményeit.
- Szakmai és szervező tevékenységével segíti a magyar amatőrcsillagászokat értékes megfigyelések végzésében.
- Elősegíti a hivatásos és az amatőrcsillagászok együttműködését.

Lapunkat a Nemzeti Kulturális Alap és  
a Pro Renovanda Cultura Hungariae  
Alapítvány támogatja

## ROVATVEZETŐINK

### NAP

Iskum József  
1041 Budapest, Rózsa u. 48.

### HOLD

Kocsis Antal  
8174 Balatonkenese, Kossuth u. 2/a.

### BOLYGÓK

Vincze Iván  
7632 Pécs, Aidinger J. u. 15.  
E-mail: [vica@ajk.jpte.hu](mailto:vica@ajk.jpte.hu)

### ÜSTÖKÖSÖK

Sárnecky Krisztián  
1132 Budapest, Kádár u. 9-11.  
Tel.: (1) 153-4902, E-mail: [sky@mcse.hu](mailto:sky@mcse.hu)

### METEOROK

Adatgyűjtő: Fodor Tamás  
1214 Budapest, Kosmosz sétány 5. III/11.

### CSILLAGFEDÉSEK

Szabó Sándor  
9400 Sopron, Baross u. 12., Tel.: (99) 332-548

### KETTŐSCSILLAGOK

Ladányi Tamás  
8175 Balatonfűzfő, Balaton krt. 71.  
Tel.: (88) 351-744, E-mail: [lat@ttk.jpte.hu](mailto:lat@ttk.jpte.hu)

### VÁLTOZÓCSILLAGOK

Kiss László  
6701 Szeged, Pf. 596., Tel.: (62) 440-041  
E-mail: [l.kiss@physx.u-szeged.hu](mailto:l.kiss@physx.u-szeged.hu)

### MÉLY-ÉG OBJEKTUMOK

Papp Sándor  
6000 Kecskemét, Lócsei u. 8., Tel.: (76) 484-201

### MESSIER KLUB

Józsa Sándor  
4030 Debrecen, Kulacs u. 52., Tel.: (52) 437-982

### SZABADSZEMES JELENSÉGEK

Gyénizse Péter  
7300 Komló, Függetlenség u. 26.  
E-mail: [gyenizse@btkstud.jpte.hu](mailto:gyenizse@btkstud.jpte.hu)

### CSILLAGÁSZATI HÍREK

Kereszturi Ákos  
1037 Budapest, Pomázi köz 8.  
E-mail: [kru@iris.elte.hu](mailto:kru@iris.elte.hu), Tel.: 250-6677

### CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

Keszthelyi Sándor  
7625 Pécs, Aradi vértanúk u. 8.  
E-mail: [keszthelyi@gf.jpte.hu](mailto:keszthelyi@gf.jpte.hu)

### TÁVCSŐKÉSZÍTÉS

Rózsa Ferenc  
2600 Vác, Munkácsy M. u. 4.  
Ferenc.ROZSA@Optotrans.HU

### SZÁMÍTÁSTECHNIKA

Heitler Gábor  
1439 Budapest, Pf. 644.  
E-mail: [gabor@novell.sgo.fomi.hu](mailto:gabor@novell.sgo.fomi.hu)

### CCD TECHNIKA

Fürész Gábor  
8000 Székesfehérvár, Pozsonyi út 87.  
E-mail: [h633140@stud.u-szeged.hu](mailto:h633140@stud.u-szeged.hu)

# 1997: az Üstökös Éve

1997 az „üstökös évének” ígérkezik, így egyesületünk népszerűsítő tevékenységében, tagjaink megfigyelőprogramjában a Hale-Bopp-üstökös első helyen szerepel — legalább is az év első négy hónapja folyamán. A Hale-Bopp-üstökös egyben az ideai Csillagászat Napja legfőbb célpontja. Az általunk javasolt időpont március 29-e, mivel akkortájt éri el a csóvás égi vándor legnagyobb látszó fényességét, és a kora esti égen könnyű célpontnak ígérkezik.

Nem könnyű „összeegyeztetni” az égi jelenségeket a földi eseményekkel. A Csillagászat Napjaként az Évkönyvben ugyan március 14-e szerepel, azonban a nemzeti ünnep előestéjén a média inkább a politikai jelenségekre figyel — elsősorban emiatt döntöttünk a két héttel későbbi időpont mellett. (Pedig 14-én még Aldebaran-okklúzió is lesz...) A március 24-i részleges holdfogyatkozás sem jöhetett szóba, mert hajnalban zajlik le. A mostanában ismét az érdeklődés fókuszába került Mars oppozíciója 20-ára esik, de a Vörös Bolygó bemutatására is alkalmasabb a hóvégi időpont, hiszen akkor valamivel korábban kel.

Szeretnénk, ha a Hale-Bopp valóban sokak számára jelentene élményt — ehhez várjuk barátaink, társszervezeteink segítségét. Hamarosan elkészül szóróanyagunk, és tervezzük egy igényesebb, színes üstökóstájékoztató kiadását is. A Meteorban hónapról hónapra nyomon követjük az üstökös égi útját, felhívjuk a figyelmet a várható érdekességekre. Természetesen az üstökösrovat is kiemelten foglalkozik a kométával, de egyéb, az üstökösökkel foglalkozó cikkeket is közlünk. Mindennek betetőzéséként áprilisban üstökösészlelő tábort tartunk Ráktanyán — elsősorban a „vájt szemű” amatőrök számára, de érdeklődőket is szívesen látunk.

Akad tehát bőven égi-földi tennivaló. Az üstökössel kapcsolatos teendők és más közös dolgaink megvitatására kiváló alkalmat nyújt idei **közyűlésünk**, melyet a tavalyi helyszínen, a budaörsi Jócai Mór Művelődési Házban tartunk, **március 1-jén**. A közgyűlésen — mint eddig is — minden tagtársunkat szeretettel várjuk!

Az 1997-re szóló befizetések eddigi összesítése azt mutatja, hogy tovább növekedett az érdeklődés az MCSE iránt. Az egy évvel korábbi állapothoz képest mintegy 15%-kal többen kapják kézhez a Meteort. A tapasztalatok azt mutatják, hogy az év elején könnyebben lehet további tagokat toborozni. Kérjük tagjainkat, továbbra is hívják fel a figyelmet csillagászat iránt érdeklődő barátaik, ismerőseik körében egyesületünkre, a Meteorra, az Évkönyvre. MCSE-tájékoztatót és tagdíjfizetésre alkalmas csekket kérésre küldünk. (Tagdíjak a postahivatalokban kapható rózsaszín postautalványon is küldhetők, a 1461 Budapest, Pf. 219. címre.)

Végezetül felhívjuk a figyelmet a nemrégiben elfogadott „1%-os” **SZJA-törvényre**, melynek értelmében már az 1996. évre szóló adóbevalláskor is lehet rendelkezni a múlt évben befizetett személyi jövedelemadó 1%-áról — egyesületünk javára.

*Mizser Attila*

## „Megkészt” évkönyvek

Sajnos néhány tagtársunk csak idén kapta kézhez az 1997-es évkönyvet, annak ellenére, hogy tagdíjukat még a múlt évben befizették. Ennek oka az, hogy a banki átutalások a szokottnál (is) lassabban zajlottak. Így pl. a december 14-én feladott pénzekekről csak január 2-án kaptuk meg az értesítést, melynek kézhez vétele után azonnal postáztuk az Évkönyveket.

# Hale–Bopp bemutatások

Az üstökös megjelenése nagyszerű alkalmat kínál a csillagászat és az MCSE népszerűsítésére. Nem véletlen, hogy a március 29-re tervezett Csillagászat Napjának fő látványossága a Hale–Bopp-üstökös lesz. A korábbi időpontok nem alkalmasak bemutatások szervezésére, mert az égitest inkább hajnalban lesz látható, ám egész áprilisban és május első felében az esti ég különleges látványossága lesz. A holdfázist figyelembe véve nagyjából április 10-éig, illetve 20-ától május 10-éig érdemes kihasználni a derült estéket. A korábbi nagyszabású akcióinkhoz hasonlóan most is tervezzük külön szóróanyag elkészítését, melyet mindenhová szeretnénk eljuttatni, ahol bemutatásokat szerveznek.

Budapesti bemutatásainkat valamelyik városkörnyéki hegytetőn fogjuk lebonyolítani. A várhatóan több száz érdeklődő miatt mindenki segítségére számítunk! Aki el tudja hozni saját távcsövét, vagy segíteni tud a távcsövek és kiadványok szállításában, vagy szívesen válaszol az érdeklődők kérdéseire, ne maradjon otthon! Akik szeretnének hozzájutni szóróanyagainkhoz, illetve segítségünkre tudnak lenni a rendezvények lebonyolításában, **Sárneckzy Krisztiánnal** vegyék fel a kapcsolatot (1132, Budapest, Kádár u. 9-11., Tel.:(06-1) 153-4902, e-mail:sky@mcse.hu).

## Hale–Bopp észlelőhét Ráktanyán

*1997. április 1–6.*

A Hale–Bopp-üstökös **legkedvezőbb láthatóságát** és a tavaszi szünetet kihasználva egyesületünk észlelőhetet szervez Ráktanyán. A rendezvény célja, hogy mindenki ideális körülmények között figyelhesse meg az „évszázad üstökösét”. A sötét és remélhetőleg derült égbolton a Hale–Bopp árnyékában meghúzódó egyéb látványosságok megfigyelésére is lehetőség nyílik. Résztvételi díj: 2500 Ft, tagoknak 2000 Ft. Elszállásolás 6–12 fős szobákban, saját ellátással.

**Jelentkezés:** Sárneckzy Krisztián, 1132 Budapest, Kádár u. 9–11.,  
Tel.: 153-4902, e-mail: sky@mcse.hu

A jelentkezéseket a beérkezések sorrendjében fogadjuk el!

## Közgyűlés!

1997. évi közgyűlésünket **március 1-jén** (szombaton) tartjuk Budaörsön, a Jókai Mór Művelődési Központban, 10 órától. Az egész napos programban beszámolunk az MCSE munkájáról, csillagászati előadásokat tartunk. Csillagászati kiállítás és asztrobörze is színesíti a programot.

Felkérjük szakcsoportjainkat és helyi csoportjainkat, hogy tevékenységüket posztereken (tablókon) mutassák be, ill. beszámolójukat juttassák el a titkárságnak!

# Ganymedes, az óriáshold

A Ganymedes a Jupiter és egyben a Naprendszer legnagyobb holdja: 5300 km-es átmérőjével felülmúlja a Merkúr bolygót. Hét nap alatt járja körül a Jupitert, két és félszer olyan távol, mint Holdunk a Földet. Sűrűsége  $2 \text{ g/cm}^3$  körüli, tömegének nagyjából felét vízjég, felét pedig kőzet alkotja. Ennek ellenére felszíne nagyrészt vízjégből áll — legalábbis a felső rétegekben a víz és a kőzetanyag elkülönül egymástól. Ha kívül hatalmas jégpáncélt látunk, belül kőzet-felhalmozódásnak kell lennie valahol. Belső szerkezetéről azonban nem rendelkezünk tiszta képpel.

A Jupiterhez 1995 decemberében érkezett Galileo szonda több alkalommal is elhaladt a Ganymedes mellett. Mozgásának elemzésével a hold gravitációs terének jellegére és belső felépítésére próbáltak következtetni. A centrumban 700–800 km sugarú vasmag lehet. Ezt egy 700–1000 km vastag szilikátos kőzetköpeny borítja, majd közel 1000 km vastag jégréteg következik, amely melegebb és képlékenyebb, mint a legkülső 100–150 km-es jégpáncél (l. a hátsó borító ábráját). Régebben folyékony víz is lehetett a Ganymedes belsejében, de egyes elméletek szerint ma is van víz a felszín közelében. A hold felülete viszonylag sima, a magasságkülönbségek általában nem haladják meg az 1 km-t.

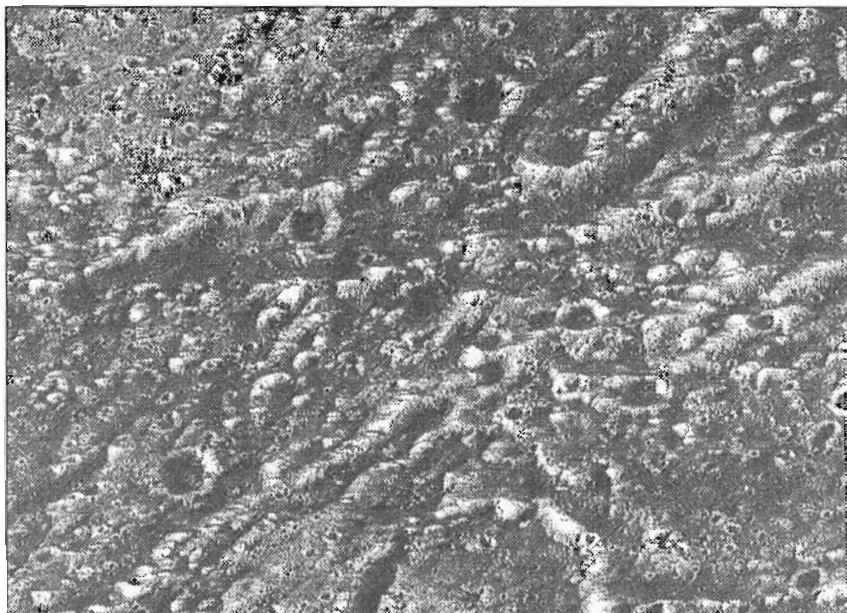
A Ganymedes, akárcsak a többi Galilei-hold, kötött tengelyforgással rendelkezik, mindig ugyanazt az oldalát fordítja a Jupiter felé. A hold pályája a gázóriás nagyenergiájú magnetoszférájában húzódik. Ez megvédi a napszél hatásaitól, de cserében a Jupiter részecskézapora zúdul rá. A Galileo szonda mérései alapján a Ganymedes önálló mágneses térrel rendelkezik, a Jupiter magnetoszférájával való kapcsolata egyelőre nem ismert. A kötött tengelyforgás érdekes következményekkel jár. A töltött részecskékből a Ganymedes követő féltekéje, avagy a magnetoszféra e feletti térsége kap többet. Elöl haladó féltekéjén a meteorikus bombázás lesz erősebb. Ha a Ganymedes a Jupiternek a Naptól távoli oldalán halad, az óriásbolygó és a hold keringési sebessége összeadódik. Ellenben amikor a Nap felőli oldalon járja útját, a két mozgás egymás ellen hat, és csökken az eredő sebesség. Így a Naphoz és a bolygóközi tér szemcséihez képest hol gyorsabban, hol lassabban halad a Ganymedes — a két féltekét más-más meteoritfluxus éri.

Az óriáshold — akárcsak belső szomszédja, az Europa — ritka oxigénléggkörrel rendelkezik. Erre először földi távcsöves megfigyelések utaltak, de később a Voyager-űrszondák nem erősítették meg a feltevést. Végül a Hubble Űrteleszkóp 1996 júniusában bukkant újból a légkör nyomára, az ultraibolya tartományban készített spektrumfelvétel segítségével. A felszínről a mikrometeorit- és az ionbombázás hatására víz párolog el, majd a vízmolekulákat a napsugárzás szétbontja. A könnyebb hidrogén előbb megszökik, míg a nehezebb oxigén tovább marad és molekuláris állapotot vesz fel. Az atmoszféra anyaga lassan, folyamatosan párolog ki a világűrbe. Elég ritka gázburokkal van dolgunk, felszíni légnyomása nagyjából egyenlő a földi légkörben, az űrrepülőgép keringési magasságában mérhető értékkel. Az Űrteleszkóp eredményei szerint feltehetőleg igen gyenge sarkifényjelenség játszódik le a Ganymedes légkörében, pólusai felett.

A Ganymedes sarkvidégeit kiterjedt, nagyon vékony, fagyott jégsapka borítja, melyek létezésére már a földi távcsöves megfigyelések is utaltak. A két világos képződményt a környezeténél tisztább jég alkothatja. Méretük tekintélyes, átlagosan 40-45 fokos szélességig húzódnak le mind az északi, mind a déli sarktól. Határuk nem egyenes: a sötét területeken a pólus felé „betüremkedik”, míg a világosabb

részeken az egyenlítő irányába „kinyúlik”. A sötétebb területek több napfényt nyelnek el, és így melegebbek, rajtuk csak magasabb szélességeken marad meg a pólusapka. A képződmény kialakulására több elgondolást is kidolgoztak. Elképzelhető, hogy valamilyen külső folyamat (pl. ionbombázás) világosabbá teszi a sarki területeket, vagy ez a világosabb anyag, ugyancsak külső hatásra, lepusztult az alacsonyabb szélességekről. Emellett szóba került a légköri szállítás lehetősége is: az egyenlítő vidékéről elpárolgó víz magasabb szélességeken kicsapódik. A légkör azonban igen ritka, és az elméleti számítások szerint a vízpára nem jutna el a sarkokig, hanem 20–50 fokos szélességek között kicsapódna. Elfogadható magyarázattal egyelőre nem szolgálhatunk.

Egy égitest felszínéről sokat elárulnak a becsapódásos kráterek. A hold kisebb kráterei egyszerű mélyedések, míg a nagyobbaknál központi csúcs és belső gyűrűk is megjelennek. A Ganymedes és a Jég felszíni holdak nem őrzik örökké krátereket. A Jég ugyanis saját súlya alatt lassan elfolyik, kiterül, ezt nevezik viszkózus elernyedésnek. Amennyiben egy nagy hegyet építenénk a Ganymedesen, az idővel magától lelapulna.



1. ábra. Közelkép egy poligonról. A kráterezett területen két gyűrű részlete tűnik fel, egyikük balról jobbra felfelé halad. A kép alján lévő nagyobb kráternél jól látható a viszkózus elernyedés nyomán kilapuló kráteraljzat, valamint egy, a sánccfal tövében futó mélyedés, amelyet talán a süllyedő kráterperem okozott

A kráterek pereme lesüllyed, talapzatuk megemelkedik, és egyre jobban egybeemésődik környezetével. Éppen ezért a legidősebb, 100 km-nél nagyobb kráterek ma már nem is emelkednek ki a felszínből, csak világos, kör alakú foltokként, szellem-



kráterekként vehetők észre (1. ábra). Igazán nagy, ősi becsapódásos medencéket — amilyenek a Holdon vannak — nem találunk a Ganymedesen. Ellenben akadnak hatalmas, feltehetőleg becsapódásos eredetű gyűrűrendszerek (1. később). A legfiatalabb kráterekből világos sugársávok ágaznak szét. (Ilyen szerkezeteket a felszín sötétebb és világosabb területein is találunk.) A felszint a részecskebombázás és a mikrometeorit-zápor fokozatosan sötétítheti. A nagyobb becsapódások felszakítják ezt a burkolatot, kirobantva a mélyebben fekvő, világosabb jeget.

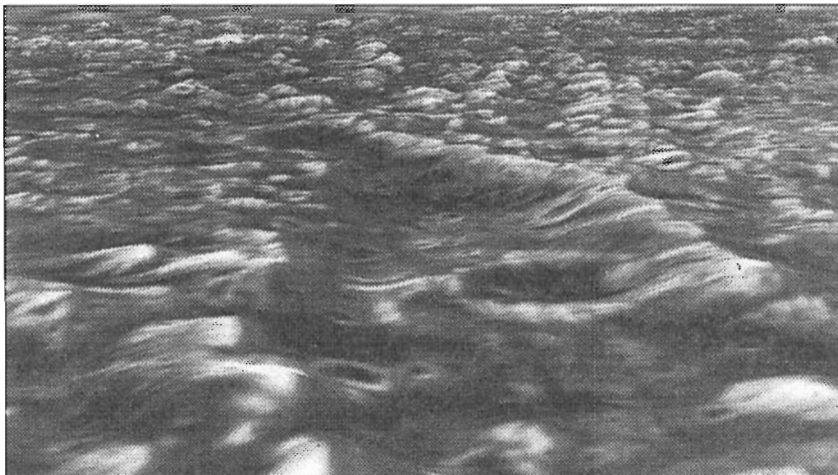
A világos, sugaras kráterek mellett néhány sötét sugarú és sötét talapatú kráter is látható. Ezek a követő oldal egyenlítői vidékén csoportosulnak. Egykor a világos sugaras kráterekhez hasonlíthattak, de a részecskebombázás és a napsugárzás hatására anyaguk megváltozhatott és környezetüknél sötétebbé vált.

Emellett talapatos krátereket is találunk az égítesten. Ezek enyhén megemelkedett platókon találhatók, hasonlóak a Mars talapatos krátereihez. Többségük 40 km-nél kisebb, és főleg világos területeken látszanak — igaz, itt könnyebben is vehetők észre. Kialakulásuk magyarázatára két elgondolás született: vagy megolvadt és sugárirányba szétfolyt anyagból állnak a talapatok, vagy keletkezésük a szilárd törmelék szétszóródásával áll összefüggésben. Bár a szakemberek többsége az utóbbi megoldásra voksol, elképzelhető, hogy a becsapódás pillanatában megolvadó és részben folyadéként viselkedő anyag sajátosságai felelnek a jelenségért.

A Ganymedes felszínén két dómszerű képződményt fedeztek fel a Voyager-úrszondák. A Voyager-1 jelű dóm 260 km átmérőjű, nagyjából kör alakú, 2–2,5 km magas, tetején egy 60 km átmérőjű fensík található. A szerkezetet 300 km-es távolságig 5 km-nél kisebb kráterek csoportja veszi körül. Az ÉK és DNy felé megnyúlt kráterhalmaz leginkább másodlagos kráterek mezejére hasonlít. Egy nagy becsapódás alkalmával a kirobbanó törmelék visszazuhanáskor apró krátereket üt a központi becsapódás szomszédságában — így keletkezik a másodlagos krátermező. Ha a dómot övező rendszer így jött létre, akkor a központi kráter 75 km átmérőjűnek adódik. Nos, itt nem hogy kráter nincs, hanem egy háromszor ekkora kiemelkedés található! A dóm keletkezése azonban kapcsolatban lehet egy ősi kráterrel. A becsapódás alkalmával a jégben repedések támadhattak, és a mélyebben lévő víz a felszínre jutott — azaz vulkanikus tevékenység hozta létre a formát. Egy másik elgondolás szerint a jégkéreg alatt nagy nyomású vízréteg úszott. A becsapódás révén elvékonyodott a jég, és a mélyben lévő víz nyomása feldomborította a felszint. Esetleg a két jelenség együtt építette fel a dómot. A Voyager-2 jelű dóm az előbbihez hasonló felépítésű, mindkét képződmény világos, barázdált területeken található.

A Ganymedes felszíne két területtípusra osztható. Sötétebb és idősebb részeket, valamint világosabb és fiatalabb területeket különböztethetünk meg rajta. Ezek nagyjából fele-fele arányban osztoznak a felszínén. A sötétebb területek kora kráterezettségük alapján 3,8–4,0 milliárd év körüli. Ezek kisebb-nagyobb sokszögletű egységek, poligonok formájában, szigetszerűen borítják a felszint (néha kontinenseknek is nevezik őket). A legnagyobb ilyen poligon a Galileo Régió, melynek átmérője 3200 km. Sok poligon felszínét hatalmas, egymással párhuzamos vonalakból, ívekből álló szerkezetek borítják — ezeket nevezzük gyűrűknek. Egy-egy gyűrű hosszanti mélyedésből, és ezt két oldalt övező emelkedett peremből áll. Szélességük 5–10 km közötti, hosszuk több száz km is lehet, de a fenék-perem magasságkülönbség csak néhány száz méter (2. ábra). Az égítest legidősebb felszínformái közé sorolják őket. A gyűrűk feltűnően hasonlítanak a Ganymedes külső szomszédján, a Callistón megfigyelt Valhalla-gyűrűrendszer tagjaira. Ennek a szerkezetnek a centrumá-

ban egy hatalmas kráter kilapult maradványa látható. A képződmény becsapódással keletkezhetett. A robbanás során létrejött hatalmas kráter nem csak a szilárd burkolatból, hanem az alatta lévő folyékony anyagból is sokat kirepített az űrbe. A kráter üregébe visszaáramló köpeny anyaga körkörösén felrepszthette a szilárd burkolatot — így keletkeztek a gyűrűk.



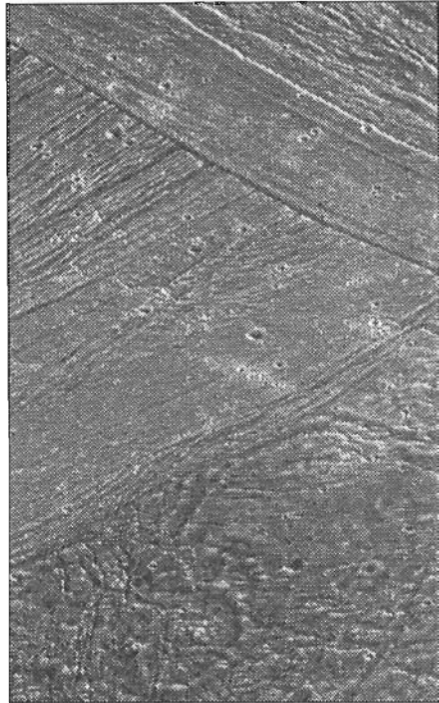
2. ábra. A Ganymedes felszíne, ahogyan közelről látnánk. A Galileo szonda felvételeiből készített sztereofelvétel. A kép aljáról egy gyűrű belső mélyedése fut a távolba, néhány becsapódásos kráterrel a felszínén

A Ganymedes és a Callisto gyűrűinek rokonsága hasonló eredetre utal, de a helyzet sajnos nem ilyen egyszerű. A Galileo Régió területén a gyűrűk átlagosan 10 km szélesek és 50 km-re vannak egymástól. Úgy tűnik, hogy a gyűrűrendszer egy szomszédos poligonon, a Marius Régió felszínén folytatódik. Itt azonban a gyűrűk átlagos szélessége 6 km, és térközük 22 km. De a két gyűrűrendszer elemei nem csak méretben térnek el. A Marius ill. a Galileo Régió gyűrűinek kiszámított centruma sem esik egybe. Az eltérések magyarázatára több elgondolás is született. A gyűrűk mérete és térköze a szilárd kőzetburok mechanikai tulajdonságaitól és vastagságától függ. Ha a Marius területén a kőzetburok vékonyabb volt a Galileóénál, kisebb és sűrűbb gyűrűk keletkeznek rajta. Emellett a gyűrűrendszer tagjainak helyzete sem túl szabályos, nem eléggé párhuzamos. Ezért a litoszféra egyes részeinek jellemzői lehetnek felelősek, valamint ősi, elhalt tektonikai repedésnüntázatok. Elképzelhető, hogy eredetileg egymás mellett volt a két gyűrűrendszer, de a Galileo és a Marius blokkja elmozdult, elfordult egymáshoz képest. Ha képzeletben rekonstruáljuk az egész gyűrűrendszert, a Ganymedes felére kiterjedő komplexumot kapunk. A rendszer központjában nem látni krátert, amit a későbbi aktivitás eltörölt, ma pedig újjászületett, világos felszín található a helyén. Néhol egy-egy gyűrű mentén síma, kráterekben szegényebb terület látható. A gyűrűk keletkezésekor támadt repedések mentén vulkánok törhettek fel, és a felszínre került anyag szinte elmosta a korábbi krátereket. Az előntés vastagsága a becslések alapján átlagosan 300–500 m és 1–2 km

között lehetett. Emellett még több, nagy méretű becsapódásos képződményt találhatunk a felszínen, melyek hasonló gyűrűkkel, ívekkel rendelkeznek. Néhol megvan a központi kráter, és a kidobott törmelékta-  
karó nyoma is felfedezhető.

A másik fő felszíntípust a világosabb, fiatalabb területek alkotják. Ezek a sötét poligonok közé ékelődnek hosszú, egymáshoz kapcsolódó sávokat alkotva. Kráterezettségük alapján 3,5 milliárd évesek lehetnek. Fiatalabbak tehát a sötét poligonoknál, de csak 300–500 millió évvel. Valószínűleg azért világosabbak, mint a poligonok, mert jéganyaguk kevesebb kőzetszennyezést tartalmaz. A világos és a sötét területeket éles határ választja el. A világos részeket általában mélyedések, barázdák hálózata be, méghozzá hihetetlen sűrűségben (3. ábra). Gyakran barázdált területeknek nevezik őket — akadnak azonban barázda nélküli világos sávok is. A barázdák negatív formák, mélyedések. Peremük nagyjából a környezet szintjén helyezkedik el, fenekük ez alá süllyed. Mélységük ritkán haladja meg a 300–400 m-t. Szélességük, egymástól mért távolságuk változó. A barázdák egymással párhuzamos futású rendszerekre különülnek el. Két barázdarendszer találkozásánál a fiatalabb rendszer általában felülbélyegzi az idősebbet, annak minden nyomát eltünteti. Néhány kivételes esetben egymást keresztező barázdák is megfigyelhetők, ezek alkotják az ún. hálózatos területeket. A barázdák jellemző iránya gyakran közel párhuzamos a poligonok peremével, de ettől jelentős eltérések is megfigyelhetők. A poligonok és a barázdált terület találkozása mentén néha egy mélyebb barázda húzódik. Ha a barázdák irányának eloszlását vizsgáljuk a Ganymedesen, átlagos orientációjuk egy gömbi főkört jelöl ki, mely 35–40 fokos szöget zár be az egyenlítővel. Ez a tendencia a mély barázdáknál még jobban érvényesül. Mindez globális, az egész hold méretskáláján jelentkező erőkre utal, melyek a repedéseket kialakították. A barázdák néhol az idősebb, sötét területekre is behatolnak, ilyenkor sima foltok övezik őket — keletkezésükkor talán anyag ömlött a felszínre, amely eltörölte a sötét felszín krátereit, egyenetlenségeit.

Összefoglalva azt mondhatjuk, hogy a Ganymedes felszínén a tektonikai formákat elsősorban a barázdák képviselik. Negatív formájuk széthúzó erőkre utal. A felszín tágulására néhol közvetlen bizonyítékot is találunk, elnyírt kráterek, szétdarabolt és széthúzott kalderaszerű mélyedések formájában. A tágulásban fontos szerepet



3. ábra. Egymást metsző barázdarendszerek. Jól megfigyelhető, ahogyan a különböző korú szerkezetek egymásra rakódnak

játszhat, hogy a jég fagyásakor térfogatnövekedés lép fel. Így felrepedhet a felszín, és a belsőből táguló jég, illetve jég–víz keverék juthat ki. A jelek szerint két folyamattal állunk szemben. Egyrészt világos anyag jutott a felszínre, másrészt törés, vagy nyúlás és vékonyodás segítségével barázdák aprózták fel a területet. A két folyamat térben általában együtt jelentkezik.

A képződmények magyarázata persze igen nehéz feladat. Figyelembe kell venni, hogy a mélység növekedésével csökken a jég szilárdsága, amit a közzettartalom is befolyásol. A felszín átalakulásnál az erőhatás tartama is számít, nűg egy gyors feszültség törést, egy hosszabb, időben elhúzódó inkább lágy deformációt idéz elő. A felszínformák emellett megtevesztők is lehetnek. Ami kívül törésnek látszik, lehet, hogy mélyebben csak deformáció. Tágulások formákban tehát bővelkedik a Ganymedes — egyes kutatók szerint összenyomódásra utaló jelek is akadnak. Néhány barázdarendszer szimmetrikus felépítésű, peremét mélyebb barázda zárja le. Nem kizárt, hogy a barázdarendszer centrumában anyag került a felszínre, akárcsak a földi óceánközepi hátságok területén. A peremen látható mélyebb barázdákat pedig szubdukciós zónáknak tekintik, ahol összenyomódás lép fel, és a jég a felszín alá bukik. A Ganymedes arculatát a jelek szerint inkább a tektonika, mint a vulkanizmus alakította.

A hold érdekes fejlődési utat járhatott be. A Jupiter körül kőzet és jeges keverékét tartalmazó testekből állhatott össze. Az összeállás és a meteoritbombázás révén felszabaduló hő intenzív felszín átalakító folyamatokat indíthatott meg, vulkanikus és tektonikus aktivitást.

A Ganymedes életének kezdetéről azonban nincsenek ismereteink, hiszen a legidősebb területek is 4,0 milliárd évesek. Fontos kérdés, milyen lehetett a hold belső szerkezete ebben a szakaszban. Külső burkolata bizonyára differenciálódott, itt a jég és a kőzet elkülönült. Kis sűrűségű jégkéreg boríthatta, amely alatt folyékony óceán létezett, ez alatt pedig a víznél sűrűbb, speciális jégállapotok következtek, még beljebb pedig a kőzetburok. Azt sajnos nem tudni, hogy egész belső szerkezete differenciálódott-e. Elképzelhető, hogy magja közepén vegyes összetételű rész maradt, de az is lehet, hogy a víz és jég ott is elkülönült egymástól. A továbbiakban csökkenhetett a belső hő, ami az összeállás felmelegedéséből, a meteorikus bombázásból, a radioaktív elemek bomlásából, és a belső differenciációból származhatott. Élete elején a becsapódásoknak fontos felszínalakító szerepe volt: a nagy kráterek megrepesztették a kérget, vagy akár teljesen át is szakíthatták azt, így a felszínre kerülhetett a víz. A továbbiakban csökkentek a belső hőtartalékok, és a folyékony óceán vékonyodott. Alulról és felülről is egyre több víz fagyott jéggé. A hold azonban még egyszer feléledt, mintegy 3,5 milliárd évvel ezelőtt. Teljesen átalakította arculatát, létrehozva a világos barázdált területeket. Ha a sötét poligonok keletkezése után még aktív maradt volna, most nem csak idős poligonokat és 3,5 milliárd éves világos sávokat látnánk, hanem különböző korú területek egész skáláját.

A fő kérdés az, hogy honnan szerezte elhűz az energiát a kihűlő hold. Erre több lehetőség adódik: időszakos fűtő hatást válthatnak ki például az árapály erők. Egy ilyen összetett holdrendszerben, mint amilyen a Jupiteré, időnként rezonancia pályára kerülhet egy-egy égitest, ez pedig átmeneti fűtést eredményez. Elképzelhető továbbá, hogy ha a mag belsejében differenciálatlan rész maradt, annak összetevői ekkor különültek el, és ez energia felszabaduláshoz vezetett. (Persze további kérdés, erre mért csak ekkor, és nem korábban került sor?) Felmerül a tágulás lehetősége is — a poligonok formái leginkább ezt az elgondolást támasztják alá. A belsőben lévő

folyékony víz fagyáskor kitágul. Ez pedig felrepeszti az ősi felszín és a táguló jég kitérűmkedhet a belsőből (l. hátsó belső borító). A modellek szerint a felszín 2–5%-kal növekedhetett a tágulás révén. Érdekes elgondolásként említhető még a hő-pulzus elmélete. A Ganymedes belsejében a hő jórészt konvekcióval vándorolhatott. Konvektív áramlások kavargtak a folyékony vízrétegben, de e felett és alatt, a szilárd jéggrétegekben is zajlott konvekció. A hűlés során vékonyodott a folyékony réteg, majd amikor befagyott az óceán, egyetlen nagy konvekciós cella léphetett a korábbi három helyébe. Ez meggyorsította a hőkiáramlást, ami a felszín átalakulásához vezethetett.

Elképzelhető, hogy a fentiek közül több folyamat együtt működött a jelenségben. A tágulással repedések nyíltak a kérgen, ahol jég türemkedett ki a belsőből, avagy híg jég folyt szét a felszínen. A kéreg további tágulásával a terület berogyadozott, összetöredezett. A belsőből kiáramló hő hatalmas, meleg jég–víz buborékokat (köpenycsovákat) indított útnak felfelé. Ezek a anyagtömegek a felszínhez közeledve a jégburkolatot felboltozták, és szétrerepszettették. A jég közvetlenül a felszínre juthatott, vagy csatornákon keresztül, vulkáni folyamatok közreműködésével ömlött szét. A feláramlás elhalásával talán megsüllyedt a terület, és törések keletkeztek rajta. (A jelenség kissé hasonlít arra, amikor bolygónkon forró áramlások indulnak meg a köpenyben, és a felszínen ún. forró foltokat hoznak létre. Ilyen forró foltok működhetnek közre a kontinensek szétdarabolásában is.) De az sem kizárt, hogy az emelkedő meleg anyag nem is jutott közvetlenül a felszínre. A felszín közelébe érve felmelegítette azt, és a képlékennyé váló jégből a kőzetanyag lesüllyedt. Ettől pedig tisztább, világosabb lett a terület.

Az igazság az, hogy még alig ismerjük a Ganymedes szerkezetét, fejlődéstörténetét. Kétségtelen, hogy egykor hatalmas erők szabdalták darabokra felszínét. A világos területek megszületése talán a belső erők utolsó megnyilvánulása volt, és ezzel végleg „nyugalomba vonult” a hold. Ám lehet, hogy még pislákol benne az élet. A Galileo szonda több mérőberendezése szerint a Ganymedes saját mágneses térrel rendelkezik. Ez bizonyos mértékig megvédi a Jupiter mágneses terének részecskebombázásától, bár a folyamat jellege egyelőre nem ismert. Sajátos és egyedülálló jelenséget figyelhetünk meg a Jupiter körül: egy magnetoszférárt egy másik belsejében. A tér eredete ugyancsak kérdéses.

Felmerült a lehetőség, hogy folyékony víz van még napjainkban is a jégfelszín alatt. Ebben az óceánban a különböző sók ionjai az áramlásokkal kavargva talán létrehozhatják a mágneses teret. Azonban valószínűbbnek látszik, hogy az olvadt belsőben zajló anyagáramlások révén, a földihez hasonlóan keletkezik a mező. A Ganymedes tehát kívülről jégholdnak tűnik, de belső felépítése, a mágneses tér jelenléte a Föld-típusú bolygókéhoz teszi hasonlóvá. Kétségtelenül érdekes és egyedi objektummal van dolgunk, amely talán átmenetet képvisel a jégholdak és a kőzetbolygók között. A Galileo szonda e sorok olvasásakor is a Jupiter körül kering, és műszerei — többek között — a fenti rejtélyekre próbálnak magyarázatot találni.

*KERESZTURI ÁKOS*

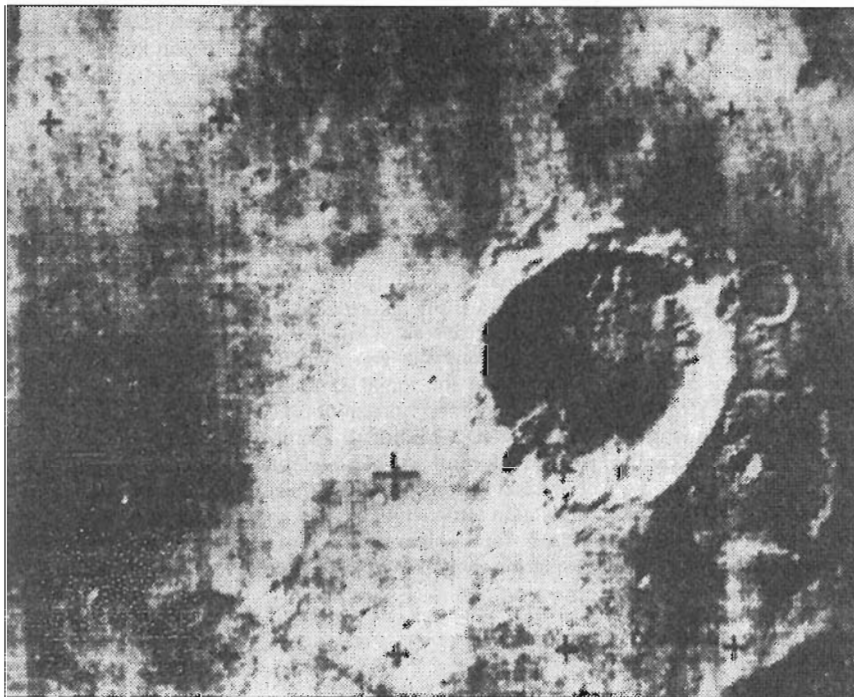
## Marskutató űrszondákkal

Mind a Szovjetunió, mind az Egyesült Államok fontosnak tartotta a Mars űrszondás kutatását, és az elmúlt évtizedekben nagy erőket mozgósított ennek érdekében. 1996 végéig összesen 27 űrszondát próbáltak bolygószomszédunk közelébe juttatni, ebből a szovjetek, illetve oroszok 16-ot.

### Szovjet és orosz szondák

Mintha átok ülne a szovjet (és mostmár az orosz) űrkutatókon. Szinte semmi sem sikerült igazán, mindössze egy űrszondáról lehet elmondani, hogy teljesítette a kitűzött feladatot.

Az első két eszközt a hatvanas évek legelején próbálták az űrbe juttatni, de ezek még az indítóasztalon felobbantak. Nem is nagyon reklámozták a dolgot, még ma sem túlságosan közismertek a részletek. A *Szputnyik-22* és *-24* 1962 októberében indultak, de a földkörüli pályán megszakadt velük a kapcsolat. A *Marsz-1*-et 1962 novemberében lőtték fel. 106 millió km megtétele után 193 ezer km-re közelítette meg a vörös bolygót, a tájolórendszer hibája miatt azonban megszakadt vele a kapcsolat. A *Zond-2* 1964-ben indult, de 5,5 millió km-re a Földtől megszűnt az összeköttetés.



A szovjet Marsz-5 szonda felvétele

Érdekességként megemlíthjük a *Zond-3*-at is (amely nem tartozik a 27-be), amit „majdnem Mars-szondának” lehetne nevezni. 1965 júliusában indult, alig 9000 km-re elrepült a Hold mellett, lefényképezte annak túloldalát, majd napköri pályára állt. Aféliuma a Mars pályája közelében volt, de a vörös bolygó ekkor másfelé járt.

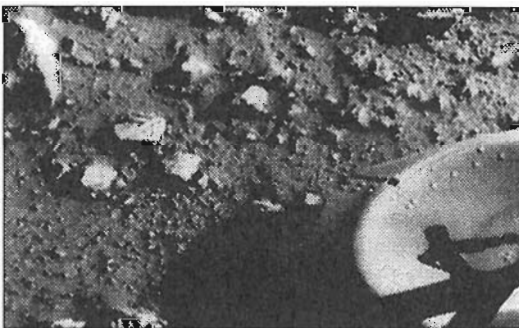
A *Kozmosz-419* célja is a Mars lett volna, de 1971 májusában földköri pályán maradt. Sorsa hasonló a Marsz-96-éhoz: két napi keringés után elégett a légkörben. A *Marsz-2* útja jól indult. 1971 novemberétől tv-képeket közvetített bolygószozondáról, leszállótartalója viszont becsapódott a talajba. A *Marsz-3* leszállóegysége 1971 decemberében sima leszállást hajtott végre, de másfél perc után megszakadt vele a kapcsolat.

Az 1974-es indítási ablakban négy szondát is küldtek a szovjetek a vörös bolygóhoz. A *Marsz-4* 1974. február 10-én 2200 km-re elrepült a Mars mellett. Talán a *Marsz-5*-öt nevezhetjük a legsikeresebb szovjet marsszondának. 1974 februárjában 1760 km-re közelítette meg a bolygót, 108 képet készített és sokféle tudományos mérést végzett. A *Marsz-6* leszállóegysége 1974. március 12-én a felszínre érés után 20 másodperccel elhallgatott. A *Marsz-7* leszállóegysége műszaki hiba miatt 1974 márciusában 1300 km-rel elrepült a bolygó mellett.

Ezután hosszú csend következett egészen 1988-ig. A *Fobosz-1* és -2 nemzetközi együttműködésben készült, jelentős magyar részvétellel. Az elsővel — egy hibás földi parancs következtében — még útközben szakadt meg a kontaktus. A *Fobosz-2* megvizsgálta a bolygót és egyik holdját, a Phobost — innen az űrszonda neve, melyet fonetikus átirással használunk —, de mielőtt a leszállóegységét az alig 20 km-es holdacsákra irányította volna, elhallgatott.

## Amerikai űrszondák

Az amerikaiaknak jobb a statisztikájuk. Az 1964-es indítási ablakban a *Mariner-3* és -4 indult, ebből az utóbbi működött, és elkészítette az első közelfelvételeket a Marsról. A *Mariner-6* és -7 is sikeres vállalkozás volt. 1969-ben alig 3500 km-es távolságról készítettek képeket és végeztek méréseket, a *Mariner-8* startja viszont sikertelen volt.



A Viking-2 leszállóegységének felvétele

A harmadik legsikeresebb Mars-szonda a *Mariner-9*, amely 1971-ben orbitális pályára állt és 11 hónapig működött. Rengeteg felvételt készített, nagyban hozzájárulva a Viking program előkészítéséhez. A *Viking-1* és -2 1975-ben indultak, éveken keresztül dolgoztak, leszállóegységük talajmüntát is vett.

17 évnyi szünet után tértek volna vissza az amerikaiak a Marshoz. 1993-ban azonban a *Mars Observer* a cél közelében feltehetően felrobbant, amit valószínűleg egy olyan berendezés okozott, aminek a garanciája már a fellövés előtt lejárt. E sorok írásakor a *Mars Global Surveyor* és a *Mars Pathfinder* már úton van a Mars felé.

## A Marsz-96 kudarca

A Marsz-96 indítását egy négy fokozatú Proton-K rakétával végezték, amely világszerte az egyik legmegbízhatóbb hordozóeszköznek számít. (Igazából egy Fobosz típusú szondáról volt szó, tehát logikusabb lett volna Fobosz-3-nak nevezni. A helyzetet tovább bonyolítja, hogy a Marsz-96-ot — fellövése után — átkeresztelték Marsz-8-ra.) A rakéta negyedik fokozata eredetileg nem tartozik a Protonhoz, egy „külsős” cég, az Enyergia gyár készítette minden hozzátartozó résszel, így a vezérlőrendszerrel együtt. Ez utóbbit azonban — talán takarékoságból — nem vették meg, hanem az űrszondára bízták az irányítást.

A fellövés jól sikerült, az első három fokozat kiválóan működött. 11 perccel a start után sikeresen alacsony Föld körüli pályára állt, a negyedik fokozat azonban másodszer nem kapcsolódott be, így nem tudta a Mars felé vezető pályára állítani a szondát. Ehelyett még 3 keringést végzett rendkívül elnyúlt pályán, melynek földtávolpontja 10 ezer km-re, földközelpontja 70 km-re volt. Ilyen távolságon viszont még elég sűrű a légkör, úgyhogy a szonda nagy része és a D fokozat elégett, a maradék pedig Chile mellett zuhant a Csendes-óceánba.

### OROSZ MARS-SZONDA



„Nem hittem volna, hogy ilyen hamar életet találunk.”

A probléma sokrétű. Ugyanaz a helyzet jellemző az űrkutatásra is, mint minden másra Oroszországban. Az energiaellátás akadozik — nemegyszer gyertyafény me- lett szerelték az űrszonda egységeit(!) —, az alkalmazottak sokszor hónapokig nem kapnak fizetést stb. Aki tehetne, elment külföldre vagy olyan területre, ahol pénzt is kap a munkájáért. Ez azonban nem lehet elegendő ok, hiszen a nyáron felbocsátott Ariane rakétát nem gyertyafénynél építették, mégis felrobbant. Sokkal inkább az a helyzet, hogy egy 60 m magas, 700 t tömegű rakéta bonyolult szerkezet, számtalan hibalehetőséggel. Így a kudarc lehetősége benne van a pakliban. Nem is az az 1 millió dolláros veszteség a fájó a szakembereknek — ami persze nem kis összeg —, amibe az űrszonda mindenestül került, hanem az a munka, amit hosszú évek alatt befektettek. Valamennyi, a Marsz-8 fedélzetére került műszerből van tartalék példány, de ez a kudarc hosszú évekre visszaveti az orosz bolygóutatást.

TRUPKA ZOLTÁN



## A Mars meghódításához

A Meteor 1996/10. számában A Mars meghódítása címmel jelent meg Kondorosi Gábor cikke. Az egyébként igen részletesen tárgyalt Mars Pathfinderrel kapcsolatban a szerző nem említi, hogy az amerikai űrszonda leszállóegységének is adtak nevet! A The Planetary Society által a fiatalok számára kiírt nemzetközi névadási pályázaton mitológiai, történelmi vagy fiktív nőalak nevét kérték, indoklással együtt. A névadási pályázatokhoz képest viszonylag kevés, mindössze 300 javaslat érkezett. (Az OV-105-ös űrrepülőgép elnevezésére 71 ezer javaslat érkezett, és az Endeavour név lett az első helyezett.) A korábban Rocky IV munkanéven emlegetett marsjáró egy 13 éves kisdíák javaslatára a *Sojourner* nevet kapta. (Sojourner a rabszolgaság ellen harcoló rabszolga volt.)

Ami a marskutatók jövőjét illeti, a cikkben említettekén túl 2001-re jelzik az orosz-amerikai kooperációban készülõ *Mars Surveyor/Marsz-01* űrszonda és leszállóegység (marsjáró indítását). Az ESA (Európai Űrügynökség) 2000 utáni programjában szerepel, de máig nem nyert végleges jóváhagyást az *Intermarsnet* projekt. Az érdekes elképzelés szerint fix helyen álló, 7,5 kg-os leszállóegységekből álló kutatóhálózatot építenének ki a Marson. Vázlatos tervek születtek a moszkvai Vernadszkij Bolygókutatási Intézetben a Marsról és Phobos holdról talajmintákat hozó szondákról. Az indítást 2005-re datálták. A program iránt a NASA is érdeklõdik.

Örömteli lenne, ha legalább a szakfolyóiratok hasábjain a szerzõk és a szerkesztõk a helyes magyar terminológiát használnák. Így a Mars körül keringõ űrhajó helyesen űrszonda. Az orbiter pedig pl. Mars-mûhold. A lander: leszálló egység. A „penetrátor”: penetrátor. A rover: robotjármû vagy marsautó.

Végül még néhány nem fontos, de érdekes adalék. A Mars Pathfinder a NASA „kisebb, olcsóbb, gyorsabb” elvét megvalósító Discovery-sorozat tagja. Ez szakítás a Hubble, a Galileo és a Mars Observer méretû és költségvetésû, több évtizedes elõkészítést igénylõ programokkal. A JPL-ben készült Mars Pathfinder az elsõ amerikai űrszonda, amely a metrikus rendszer szerint készült. A tervezõk és az alkatrészeket gyártók, akik egész életükben az angolszász rendszert használták, panaszkodtak is: munkájukat lassította a metrikus rendszerben való gondolkodás. Az amerikai Kongresszus még 1988-ban hozott rendelete értelmében 1992-ig a szövetségi hivataloknak, így a NASA-nak is át kellett (volna) térnie az SI-rendszer használatára...

Németh Csaba

## Konferencia a csillagászat tanításáról

A **Móricz Zsigmond Gimnázium** konferenciát rendez a csillagászat tanításának lehetõségeirõl (általános iskola 7–8. osztály és középiskola). A tervezett idõpont **április 25.**, szombat. A konferencia célja a csillagászat tárgy széles körben történõ bevezetése, tapasztalatcsere, vidéki központok kialakítása, kiadványok megismertetése, továbbképzés stb.

**Jelentkezés:** Horányi Gábor, Budapesti Móricz Zsigmond Gimnázium, 1025 Budapest, Törökúsz u. 48–54., tel.: 176-4965, fax: 176-3011

# A nagy fogyatkozás II.

## Pécs

A pécsi tévétorony a Misinatetőn áll, 534 méteres magasságban. A kilátórész 75 m magasan van az egyébként 195 m-es tornyon. Az Astra klub, a pécsi amatőr csillagászok ezen alkalomra népesre duzzadt csapata innen észlelte a napfogyatkozást, amely csodálatos élmény volt.

A magaslati észlelőhelyre szükség is volt, mivel Pécs vastag páráréteg alatt fuldoklott. Fönt, 609 méteren azonban — néhány tolakodó felhőtől eltekintve — zavartalan volt az észlelés. Szerencsénk is volt, mert az utolsó kontaktus (kb. 17:45 körül) után alig 10 perccel a Nap a „tejfölbe” merült, még mielőtt lenyugodott volna.

A toronyban igazi happening alakult ki rengeteg turistával, érdeklődővel. Sokan bennünket vontak felelősségre, amiért a pécsi Tömegközlekedési Részvénytársaság csak óránként indított buszt a kilátóhoz. Kírhattuk volna a „Mivel észleljünk napfogyatkozást?” c. nemes vetélkedőt. Túlexponált filmszalagtól a helyszínehez kormozott üvegen át binoklik, monoklik, projekciós és szűrőzött távcsövek tömege várta az érdeklődőket. A pálmát azonban egy ormótlan hegesztőpajzs vitte el.

A bemutatás egyetlen áldozata egy kisgyerek volt, aki egy óvatlan pillanatban lelkesen belenézett egy napkivetítő távcső okulárjába. Szerencsére azonnal sikerült elrántani ornan — a múltó szemkáprázásnál csak az ijedtség volt nagyobb.

A vendégseregből sokan nem akarták elhinni, hogy ingyenes a „szolgáltatás”, mások az „ismétlés” időpontját firtatták. Egy öregúr szerint — aki valahogy nem értette a jó hangulat okát — ettől még nem lesz olcsóbb a kenyér. Erre valaki azt válaszolta: inkább örüljünk annak, hogy a Természet gondoskodott arról, hogy legalább pár percre elfeledkezzünk a kenyér áráról.

*Kóbor József*

## Sopron

Sopronban amatőr csillagász közösség híján az elmúlt években nem történt csillagászati bemutatás. Társak híján az MCSE eddigi ismeretterjesztő akcióihoz egyedül nemigen mertem csatlakozni.

Mivel a napfogyatkozás idején amatőr csillagász szempontból sok mérnivaló nincs, hát elhatároztam hogy megfigyelőhelyemet közvétszem a helyi napilapban, úgyis ott leszek, aki akar, kijöhet. A rövid újsághír hatására az egyik helyi rádió riportere is felkeresett, és pénteken készítettünk egy stúdióbeszélgetést, majd szombat délután helyszíni tudósítás is történt az égi jelenségről. A bemutatás sikerét növelte hogy végig derült időben észlelhettünk és az MCSE által kiadott szórólap megfelelően tájékoztatta az érdeklődőket.

Nagyjából 100–150-en lehettek kíváncsiak a fogyatkozásra, annak ellenére, hogy egy városszéli dombon történt a bemutatás. A távoli helyszínt azért választottam, hogy a napnyugtakor bekövetkező utolsó kontaktust is megfigyelhessük. Két nap-szűrővel ellátott távcső állt a nagyérdemű rendelkezésére, valamint egy lyukkamerával előállított fordított napkép aratott nagy sikert. Kár, hogy egyedül nehezen bírtam állni az érdeklődők rohamát, egyszerre akartak többen többfélét kérdezni, valamint néhány, a jelenség lefolyását mutató tabló is jól jött volna.

*Szabó Sándor*

## Szeged

Az 1999-es teljes napfogyatkozás előtti utolsó alkalmat megragadva mi is nagy erővel készültünk az október 12-i jelenség bemutatására. Egy 63/840-es Zeiss kisrefraktorral és napkivetítő ernyővel felszerelve a szombat délután talán legforgalmasabb helyen, a belváros közepén levő Dugonics téren terveztük a nagyközönség bevezetését a napfogyatkozások rejtelmeibe.

A helyi napilapban Fűrész Gábor tollából megjelent kis színesnek köszönhetően mire megérkeztünk, már egy kisebbfajta tömeg várta a távcsöves embereket. A kirakott MCSE-szórólapokat percek alatt elkapkodták, az érdeklődést jól jellemzi, hogy a két éve készült üstökös-karambolos szórólapok legalább olyan gyorsan fogytak, mint az aktuális anyagok. Sokan hoztak magukkal mindenféle napszűrőket (floppy, CD ROM, kormozott Petri-csészék, hegesztőüveg, tülexponált filmek), amik körbejárták a felkészületlen érdeklődőket.

Jó volt látni azt a mérhetetlen csodálatot, amit az egész jelenség kiváltott az emberekből; a gyermekektől egész az időkig mindenki tágra nyílt szemmel figyelte a kivetítőernyőn a napkorongból egyre nagyobb darabot kiharapó Hold képét. A légköri nyugalom a Hold peremének egyenetlenségeit sem mosta el, így könnyen lehetett illusztrálni azt, hogy a Hold sem egy szabályos gömb, mindenféle hegyek-völgyek borítják felszínét. A maximum után sajnos annyira alacsonyra került a Nap, hogy a vetítőernyőn túl sápadtá vált a képe, ezért már napnyugta előtt egy órával be kellett fejezni a bemutatást (amit pár perccel később a tereptárgyak is kikényszerítettek volna). A műszereket összekapcsolva még sokáig visszhangzott bennünk az, hogy lám, a csillagászat mennyire érdekli az egyszerű embereket is. A Dugonics tér végig tele volt érdeklődőkkel, akik szinte megbabonázottan meredtek nyugat felé. Durván másfél óráig nagyon kellemes hangulat uralkodott a téren, összekötte a különben teljesen ismeretlen embereket is.

A bemutatásban segítettek: Csányi Janek, Hegedűs Gábor, Simon Dóra, Szabó Gyula és a fáradhatatlan Windecker Szabolcs, akik nélkül nem sikerült volna megteremteni azt a barátságos légkört. Most már csak várni kell a '99-es nagy fogyatkozást!

*Kiss László*

## Székesfehérvár

Október 12-én mi is napfogyatkozás-bemutatót tartottunk Székesfehérváron a Rózsaligetben, a megszokott helyen. A bemutatót du. 3-ra hirdettük meg a médiumokban, és már kezdés előtt 15 fős érdeklődősereg társaságában kezdtük Meade LX200-as távcsövünket felállítani. Néhány szóban beszéltünk a jelenségről és mindenki megnézhetette a kivetített, még „teljes” Nap képét a Fűrész Gábor által gyártott berendezés felületén. (Őt külön is ki kell emelnünk, hiszen egyszerre tartott bemutatót a közönségnek, válaszolt a kérdésekre, fotózta a Napot, vetélkedett a helyi csapat tagjaként az országos csillagászati versenyen. Rajta kívül Sachs Péter, Trupka Zoltán és e sorok írója nézett szembe a közönséggel.) Az érdeklődők száma folyamatosan nőtt, így amikor a jelenség elkezdődött, már 50–60 ember tolongott a távcső körül. Folyamatosan kérdeztek tőlünk minden olyan témával kapcsolatban, amely a csillagászatból érdekelte őket. Sokan hoztak magukkal hegesztőüveget, így azon keresztül is gyönyörködhattünk a jelenségben. 4 óra után már több mint százan álltak körül bennünket. Szerencsére ekkor megjelentek a csillagászati vetélkedőn résztvevő gyöngyösi csapat tagjai (hónuk alatt egy 63/840-es Telementorral), és

segítettek nekünk a bemutató lebonyolításában. A maximális kitakarás után sajnos a Nap eltűnt a közeli fák mögött, így fogtuk a távcsöveket, és egy hirtelen ötlettől vezérelve átköltöztünk a 200 m-re levő Csónakázó-tó partjára. A bemutató alatt többször felhívtuk az ottlévők figyelmét az 1999-es teljes napfogyatkozásra, a Magyar Csillagászati Egyesületre (a szórólapok nagyon hamar elfogytak) és a TELAPO programjaira. Sokszor megemlítettük azt is, hogy tilos belenézni közvetlenül a Napba, ennek ellenére valaki mégis megpróbálta. Ezután többször is megisméltük azt a kísérletet, melynek során az okulár mögé papírlapot helyeztünk, ami néhány másodperc múlva füstölni kezdett. Ezt követően már senki nem akart a távcsőbe nézni. Összesen kb. 200-an voltak jelen, és ez is azt bizonyítja, hogy érdemes a nagyközönség számára ilyen rendezvényeket szervezni.

*Németh László*

## Vác

A párás reggelen egy cseppet aggódtam a részleges napfogyatkozás láthatóságát illetően, de szerencsére ezúttal sem akadályozta a bemutató sikerét. Délután 3 órától két Zeiss-távcső várta a kíváncsiskodókat, egy 63/840-es Telementor, és nagyobbik testvére, a 80/1200-as. Alig állítottuk fel a műszereket, már szállingóztak az érdeklődők, de a „meztelen” Nap sajnos nem nyújtott nagy látványt. A fogyatkozás ideje alatt 10–20 fős hullámokban jöttek az érdeklődők, és sokan „leragadtak” a látványtól. Volt aki hegesztőüveggel jött, amely kézről-kézre járt, hogy az is láthassa a fogyatkozást, aki még nem jutott el a távcsőhöz. Nagyszerű látvány volt ez a lelkes csoportosulás.

Valamivel a maximum után egy videokamera is előkerült, amellyel napszűrőn keresztül filmezték a fogyatkozást. (Az eredményt sajnos nem láttam.) A bemutatót nem előzte meg — legalábbis Vácson — nagy hírverés. Ennek ellenére mintegy 100–150 érdeklődő jelent meg. Azonban azt sem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy ennél ideálisabb időpontot elképzelni sem lehetett volna. Szombat délután a család kivonul sétálni a Dunapartra, és néhány távcsőbe botlik... Ezt kár lett volna kihagyni! A csodálatos naplemente elvitte a tömeget is. Alig néhányan maradtak és várták meg, ahogy a Jupiter kibújik rejtekéből. Még megnéztük a nagy reményű Hale-Boppot, az örökzöld Alcor-Mízárt, az M13-at, és még próbálkoztunk volna, de ez a városi, párás ég mindent letöröl az égről. Lassan pakolni kezdtünk, és elhagytuk a színpadot. Miközben a sötétségre vártunk, egy hang valahonnan hátulról megkérdezte „Mikor jön fel a Hold?”. A választ az Olvasóra bízom.

*Kovács Attila*

## Veszprém

Az elmúlt hónapok csillagászati eseményei közül a napfogyatkozás járt a legtöbb sikerrel. Igaz, az előzetes propaganda a korábbiaknál nagyobb volt, és a jelenség — természetesen — nappalra esett. A helyi lapban összesen három cikk jelent meg az eseményt megelőzően. Magam is meglepődtem a sajtó ez irányú érdeklődésén. Sőt, a jelenséget követően is megjelent egy képes beszámoló ezzel a címmel: „A csoda bekövetkezett”.

Az alkalommal élve vettük bátorságot, és a fogyatkozás kezdete előtt másfél órával ismeretterjesztő előadást tartottunk Csillagunk a Nap címmel. Egy másik fórumon pedig három egyszerű kérdést tettünk fel a gyerekeknek a napfogyatkozásokkal kapcsolatban. A három jó megoldást beküldők kisebb könyvjutalmat kaptak a házigazda Városi Művelődési Központtól.

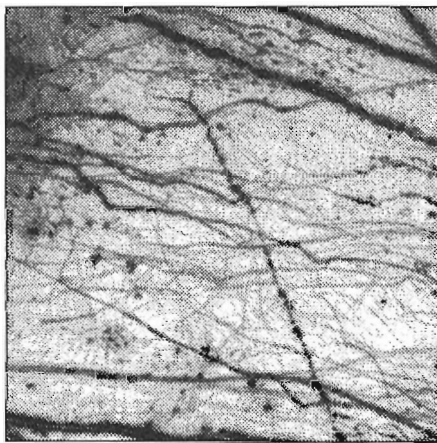
**Folytatás a 40. oldalon!**



# Csillagászati hírek

## Vulkánok az Európán?

A Galileo űrszonda e sorok írásakor halad el a Jupiter egyik legérdekesebb holdja, az Europa közelében (1996. dec. 19-én, 692 km-re). Bár korábban csak 156 ezer km-ről örökítette meg a holdat, azok a felvételek is sok érdekességgel szolgáltak. Míg a Voyager-szondák adatai alapján igen simának tekintették az Europa felszínét, most megváltozott ez a nézet, ugyanis két dómszerű kiemelkedést találtak a szakemberek a hold felszínén. A Cilix nevű forma a korábbi Voyager-felvételeken 16 km átmérőjű kráternek látszott, de az új képeken nem mélyedésnek, hanem mintegy 1 km magas kiemelkedésnek tűnik. Világosabb belső részét sötétebb terület veszi körül. Sajnos a felvételek felbontása részletesebb vizsgálatához nem elegendő.



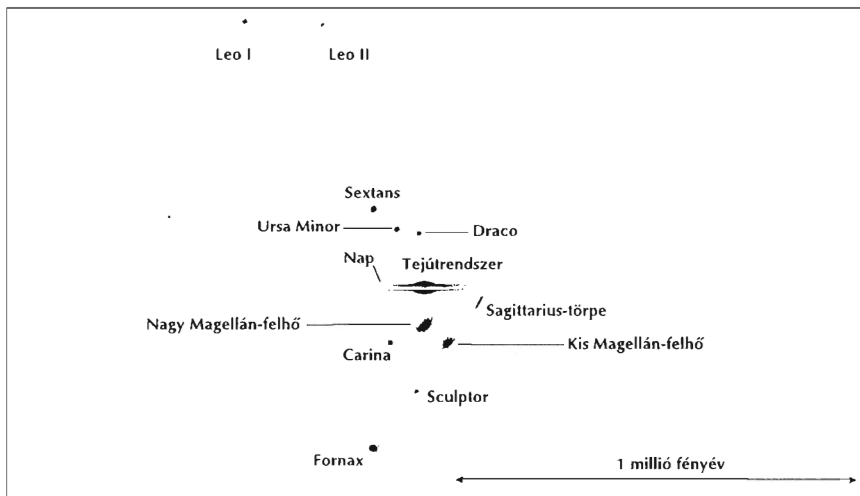
Az Europa felszínén, főleg a követő féltéken, ún. pettyezett, sötétebb foltokat találunk. Itt a sötét anyag valószínűleg

csak a felszín közelére korlátozódik, egy 30 km-es becsapódásos kráter ugyanis a sötétebb réteget átszakítva kirobbantotta a mélyebben lévő világosabb jéganyagot, néhol egészen 100 km-es távolságba repítve. (Ez a felvétel a Meteor 1996/9. számának 15. oldalán látható.) A Galileo felvételein a terminátor közelében néhol sok kráterszerű mélyedés sejtethető, míg másutt ilyenek nem mutatkoznak. Ha valóban krátereket látunk (a jelenlegi felbontással ez nem állapítható meg), akkor egyes területek lényegesen idősebbek a korábbi becsléseknél. Elképzelhető, hogy a képen itt-ott feltűnő apró, sötét foltok vulkánkitörések révén keletkeztek. Itt a kirepült anyag sötétebb színű volt, és a felszínen szétszóródva diffúz peremmel elhatárolható területet alkot. Némelyikük centrumában világosabb folt is látható. *A kívül sötét, belül világos* tendencia egyes hosszanti töréseknél, az ún. hármás sávoknál is mutatkozik. (Egy ilyen formációra, a Belus Lineára rakódik az előbb említett kráter törmelékanyaga.) Meglepő módon egy helyütt a sötét pöttyök annyira szorosan sorakoznak egymás mellett, hogy összefüggő sávot alkotnak. Ha a vulkanikus modell helytálló, akkor itt a jégkéreg hosszú repedése mentén, egy vonalban zajlott le a kitörések. Egyelőre meg kell elégednünk a feltételezésekkel, a válasz azonban remélhetőleg nem késik. A Meteor következő számaiban új, az eddigieknél közel 100-szor jobb felbontású felvételekkel szolgálunk majd, melyeket a szonda december és február között sugároz vissza a Földre. (*Science* 1996/10/18 — *Kru*)

## A mi gyilkos galaxisunk

A Világegyetem hatalmas méretskáláin is farkastörvények uralkodnak: a nagyobb galaxis gravitációs tere révén elnyeli, darabjaira szakítja a túlságosan közel merészkedő kisebb csillagvárosokat. Mivel Tejútrendszerünk is a tekintélyes galaxisok közé tartozik, élete folyamán több alkalommal is magába olvasztott kisebb csillagvárosokat, sőt, jelenleg is aktív kölcsönhatásban áll.

Amikor egy kisebb galaxis közelít hozzánk, a Tejút erősebben vonzza a hozzá közelebb eső oldalát, mint az átellenben lévő részt. A különbség a közeledés során egyre növekszik, míg végül meghaladja az apró csillagvárost összetartó belső vonzóerőt, ezért a galaxis felbomlik. Alakja lassan megnyúlik, végül pedig teljesen széteszlik a térben. Beolvad Tejútrendszerünkbe, és csak egymáshoz hasonló pályájú és korú csil-



Rodrigo Ibata, Gerard Gilmore és Mike Irwin angol csillagászok 1994-ben egy kiterjedt csillagcsoportot fedeztek fel a Sagittarius csillagkép irányában. A hasonló korú égitestek együtt haladnak a térben, valószínűleg egy jelenleg felbomló, bekebelezett csillagváros tagjai. Ezt a galaxist — illetve maradványát — nevezték el Sagittarius-törpének. Tejútrendszerünk magjának „túloldalán”, a centrumtól mintegy 60 ezer fényévre helyezkedik el, így ez a legközelebbi ismert galaxis, közelebb van a Tejút centrumához, mint a galaktikus korong peremvidéke. A fősík „alatt”, 20 ezer fényévre található, csillagai pedig egy 25 ezer fényév hosszúságú, elnyúlt térségben oszlanak el. Alakját Tejútrendszerünk erős gravitációs tere torzította el.

lagok áramlásaként figyelhető meg. A Sagittarius-törpe csillagai már annyira szétszóródtak, hogy egymásra kifejtett vonzóerejük nem képes együtt tartani a rendszert. Csillagai két csoportba rendeződnek — azt is mondhatjuk, hogy a Tejútrendszer kettétépte az eredeti objektumot. Az elhaló csillagváros legalább négy gömbhalmazzal járult hozzá Tejútrendszerünk „vagyonához”. Ezek közül legismertebb az M54, amely az  $\omega$  Centauri után a második legnagyobb abszolút fényességű gömbhalmaz a Tejút fennhatósága alatt. A három halványabb az Arp2, valamint a Terzan 7 és 8.

Sok kutató szerint a most megfigyelt bekebelezés nem egyedi jelenség. Hasonló folyamatok nyomait őrzik a Tejútrendszer halójában egymással hasonló

pályán keringő, és hasonló fémtartalommal rendelkező csillagcsoportok. Elképzelhető, hogy kezdetben galaxisunkat több száz tagból álló hatalmas galaxisraj vette körül. Ezek egymás után olvadtak bele csillagvárosunkba, és a ma ismert objektumok csak az ősi populáció néhány túlélőjét képviselik. (*Astronomy 1996/12 — Kru*)

## Bolygóközi keringő

Napjainkban sorra fedezik fel a Naprendszerünkön kívüli bolygójelölteket (l. Meteor csillagászati évkönyv 1997, 160. o.). Amennyiben saját bolygóink és e távoli világok égitestjeinek elhelyezkedését összehasonlítjuk, érdekes eredményeket kapunk. Jelenlegi bolygókeletkezési elméleteink alapján egy jupiterszerű, gázból álló óriásbolygó legalább néhány Cs.E. távolságra alakulhat ki a Nap, vagy egy hozzá hasonló csillag körül. A kőzetbolygók keletkezési távolsága közel áll a Merkúr jelenlegi távolságához, 0,4 Cs.E.-hez. Az utóbbi távolságban a Nap körül 90 nap a keringési idő.

Valószínűleg jupiterszerű égitest kering az 51 Peg, a  $\tau$  Boo és az  $\upsilon$  And körül. Azonban ezek pályája rendkívül közel van a központi égitesthez, keringési idejük mindössze 3–5 nap közötti. Hasonló az 55 Cnc helyzete is, itt a bolygó keringési ideje 14,8 nap. Ezzel ellentétben olyan Jupiter tömegű égitesteket is találunk, melyek messzebb, ám rendkívül elnyúlt pályán keringenek, pályáik excentricitása 0,3–0,4 körüli. A fenti bolygórendszerek tehát a nuénktől lényegesen eltérnek. A különbség azonban lehet, hogy csak látszólagos. Egy újabb elmélet szerint az égitestek bolygóközi gravitációs zavarok, perturbációk révén nyerhetik el sajátos helyzetüket. A jelenséget az 51 Peg példáján vizsgáljuk meg. Tegyük fel, hogy a csillagtól nagy távolságra — a hagyományos elképzeléseknek megfelelően — két vagy több Jupiter tömegű bolygó keletkezik. A két égitest — különböző okokból — kölcsönhatásba léphet egymással, és így megváltozhat

pályájuk. A bolygóközi tánc végeztével az egyik bolygó kilökődhet a rendszerből, vagy pedig távoli, elnyúlt pályára állhat. Társa pedig — amelyik lendületet veszített —, a csillaghoz közeli periaapszis pontú (kis minimális távolságú) elnyúlt pályára kerülhet. Ha elég közel jut a központi égitesthez, annak árapály ereje kör alakúvá formálhatja pályáját. Ez akár a csillag kiterjedt külső légkörében is történhet. Végül egy belső, kör pályán keringő bolygót, és esetleg egy távoli, elnyúlt ellipszisben mozgó égitestet kapunk. Az elméleti számítások szerint a két bolygó össze is ütközhet. Anyaguk nagy része egybeolvad, a ki-dobott törmelékekből pedig további bolygók, vagy holdak születhetnek. Napjainkban nyílik lehetőség saját Naprendszerünk és más bolygórendszerek összehasonlítására — és ez kétségtelenül sok újdonsággal, felismeréssel szolgálhat. (*Science 1996/11/8 — Kru*)

## „Csillagpor” a Földön

Az idős, óriássá puffadt csillagok légkörében, és a szupernóva-robbanások tárguló felhőiben apró, mikroszkopikus méretű szilárd szemcsék keletkezhetnek. Az így létrejött „csillagpor” szétterjed a Tejútrendszerben, egy része Naprendszerünk születésekor, az ősködben is jelen volt. A bolygókeletkezés során ezek nagyobb szemcsékbe épültek, és néhányuk a meteoritok belsejében bolygónk felszínére hullott. A meteoritokban lévő parányi „csillagporszemek” izotóp összetételük alapján különíthetők el a „hazai” anyagtól. Az érdekes jelenséget elsőként Roberto Gullino (University of Toronto) ismerte föl, nuntegy öt évvel ezelőtt. A parányi grafit, szilíciumkarbid, alumíniumoxid, és egyéb szemcsék sokat elárulnak keletkezési körülményeiről. Egyes grafit és szilíciumkarbid szemcsék  $^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$  izotóp,  $^{28}\text{Si}$ , valamint  $^{44}\text{Ca}$  tartalmuk alapján szupernóva-robbanások során keletkezettek. Más szemcsék alacsony széntartalma kis tömegű, felfűvódott csillagokra utal (aszimptotikus óriáság, AGB), ahonnan csillagszelekkel jutottak ki a világűrbe.

Elektronmikroszkópos vizsgálókkal a kis szemcsék centrumában egészen apró titánkarbid kristályok láthatók, melyeket réteges grafit sorozat burkol be. Ez a keletkezés körülményeibe enged bepillantást. A központi titánkarbid szemcse keletkezett elsőként, ennek kialakulásához viszonylag nagy nyomás szükséges. Az AGB csillagok légkörének adott szintjén jelenlévő nyomás azonban csak százada a szükségesnek. A csillagok légkörében erős turbulenciák lehetnek jelen. A csillagszél jetek, anyag-sugarak formájában néhol sokkal erősebb az átlagosnál — ez pedig nyomás növekedéshez vezet. A vörös óriásokból származó alumíniumoxid szemcsék az  $^{18}\text{O}$  izotópból mutattak szokatlanul keveset. Ez azzal is magyarázható, hogy a szemcsék kikondenzálódása előtt az őket alkotó gázok a csillagok mélyére jutottak, és ott nehezebb elemek „főttek” belőlük. A következtetések persze még elég bizonytalanok. Mindez érthető is, hiszen túlságosan sok és alig ismert folyamat hagyta nyomát a szemcséken, melyek szülőcsillagukból kilépve csak hosszú vándorlás után jutottak a Naprendszer ősködébe. (*Science* 1996/11/15 — *Kru*)

## Ütköző üstökösök

Mint arról a Meteor 1996/11. számának 13. oldalán beszámoltunk, a Neptunuszon túl, a Kuiper-övben keringő inaktív, fagyott üstökösök élete sem lehet unalmas. Jane Luu és David Jewitt, akik a Kuiper-öv első számú kutatóinak számítanak, 14 ilyen messzi égitest visszavert színét vizsgálták, valamint 6 Kentaur-csoportbeli objektumét. Kentauroknak a Kuiper-övből, tehát a Neptunuszon túlról származó, és az óriásbolygók közé tévedt égitesteket nevezik. (Ezek dinamikailag instabil helyen vannak, a gázóriások néhány százezer, millió év alatt kipenderítik jelenlegi helyükről.) Az elméleti feltételezések és a korábbi észlelések alapján arra számítottak, hogy egymáshoz hasonló, vörös színűek lesznek a kiszemelt objektumok. A Naptól távol, a jeges test fel-

színét bombázó kozmikus sugarak vörösré festik az évmilliók során. A megfigyelések azonban a színek sokkal szélesebb skáláját mutatták. Mindez arra utal, hogy a korábbi elvárásokkal szemben felszínük nem érintetlen, változatos. A Neptunuszon túli objektumoknál a napsugárzás alig változtatja a felszínt. Valószínűleg az egyes objektumok közötti ütközések okozzák a jelenséget, ami ezek szerint nem lehet ritka esemény. (*Astronomy* 1996/12 — *Kru*)

## Szelet az Univerzumból

A Hubble Űrteleszkóp 1995 decemberében az Ursa Maior csillagkép irányába készített hosszú expozíciós idejű felvételt. A kitűnő határfényességű képen számtalan nagyon távoli galaxis látható. Judith Cohen (CALTECH) és munkatársai, a csillagvárosok távolságát próbálták meghatározni, azaz „háromdimenzióssá” tenni a képet. Összesen 140 galaxisról készítettek spektrumfelvételt a 10 méteres hawaii Keck-teleszkóppal. Ebből megállapították azok vöröseltolódását, amely érdekes eloszlást mutatott. A galaxisok vöröseltolódás-értékei hat csoportba rendeződnek. Mivel ez távolságukkal arányos, a vizsgált csillagvárosok nagy része hat csoportot alkot a valóságban. Egy-egy csoport tagjai egymáshoz közel, de a többi csoporttól messze helyezkednek el a térben. Az Űrteleszkóp tehát hat hatalmas, galaxisokból álló falon tekintett keresztül a felvétel készítésekor. Már jó ideje tudjuk, hogy a Világegyetemben a galaxisok és a galaxishalmazok nem egyenletesen oszlanak el. Hatalmas láncok, lapok, buborékok felületei mentén csoportosulnak. Eddigi méréseink csak a Világegyetem „közele” részeire korlátozódtak. Bár a jelenlegi felvétel csak egy apró minta, kis szelet a Világegyetem messzi részéből, mégis arra utal, hogy nagy távolságban is hasonló szerkezeteket, hasonló szuperhalmazokat találunk a világűrben. (*Science* 1996/10/18 — *Kru*)





# CCD technika

## CCD alapismeretek III.

### A CCD-kamera felépítése

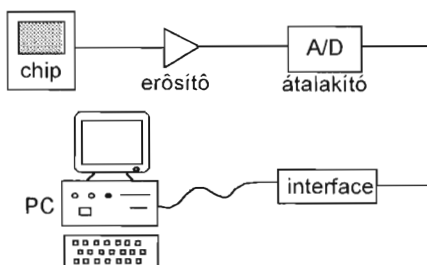
Most már részletesen ismerjük a CCD chip szerkezetét, tulajdonságait, azonban a képalkotáshoz még sok más kiegészítő egység is szükséges. Ezek együttesét nevezzük CCD-kamerának, mely a következő főbb elemekből áll:

- CCD chip
- erősítő
- A/D átalakító
- interface

Fontos része a kamerának a tápegység és a hűtőrendszer is, mint ezekről részletesebben is szólunk majd. A számítógép is elengedhetetlen kellék, mégsem tekinthető teljesen a kamera részének. (Sok más perifériához hasonlóan — mint pl. a szintén CCD technikát alkalmazó scanner — inkább a kamera a gép kiegészítője.)

**Erősítő.** Feladata a chipből érkező igen gyenge jelek fölerősítése, ami feltétlen szükséges azok továbbításához, hisz a legkisebb zavaró tényezők, zajok hatására elveszhet az információ. Ennek elkerülésére a speciálisan kialakított, ún. „alacsony zajú” erősítőt közvetlen a chip közelébe kell helyezni. Így a későbbiekben keletkező zavarok nagysága jelentősen csökkenthető a hasznos jelhez képest. Nem javíthatók viszont az integrálás és a kiolvasás során keletkezett hibák, melynek okai a következők: a sötétáram pixelenkénti eloszlásának véletlenszerűsége, ennek időbeli változása; a léptetések során elmaradó töltések; a kiolvasó kondenzátor referenciafeszültségének apró változásai; kozmikus sugárzásból származó, nagyenergiájú fotonok okozta „beégések”. (Ezek hatása jól meghatározható bizonyos képletekkel, melyek együttesen adnak egy hibakorlátot, amüt figyelembe kell venni az adatok pontos kiértékelésénél.)

**A/D átalakító.** A számítógéppel való kapcsolat miatt szükség van az analóg jel digitálizálására. Az egyes pixelek fényességértékével arányos feszültségjelek bináris számokká történő átalakítását végzi az Analóg/Digitál konverter. Jellemzője a



\* Bármilyen jel átalakítása, egy rövid vezetéken való továbbítása zajok megjelenésével jár, mint ezt a hétköznapokban is tapasztalhatjuk (pl. telefon, rádió zúgása). A két fogalom pontos definíciója helyett elégedjünk meg annyival, hogy az információt hordozó jel „szabályos” folyamatok eredménye, míg a zaj kialakulása véletlenszerű.

kamerának, hogy ez az egység hány szintet képes megkülönböztetni a chipből érkező jelben. Pl. egy 12 bites A/D átalakító esetén  $2^{12} = 4096$ , 16 bit esetén 65 536 különböző fényességérték, illetve szürkeárnyalat lehet a képen.

A már említett linearitást befolyásolhatja az átalakító linearitása, vagyis az, hogy a feszültségjellel arányos-e a digitalizált jel. Nem megfelelő felbontású A/D átalakító esetén a rögzíteni kívánt kép finom részletei eltűnnek amiatt, hogy a kis fényességkülönbségű képpontokhoz ugyanazt a digitális egységet (ADU, Analog Digital Unit) rendeli az átalakító. A szükséges felbontást a chip, az elektronika tulajdonságai, a megfigyelés körülményei és az objektum együttesen határozzák meg. Megfelelő hűtés (l. később) mellett, alacsony zajú elektronika és profi chip esetén a mérés pontosságát akkor nem zavarja ez a tényező, ha az átalakító min. 15 bites. Amatőrök által is elérhető lehetőségek mellett a 12 bites konverzió megfelelő felbontást biztosít, ennél kevesebb azonban a mérés pontosságának rovására mehet.

**Interface.** Ennek az egységnek a feladata csupán az illesztés, azaz a kamera elektronikájának és a számítógép jeleinek megfelelő összekapcsolása. Egyes kameráknál az A/D átalakító és az interface külön dobozban, vagy egy, a számítógépbe szerelhető kártyán kap helyet. Utóbbi megoldás jelentősen gyorsítja az adatátvitelt a gép és a kamera között.

Tulajdonképpen az eddig felsorolt egységek jelentik a kamera elektronikáját. Ezek apró hibái együttesen eredményezik a jelben megjelenő zajt, aminek nagysága szintén a kamera fontos jellemzője. Az ún. kiolvasási zaj (readout noise) egy hűtött (elhanyagolható sötétáramú) és fénytől elzárt chippel készített kép zaja, amely a chip és az elektronika hibáinak együttes hatásaként keletkezik. Értéke néhány tucat — profi kameráknál egy-két — elektron pixelenként és másodpercenként.

**Tápegység.** A kamera elektronikájának, és termoelektromos hűtés esetén a Peltier-elemnek (l. következőkben) az áramellátását végzi.

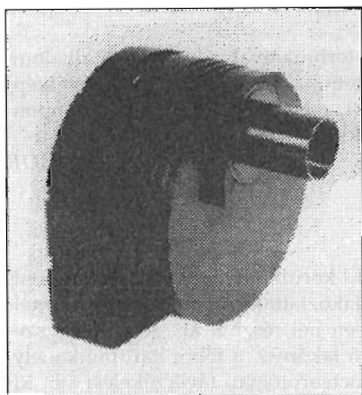
**Hűtés.** Már volt szó a sötétáramról, ami szobahőmérsékleten akár néhány másodperc alatt telítésbe viheti a pixeleket! A jelenség csökkenthető, szinte teljesen meg is szüntethető a chip hűtésével. A „minél hidegebb, annál jobb” azonban nem igaz, mert  $-100\text{ }^\circ\text{C}$  környékén a töltésléptetést akadályozó jelenségek lépnek fel a szilícium lapkában a Si-SiO<sub>2</sub> határreteg közelében. A „túlhűtéstől” amatőr kameráknál nem kell tartani, ezeknél ugyanis termoelektromos hűtést alkalmaznak. Az előbb említett Peltier-elem két vékony porcelánlap között lévő félvezető lapokból álló eszköz, melynek két oldala közt — megfelelő áramerősség és feszültség mellett — állandó a hőmérsékletkülönbség. Ez típustól függően 30–60 fok lehet, s így a meleg oldalhoz erősített hűtőbordával a környezet hőmérsékletétől ennyivel lehet eltérni.

A hűtőrendszer második fokozataként esetleg vízű hűtést, vagy egy másik Peltier-elemet és ahhoz kapcsolt hűtőbordát is lehet alkalmazni. Mivel a termoelem meleg oldalának hűtésével a hideg oldal is hűl (igaz, kisebb mértékben), így akár  $-70\text{ }^\circ\text{C}$  is elérhető, ahol a sötétáram már csak néhány elektron pixelenként és másodpercenként.

Profi kameráknál és alkalmazásoknál, ahol nem jelent(het) gondot a folyékony nitrogén vagy oxigén kezelése, ott ezekkel hűtik a kamerákat. Amatőr célokra ezek a beszerzés és tárolás, valamint a kezelés nehézsége miatt nem alkalmasak. Olcsó, és viszonylag egyszerű megoldás azonban szárazjég alkalmazása, amivel stabil,  $-76\text{ }^\circ\text{C}$ -os hőmérséklet érhető el.

A chip, a hűtőrendszer és az erősítő kap helyet (egyes esetekben az A/D konverter és az interface is) a kamerafejen. Ennek feladata a chip hermetikus elzárása a

környezettől, a megfelelő mechanikai csatlakozás biztosítása a távcsőhöz. A kamerafej — amatőrök által is használt kameráknál — általában a „kézbe fogható” kategóriába tartozik, s ehhez járul a tápegység és elektronika doboza. Példaként lássunk egy talán már többek által ismert kamerát, az SBIG ST-6-ot, aminek kamerafeje látható a mellékelt képen. A hengeres test átmérője nincs 20 cm; tipikus példa a Pellier-elem+léghűtés alkalmazásának: a sűrű bordázás biztosít nagy felületet a hűtés második fokozatának.



A számítógép, mint említettük, elengedhetetlen kellék. Feladata a kamera vezérlése (ill. a megfelelő jelek továbbítása a vezérlést ténylegesen elvégző kamera-elektronikához), a kép megjelenítése, annak tárolása, ill. rögzítése. Ezek elvégzésére egy egyszerűbb PC is megfelel, azonban a chip és az elektronika megszab bizonyos követelményeket.

A chip méretéből és a digitalizálás bitszámából adódik a kép mérete. Pl. egy ST-6-os kamera 242x375 pixeles CCD chipet tartalmaz, s pixelenként 16 biten (=2 byte) digitalizálja a képet, ami így  $242 \times 375 \times 2 = 181\,500$  byte = 177,2 KByte méretű. (A kép kiolvasása és digitalizálása után ennél a típusnál azonban, mielőtt a számítógépnek továbbítaná, az elektronika

tömöríti a képet, ami így „csak” 90–150 KByte.) „Kép” alatt most egy nullákból és egyesekből álló (bináris) számhalmazt értünk, amiben a kiolvasás sorrendjében követik egymást az egyes képpontok fényességértékei. Ezek sorrendjét, a kép felépítését adja meg az ún. fejléc, mely szintén része a képnek. Csillagászati alkalmazásokban a fejléc általában a használt eszközökre (távcső, kamera, szűrő stb.) és a megfigyelés körülményeire (integrációs idő, sötétkép levonása, hűtés, stb.) vonatkozó adatokat is tartalmazza. Többféle nemzetközileg elfogadott szabvány, képformátum létezik a számítástechnikában (tif, gif, jpg, pic stb.), de a csillagászatban általánosan elterjedt az ún. FITS formátum. Egy ilyen .fts kiterjesztésű fájl első része tartalmazza a képre és a kép készítésére jellemző adatokat, majd ezeket követik az egyes pontok fényességértékei. Minden CCD-kamerát kezelő program ismeri ezt a formátumot, azonban a kamerából letöltött kép sosem egyezik meg ezzel. Minden kamera rendelkezik egy saját, csak arra a típusra jellemző képformátummal, de a vezérlő program képes ezt FITS, esetleg más formátumra is „fordítani”.

A számítógépnek legalább akkora memóriára van szüksége a kép megjelenítéséhez és tárolásához, amekkora egy kép. A hamarosan ismertetésre kerülő képfeldolgozási eljárásokhoz azonban — mint látni fogjuk — háromszor ekkora memóriára van szükség. Az amatőrök által is használt, viszonylag kis pixelszámú kamerák esetében bőven megfelel egy 286-os AT, 2 MByte RAM-mal, anélkül, hogy már nem elérhető. Egyes speciális, profi alkalmazásokban előfordul, hogy a 64 MByte-os(!) képnek külön tárolóegységet építenek még a kamerába, s több kis darabban történik meg a letöltés és a képfeldolgozás. Utóbbi eljáráshoz már tekintélyes számításgépigény tartozik, még kisebb kamerák esetén is, így célszerű az előbb említettnél nagyobb teljesítményű gép alkalmazása. (Hacsak nem vagyunk nagyon türelmesek...)

Ha minden eredeti képet megtartunk (ami a tudományos kutatásoknál alapkövetelmény), akkor bizony sok MByte-nyi tárolóra van szükségünk. A képek tárolása történhet winchesteren, mágnesszalagon vagy — lemezen, és ma már CD-n is. Fontos viszont ügyelnünk arra, hogy a számítástechnika rengeteg eszköze könnyen meghamisíthatóvá teszi a képek hordozta információt. Mint látni fogjuk, sok esetben segít bizonyos természetű elemek kihangsúlyozása vagy elnyomása, ezen eszközök alkalmazása azonban a valótól eltérő eredményre vezethet. Mivel a beavatkozásoknak általában nyoma sem marad, ezért felelősséggel és figyelemmel használjuk a képfeldolgozás adta lehetőségeket!

A digitális képfeldolgozás alapvető lépéseivel, technikáival a következő alkalommal foglalkozunk. Akkor majd részletesen ismertetjük az ún. dark frame (sötétkép) és flat field\*\* korrekciókat, illetve egyéb trükköket, melyekkel különböző szempontok szerint más-más tulajdonságokat emelhetünk ki.

FŰRÉSZ GÁBOR

## A Mir-sztori CD ROM-on

A Mir űrállomást 1986. februárjában állították Föld körüli pályára. A 20 t-s központi modulhoz az évek során további egységeket csatlakoztattak. A Mir-komplexum teljes kiépítettségét a múlt évben érte el, így összesen hét részből áll. Kissé leegyszerűsítve azt mondhatjuk, hogy a központi egység a lakórész, a többi hat munkahely, ahol csillagászati, anyagtechnológiai, biológiai, meteorológiai, távérzékelési stb. kísérleteket és megfigyeléseket hajtanak végre. Ma a 400 km magasan keringő űrállomás-rendszer mintegy 140 t össztömegű.

A Mir 1992 óta állandóan lakott. Évtizedes története során több mint 60 űrhajóst fogadott. Volt köztük afgán, amerikai, angol, bolgár, francia, japán, kanadai, kazah, német, osztrák, szíriai. A jelenlegi világűr-rekordot is ezen az űrállomáson érték el: az orosz Poljakov 438 napot töltött fent egyfolytában. Igazából a Mir nemzetközi űrállomásnak számít, hiszen az amerikai és a nyugat-európai űrszervezet elég sok pénzt fizet azért, hogy űrhajósai dolgozhassanak a fedélzeten, ill. a „bemuszülöttek” elvégezzék a megrendelt kísérleteket.

A nemrégiben megjelent *The MIR Story* c. CD ROM teljes egészében magyar vállalkozásban készült. Az információs anyagot magyar szakemberek állították össze, és magyar cég állította elő és adta ki a CD-t. A lemezen minden megtalálható, aminek egy multimédia CD-n lennie kell. Videoanyagát több mint 120 órányi műsorból állították össze. Szerepel benne rakétaindítás, hétköznapiak a Miren, úrséta, az űrrepülőgép látogatása, az űrhajósok által készített űrmotoros, házi készítésű ufo stb.

A CD-n az űrállomás teljes története olvasható, ill. látható. A szép grafikájú kiadványt igazi népszerűsítő CD-nek nevezhetjük. Az Írisz Multimedia Center kiadványának rendszerigénye: 486-os vagy Pentium processzor, 8 Mb RAM, minimum VGA monitor és Windows 3.1 vagy Win95 operációs rendszer. Demoanyaga megtalálható az Interneten: <http://www.irisz.hu/mir>. E-mail cím: [mir@irisz.hu](mailto:mir@irisz.hu)

Trupka Zoltán

---

\*\* Erre még nincs általánosan elfogadott magyar kifejezés, így talán nem bűn „világoskép”-nek nevezni az angol szó által takart fogalmat, bár többnyire — mint manapság nyelvünk más területein is — inkább az angol kifejezést használjuk.



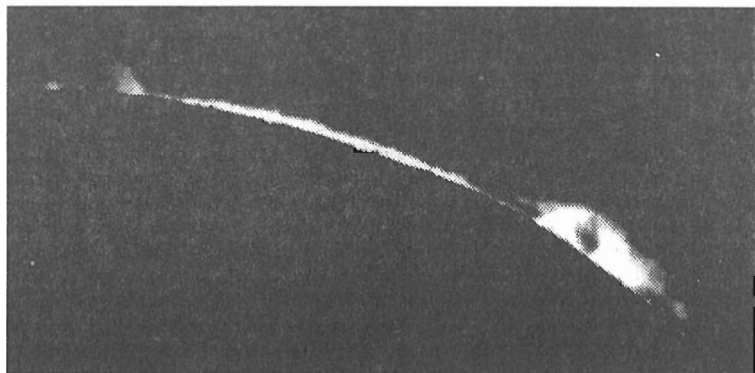
# Nap

Észlelő	Észl.	Módszer	Műszer
Áldott Gábor (Budapest)	4	pr,r	8 L
Bartha Lajos (Budapest)	21	v	4 L
Glász Gábor (Környe)	7	v,r	6,2 T
Iskum József (Budapest)	4	v,H,f	10 L
Mécs Miklós (Esztergom)	16	v,r,tá	6,3 L
Prehoffer Elemér (Budapest)	13	v,pr,tá	8 L
Ravasz Bálint (Gyopárosfürdő)	14	v,pr	5 L
Szeiber Károly (Budapest)	13	v,pr	6,3 L
Vaskúti György (Vaskút)	2	v,pr	20 T

Észlelések száma:	94	Foltcsoport MDF:	0,6
Észlelt napok száma:	24	Fáklyamező mdf:	0,4
Inaktív napok száma:	12		

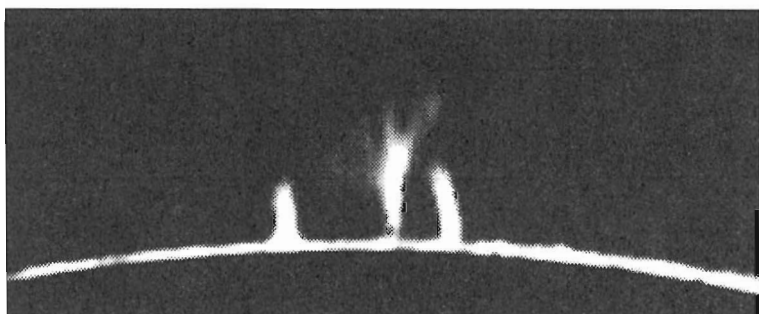
Rövidítések: v= vizuális módszer, r= részletrajz, f= fotó, pr= projekciós módszer, H= H $\alpha$  észlelés, tá= táblázatos adatok, j= jegyzet, AA= aktív terület, MDF= átlagos napi gyakoriság, PU= penumbra, U= umbra, CM= centrálmeridián.

A novemberi napaktivitás is a már megszokott módon kezdődött. 8-áig se folt, se fáklya. 9-én a K-i peremen kicsi fáklyamezőben kicsi pórus tűnt fel  $-5^{\circ}$ -on. Egy napig volt látható. A következő pórus 13-án tűnt fel a K-i perennél, fáklyamezőben,  $0^{\circ}$ -on. Négy napig élt.



Októberi protuberanciák: 1996.10.01. 13:50 UT (fotó: Iskum J.)

16-án tűnt fel a K-i negyedben egy bipórus. 19-én még pórus, de 23-án már D típusú AA. Ezen a napon a K-i negyedben is látható már egy szép, fejlődő D típusú AA, mely 21-én keletkezett a K-i peremen egy pórusból. 20/21-én van CM-en  $4^{\circ}$ -on. 26-ai nyugvásáig lassan bomlik, de még mindig D típusú.



Protuberancia 1996.10.23-án 12:54 UT-kor (fotó: Iskum J.)

A másik csoport nagyon aktív, eleinte a vezető folt kisebb, egyszerűbb, a követő nagyobb és összetett. 26-án van a CM-en  $-5^\circ$ -on. 25-én már a vezető a nagyobb, a maximális átmérő 60 ezer km, szabadszemes, hossza 140 ezer km. 27-én a követő egy PU-ban van, mely később darabolódik. 23-án a K-i csoportot H $\alpha$  fényben nézve fler tűnt fel a követőben 12:45 és 12:55 UT-kor; valamint nagyon kis kontraszttal a csoport tengelyére merőleges két sűrű filamentet láthattam. Ebben az AA-ban Bartha L. is látott pár érdekességet. 23-án és 29-én a követő DK-i U-ján vörös umbrahatárt, valamint 29-én 10:50 UT-kor a vezetőben egy fényes pontot (fler?).

ISKUM JÓZSEF

## Hosszú foltmentes időszak — és egy kétséges folt

A rendszeres napmegfigyelők szeptember-október során tapasztalhatták, hogy a napfelszín szokatlanul csendes. Szeptember 8-án még látszott egy apró foltocská, de ezt követően majdnem 7 héten át nem látszott folt a Napon.

Bruce Hardie, a Brit Csillagászati Egyesület Nap Szakcsoportjának vezetője szerint 1996. szeptember 8. és október 25. között, vagyis 47 napon át volt foltmentes a napfelszín. Az elmúlt évtizedek naptevékenységi ciklusai során ez rekord időtartamnak számít. Az előző minimum idején, 1986 júniusában ui. 30 nap volt a leghosszabb időtartam, amely alatt nem volt észlelhető napfolt. Úgy tűnik, hogy a jelenlegi időszak egyike a legmélyebb minimumoknak.

Ezzel kapcsolatban utalnunk kell az 1996/12. Meteor 26. oldalán közölt adatra, amely szerint október 20-án egy bipoláris pórus tűnt fel a Nap keleti negyedében. A rendelkezéseimre álló havijelentések egyike sem tünteti fel ezt a foltocskát. A BAA körlevele a Föld legkülönbözőbb pontjain működő 60 észlelő adatai alapján okt. 20-án aktív területet nem jelez, az első foltészlelés okt. 25-én történt ( $R = 13$ ), amely a következő napon is látszott; majd okt. 27-én egy új, magányos pórus tűnt fel ( $R = 11$ ). Mindkét foltocská már az új ciklushoz tartozik: az első a  $+28^\circ$  (északi) heliografikus szélességen, a második a  $-16^\circ$  (déli) szélességen jelentkezett. A grazi egyetem kanzellőhochei napobszervatóriumában a jelzett napon szintén foltmentes volt a fotosféra, ott okt. 25–26. és 27–28. napokon észleltek egy-egy pórust. Megjegyzendő, hogy az osztrák észleléseket a brüsszeli Solar Index Data Center adataival ellenőrzik, és alkalmanként kiegészítik vagy helyesbitik.

Elképzeltető, hogy a kétséges hazai észlelés egy nagyon rövid életű pórust regisztrált, de az sem kizárt, hogy egy nagyobb granulaközi „lyukat” jelzett. (B.L.)



# Hold

Észlelő	R	L	F	Műszer
Deák Zoltán (Bukarest, RO)*	-	-	5	15 L
Forgács Zoltán (Budapest)*	2	-	-	20 T
Görgei Zoltán (Tamási)	2	2	-	5 L
Kocsis Antal (Balatonfűzfő)	2	2	-	15,5 T
Kocsisné Vörösházi Villő (Balatonfűzfő)	1	2	-	15,5 T
Ladányi Tamás (Balatonfűzfő)	1	1	3	11 T
Presits Péter (Budapest)	-	-	1	6 L
Ravasz Bálint (Gyopárosfürdő)*	-	1	1	5 L
Ruzsinka István (Szekszárd)*	2	1	-	15 T
Sánta Gábor (Kisújszállás)*	36	36	-	5 L
Schné Attila (Nemesvámos)	1	1	-	11 T

1996. szeptember-október során 11 észlelő 102 megfigyelést végzett. Rövidítések: R= részletrajz, L= leírás, F= fotó, L= refraktor, T= reflektor, B= binokulár.

## Aristarchus-kráter és környéke

1996.10.23. 18:25–18:50 UT, Colong.: 51°01,  
50/540 refr., S= 6, T= 3–4

108x: Az Aristarchus ennél a megvilágítottságnál az egyik legfeltűnőbb alakzat, csontfehéren ragyogó Ny-i kráterfala szinte vakító. Jól látható a K-i kráterfal teraszos szerkezete. D felé, nem egészen egy kráterátmérőnyire a kisebb, szintén elliptikus, romkrátérszerű F jelű alakzat, ezzel a kis műszerrel nem mutat többet. A Ny-ra lévő Herodotusból még csak kevés látszik, csupán a Ny-i kráterfala legmagasabb részeit éri a fény. ÉNy-ra a Mons Herodotus legmagasabb pontja vakító fehéren világít a környező koromfekete, még meg nem világított részben. É-on a lándzsahegy formájú hegyvidéktől K-re a Rupes Toscanelli egy kis részét lehet csak sejteni. (Görgei Zoltán) ⇨



## Hainzel-kráter

1996.10.23. 20:10–20:23 UT, Colong.: 51°84,  
110/1800 refl., S= 4, T= 4

300x: Tulajdonképpen 3 nagyobb, egymásra települt kráterből áll, és több kisebbből, a Lacus Timoristól Ny-ra. A középső, K-i a C jelű, ez a legkisebb, magába foglal egy kb. feleakkorát, mint maga. Falai erősen lepusztultak. Látható egy központi csúcs is, komplex, furcsa L alakot mutat. A nagyobb, északi kráter az A jelű, komplex falakkal, nagy központi csúccsal. Egy nagyon keskeny árnyék figyelhető meg a

kráterekben, valamint néhány redő és kisebb belső kráter. Maga a Hainzel a déli, elnyúlt kráter. A C jelű D-i végénél három elnyúlt kráterecske látható a Hainzelen belül, némi belső árnyékkal. K-re kívül egy rianás vagy redő látható, közepén egy fényes folt, ez kráternek tűnik. (*Schné Attila*)

## Messier-A kráter

1996.09.30. 20:35–20:45 UT, Colong.: 131°48, 50/540 refr., S= 6, T= 4

108x: Szép látvány a terminátoron ez a kis méretű kráter. A tőle K-re lévő párja már árnyékban van. Kissé elliptikus, belseje teljesen árnyékkal telt, sennü különös nem látszik a falakon. A K-re lévő Messier-ből az ÉNy-i ívdarabból két magasabb peremet ér fény, az egyik nagyobb, a másik kisebb. Jól látható a Ny-i irányban kiinduló fényesebb, világos sugársáv, kb. 4 kráterátmérőig követhető. A Rima Messier nem látható, ehhez nagyobb műszer kell. (*Görgei Zoltán*)

## Piccolomini-kráter

1996.10.01. 19:45–20:02 UT, Colong.: 143°30, 50/325 refr., S= 4, T= 5

100x: Feltűnő, nagyméretű, szép, szabályos kráter ép falakkal és jól fejlett, nagy központi csúccsal. Ny-i falától ÉNy felé indul ki a hatalmas Rupes Altai törésvonal. Keleten a terminátoron túlra nyúlik sok hegyvidéki rész, ez a szabálytalan felszín igen megkapó. Alakja kissé elliptikus, alig több mint felét borítja még árnyék. (*Sánta Gábor*) ⇨



## Isidorus-kráter

1996.10.01. 20:20–20:27 UT, Colong.: 141°51, 50/325 refr., S= 4, T= 5

100x: Közepes méretű és feltűnőségű kráter a Mare Nectaris K-i peremét övező hegyvidéken. Körülötte egy fénylő gyűrű látszik, ezek magasabban lévő hegyvidéki részek lehetnek, mivel a terminátor nem megy át rajtuk. Kör alakú kráter, kb. 25%-át borítja árnyék, sem központi csúcs, sem sugárrendszer nem látszik, bár eléggé fiatalos megjelenésű. (*Sánta Gábor*)

1996.10.30. 19:25–19:40 UT, Colong.: 136°48, 50/325 refr., S= 3–4, T= 5

100x: A Capella–Isidorus gyönyörű kráterpár. Mindkettőnek vastag, ferusíkszerű falai vannak, 30–40%-os belső árnyékkal. A Capellától DK-re egy feltűnő, nagy hegycsúcs található, pontosan K-re pedig egy elnyúlt fensík. Igazán érdekes a terminátoron lévő Gutenberg K-en, csak a falai látszanak, ezek igen vastagok. Tőle D-re, szintén a terminátoron a Montes Rhipaeus hosszú hegyláncokból áll, amelyek keréknyomszerűen zárnak be szöveget egymással. Az egyik lánc mare felőli oldalán a fővonulat mellett egy melléknyúlvány is kivehető. (*Sánta Gábor*)

## Vieta és Fourier

1996.10.24. 15:50–16:28 UT, Colong.: 61°96, 50/325 refr., S= 7, T= 5

100x: A Vieta nagyméretű, kb. 1:2 arányban elliptikus kráter a terminátor közelében. Lapos, elnyúlt központi csúcsa és belső lávasíksága van. Kb. egyharmadát árnyék fedi, amelynek pereme elárulja a kráterperem hegyeit. É-on az árnyék kifut a kráterből, és egy völgyben folytatódik, amellyel párhuzamosan további dombsorok futnak, a völgy egy kis kráterben végződik (M jelű). A Vieta D-i oldalából szűnültig árnyékoz völgyek indulnak ki, s több hegyesség ill. kráterfal található itt. A DK-re lévő

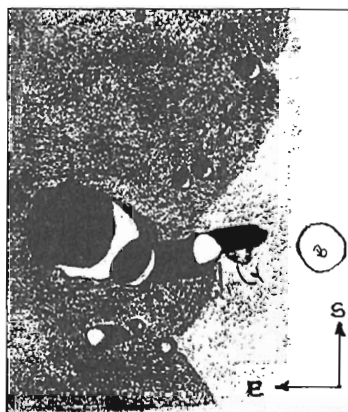


Fourier egy közepes kráter, mérete valamivel kisebb, mint a Vieta fele. Belsejét 25%-ban borítja árnyék, falai épek. Tőle É-ra a kicsi F jelű kráterecske, amelyből É-ra egy fényes sáv indul ki. (*Sánta Gábor*)

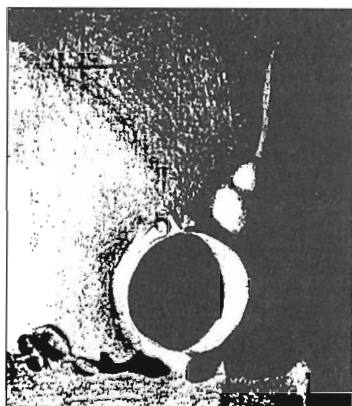
## Albategnius

1996.08.06. 00:20–01:00 UT, Colong.: 170°01, 445/2020 refl., S= 4, T= 3

146x: A hatalmas, feltűnő, kör alakú kráter már a terminátor közvetlen közelében van, belsejének 90%-át árnyék borítja. Az árnyék közepén tűéles, szinte vakító pontként látszik a központi csúcs teteje. Fehér, mérete néhány ívmásodperc lehet. A kráterfenéken látszó árnyék pereme nem szabályos, egy csúcsosodás és egy bemélyedés tarkítja. A csúcsosodás a központi csúcs árnyéka, a beöblösödést viszont egy széles hátú lankás domb okozza, mely a kráterfalhoz tapad ÉNy-on. A kráterfenék megvilágított része barnás, a kráterfalhoz közeledve néhol világosabb É-D irányú (a fallal párhuzamos) sávok vannak benne. Ahogy a falra kapaszkodunk, egyre több a fehér sáv, a kráterfal belső, a Nappal szembeni pereme már egészen fehér. Néhol mintha redők is látszanának. A külső kráterfal megvilágított részei meredek, kivéve É-on, ahol egy rövid szakaszon egy lankásabb lejtő van. Ezen a lejtőn több sorban haránt irányú dombhátak látszanak, a ritka nyugodt pillantokban rengeteg redő, onulás látszik a „lefelé” néző oldalukon. DNY-on a kráterfal külső részén az árnyékból legalább négy napsütötte dombtető kandikál ki. (*Sárnecky Krisztián*)



Plato-A és a tőle Ny-ra levő krátermező  
1996.05.26. 23:30–24:00 UT  
110/806 refl., 169x (Ladányi Tamás)



Eratosthenes-kráter  
1996.10.20. 17:45–17:55 UT  
50/350 refr., 100x (Sánta Gábor)

KOCSIS ANTAL

ELADÓ: Zeiss 80/500 objektív, 80/500 refraktor, Montierung T (tengelykereszt), faállvány, Zeiss 63/420 refraktor azimutális tengelykereszttel, képfordítóval, 17x, 25x nagyítással.  
KERESÉK: Zeiss ortho okulárok: 4, 6, 10 mm fókusztávolsággal. *Sebők György, 1065 Budapest, Weiner L. u. 13., tel.: 131-7205*



# Bolygók

## A Jupiter 1994/95. évi láthatóságának második fele

Észlelő	Észlelések száma (db)	Észlelések típusa	Műszer
Balogh Zsombor (Budapest)	1	F	20 SC
Bátor Zsolt (Székesfehérvár)	1		30 T
Facsók Gábor (Baja)	3	I	13,3 L
Gyenyize Péter (Komló)	56	I, CM, SZR	10,2 L; 13,5 T
Józsa Sándor (Debrecen)	1	I	11 T
Kiss Péter (Kerepes)	1	I	11 T
Lantos Zsolt (Budapest)	3	F	7,2 L; 8 L; 15,5 L
Mizsér Csaba (Budapest)	8	I, C	7 L
Németh László (Székesfehérvár)	1		30 T
Németh Lóránt Bence (Sé)	5		20 T
Schné Attila (Nemesvámos)	4	I, C	30 T
Tuza László (Gyöngyöshalász)	1		20 T
Vicián Zoltán (Budapest)	12	I, C	7 L; 30,5 T

Rövidítések: C: színbecslés, CM: CM átmenet mérés, F: szűrő használata, I: intenzitásbecslés, SZR: szalagrajz, L: lencsés távcső, SC: Schmidt-Cassegrain-távcső, T: Newton-távcső.

1995 júliusától október végéig 13 észlelő 97 db megfigyelést végzett. Az észlelések kétharmada júliusban készült, amikor a Jupiter még elég kedvező helyzetben volt megfigyelhető. Ebben a hónapban szinte minden napon készültek rajzok, míg augusztusról kissé hiányosabb információkkal rendelkezünk.

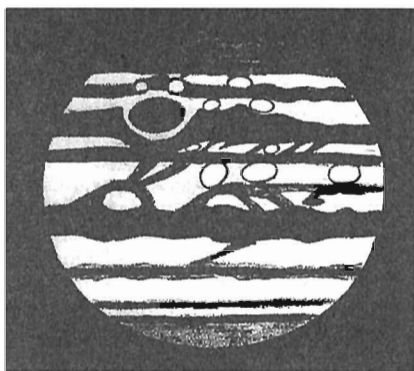
Mivel a láthatóság első felét tárgyaló rovatban (Meteor 96/1., 24–29. o.) már alaposan elemeztük a sávok és zónák megjelenését, viselkedését — melyek később sem változtak lényegesen —, ezért ezekkel most csak röviden foglalkozunk. Most a szokásostól eltérő elemzési módszerrel próbálkozunk. Ennek során az óriásbolygó I-es és II-es CM-zónáján belül négy „szelet” időbeli változását követjük nyomon. Természetesen ehhez elegendő számú és megfelelő részletességű megfigyelésekből álló sorozatra volt szükség az aktuális területekről.

Zónák:	STeZ	STrZ (össz.)	STrZ-ben a GRS környezetében	EZ	NTrZ	NTeZ
Világos oválok (db):	2	27	10	17	5	1

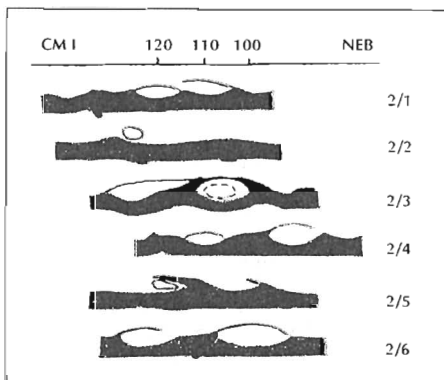
1. táblázat. A megfigyelők által látott világos oválok megoszlása zónánként

A júliustól októberig terjedő időszakban is a legfeltűnőbb és legváltozatosabb sáv a NEB (Északi Egyenlítői Sáv) volt. Szinte minden megfigyelő látott benne sötét rögöt, foltot, vagy hozzá kapcsolódó kivetülést és világos ovált. A róla végzett intenzitás-

becslések eléggé szórta (1–5 közöttiek), de valószínűleg 3-as körüli értékkel jellemezhető sötétségű volt. A másik mindenki által könnyen láthatónak feltüntetett sáv a SEB (Déli Egyenlítői Sáv) volt. A rajzok nagy részén kettős, jól elválaszthatóan északi és déli részből álló sávot, 3–5 közötti intenzitásúnak becsülték megfigyelőink. A rajzokon szereplő sávok közül időnként részleteket mutattak még a következők: NTB (Északi Mérsékelt Sáv), STB (Déli Mérsékelt Sáv) és nagyobb távcsövekkel a poláris területek is (l. Vicián Z. rajzát: 1. ábra). A déli poláris területen belül néhány rajzon még megfigyelhető volt az 1994-es üstökösbecsapódás által létrehozott sötét sáv is (Gyenizse, Vicián). A zónák közül kivételések által leginkább felszabdalt az EZ (Egyenlítői Zóna) és az StrZ (Déli Tropikus Zóna) volt. Szintén ezekben a zónákban volt megfigyelhető a legtöbb világos óvál, amelyek nagy része kivételésekhez és a Nagy Vörös Folthoz (GRS) kapcsolódott (l. 1. táblázat).



1. ábra. „Fantasztikus látvány a GRS és környéke. Rengeteg óvál, híd, rög látszik. Sajnos lehetetlen lerajzolni a SEB és az STB finom örvényeit, ábrázolni árnyalatnyi különbségeiket. Az EZ-ben kinyúlások kusza halmaza rögökkel és óválokkal. A NEB nagyon hullámos, tele sötét rögökkel, óválokkal. Sajnos valóságosan lerajzolni ezt sem lehet. Az NTB sötét rögökkel teli, két oldalán fátolszerű kinyúlásokkal.” (Vicián Z., 1995. 07. 21., 30,5 T, 238x)



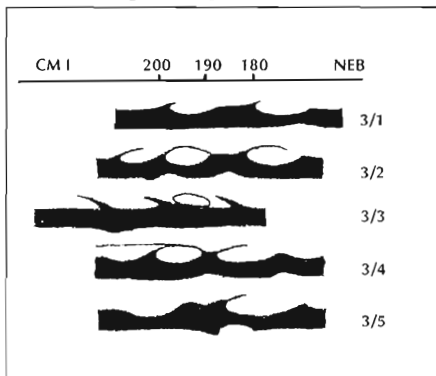
2. ábra. 2/1, 2/3, 2/4, 2/6 (Gyenizse),  
2/2, 2/5 (Vicián)

A következőkben a legtöbb részlet mutató sáv, a NEB egy-egy szeletét vizsgáljuk meg időkeresztmetszetben. Ehhez a beérkezett rajzok közül megközelítően azonos CM-átmenettel rendelkezőket választottunk ki, majd másoltuk egymás alá a NEB-et ábrázoló részeit.

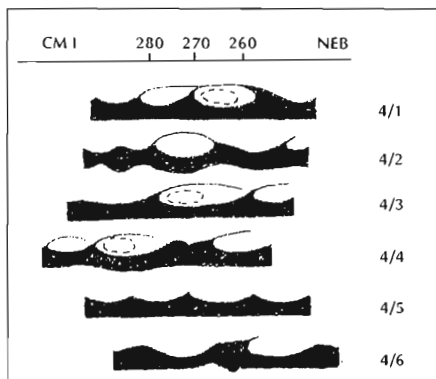
Az első sorozaton (2. ábra) a NEB CM I. 100°–120° közötti szakaszának július 1–augusztus 23. közötti megjelenését kísérhetjük figyelemmel. Július elsején két nagyobb öböl és kivétel volt itt megfigyelhető egymás mellett (2/1. rajz). A kivételések mintegy 10° hosszúságban húzódtak kb. 110° ill. 120° (CM I.) környékén. Tőlük a P oldal felé két sötétebb rög is látszik. Július 8-án Vicián a 120° körüli kivétel helyén egy világos óvált figyelt meg, és a korábbi rögök mellett már egy harmadikat is (2/2. rajz). Ez a következő rajzon látható rögcsoportnak az előzménye lehetett, amely júl. 10-én vette körbe a 110° körüli erősen aktivizálódott öblöt (2/3.

kivétel helyén egy világos óvált figyelt meg, és a korábbi rögök mellett már egy harmadikat is (2/2. rajz). Ez a következő rajzon látható rögcsoportnak az előzménye lehetett, amely júl. 10-én vette körbe a 110° körüli erősen aktivizálódott öblöt (2/3.

rajz). Az öbölben egy feltűnő, világos ovál jelent meg, melyet fátylakkal kísért kivetülés vesz körbe dél felől. A  $120^\circ$  környéki kivetülés hossza legalább másfélszeresére nőtt, és összeolvadt az előzővel. Júl. 19-én csak a követő oldali ( $110^\circ$  környéki) öböl és kivetülés látszik, de már ez is csak kevés részletet mutat (2/4. rajz). Júl. 31-én az öblök határán sötét rögök jelennek meg. A  $120^\circ$  körüli kivetülés egy ovált fog körbe (2/5. rajz). Kicsit több mint három hét múlva (aug. 23.) a két öböl és kivetülés még mindig él, csak kissé eltávolodtak egymástól (2/6. rajz).



3. ábra. 3/1, 3/2, 3/4, 3/5 (Gyenizse), 3/3 (Vicián)



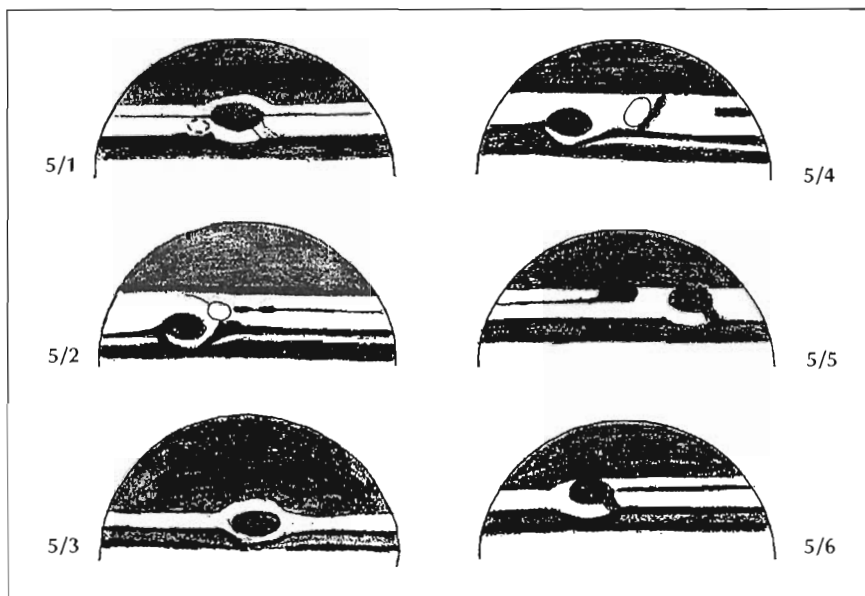
4. ábra. 4/1–4/6 rajz (Gyenizse)

A 3. ábrán a CM I.  $180^\circ$ – $200^\circ$  közötti NEB szakasz „élete” követhető végig július 2. és 20. között.  $170^\circ$ – $180^\circ$  és  $190^\circ$ – $200^\circ$  között két beöblösödést figyelhetünk meg a sáv testében. A  $170^\circ$ – $180^\circ$  közötti öböl és a hozzá kapcsolódó kivetülés mérete és alakja sem változik jelentősen az idő múlásával. Kisebb átalakulások figyelhetők meg ezzel szemben a másik ( $190^\circ$ – $200^\circ$  közötti) öböl környékén. Míg júl. 2-án a kivetülésnek csak a kezdeménye volt meg (3/1. rajz), addig 11-én és 13-án már egy jelentős méretű kivetülés és több rög is körbevette a beöblösödést (3/2. és 3/4. rajz). 11-én Vicián egy ovált is látott ezen a területen (3/3. rajz). Egy hét múlva azonban már csak jellegtelen formájú hullámként volt megfigyelhető ezen a szakaszon (3/5. rajz).

A NEB kb.  $260^\circ$ – $280^\circ$  (CM I.) közötti szakaszának július 11.–szeptember 18. közötti változásait a 4. ábrán láthatjuk. Mivel ez a sorozat fogja át a legnagyobb időintervallumot, ezért itt láthatók a legnagyobb változások is. Júl. 11-én két öböl és a peremükről kiinduló kivetülés látható a NEB ezen területén (4/1. rajz). A kettő közül a  $260^\circ$ – $270^\circ$  közötti, rögökkel és kivetüléssel szegélyezett öböl a feltűnőbb, részletgazdagabb. Belsejében még az öt kialakító, a NEB oldalába bevágódó világos ovál is megfigyelhető. Később azonban a  $270^\circ$ – $280^\circ$  körüli terület veszi át a vezető szerepet, míg a másik

visszafejlődik. Július 20-án már kivetülés íveli át az öblöt, melynek F oldali peremén egy sötét rög is megjelenik (4/2. rajz). Hasonló marad a helyzet augusztus 10-én és 24-én is, csak a rögök száma szaporodik meg és megmutatkozik az öböl belsejében örvénylő ovál is (4/3. és 4/4. rajz). Szeptember 16-án és 18-án már jóval kevesebb részletet mutatott a sáv ezen szakasza, de ez részben a rosszabb légköri állapotra vezethető vissza (4/5. és 4/6. rajzok). A két öblöt elválasztó rögcsoport lassú elhalála mindenestre jól követhető ezekről a rajzokról is.

A Nagy Vörös Foltról 25 észlelés készült, azonban itt most csak néhányat tudunk bemutatni ezek közül (5. ábra). Intenzitása 4–4,5 közötti volt, színe halvány narancsos sárga (Schné). Jelentősebb változás nem volt megfigyelhető a GRS-en vagy környezetében a most tárgyalandó időszakban, de több, rá jellemző dolgot is sikerült megörökítenie észlelőinknek. Szinte mindegyik Nagy Vörös Foltot ábrázoló rajzon megfigyelhető a GRSh benyomódása a SEB-be és a poláris területbe (Gyenizse, Schné, Vicián). Észrevehetően megszakította a SEBs folytonosságát, rögöket, sötét csomókat hozva létre benne. Maga a Folt gyakran kapcsolódott közvetlenül a SEB-hez, néha egy „hídon” keresztül (Gyenizse, Vicián). A GRS előtt, mögött, sőt fölött is sokszor voltak megfigyelhetők világos oválok az STRZ-ben (l. 1. táblázat). Szintén gyakran volt látható a Nagy Vörös Folttal azonos szélességen egy vékony sáv (STB?). CM átmenet méréseket egyedül csak Gyenizse készített róla, amelyek összesítése a 2. táblázatban található.



5. ábra. 5/1, 5/5, 5/6 (Gyenizse), 5/3 (Schné), 5/2, 5/4 (Vicián; zenitprizmás rajz)

Mérés dátuma	Eleje (CM II.)	Vége (CM II.)	Hossza
Július 1.	36"	50"	14"
Július 11.	-	60	-
Július 18.	41	-	-
Július 20.	36	56	20
Augusztus 11.	40	-	-
Szeptember 7.	48	-	-

2. táblázat. GRS CM-átmenet mérések

GYENIZSE PÉTER



# Csillagfedések

## Részleges napfogyatkozás 1996. október 12-én

Észlelő	Műszer	Észlelő	Műszer
Ádám Zsolt (Debrecen)		Kovács György (Pécs)	foto
Áldott Gábor (Budapest)	10 L	Kőszegi Attila (Debrecen)	
Antal István (Debrecen)		Lantos Zsolt (Budapest)	20x60 M
Balogh Zoltán (Hajdúböszörmény)	foto	Losonci Dénes (Debrecen)	
Bartha Lajos (Budapest)	4 L	Lőki Dániel (Pécs)	sz
Boldi István (Nagyszalonta, RO)		Lőki Péterné Nyári Márta (Pécs)	sz
Csörgei Tibor (Lég, SK)	5,5 L	Madocsa Judit (Pécs)	sz
Csukás Máttyás (Nagyszalonta, RO)		Marjai Zsolt (Debrecen)	
Dr. Kóbor József (Pécs)	8x30 M	Mizsér Csaba (Budapest)	7 L
Dr. Láng Miklós (Pécs)	sz	Nagy I. Zsombor (Nagyszalonta, RO)	
Dr. Pál Károly (Pécs)	8x56 B	Nagy Mélykúti Ákos (Pécs)	5 L+foto
Dr. Zoltán Vilmos (Pécs)	sz	Németh Gergely (Lég, SK)	5,5 L
Dudela Bianka (Gyöngyöstarján)		Németh Péter (Malomsok)	11 T
Fazekas Sándor (Nagyszalonta, RO)		Nyári Szabolcs (Debrecen)	
Fekete Zoltán (Nagyszalonta, RO)		Nyári Zsófia (Pécs)	sz
Fidrich Róbert (Bakonycsernye)	sz	Patacsi Zsolt (Pécs)	8x35 B
Glász Gábor (Környe)	6,2 T	Puskás Ferenc (Komádi)	4x36 B
Gyenyisz Péter (Komló)	10,2 L	Ravasz Bálint (Gyopárosfürdő)	
Gyimesi Lajos (Pécs)	10 MC	Sári Tamás (Sopron)	6,3 L
Halmi Gábor (Pécs)	8 L, foto	Skrbics Dávid (Pécs)	20x50 M
Hevesi Zoltán (Kaposvár)		Skrbics Emil (Pécs)	sz
Hoffmann János (Pécs)	10x50 B	Slanicska Ervin (Lég, SK)	5 L
Horváth Attila (Debrecen)		Somogyi Rita (Pécs)	sz
Horváth Györgyi (Pécs)	sz	Szabó Sándor (Sopron)	10,8 T
Horváth Tibor (Hegyhátsál)	6,3 L	Szarka Levente (Kecskemét)	11,4 T
Hrncsiár György (Szarvas)	sz	Szauer Ágoston (Szombathely)	foto
Iskum József (Budapest)	10 L	Szőllősi Attila (Kecskemét)	11,4 T
Jakab Barnabás (Sopron)	foto	Tenkő Lóránd (Nagyszalonta, RO)	
Kántor Józsefné (Debrecen)		Todor Tibor (Nagyszalonta, RO)	
Kardos Mihály (Márialhalom)	foto	Tóth Krisztián (Véztő)	sz
Keszthelyi Dániel (Gyöngyöstarján)	sz	Tuboly Vince (Hegyhátsál)	7,2 L
Keszthelyi Sándor (Pécs)	20x60 B	Uszleber István (Pécs)	10x40 M
Keszthelyiné Sragner Márta (Pécs)	7x35 B	Vaskúti György (Vaskút)	20 T
Kiss Attila (Kevermes)	sz	Vass István (Nagyszalonta, RO)	
Kiss László (Szeged)		Vass Sándor (Nagyszalonta, RO)	
Kocsis Antal (Balatonkenese)		Vincze Iván (Pécs)	
Kósa-Kiss Attila (Salonta, RO)	6,3 L	Zajác György (Debrecen)	5 L

Az 1996. október 12-i részleges napfogyatkozást — hála a kivételesen jó időnek — az egész ország területén nagy érdeklődés kísérte. Szombat délután lévén hazánk összes amatőre kitódult a szabadba, sok helyen bemutatót tartottak, és a médiumok jóvoltából sok hazánkfiához eljutott az égi jelenség híre. Több helyütt az emberek

maguktól észrevették, hogy valami nincs rendjén a Nappal, és csak később tudták meg, hogy mi is volt a furcsa látvány oka.

Észlelőlistánk korántsem teljes, csak azoknak a neve szerepel rajta, akik valamilyen formában eljuttatták hozzánk beszámolójukat, küldtek néhány fényképet, vagy a rovat összeállítója fellelte nevüket valamelyik észlelőcsoport vezetőjének beszámolójában.

## **Kontaktusidőpontok**

Részleges napfogyatkozás során a Nap és a Hold peremének kontaktusait nagyon nehéz mérni. Tizedmásodperces pontosságot semmiképpen nem tudunk elérni, hiszen a peremsötétedés és a légköri turbulencia nagyon zavarja a látott képet. Ennek ellenére jónéhányan megpróbálkoztak a kontaktusok mérésével. Főként a belépésről kaptunk sok adatot, ez nagy horizont feletti magasságnál történt, bár a napperem hullámzása nagyon erős volt. A következő oldal táblázatából is látható, hogy nagyon sokszínű a kép: 0–44 másodperc közötti időnek kellett eltelnie a belépés után, hogy távcsővel észrevehető legyen a kis horpadás a Napon. Átlagosan 20 másodperccel később vették észre észlelőink a belépést. Találunk néhány negatív adatot is, ezek vagy pontatlan időmérésből erednek, vagy a látvány bizonytalanságából. Szabad szemmel szűrőn keresztül nagyjából fél–másfél perccel később lehetett észrevenni a Hold belépését a Nap elé.

A Hold kilépését jóval kevesebben mérték. A legtöbb helyen a Nap már túl alacsonyan állt, sőt a keleti országrészben még napnyugtakor is tartott a fogyatkozás (a kilépés horizont alatt történt). A legkeletibb település Kecskemét volt, ahol amatőrtársaink még látták a jelenség végét. A kilépés idején sok helyen már szabad szemmel is a Napba lehetett nézni, és a még erősebb légköri hullámzás ellenére a mért adatok sokkal jobban egyeznek a számúttal, mint belépéskor. Megfigyelőink mindössze átlagosan 8 másodperccel korábban látták utoljára a holdperemet, mint az a számúttal adatokból következne. Ennek oka valószínűleg az, hogy könnyebben lehetett követni az egyre csökkenő takartságot, mint belépéskor megbecsülni azt, hogy melyik peremhullámzásból „bontakozik ki” a holdkorong egyre növekvő íve.

## **A belépés percei**

A belépés idején a Nap még 20–23 fok magasan állt az égen, kellemes napsütés és egyre fokozódó izgalom előzte meg a fogyatkozás kezdetét. A szűrővel ellátott távcsövek és a projekcióra kialakított berendezések készen álltak a várva várt eseményre. Tekintve, hogy jó körülmények között legutóbb 13 éve láthattunk napfogyatkozást Magyarországról, és sok fiatalabb amatőrtársunknak ez volt az első ilyen élménye, érthető a fokozott várakozás.

Távcsövekkel először csak sejteni lehetett, hogy a hullámzó napperemen megjelent egy állandó peremegyenetlenség, amely másodpercről másodpercre nőtt, majd a belépés után fél perccel a sasszeműek már fólián keresztül szabad szemmel is látták a kicsorbult napkorongot. Úgy érzem, a belépés pillanatai voltak a legizgalmasabbak, az ember hirtelenjében nem is tudta, melyik távcső után kapjon. „Eldördültek” az első expozíciók, és a bemutatásokon lévő tömeg is lassan a távcsövekhez fért. A belépés után 5 perccel Zajác György már lyukkamerával is megfigyelte a jelenséget.

Ezek után a Hold méltóságát teljesen átvonult a Nap előtt, 10–15 perccel később már észre lehetett venni a Hold peremén a kis dudorokat: krátereket, hegyeket, völgyeket. A holdprofil alakzatait először Szöllösi Attila és Szarka Levente említi, majd

ahogy a fázis növekedett, egyre többen észrevették. Keszthelyi Sándor szerint 20–30-szoros volt az a minimális nagyítás, amellyel 2–3 kisebb kráter látszott a Hold peremén. Vaskúti György szálkeresztos okulárral többször megmérte a Hold által takart ív húrjának hosszát. Talán ezzel a módszerrel pontosabban meg lehetne határozni a belépés idejét?

Sajnos a Napon egyetlen napfolt sem volt, így megfosztott minket azoktól a felejthetetlen pillanatoktól, amikor egy-egy „napszeplő” a Hold mögé kerül.

### I. táblázat. A gyatkozás kontaktusai

név	észlelési hely	koordináta	k	észlelt	számított	O-C	műszer
Nyári Szabolcs	Debrecen	4732+2140	I	13:34:25	13:33:22	1:03	sz *1
Horváth Tibor	Rákoskeresztúr	4728+1915	I	13:30:50	13:30:55	-0:05	6,3 L *2
			IV	15:48:16	15:48:45	0:29	6,3 L
Szóllősi Attila	Kecskemét	4654+1940	I	13:33:12	13:32:36	0:36	5 L, 14x
			IV	15:49:25	15:49:24	-0:01	11,4T, 36x
Szarka Levente	Kecskemét	4654+1940	I	13:32:58	13:32:36	0:22	11,4 T, 36x
			IV	15:49:28	15:49:24	-0:04	20x60 B
Szlanicska Ervin	Csallóközkürt	4759+1742	I	13:27:14	13:28:03	-0:49	5 L, 45x
Csörgei Tibor	Lég	4803+1727	I	13:26:57	13:27:37	-0:40	5,5 L, 38x
Vaskúti György	Vaskút	4606+1900	I	13:33:49	13:33:39	0:10	20 T, 66x
Nagy M. Ákos	Pécs	4602+1815	I	13:33:25	13:32:58	0:27	5 L
			IV	15:50:35	15:50:34	-0:01	5 L
Zajác György	Debrecen	4736+2138	I	13:33:35	13:32:51	0:44	5 L, 22x
Keszthelyi Dániel	Gyöngyöstarján	4758+1951	I	13:31:02	13:30:28	0:34	sz
Bartha Lajos	Budapest	4728+1905	I	13:31:03	13:30:43	0:20	4 L
			I	13:32:24	13:30:43	1:41	sz
Lantos Zsolt	Budafok	4725+1902	I	13:31:05	13:30:46	0:19	sz
Tuboly Vince	Hegyhátsál	4658+1618	I	13:29	13:28:37		7,2 L
			IV	15:48:38	15:48:37	-0:01	7,2 L
Xósa-Kiss, Csukás	Nagyszalonta	4648+2140	I	13:35:15	13:35:01	0:14	6,3 L, pr.
Iskum, Áldott	Budapest	4730+1905	I	13:30:42	13:30:40	0:02	10 L *3
Halmi Gábor	Hévíz	4647+1711	I	13:30:22	13:30:04	0:18	8 L
			IV	15:49:03	15:49:10	0:07	8 L
Keszthelyi Sándor	Pécs	4606+1813	I	15:49:44	15:50:28	0:44	sz
			IV	15:50:10	15:50:28	0:18	20x60 B
Szabó Sándor	Sopron	4741+1637	I	13:27:32	13:27:27	0:05	10,8T *4
			IV	15:47:35	15:47:39	0:04	10,8T

\*1: 13:35:50-kor biztosan látszik

\*2: az észlelt időpont hibaértéke  $\pm 10$  másodperc

\*3: protuberancia feltétel, a kromoszférába való belépés pillanata

\*4: 10 másodperccel később vált biztossá a belépés

**Földrajzi koordináták:** északi szélesség, majd keleti hosszúság. Az első két szám a fokot, a második kettő a percet jelöli. Pl. 4732 = 47 fok 32 perc. A számított időpontokat az itt megadottnál pontosabb koordinátákkal végeztük, ahol az észlelő megadta megfigyelőhelyének pozícióját. Ahol nem kaptunk pontos adatokat, ott egy atlaszból mértük ki nagyjából ívperc pontossággal. Itt az eltérés néhány másodperc lehet, ami érdemlegesen az összehasonlítást nem befolyásolja.

k: kontaktusok; I = belépés, IV = kilépés.

**Számított időpont:** az Occult v3.15 program segítségével számítva. O-C: a megfigyelt és számított különbsége. Értéke negatív, ha belépésnél a megfigyelt időpont korábbi, mint a számított, kilépésnél ha a megfigyelt későbbi mint a számított.

Műszereknél: L= refraktor, T= reflektor, sz= szabad szem.

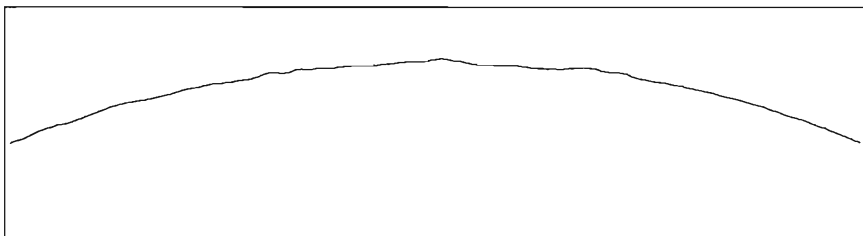


## A legnagyobb fázis

A belépés után nagyjából egy órával a fogyatkozás fázisa elérte az 50%-ot, ami a terep megvilágításának mértékén is érezhető volt. A pécsek a TV-torony kilátójának teraszán 609 m magasságban a maximális fázis idején sem éreztek erős fény-, vagy hőmérséklet-csökkenést és szél sem keletkezett.

Nagyszalontán a maximum környékén a fák árnyéka a közeli tömbház tűzfalán határozottan elmosódottnak látszott, szokatlanul kicsi volt az intenzitáskülönbség az árnyék és a fény között. Az ablakról visszatükröződő napfény pedig azt a benyomást keltette, mintha már nyugovóra térne a Nap. (Kósa-Kiss Attila)

Lantos Zsolt a következőket tapasztalta: 14:30 UT körül egyik percről a másikra hirtelen feltámadt a DNy-i hideg szél. A levegőben volt valami nyomasztó, a színek átmentek a rozsdásbarnába, továbbá feltűnően tompák lettek a fények. A nappali világosság megmaradt, az ég mélykék volt, viszont a táj szembetűnően sötétebb lett. 15 UT után leállt a szél, és melegebb lett, majd a napnyugta miatt hűlt le a levegő. Bartha Lajos szerint 14:15 UT körül kezdődött a táj elhomályosodása, és egy tompa szürke megvilágítás terjedt el. Az állatok nyugtalanok voltak, a természet nagyon csendes lett. Mízsér Csaba szerint az ég a kék és a szürke keveréke volt.



A Hold-profil részlete Iskum József felvétele alapján.  
A fotó 100/1000-es refraktorral készült, 16:43 UT-kor

A maximális fázis idején 14:30–14:50 UT között a fedettség alig változott. Ekkor már szépen meg lehetett figyelni a Hold peremén a felszíni alakzatokat. Különösen a déli felén látszottak néhány szögmásodperc méretű hegyek-völgyek (Vaskúti György). Sokan említették, hogy a fotókon a holdperem egyenetlenségei nem látszanak, holott a távcsőben vizuálisan nyilvánvalóak voltak. Ennek oka lehet a pontatlan élességállítás, valamint a gyors turbulencia, ami elmosta a képeken a látványt.

Szabad szemmel szűrő nélkül odapillantva a Napba néhány tizedmásodpercre nyilvánvaló volt a kifli-Nap. A Nap horizonthoz közeli pereme fényesebb ívként látszott, mint a Hold által takart rész íve (Vaskúti György, Szabó Sándor).

## Hőmérséklet-mérések

Két észlelő végzett léghőmérséklet-mérést a fogyatkozás során. Vaskúti György 10 percenként jegyezte fel a hőmérő állását, de a hőmérséklet 23,5 °C-ról 12 °C-ra történő monoton csökkenéséből a napsugárzás beeső energiájának változására vonatkozóan érdemleges következtetést nem lehetett levonni.

Zajácz György 38 hőmérséklet-mérést végzett. Korábban teljes fogyatkozások alkalmával saját bőrén érezte a hőmérséklet csökkenését. Most a maximális fázis idején

alig fele sugárzás érkezett a Napból. A napnyugta körüli fokozatos hűlésre (21,5 °C-ról 16,3 °C-ra) statisztikailag kimutathatóan ráakódott egy legalább másfél fokos csökkenés a maximum környékén.

## Az esemény vége

A horizonthoz közeledő Nap a csökkenő fázis ellenére sokaknak felejthetetlen pillanatokat okozott. A légköri refrakció sok helyütt szembetűnő volt, és felejthetetlen volt a kicsorbult „lapított” napkorong. Ekkor már sok helyen szabad szemmel, szűrő nélkül is bele lehetett nézni a Napba. Többen említették a Nap előtt vonuló madárrajok árnyékának megfigyelését (Szöllösi Attila, Szarka Levente, Zajác György). Kecskeméten egy utasszállító repülőgépet és annak kondenzcsíkját is megfigyelhették a Nap előtt, majd a sarló-Nap tükröződött a közeli tó vizében. Ravasz Bálint kivetített napképén ekkor (15:09 UT) már alig látszik a napperem, a holdperem viszont éles.

A keleti országrészben a Nap úgy merült bele a horizontközeli párába, hogy a csorbultság néhány ívpervces darabja még látszott. Kecskeméten az utolsó érintés után mintegy 30 másodperccel tűnt el a Nap az észlelők szeme elől. Pécssett párarétegen át, 2 fok magasan szabad szemmel észlelték a kilépést. Itt a napnyugta csak 8 perccel később következett be. Horváth Tibor Rákoskeresztúron a horizonton hihetlenül nagy légköri turbulenciánál észlelte az utolsó kontaktust.

A Nap–Hold kettős felejthetetlen páros show után eltűnt a horizonton. Lantos Zsolt október 14-én este napnyugta után 10 perccel vette észre a 48 órás holdsarlót a nyugati horizonton. Mint írja, neki ezzel volt teljes a részleges napfogyatkozás.

Még a sokmindent megérett amatőrtársainkban is maradandó nyomot hagyott ez a szombat délután. Napnyugta körül biztosan sokan gondoltunk arra: *viszlát 1999-ben!*

SZABÓ SÁNDOR

## Folytatás a 18. oldalról!

A fogyatkozáson elsősorban a fiatalabb korosztály képviseltette magát. A jelenség kezdetén már mintegy 40–50 főnyi közönség állta körül a szakkör 80/800-as refraktorával kivetített napképet. Egy része végig ott maradt, és egészen „napnyugtáig” — amit a közeli tízemeletes épületek 17:30 körül idéztek elő — követte figyelmen kívül a jelenséget. Főként családok vettek részt rendezvényünkön. A két óra alatt mintegy 100 fő vett részt a közös távcsövezésen. Többen készítettek lyukkamerát, bár a használatuk nem volt mindenki számára egyértelmű. Néhányan kormozott üvegen, hegesztőszemüvegen vagy ezeknek napszemüveggel kombinált változatán keresztül figyelték a hiányos Napot. Igyekeztünk mindenki figyelmét felhívni ezek veszélyeire, és inkább a kivetített napkép szemlélésére biztattuk őket. Az emberek érdeklődéssel és türelmesen tanulmányozták a jelenséget, és sok érdekes kérdés is elhangzott a korábbi fogyatkozásokkal és a fogyatkozások földi hatásával kapcsolatban. Jó hangulatú, majdnem hogy családias volt a rendezvény. Minden évben kellene egy ilyen napfogyatkozás!

Horváth Ferenc



# Üstökösök

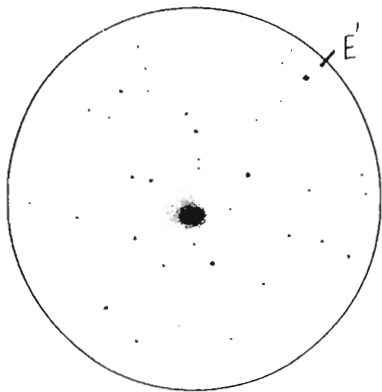
Észlelő	Észl.	Műszer
Csukás Mátyás (Nagyszalonta, RO)	4	20x60 B
Farkas István (Dunaújváros)	1 fotó	8,3 L
Fűrész Gábor (Szeged)	1 CCD	28 SC
Gulyás Krisztián (Veresegyház)	1	8 L
Illés Elek (Kövágószőlős)	4	15x50 B
Kósa-Kiss Attila (Nagyszalonta, RO)	7	6,3 L
Lantos Zsolt (Budapest)	1 fotó	8 L
Rózsa Ferenc (Vác)	2 fotó	10 L
Sajtz András (Simonyifalva, RO)	9	10x50 B
Sánta Gábor (Kisújszállás)	6	10x50 B
Sárneczky Krisztián (Budapest)	17	44,5 T
Szabó Sándor (Sopron)	5	27 T
Szitkay Gábor (Lipcse, D)	1 fotó	15,5 L
Tuboly Vince (Hegyhátsál)	3	30 T

**Novemberben** 13 észlelő 42 pozitív és 6 negatív megfigyelést készített 11 üstökösről, valamint négy remek fotó és egy CCD kép is érkezett az egyre fényesedő Hale-Bopp-ról. A listán található többi megfigyelés a korábbi hónapokban készült, késve beérkezett anyag.

## C/1995 O1 (Hale-Bopp)

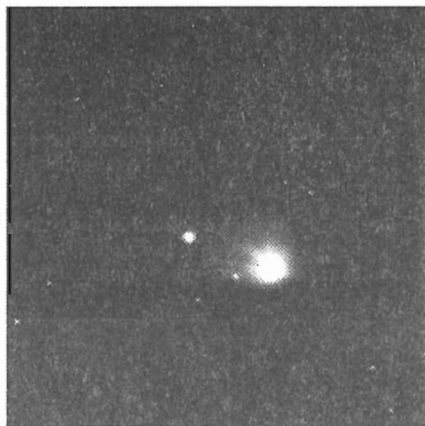
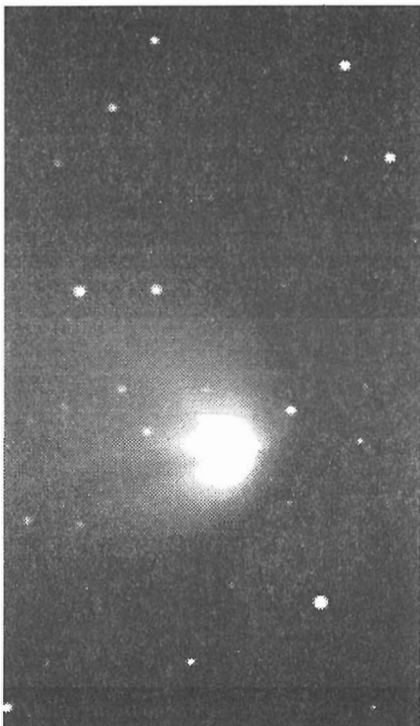
Novemberben vált először érezhetővé az az egyre fokozódó, feszült várakozás, amely az elmúlt másfél év során gyűlt össze az emberekben. Végre tempós fényesedésbe kezdett, bár az egyre csökkenő horizont feletti magasság miatt ez nem túl látványos.

Minden szempontból kiváló, egymást kiegészítő és jól összeillő, bár az esti láthatósághoz képest szerény mennyiségű észlelés gyűlt össze. Az összfényesség látszólag kis mértékben,  $5^m,2$  és  $4^m,8$  között növekedett, ám nem szabad elfelejteni, hogy a légköri fényelnyelés miatt a hónap végén már  $1^m$ -val halványabbnak látszott, mint a valóságban. E sorok írásakor — december közepén — úgy tűnik, hogy legfényesebb korában  $-1^m$ -s lesz. Mindenki megjegyezte, hogy a  $15'$ - $20'$ -es kómát a  $7^m$ - $8^m$ -s kondenzáció uralja (Sánta, Szabó), mely egyszer csillog-, máskor korongszerű.



1996.10.04. 17:40 UT, 10x50 B (Sánta G.)

A jetekkel zsúfolt belső kóma után novemberben már a csóva is kezdett egyre kuszább képet mutatni, 10-e után három  $1^\circ$ -nál hosszabb képződmény is látható volt. Az első napokban még az októberben megszokott kettős csóvaszerkezet volt a meghatározó. A fő rész PA 80 felé nézett,  $3^\circ$ – $4^\circ$ -os hossza és enyhe szélesedése arra utal, hogy ez az ioncsóva (Csukás, Kósa-Kiss, Sajtz). A másodlagos csóva kb.  $30^\circ$ -kal délebbre mutatott, hossza kevéssel meghaladta az  $1^\circ$ -ot. Ahogy teltek a napok, úgy nőttek az üstökös mögött húzódó leplek. A mellékcsova 12-én már majd'  $3^\circ$ -os és durván  $20^\circ$ -ot görbül dél felé (Csukás). Az ioncsóva  $6^\circ$ – $7^\circ$  távolságig követhető, ami 210 millió km-es hosszúságot jelent. Márciusban ez  $40^\circ$ -os látszó méretet jelentene! A harmadik komponens a főcsóvától északra, PA 50 környékén jelent meg, hossza meghaladta a  $4^\circ$ -ot (Csukás). A legjobb észlelőhelyekről az is látszott, hogy ezeket a részeket egy nagyon halvány lepel fogja össze (Kósa-Kiss)! A Föld–üstököspálya helyzetet figyelembe véve azonnal adódik a logikus magyarázat. Ebben az időszakban merőleges rálátásunk volt a Hale–Bopp pályájára, így a pálya mentén szétterülő porcsóvát, annak fényesebb tartományait, illetve az erre vetülő ioncsóvát is megfigyelhettük!



Balra: a Hale–Bopp-üstökös 1996.11.06-án. 28 cm-es Schmidt–Cassegrain-távcső, ST–6-os CCD kamera. (Fűrész Gábor)  
Fent: Rózsa Ferenc felvétele 1996.11.09-én. 100/1000-es refraktor, Kodak 400 negatív, 10 p. expozíció.

Érdeemes ismét elidőzni a belső kómát megörökítő fotók és CCD képek fölött, melyek szinte kivétel nélkül 8-án vagy 9-én készültek. A legfrissebb információk szerint a nucleusnak 0,5 vagy 1 napos rotációs periódusa van, ami azt eredményezi, hogy estéről estére lefotózva sem tapasztalunk érdemi változásokat a jetek elhelyezkedésében. Előnye viszont, hogy egyenként is követhetjük fejlődésüket. A decemberi számban leírt öt jet közül a

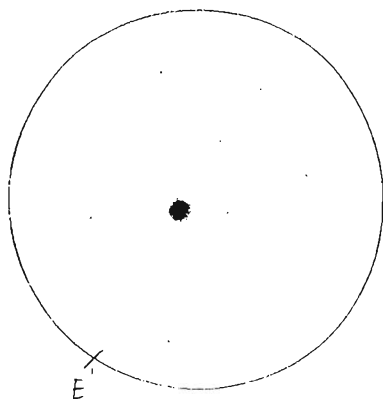
három déli vette át az uralmat, hosszuk rendre 4', 4,5 és 6', irányuk PA 96, 78 és 33. Méretük és intenzitásuk jelentősen növekedett, szerkezetük viszont október óta változatlan. A legdélebbihez továbbra is egy széles, diffúz legyező kapcsolódik dél felől. Valamivel izgalmasabban alakul a két északi jet sorsa. Az ÉÉNy felé néző szinte teljesen feloszlott, míg a NyÉNy-i vékonyabb és erősebb lett (1,5, PA 290). Gyönyörűen látszik, ahogy a végét nyaldosó sugárnyomás elragadja a porszemeket és a Nappal átellenes oldalra tereli őket. A jetek egy homogén fényű PA 10 és 80 között elterülő lepelbe olvadnak, mely a hosszabb expozíciókon 1,5 fok hosszan követhető.

Az egyetlen gyors változás Rózsa Ferenc 8-án illetve 9-én készített felvételein látható. A két déli jet közötti sötétebb tartomány az első estén még ék alakú, másnap viszont már ívelt megjelenésű.

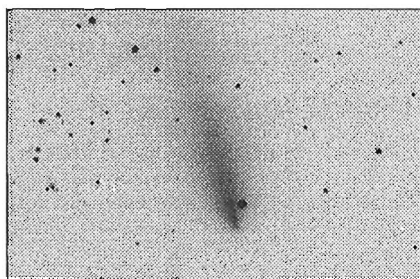
A hónap végéről csak egy vizuális észlelésünk van (Szabó), mely szerint az egyedi számottevő változás, hogy PA 330 felé egy 6'-es nyúlvány jelent meg. Lehet, hogy a hónap elején még elenyészni látszó egyik északi jet kapott erőre.

### C/1996 Q1 (Tabur)

Az összes vérbeli üstökösészlelő fantáziáját megmozgató égitest november első felében  $9^m-10^m$  körül stabilizálta fényességét, ami a rendkívül diffúz megjelenéssel párosulva nagyon bizonytalanra tette az észleléseket. Kicsit párássá vagy fénysenyvezett égen alig látszott, ami a fényességbecslések pontosságát nagyban befolyásolta. Ennek ellenére az öt amatőrtől kapott hat megfigyelés egységes képet mutat.



1996.11.01. 03:00 UT, 8L, 60x, LM= 35'  
Gulyás Krisztián



1996.11.02. 36 cm-es Schmidt-Cassegrain-távcső, ST-6 CCD-kamera + R szűrő, 5 perc integrációs idő. LM = 11'x17'. (Herman Mikuz, Crni Vrh Observatórium)

es refraktorral készített leírását idézzük: „Nagyon diffúzzá vált és fényessége is óriásit esett. Felbontatlan gömbhalmazhoz hasonlít, fényesebb középső résszel és diffúz széllel.” Az 5' körüli folt összfényessége valahol  $8^m,5$  és  $9^m$  között lehetett. Szerencsére november 9-én este két szimultán észlelés készült, melyek ismét jól szemléltetik, hogy egy diffúz üstökös esetében mekkora szerepe van a műszernek. Először Szabó Sándort idéznénk (27 T): „Hosszas keresés után találtam rá,  $10^m,7$ -s, 2,5-es kör alakú ködösség, kon-

A hónap legelső napjaiban két kistávcsöves megfigyelésre támaszkodhatunk, melyek közül most Tuboly Vince 7,2 cm-

denzáció nem látszik.  $DC=0$ ." Ugyanekkor Sárneczky Krisztián egy 20x60-as binokulárral figyelte Ráktanyárol a 8'-es, sejtelmesen derengő foltot, melynek összfényessége  $9^{m,3}$  volt. Az utolsó megfigyelés Kósa-Kiss Attila érdeme; 19-én hajnalban kereste fel az R CrB közelében elhaladó üstökösöt. Az 5'-es,  $DC=1$ -es üstökös már a kis refraktorral is csak  $10^{m,5}$ -s volt.

Roppant érdekesek az elhalványodás után készült CCD képek. A látványt egy hosszú, hegyes végű sáv uralja. A mellékelt képen, melyet Herman Mikuz készített, mintha a kóma és a csóva furcsa keverékét látnánk. A képződmény hossza 4'-5', szélessége nem több 1'-nél. Olyan mintha az üstökös sűrű anyaga lassan szétkenődne. A legjobb képeken egy nagyon halvány, aszimmetrikusan elhelyezkedő halo is látható, mely a fényes sávot öleli körül.

## 81P/Wild 2

Paul Wild fedezte fel 1978. január 6-án Zimmerwaldból (Svájc), egy 40 cm-es Schmidt-teleszkóppal. Fényessége  $13^{m,5}$  volt, mely néhány hónappal később  $11^m$ -ra emelkedett és hazánkban is készült néhány megfigyelés. Felfedezése előtt négy évvel drasztikus pályaváltozás történt az üstökös életében, miután a Jupiter Callisto nevű holdja mellett haladt el! A 4,95 Cs.E.-s perihéliumtávolság és a 47,3 éves keringési idő 1,42 Cs.E.-re és 6,2 évre módosult. Jelenlegi pályája az 1986. június 1-jei 1,012 Cs.E.-s jupiterközelség eredménye. A 6,3 év körüli átlagperiódus miatt 1978 óta most először lesz igazán fényes.

A decemberi Meteorban már beszámoltunk két sikertelen októberi próbálkozásról, melyeket novemberben végre egy pozitív megfigyelés is követett. Sárneczky Krisztián 9-én hajnalban pillantotta meg a közeledő vándort, melynek fényessége  $13^{m,8}$ , mérete 0,8 volt. A kör alakú kóma gyengén sűrűsödött a középpont felé.

## 118P/Shoemaker-Levy 4

Kellemes meglepetésként novemberben több mint  $1^m$ -t fényesedett! Ha így folytatja, akkor e sorok megjelenésekor már közepes méretű távcsövekkel is elérhető lesz a  $11^m$  körüli üstökös. November első felében viszont még  $13^m$  alatt volt, így csak a ráktanyai 44,5 cm-es Odyssey-2-vel tudták észlelni 8-án és 9-én este. A  $13^{m,5}$ - $13^{m,8}$ -s, kellemesen sűrűsödő ( $DC=4-5$ ) folt mérete meghaladta az 1'-et. Külföldi megfigyelések szerint három héttel később már a  $12^{m,5}$ -t ostromolta.

## 126P/IRAS

Az október 29-ei napközelségét alig elhagyó, a Földtől viszont október óta távolodó égitestet szintén november 8-án és 9-én észlelték Ráktanyárol. A Vízöntőben észak felé rohanó üstökös fényessége október óta csökkent, kondenzáltsága viszont nőtt. A  $12^{m,5}$ - $13^{m,0}$ -s, 1,2-es kómában egy fél ívperces sűrűsödés látszott. Az Interneten fellelhető külföldi CCD felvételeken egy aszimmetrikus fényességeloszlású, 2' hosszú, legyezőszerű csóva is feltűnt.

## Halvány üstökösök

E sorok írója november 8-án és 9-én ismét megpróbálkozott néhány  $14^m$ -nál is halványabb üstökös észlelésével. Az Odyssey-2-vel készített megfigyelések rövid kivonata:

C/1996 E1 (NEAT). A nyár végén szebb napokat is megélt üstökös első este a vonuló párák miatt rejtve maradt ( $m_1 < 13^m$ ), ám 9-én este már siker koronázta a próbálkozást. Folytatva októberben elkezdett halványodását, egészen  $14^m,6$ -ig jutott, mérete 0,8, DC-je 2 volt. Tavaly április 20-a és november 9-e között 4 észlelő 14 alkalommal próbálta megkeresni, és 12-szer sikerrel is jártak.

C/1996 N1 (Brewington). Ez az égitest is rettentően elhagyta magát. Fényessége 9-én este (1'-es átmérőt feltételezve) a  $14^m,5$ -t sem érte el.

P/1996 R2 (Lagerkvist). Fél ívperces átmérőjével (DC= 4) és  $15^m,6$ -s fényességével nem fog bevonulni az üstökösészlelők nagykönyvébe.

57P/du Toit–Neujmin–Delporte. Októberi visszafényesedése után ismét elhalványult, 9-én este 1'-es átmérőt feltételezve  $14^m,5$ -nál nem fényesebb. CCD észlelések szerint összfényessége nem csökkent, viszont nagyobb és diffúzabb lett, mint októberben. Valószínűleg az alacsony felületi fényesség miatt nem sikerült vizuálisan észrevenni.

73P/Schwassmann–Wachmann 3. Fél ívperces átmérőt feltételezve 9-ei fényessége nem érte el a  $15^m,0$ -t.

SÁRNECZKY KRISZTIÁN

## Üstökös hírek

### C/1996 N1 (Brewington)

Az üstökös 2000-es pályaelemeit Brian Marsden számította:

T= 1996.08.03,42368 TT	$\omega = 43^{\circ}96920$
e= 1,0005471	$\Omega = 234^{\circ}90093$
q= 0,9258209 Cs.E.	i= $52^{\circ}14829$

(MPC 27882)

### P/1996 R2 (Lagerkvist)

Claes-Ingvar Lagerkvist fedezte fel az ESO 102 cm-es Schmidt-távcsövével. A  $17^m$ -s égitest egy szeptember 10-ei felvételen mutatkozott először. Marsden számításai szerint a

T= 1997.01.19,5869 TT	$\omega = 334^{\circ}1513$
e= 0,310829	$\Omega = 40^{\circ}2523$
q= 2,608847 Cs.E.	i= $2^{\circ}6050$
a= 3,785487 Cs.E.	P = 7,37 év

Jupiter-családba tartozó, rövidperiódusú üstökös. (IAUC 6473, MPC 28272)

### P/1996 S1 (Holt–Olmstead) = 127P

Az 1990-ben felfedezett üstökös (l. Meteor 1990/11., 26. o.) első visszatérését Jim Scotti észlelte szeptember 19-én. A 91 cm-es Spacewatch-teleszkóppal majdnem csilagszerű,  $20^m,1$ -s égitestet az előrejelzett pozíció közvetlen közelében sikerült fellelni. Később kiderült, hogy a Hawaii-szigeteki 3,66 m-es Canada–France–Hawaii Telescope-pal már június 16-án megörökítették  $21^m,2$ -nál. A 127P/Holt–Olmstead pályaelemei az 1997-es Meteor csillagászati évkönyvben láttak napvilágot. (IAUC 6475)

### P/1996 S2 (Shoemaker–Holt 1) = 128P

Ezt az 1987-ben felfedezett kométát (l. Meteor 1987/12, 4. o.) két részre szakadva találta meg Scotti! A felfedezés körülményei megegyeznek az előző üstökösével. Az elsődleges komponens  $20^m,7$ -s volt,  $21^m,6$ -s nucleussal, a másodlagos viszont  $0^m,5$ -val fényesebb, ám ennek csak  $21^m,9$ -s nucleusa volt. A 6" átmérőjű, 9"-es csóvával ren-

delkező másodlagos komponens PA 234-re, 8" távolságra volt a fő résztől (4"-es kóma, 6"-es csóva). A korábbi számítások szerint 1997 novemberében 15<sup>m</sup>-ig fényesedett volna, ám a mag széthasadása ezt jelentősen módosíthatja. A 128P/Shoemaker–Holt 1 pályaelemei is az idei évkönyvben kaptak helyet. (IAUC 6477)

### **P/1996 U1 (Shoemaker–Levy 3) = 129P**

Az 1991-ben felfedezett égitestet (l. Meteor 1991/7–8, 19. o.) a caussols-i 90 cm-es Schmidt-teleszkópra szerelt CCD kamera segítségével A. Maury, M.

T = 1998.03.04,94745 TT	$\omega = 181^{\circ}38858$
e = 0,2479143	$\Omega = 303^{\circ}71218$
q = 2,8173320 Cs.E.	i = 5^{\circ}00863
a = 3,7460251 Cs.E.	P = 7,250 év

Lundström és G. Hanh azonosította 1996. október 18-án. A diffúz, 19<sup>m</sup>,3-s üstökös a vártnál 0,1 nappal korábban fogja elérni napközelpontját. Végleges neve 129P/Shoemaker–Levy 3 lett, maximális fényességét 1998-ban fogja elérni 15<sup>m</sup>–16<sup>m</sup>-nál. (IAUC 6494, MPC 28052)

### **43P/Wolf–Harrington**

Warren Offutt (Cloudcroft, NM) észlelte először 1996. szeptember 17-én 60 cm-es reflektorával. A 21<sup>m</sup>,8-s, csillagszerű objektumot két nappal később Carl Hergenrother és Timothy Spahr is megörökítette a Mt. Hopkinson felállított 1,22 m-es reflektorral, majd 21-én Scotti is feliratkozott az újrafelfedezők közé ( $m_1 = 20^m,5$ ). Három hónappal korábban ezt is lefotózták Hawaï-ról ( $m_2 = 22^m,1$ ). Október–november folyamán 11<sup>m</sup>–12<sup>m</sup>-ig is kifényesedhet.

### **46P/Wirtanen**

A 7. visszatérése felé közeledő üstököst Hermann Böhnhardt, Richard West és J. Babion rögzítette először a La Silla-i 2,2 m-es reflektorral 1995. június 26-án. A mindössze 24<sup>m</sup>,2-s égitest újrafelfedezését csak 1996. április 25-én tudta megerősíteni Böhnhardt, H. Rauer, S. Mottola és A. Nathues az 1,54 m-es dán távcsővel. Ekkor már 21<sup>m</sup>,5-s és 4"-es csóvája van. Később kiderült, hogy 1996. március 20-án West és Olivier Hainaut is megtalálta a 3,5 m-es NTT-vel ( $m_2 = 23^m,7$ ). Augusztus 28-án P. Lamy a HST-vel (+WFPC2) sikeresen észlelte az üstökös magját, melynek mérete 0,04-es albedót feltételezve 1,16 km. Az üstökös körüli „felhajtás” oka, hogy a Rosetta-program keretében űrszondás meglátogatását is tervbe vették. Jelenleg az esti égen látható, fényessége 11<sup>m</sup> körül alakul. (IAUC 6392, 6478)

### **48P/Johnson**

Offutt találta meg 1996. március 16-án. A 7. visszatérése felé közeledő, vizuális szempontból érdektelen égitest 20<sup>m</sup>,9-s volt. (IAUC 6379)

### **78P/Gehrels 2**

Offutt június 18-án, Hergenrother pedig 26-án talált rá. Az összfényességet 20<sup>m</sup>,3-ra ill. 21<sup>m</sup>,0-ra becsülték. Az év végén 13<sup>m</sup>-ig fog kifényesedni. (IAUC 6427)

### **91P/Russell 3**

Ezt is Scotti találta meg a fent említett műszerrel 1996. november 18-án. A 21<sup>m</sup>,0-s, csillagszerű üstökös nem fényesedik 16<sup>m</sup> fölé. (IAUC 6508)





# Változócsillagok

Észlelő	Nk.	Észl.	Műszer	Észlelő	Nk.	Észl.	Műszer
Balogh István	Bli	64	17 T	Ricza Róbert	Ric	146	20x60 B
Bartha Lajos	Ibq	165	4 L	Ripero, José E	Rip	308	33,4 T
Barát Éva	Brť*	3	15 T	Rätz, Kerstin D	Rek	5	8x30 B
Berente Béla	Ber	2	25 T	Sajtz András	Stz	368	10x50 B
Csukás Mátyás RO	Ckm	189	20 T	Schweitzer, Emile F	Sch	28	15x80 B
Csák Balázs	Csk	147	24 T	Sebők Petra	Sea	2	8x30 B
Fekete János	Fkj	331	20 T	Szabó Róbert	Sbt	1	10x50 B
Fidrich Róbert	Fid	267	20x60 B	Szauer Ágoston	Szu	16	6,3 L
Hadházi Csaba	Hdh	363	16 T	Szegedi László	Sed	140	10x50 B
Henshaw, Colin GB	Hen	12	12x40 B	Szentaskó László	Sno	1008	33,4 T
Kiss László	Ksl	103	40 T	Szitkay Gábor	Szk	3	15,5 L
Kovács Attila	Koi	12	15 T	Sánta Gábor	Snt*	134	20x50 B
Magyarics Zoltán	Mag	8	16x50 B	Sárneeczy Krisztián	Sry	31	44,5 T
Mizser Attila	Mzs	225	12,5 T	Timár András	Tia	6	8 L
Papp Sándor	Pps	154	24,4 T	Toone, John GB	Too	1145	20 SC
Poyner, Gary GB	Poy	2601	40 T	Vincze Iván	Vii	2	7x50 B
Reinhard, Peter A	Rep	176	8 L				

Rövidítések: T: reflektor, L: refraktor, B: binokulár, SC: Schmidt-Cassegrain, az új megfigyelőket \* jelzi a névkódjuk után.

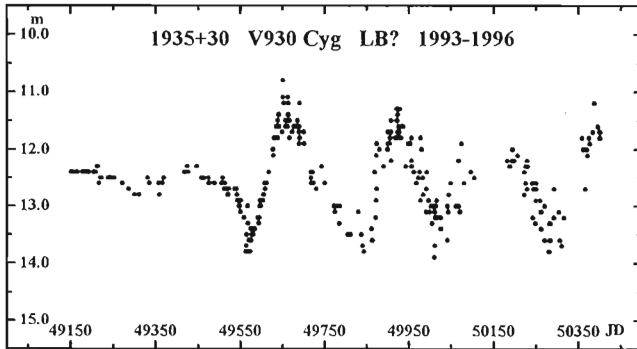
**Októberben és novemberben** folytatódott a szeptemberi, észlelőbarátnak semmiképpen nem nevezhető időjárás, így viszonylag kevesen szánták rá magukat változóészlelésre — október–november során 33 észlelőtől 8165 megfigyelést kaptunk az említett két hónapban.

Megemlítendő, hogy Szauer Ágoston a fényességbecslések mellett lefotózott néhány fényes változót (U Del, EU Del, R CrB,  $\chi$  Cyg), míg egyik új észlelőnk, Sánta Gábor, saját észlelései alapján rajzolt fénygörbével illusztrálta beszámolóját (adatait felhasználva egész pontosan meg tudta határozni az AC Her periódusát). Mindenkit arra biztatunk, hogy a szokásos észlelőlapok mellett küldjön nyugodtan valamilyen érdekes jelenségről, csillagról külön leírást is, a rovat lehetőségein belül megosztanánk az olvasókkal is az élményeket. Hiszen a változózás — a sokakban élő téveszmétől eltérően — egyáltalán nem unalmas robotmunka!

Az ősz második felét az alábbi események jellemezték:

0058+40 RX And UGZ Egyre furcsább változásokat (nem) mutat! Legutóbbi észlelési összefoglalónkban már beszámoltunk a soha nem látott halványaságú minimumáról, ami az idők során soha nem látott hosszúságúvá is nyúlt. Szinte fényállandósulásra kezd emlékeztetni a viselkedése, ami viszont teljesen érthetetlen. Nagytávcsöves észlelőinket fokozottan kérjük a csillag folyamatos nyomon követésére!

0059+53	N. Cas	1995	N	Viszonylag egyenletesen halványodott $9^m,9$ és $10^m,5$ között.
0124+57	KU Cas		UGSS	Egyetlen maximumáról érkeztek megfigyelések: JD 395-kor $12^m,6$ -s.
0130+53	AX Per		ZAND	Nyugodtan áll $11^m,9$ -nál.
0132+38	RU And		SR	Lendületesen halványodott $11^m,2$ - $12^m,6$ között.
0139+37	AR And		UG	JD 395-kor $12^m,7$ -s maximumban.
0215+58	S Per		SRC	Megunva hosszú minimumát kifényesedett $12^m,2$ -ről $11^m,8$ -ig.
0228+55	DY Per		RCB	Maximumban, $11^m,0$ .
0441+26	RV Tau		RVB	Az RVB csillagokra jellemző hosszútávú átlagfényesség-változással összhangban most éppen a „halvány” szakaszban van, így $11^m,0$ körül változtat.
0533+26a	RR Tau		INSA	Nem túlságosan látványosan hullámzott $12^m,2$ és $11^m,2$ között.
0543+19	SU Tau		RCB	Tovább folytatja hosszú és mély minimumát. Pozitív észlelést nem is kaptunk róla, ami nem is csöda, hiszen a Kyotói Egyetem 60 cm-es távcsövével végzett CCD-V mérések szerint $17^m,6$ volt a fényessége (halványsága!?) november elején.
0609+28	KR Aur		*	Tavalyi $18^m$ -s minimumát a feledésnek adva vígan mulatott $13^m,3$ -nál.
0641+28	IR Gem		UG	JD 395-kor $11^m,3$ -s kitörésben láthattuk.
0814+73	Z Cam		UGZ	Megfigyelt kitörései: JD 360 $11^m,6$ , 400 $10^m,6$ , 415 $11^m,6$ .
0959+68	CH UMa		UG	November legvégén $11^m,5$ -s maximumban.
1037+69	R UMa		M	November elején $7^m,4$ -s maximumban.
1058+38	Mark 421		QSO	Október elején még $13^m,0$ , hogy aztán november elejére $12^m,3$ -ig fényesedjen. Így már alig 10 cm-es távcsővel is elérhetővé vált egy kvazár!
1137+72	DO Dra		UG	Hat év után ismét fényes maximumban észlelhetjük október közepén $10^m,3$ -s fényességnél. Bővebben I. a Változós hírekben!
1544+28a	R CrB		RCB	Lassan fényesedett $6^m,6$ -ról $6^m,3$ -ra.
1552+72	SS UMi		UG+XR	Szinte biztos, hogy nem túl sokan üdvözölték lelkesen JD 401-kor bekövetkező $14^m,6$ -s maximumát.
1555+26	T CrB		NR	$10^m,2$ - $10^m,4$ , azaz kicsit halványabb volt a szokásosnál.
1601+67	AG Dra		ZAND	$9^m,3$ - $9^m,6$ közti megfigyelések érkeztek.
1640+25	AH Her		UGZ	Megfigyelt kitörések: JD 358 $11^m,5$ , 374 $12^m,2$ , 400 $11^m,4$ .
1813+49	AM Her		AMHER	Nyári minimuma után ismét „fényes”, azaz $13^m,0$ - $13^m,2$ .
1841+37	AY Lyr		UG	Kitörései: JD 366 $13^m,7$ , 386 $13^m,7$ , 409 $13^m,6$ .
1842-05	R Sct		RVA	Túljutva szeptemberi minimumán maximumban „fényeskedett”, gyengén hullámozva $5^m,0$ - $5^m,6$ között.
1903+17	SV Sge		RCB	A változatosság kedvéért maximumban, $10^m,7$ -s.
1904+43	MV Lyr		NL	Végig $15^m,0$ alatt tartózkodott.
1920+29	BF Cyg		ZAND	$12^m,0$ körül téblábol már hosszú hónapok óta.
1921+50	CH Cyg		ZAND	$10^m,0$ körül halványkodott.
1935+30	V930 Cyg		LB?	Pompás változásokat mutatott a 13 és 11 magnitúdós tartományban. Immáron éppen két éve, hogy Szentaskó László felhívta rá a figyelmet, így ennek jegyében fénygörbenken összefoglaljuk a csillag elmúlt ezer napját. Fényváltozása alapján inkább félszabályos (SRB) típusú csillagnak tűnik.



1946+32  $\chi$  Cyg *M*

$7^m,5$ -ről egész  $10^m,5$ -ig halványodott.

1946+35 CI Cyg *ZAND*

Kicsit halványabb,  $11^m,6$ -s.

1955+33 V482 Cyg *RCB*

Viszonylag fényes minimumban,  $13^m,2$  körül áll.

2007+20b FG Sge *RCB?*

Apróbb változásokat mutatott  $12^m,0$  környékén.

2138+43a SS Cyg *UGSS*

Október elején gyors és halvány kitérése játszódtott le. JD 368-kor  $8^m,8$ .

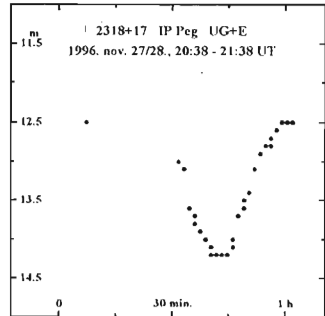
2158+41 BL Lac *BLLAC*

$15^m,0$  alatt toporgott pár tizeddel. JD 369-kor  $10^m,4$ -s kitérésben.

2209+12 RU Peg *UG*

2318+17. IP Peg *UG+E*

November legvégén  $12^m,5$ -s maximumban. Poy a mellékelt fénygörbén bemutatott fedési változást észlelte JD 415-kor, alig 1 óra alatt!



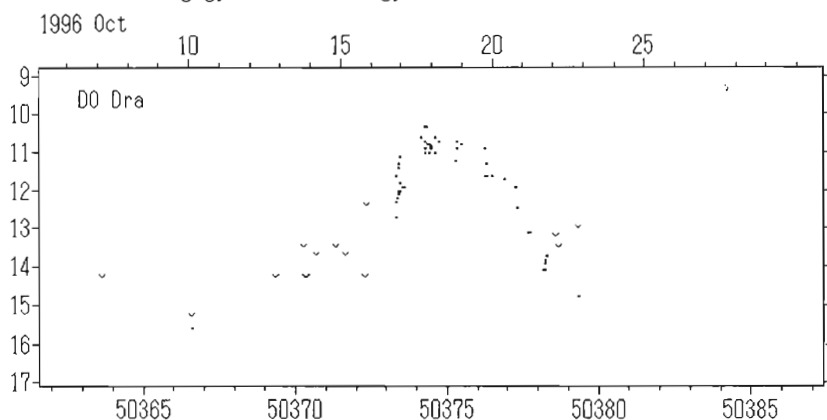
KISS LÁSZLÓ

## Változós hírek

### DO Draconis

Gary Poyner 1996. október 16-án este észlelte először a csillag legújabb kitérését  $12^m,7$ -nél — utoljára 1990 szeptemberében volt maximumban ez a törpe nóva. Akkor  $9^m,1$ -s maximumfényességet ért el, így reménykedni lehetett, hogy tovább fényesedve akár a binokulárok hatókörébe is feltornázza magát. Ez csak részben következett be, ugyanis  $10^m,3$ -nál megállt a fényesedése, majd pedig egy hét után már csak a „hült helyét” lehetett megtalálni az égen.

A DO Dra meglehetősen speciális objektumnak számít, még a törpe nóvák változatos állatkertjében is. Először a romantikus hangzású 3A1148+719 jelű röntgenforrás optikai megfelelőjeként azonosították a 80-as évek elején. Az azonosítást követően két dolog is kiderült még: egyrészt a röntgenforrás helyén egy 15–16 magnitúdós csillag volt látható, a kataklizmikus változókra jellemző spektrummal, másrészt az YY Dra néven futó, fedési kettősként katalogizált változócsillag is a hibahatárokon belül azonos pozíciójű. Az 1928–1982 közti sonnebergi fotólemezeket átvizsgálva fedési kettősre utaló jeleket nem sikerült találni, viszont több kitörését is azonosítani lehetett a kérdéses csillagnak, amely így törpe nóvának adódott. A Változócsillagok 67. Névlisztájába DO Dra néven került be a csillag, azzal a megjegyzéssel, hogy nem feltétlenül azonos az YY Dra-val. Ez azonban a megfigyelések szerint nem valószínű, ezért a szakma megegyezett abban, hogy DO Dra = YY Dra.



A DO Dra egyik jellemző tulajdonsága a kitöréseinek ritkasága és rövidsége. A sonnebergi lemezeken pl. 2175 éjszakából csak 4-en volt kitörése rögzítve! A WZ Sge után a DO Dra (formális) „periódusa” a leghosszabb. A rövidséget jól mutatja az is, hogy az 1996-os kitörés alig 7 napig tartott, melyet a mellékelt fénygörbén mutatunk be. Ezen a VSNET-ről származó megfigyelések szerepelnek. (KSI)

## Kérések észlelőinkhez: az elektronikus adatbeküldésről

Az elmúlt hónapokban szinte robbanásszerűen megnőtt a változócsillag-megfigyeléseiket e-mailen keresztül beküldők száma. „Természetesen” alhány ember, annyi formátum, így egyértelműen szükségessé vált az elektronikus adatküldés szabványosítása. Pl. az augusztusi észlelések között kilencféle adatformátum fordult elő, melyek közös alakra történő hozása néha több időt (és türelmet) igényel, mint mondjuk ugyanazon adatok begépelése a számítógépbe a régi észlelőlapokról.

Sajnos az amatőrök között keringő különféle adatbeküldő programokat csak kevesen használják (l. AAVSO és a veszprémi amatőr munkaközösség Földesi Ferenc nevével fémjelzett programja), másrészt pedig szakcsoportunk „belső” adatformátuma is különbözik ezektől. Mindezeket figyelembe véve, az alábbiakat kérnénk észlelőinktől (a bemutatott példák a problematikus formátumokat illusztrálják, mindegyiket '96 nyarán kaptuk):

• kerüljük a felesleges („díszítő”) karakterek alkalmazását. Gyakran szép(nek tűnő) alakzatok szerepelnek a különböző mezők között határoló jelként, ezek eltávolítása a feladathoz képest rengeteg munkával jár. Pl.:

Design.	Variable	Jul. Day	Magn.
----- Eruptiv -----			
154428A	R CRB	357.400	7.0
----- Semi-Regular -----			
011257	V465 CAS	357.400	7.0

• Ha lehet, soronként csak egy észlelést közöljünk. Pl.:

					202809	CZ DEL	249.400	7.9
112245	ST UMA	258.400	6.4	3			252.500	7.9
							258.400	8.1
154748	ST HER	258.400	7.6	3				

• Az egymás alatt levő észlelések alkossanak BALRA rendezett oszlopokat. Az itt bemutatott példában a fényességértékek JOBBRA vannak rendezve, ezzel megnehezítve az adatkezelést. Pl.:

180565	W Dra	320.4	99
180666	X Dra	320.4	125:
185634	Z Lyr	320.4	142
185737	RT Lyr	320.4	<140

• Törekedjünk a maximális tömörségre és kerüljük a felesleges üresket az adatfájlokban. A tabulátor alkalmazása mellőzendő.

A fentieket szem előtt tartva megvalósulhatna az adatok az eddigieknél is gyorsabb keringése, ill. számítógépes archívumunk megbízhatóbb feltöltése az új észlelésekkel. Pusztán technikai nézőponthól egy jó megoldás lenne a következő forma követése:

Név	JD	fényesség
1...5...10...15...20...25... stb.		
Z UMA	415.3	76
V930 CYG	415.3	120
RT CYG	415.3	101
V1974CYG	415.3	150:
stb.		

Ksl

## Változócsillag Atlasz

Jelenleg a következő VA füzetek állnak rendelkezésre: 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13. Az A/5-ös térképfüzetek ára darabonként 100 Ft. A VA-k a rovatvezetőtől rendelhetők meg, rózsaszín postautalványon történő befizetéssel (Kiss László, 6701 Szeged, Pf. 596).



# Mély-ég objektumok

Észlelő	Észlelés	Műszer
Gulyás Krisztián (Veresegyház)	7	11,0 T
Hamvai Antal (Nagyhalász)	1	20,0 T
Kernya János Gábor (Sükösd)	1	10,0 T
Kónya Béla (Hajdúszovát)	27	15,0 T
Mízsér Attila (Budapest)	1f	1,8/50
Schné Attila (Nemesvámos)	1	30,0 T
Szabó Gábor (Monor)	1	20,0 T
Szabó Gyula (Szeged)	3	17,0 T
Szitkay Gábor (Lipcse, D)	2f	15,5 L
Zseli József (Nagyvenyim)	5	30,0 T

**Október–november** folyamán 10 fő 46 vizuális és 3 fotografikus megfigyelést végzett. Rövidítések: NY= nyílthalmaz, DF= diffúz köd, LM= látómező, EL= elfordított látás, KL= közvetlen látás, T= Newton-reflektor, C= Cassegrain-reflektor, L= refraktor, B= binokulár, f= fotó.

Az őszi mély-ég megfigyelések magukon viselik az időjárás kettős arculatát, bár novemberről is szép számmal érkezett észlelési anyag, de az néhány, még éppen használható estére koncentrált, míg októberben valamivel több — és jobb átlátszóságú — estét használhattak ki észlelőink.

A beérkezett anyagból ezúttal Kónya Béla hajdúszováti észlelőtársunk teljesítményét kell kiemelni: 27 észlelése még a nyári időszakban is kiemelkedő teljesítményt jelentene! Észlelőkedvéhez valószínűleg hozzájárult az újonnan beszerzett gyári tükrös, jó minőségű távcső. Ugyancsak új távcsővel (egy 30 cm-es Dobsonnal) küldött pontos leírásokat Zseli József, míg Gulyás Krisztián három alkalommal is jelentkezett, az ajánlati listáról választott objektumokkal ezt — nemcsak mint korrekt észlelői vállalat — neki és többi észlelőtársunknak is köszönöm.

Új észlelőnek számít Szitkay Gábor, aki két korábbi fotóját küldte el. Egyik felvétele a Meteorban már korábban bemutatott 15,5 cm-es apokromatikus refraktorral készült (az NGC 2903 Leo GX-ről), a leírás szerint nátriumlámpa alól (!), míg a másik a Meteor '95 észlelőtábor során készült Ráktanyán, 80/840-es refraktorral, a  $\gamma$  And környezetéről (jól látható a képen az NGC 404).

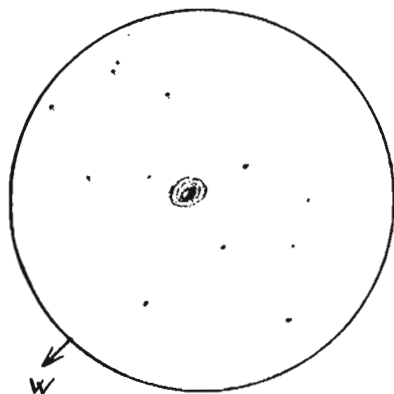
## NGC 1501 Cam PL

15,0 T, 120x: Elég halványnak látszó planetáris köd, méretének köszönhetően találtam meg, fényessége kb.  $12^m,0$  körül. (Kónya Béla)

30,0 T, 100x: Halvány, mintegy 6' átmérőjű, derengő, ezüstös, szabálytalan alakú folt, előterében néhány csillaggal. Középe valamivel halványabb, gyűrű formájú alakzat. (Zseli József)

30,0 T, 200x: Fényszegénységének köszönhetően, amihez a nem túl távoli Veszprém fénykupolája is hozzájárul, a látvány nem mondható kontrasztosnak. Ennek ellenére kicsit oválisnak tűnik, s a közepe táján egy sötétebb folt mutatkozik, a köd „márványos” megjelenésű. (Schné Attila)

Az NGC 1501 Cam PL kétségtelenül a nehezebben elérhető planetáris ködök közé tartozik. Vizuálisan valószínűleg fényesebb a katalógus szerinti 13<sup>m</sup>,0 környéki adatoknál. Észlelhetőségét a 60° feletti deklináció könnyíti, de inkább a nagyobb távcsövek tulajdonságainak ajánlható.



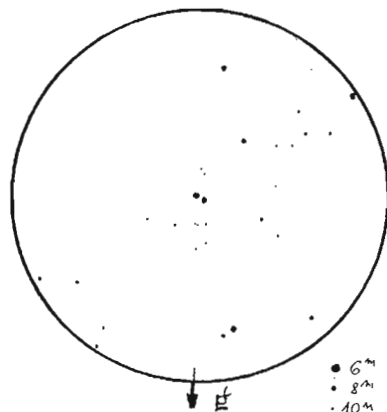
30,0 T                      200x                      LM= 15'

### NGC 1502 Cam NY

20x60 B: Még binokulárral is szép látvány a kis NY, EL-sal a háttérben ködösség, benne néhány csillag. 11,0 T, 118x: Szép fényes NY (szabad szemmel is érezhető!), kb. 5'-6' átmérőben 25-35 csillagot becsültem. 5<sup>m</sup>,5 összfényesség mellett. (Gulyás Krisztián)

15,0 T, 120x: A 6'-7'-es NY-ban 6-7 db 8<sup>m</sup>,0 tájéki csillag látható, és kéttucatnyi halványabb, eléggé szétszórt halmaz. (Kónya Béla)

20,0 T, 90x: A LM-ben egy fényes, széles csillagpár vonja magára a figyelmet. A halmaz viszonylag laza, közepesen gazdag, 8' átmérőjű területen ~13<sup>m</sup>,0-ig 24 csillagot láttam. Ebből 13 pontosan K-Ny-i fekvésű, 4'x1' területen helyezkedik el. Középpütt az ST 485, s a legfinomabb kettős az ST 484 (~5") tökéletesen bontva. A 63x-os nagyítású szálkeresztos okulárral 14 csillagpár (140x-essel további kettős) PA és S adatait becsültem meg, ezeket egy milliméterpapíron ábrázolva megmutatkozik, hogy a legnagyobb odafigyeléssel rajzolt közvetlen LM-rajzom jelentősen pontatlanabb (technikai okokból mégis ez került közlésre). A Washingtoni Kettőscsillag Katalógus, amely korábbi katalógusok gyűjteménye (73 610 párral), nem kevesebb, mint 23 bejegyzést, azaz kettőst ad meg a NY területére. Ebből kétségtelen, hogy a két Struve által felfedezett rendszer, az ST 484 és az ST 485 a legfeltűnőbb. (Vaskúti György)



20,0 T                      90x                      LM= 27'

30,0 T, 100x: Csodálatos, nagyméretű halmaz, elég laza, belsejében több szoros kettős is látható. Középpütt egy egyenlő fényességű csillagpár tündököl. (Zseli József)

Nem véletlenül került Vaskúti György nagyon részletes leírású észlelése (és „közvetlen” LM rajza) közlésre. A korábbi kettőscsillag-rovatvezető precizitására jellemző, hogy megemlíti: „a megfigyelésre kerek 2 óra ment rá”! A halmaz részletesebb LM rajza, valamint egy ennél is részletesebb leírás azóta a kettőscsillag-rovat vezetőjéhez került, remélem, a most rövidebben bemutatott észlelés hasznos tanulsággal szolgál mindenkinek.

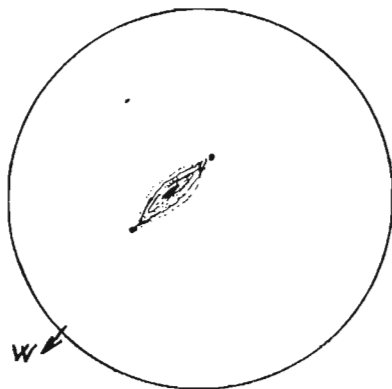
## NGC 2403 GX

11,0 T, 118x: Kb. 7'x4'-es GX. Ellipszis alakja jól látszik. Fényessége  $8^m,5$  körüli. Környű megtalálni, mert  $4^\circ-5^\circ$ -ra fekszik a 42 és 43 Cam-tól. Szép, figyelemre méltó objektum, sűrűsödése is észrevehető. (Gulyás Krisztián)

15,0 T, 120x: A GX két kb.  $8^m,0$ -s csillag között található. Benne egy fényesebb csomó, elnyúlt, kb. K-Ny-i fekvésű, lencse alakú ködfolt,  $8^m,5$  fényességgel. (Kónya Béla)

30,0 T, 200x: Két halvány csillag között fekvő nagy, elnyúlt GX. Egyértelmű mag nem látszik, de a felülete egyenetlen. A GX területén egy halvány csillag látszik. (Zseli József)

A környű észlelhetőségű, de nagy felületű GX az RDC szerint már 5,5 cm-es refraktoral, 20x-os nagyítással mellett is látható, persze nem városi légkörnél. A közölt rajzon a GX végeihez rajzolt csillagok a valóságban kissé távolabb (D-re) fekszenek.



15,0 T                      120x                      LM = 29'

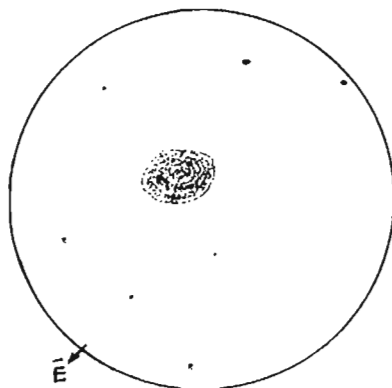
## NGC 2655 Cam GX

11,0 T, 150x: Kb. 3'x3',5-es, közepes méretű, kissé ovális GX, fényességét kb.  $10^m,2$  körülnek becsültem, a megnyúltság PA 330 tájéki. A jó légkör ellenére nagyobb nagyítást nem bír. (Gulyás Krisztián)

15,0 T, 120x: Kissé elnyúlt felületű GX, egyenletesen fényes ( $9^m,0-10^m,0$  tájéki), különösebb részlet nélkül. (Kónya Béla)

30,0 T, 150x: Két  $7^m,0$ -s csillag mellett található, kb. 5' átmérőjű GX. Ovális alakú, közepe felé fényesedik, de csillag-szerű mag nem látható. (Zseli József)

A  $10^m,2$  összfényességű GX meglepően jól észlelhető kis távcsövekkel is, pl. az RDC szerint ez is látható (de ez csak az éppen láthatót jelzi) 5,5 cm-es refraktoral, 20x-os nagyítással — természetesen városon kívüli észlelőhelyről. Nagyobb (20 cm-es) távcsövekkel enyhe központi fényesedés és egyenletes halo észlelhető.



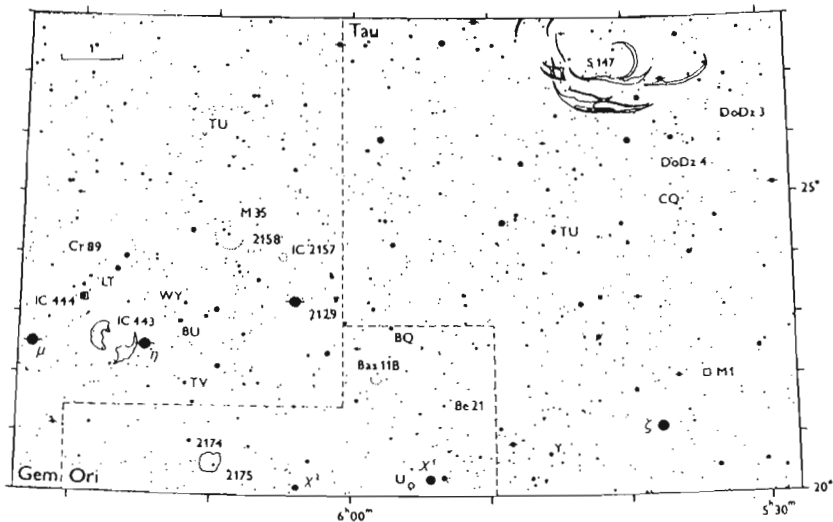
11,0 T                      150x                      LM = 12'

PAPP SÁNDOR



## Szupernóva-maradványok a téli égen

1996 februárjában az Alpokban volt szerencsém telelni, és hála 104/415-ös Newtonomnak, ez a kirándulás észlelési szempontból sem volt haszontalan. Bár szegény távcsővem a „makett”, illetve a „madáretető” elnevezéseket is kiérdemelte már, újfent bizonyította, hogy mégsem volt haszontalan megépíteni. Egy jobb szűrő használatával pedig a merészebb álmokat is túlszárnyalhatja az általa nyújtott látvány.

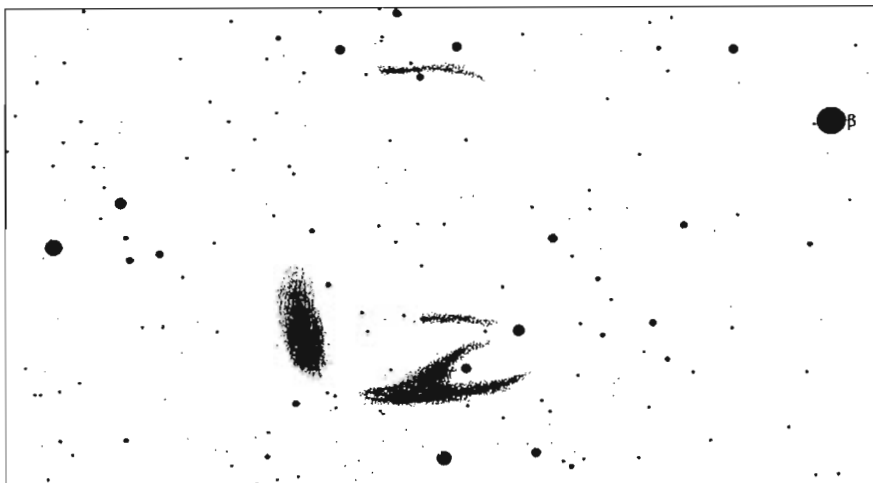


Régebről ismerve osztrák észlelőhelyemet, néhány szupernóva-maradványt szándékoztam megnézni ezzel a felszereléssel. A téli estéken delelő égboltrészen szerencsére elég „sok” van ebből az érdekes objektumtípusból, így bőven akadt lehetőség a válogatásra. A népszerű Rák-kód kicsiny látszó mérete miatt sajnos kiesik a műn-Dobson hatóköréből. Azonban a környék szinte hemzseg a szebbnél szebb és nagyobb (feltételezett) szupernóva-maradványoktól.

A Taurus északkeleti részéről nyúlik át az Aurigába az S147 jelű kód. Néni szemmeresztés után egészen egyértelműen látszik néni foszlánykötég az atlaszok által jelzett helyen. Nehézséget elsősorban a méret jelenthet: nem túl környűi a kb. 5 fokos kiterjedésű terület tüzetes átvizsgálása a szétszórt cafatok után kutatva. De nem reménytelen az objektum észlelése 20x60-as binokulárral sen; több pozitív észlelés történt már Ráktanyáról is.

Következő „áldozatom”, az IC 443, a Gemíniben található; távolsága 5000 parszek. Háromszor idősebb a Cygnus-beli Fátyol-ködnél, miután kora 60 000 év. Amatőr szempontból fontosabb adat, hogy fél fok átmérőjű, így az amerikaiak „átlagosan jó égen” már 40 cm-es távcsővel is látják. Igazság szerint már egy 7x50-esben is felsejlik, de ezzel a műszerrel elég unalmas látvány: egy vékony körív az M35-tel egy

látómezőben. A 10 cm-es Dobsonnal egyhatod látómezőnyi madár, vagy még inkább esernyő alakú fénylésnek tűnik. Szűrővel rendkívül inhomogén felületet mutat, ez főleg a távcső mozgásakor derül ki. Átmérője miatt azonban igényli a megfelelő kitértást a köd — az időjárás egyórányi nézelődés után arra kényszerített, hogy meneküljek a -20 fokos hidegből. Az objektumot később sikerült megörökíteni a Szegedi Csillagvizsgáló ST-4-es CCD kamerájával és egy 200-as teleobjektívvel.



Az S 147 szupernóva-maradvány 104/415-ös Newton-reflektorral.  
A rajz jobb szélén a  $\beta$  Tauri látható

Az irodalomból nem derül ki, hogy az Orion-beli Barnard-öv és a Lófej-köd mögötti IC 434 ugyanannak a szupernóvának feltételezett maradványa-e (mellesleg az IC 434 feltételezett szupernóva-maradvány volta eléggé meglepett). Annyi bizonyos, hogy mindkét objektum mutatott valamit magából. Az IC 434 „szokása szerint” nem vakította el észlelőjét, mindemellett még a Lófejet sem körvonalazta egyértelműen. A Barnard-öv „kemény dió”, de legalább sok látómezőn keresztül lehet bogarászni a nagy diffúz foltok közt, amelyek ezt a ködöt alkotják. Ív alakja mindenestre meggyőzőbben emlékeztet szupernóva-maradványra, mint nevezetes társa az Orion övében. Rajzolni szinte lehetetlen.

Most, hogy ismét kedvező időpontban látszanak az itt bemutatott objektumok, talán érdemes megpróbálkozni észlelésükkel. Az ilyen, jobbára csak fényképekről ismert objektumokat saját szemünkkel látni nem könnyű ugyan, de a siker mindenképpen nagy élmény.

SZABÓ GYULA

Januári mély-ég ajánlat: a Taurus  
csillagkép nem Messier objektumai.



# Csillagászatörténet

## Magyar üstököskrónika

A fényes üstökösök minden időben feltűnést, sőt — még a múlt században is — riadalmat keltek. Ennek ellenére az ókori kultúrnépek meglehetősen csekély számú üstökösfeljegyzést hagytak ránk. Ennek oka talán az lehet, hogy éppen az aránylag fejlett csillagászati ismeretekkel rendelkező mezopotámiai és egyiptomi pap-tudósok, majd a görög-római „csillagmagyarázók” a Nap, a Hold és bolygók szabályos égi mozgásától eltérően haladó üstökösöket légköri jelenségeknek tekintették. A görög és később a római megfigyelők nem sok adatot jegyeztek fel. Aránylag bővebbek a római történelmi évkönyvek, amelyekből azonban mit sem tudunk meg az üstökösök égi helyzetéről és mozgásáról, így csillagászati feldolgozásra kevés lehetőséget adnak.

A kora-középkori európai krónikákban aránylag gyakran találunk üstökösökre vonatkozó jegyzeteket. Ezek a feljegyzések azonban csak azt a riadalmat tükrözik vissza, amelyet a csóvás égítések keltek, és gyakran hosszasan találgatják, milyen rettenetes csapások előhűnökei lehetnek a váratlanul felbukkant égítetek. Az üstökösök égi helyzetére vonatkozóan legfeljebb a csillagképek megnevezésére szorítkoznak, ezért pályaszámításra alkalmas adatokat ezekből sem olvashatunk ki. (Nem véletlen, hogy a késői ókor és az európai középkor évszázadaiban felbukkant üstökösök közül mintegy negyvennek a pályáját csupán kínai és koreai, alkalmanként néhány arab észlelő adatközléséből számolhatták ki!) Így a középkori megfigyelések zömét többnyire csak üstökös-statisztikákhoz, esetleg az égítést leírásához — a csóva hossza, látszó fényesség stb. — lehet felhasználni.

Lényegében ez a szemlélet jellemző a korai magyarországi üstökös-megfigyelésekre is. A krónikás néha az évszámon kívül a közelebbi időpontot sem tüntette fel, más feljegyzéseknél a leírás eléggé részletes, ám az évszám téves. A hazai üstököskrónikák azonban mégis több szempontból is érdekesek. Néhány esetben olyan üstökösökre utalnak, amelyekre vonatkozóan más európai krónikában nem található adat, csupán távol-keleti megfigyelők adnak hírt róluk. Mivel azonban a kínai feljegyzések olykor azonos kifejezéssel jelölték az üstökösöket és a hóvákat, a magyar krónika adata segíthet eldönteni az égítet mibenlétét. Művelődéstörténeti szempontból is érdekesek lehetnek, hiszen a feljegyzések többsége nem csillagászoktól (esetleg csillagjósoktól), hanem a krónikaíró szerzetesektől, városi jegyzőktől, papoktól, utóbb műveltebb polgároktól, naplóúr főuraktól származnak. Így ezekből képet kaphatunk az általános vélekedésről, babonás hiedelemekről és tudományos ismeretekről is.

A nyomtatásban is közzétett feljegyzésekből (történelmi forráskiadványok és oklevelek, naplók szövegét idéző munkák) alapján a 18. század végéig 45 üstökösfeljegyzést gyűjtöttünk össze eddig. Az adatok többségét Györki Gizella, Keszthelyi

Sándor, Döményné Ságodi Ibolya, S. Sárdi Margit (ill. az ELTE Magyar Irodalomtörténeti Tanszékének hallgatói), dr. Tauber György és e sorok írója gyűjtötte.

## Középkori adatok

A legrégebbi magyar vonatkozású adat 941-ből származik, Inchofer Menyhért (Melchior) a magyar egyháztörténeti források kutatása közben Rómában bukkant az alábbi szövegre: „*Némelyek Hermann alapján azt beszélik, hogy ebben az évben [941-ben] 12 éjszakán át üstökös ragyogott, ő azonban nem tesz erről kifejezetten említést*”. (A feljegyzés azonban helytálló, más európai krónikák is említenek egy üstökös, amely a Rákban volt látható.)

1239-ben Tamás spalatói esperes krónikája említ egy üstökös, mint a Magyarországot elpusztító tatárjárás félelmes előhírnökét: „*Ugyan azon esztendőben [1239-ben] üstökös csillag is látszott, amely az éjszaki tájon, mintegy Magyarország fölött csüng vala, és ott maradt több napon át, és elég nagy csuda dolog előjelének látszik vala.*” Az 1239. esztendőből csak a kínai naplók említenek két üstökös, februárban és júniusban. Valószínűbbnek látszik, hogy arról a fényes üstökösről lehet szó, amely 1240. január 21-én került napközelbe, de már az előző év végén is látható lehetett. (Az 1239. év biztosnak tekinthető, mert ugyanabban az esztendőben teljes napfogyatkozás is látszott, amelyet Tamás esperes az üstökösrel egyidejűleg említ.)

Ugyancsak baljós jelnek tekintette Antonio Bonfini, Mátyás király krónikaírója az 1386. évi üstökös. Szerinte „*Üstökös jelezte [Nápolyi] Kis Károly király rövid uralmát.*” A krónikás azonban egy évet tévedett, mivel az üstökös 1385. okt. 3. és nov. 4. között látszott, okt. 16-án került perihéliumba. Kis Károlyt ugyanez év december 31-én koronázták meg, 1386-ban hunyt el (febr. 24.). Érdekesebb azonban, hogy erről az üstökösről csupán kínai feljegyzések állnak rendelkezésre.

Világszerte feltűnést keltett azonban a Halley-üstökös 1456. évi visszatérése. A különböző észlelések és leírások egybevetéséből kiderül, hogy május 26-tól július 8-ig volt látható, legnagyobb fényessége június 15. táján 0 magnitúdó lehetett, csóvájának hossza elérte a 60 fokot. Ebben az évben II. Mehmed szultán hatalmas sereggel ostrom alá vette Nándorfehérvárat. 1456. július 22-én azután Hunyadi János serege Kapisztrán János keresztes hadaival megsemmisítő győzelmet aratott a törökök felett. A korabeli krónikák mind a török támadást, mind a keresztény győzelmet az üstökösnek tulajdonították. Érdekes, hogy ez esetben az üstökös szerezcsés előjelnek is tekintették. Kapisztrán állítólag így szónokolt: „*Meg fogja adni nekünk Isten a várt győzelmet az ellenség felett, amelyről a feltűnt csillagok is azt hirdették, hogy mindenképpen be fog következni.*” Bonfini azonban rossz jelnek is véli, mert Hunyadi János augusztus 11-én bekövetkezett halálát az üstökös rovására írja. Kevésbé ismert nálunk, hogy III. Calixtus pápa a keresztény seregek győzelméért és az üstökös fényezetésének elhárítására rendelte el a déli harangszót!

## A tudományos észlelések kezdete

A 15. sz. második felében, nem utolsó sorban Ptolemaiosz átfogó művének, az Almagestnek elterjedése nyomán egyre inkább gyarapodtak a tudományos célú mérések és megfigyelések. Ebben nem kis szerepe volt a „bécsi iskolának”: Georg Peurbach bécsi tanárnak (1423–1461) és főleg tanítványának, Johannes Regiomontanusnak (1436–1476) — aki 1467–71 között hazánkban dolgozott —, majd Petrus Apianusnak (1495–1552). Az antik műszerek tökéletesítésével, és új műszertípusok kialakításával, valamint a csillagászati és geometriai táblázatok javításával egyre

pontosabbá tették a pozíciós csillagászati méréseket. Emellett azonban széles körben, de a tanultabb emberek között is tovább élt az üstökösöktől való félelem.

Ennek a kettősségnek érdekes megnyilvánulása Mátyás király udvari csillagászá-  
nak, a lengyel Ilkusz Mártonnak (Martin Olkusz z Bilicza, 1433 k.–1493 k.) leírása az  
1468 szeptemberében Pozsonyban megfigyelt üstökösről, amelyben helytálló megfi-  
gyelések mellett a magyar király és a pápa ellentétét jósolta. Ugyancsak ő közölte is-  
mertetést az 1472. évi Regiomontanus-üstököséről is, és ebben néhány fénybecslést is  
leírt. Ez volt az első üstökös, amelynek távolságát Regiomontanus megpróbálta  
lemérni — igaz, hogy akkor még sikertelenül. Az 1471. december 25. és 1472. február  
21. között látható üstököst a korabeli krónikás így írja le: *„Január 2-án ijesztő sápadt  
üstökös jelent meg, amely egész éjjel látható volt, alakja miatt pávatollnak nevezték; utána egy  
másik következett, színes farkkal és mindketten 18 napig uralkodtak az égen.”* (Amint más  
krónikákban is gyakran előfordul, a megfigyelő ez alkalommal sem figyelt fel arra,  
hogy egyazon üstökös esti, majd hajnali feltűnéséről van szó.)

Hosszabb szünet után 1529-ből találunk újra feljegyzést Forgács Mihály kalendári-  
umának egyik üres lapján: *„Ez évben nagy üstököst láttak.”* Erről az égitestről csupán a  
keleti krónikák tesznek említést, így Forgács adata megerősíti a bizonytalan mohamedán  
észlelést.

Annál nagyobb érdeklődést keltett világszerte a Halley-üstökös 1531. évi  
visszatérése. Érdekes, hogy ez alkalommal a magyarországi feljegyzések semmilyen  
baljós előjelle sem utalnak. A csillagászat történetében fontos lépés volt ennek az  
üstökösnek a pontos megfigyelése, mivel Petrus Apianusnak ez alkalommal sikerült  
megállapítania, hogy a csóva mindig a Nappal ellentétes irányba mutat. (Ezt a  
jelenséget Kínában már korábban észlelték.) Hazánkban azonban a nagyobb feltű-  
nést keltő 1538. évi üstököst figyelte meg több naplóíró is.

Az 1556-os Fabritius-féle üstököst Erdélyben már március 3-án, a Szepességben két  
nappal később vették észre (maga Paul Fabritius is márc. 5-én látta először). A  
nagyzebenedi Matthias Miels feljegyzése szerint *„... egy mindenkinek rettentőbb üstökös  
látott a Mérleg első fokánál, a délet követő 9. órában, kékes fekete és némileg vöröses szín-  
ben. Gyors futásával március 5-ig a Mérleg feléig, 60 fokra a napfénylenlőségi ponttól terjedő  
ívot tett meg, és a felkeltétől a lenyugvásig egész napon át, és déltől északra 30 résznyire  
[fokra?] haladva oly módon, hogy mindig a horizont fölött marad.”* A leírásból kitűnik,  
hogy szerzője rendelkezett némi csillagászati ismerettel. Ugyanerről az üstökösről a  
szász Trautschenfels azt is közli, hogy hét csóvája volt. Lőcsén május 5-ig követték  
nyomon. Hasonló részletességgel írták le a magyarországi észlelők az 1558. évi  
Hesse-Genuma-üstököst. Meglepő azonban, hogy M. Miels ebben az évben két  
üstököst említ. A első *„Júniusban éjjel felé látszott a Medvék között, a Kígyó avagy Sárkány  
[Draco] fényes csillagainál, vörös és kék színű volt, szaturnuszi és marsi természetű”.* Ezt  
követően *„Egy másik üstökös látszott, gyors járással, augusztus 8-án, felkeléstől  
lenyugvásig, és egy hónapig maradtott.”*

Az utóbbi üstökös valóban azonos a Hesse-Genuma-félével, míg az elsőről csak a  
keleti asztrológusok megfigyeléseiből tudunk, ott is csak július hónapban voltak  
észlelések.

Újabb mérföldkövet jelentett az üstökösök megfigyelésének történetében az 1577.  
évi, amelyet Tycho Brahe (1549–1601) figyelt meg alaposabban. Neki sikerült  
elsőként megállapítania, hogy az üstökösök távolabb vannak tőlünk, mint a Hold,  
tehát nem lehetnek légköri tűnemények. Az üstökös látványa és a körülötte terjengő  
babonák készítették a kalandos életű Dudith András (1533–1589) magyar teológust,

gondolkodót és matematikust, hogy megírja híres művét az üstökösök ellen. A „Commentariolus de cometarum significatione...” (Kommentárocská a üstökösök jelentőségéről...) 1579-ben jelent meg Baselben, és nagy feltűnést keltett az európai gondolkodók körében. (Pl. Rotterdami Erasmus műveikhez csatolva is többször megjelent.) Ez volt az első mű, amely ésszerű érvekkel szövelt a tévhitek és a vakrémület ellen.

Egészen más hangvételű a danzigi Vilhelmus Misocacus írása, amely magyar fordításban 1778-ban Kolozsváron jelent meg „Prognosticon az wy Cometa felöl való Iouendülés...” címen, és a döghalál, aszályosság, a szokatlan paráznságokon át havas telet, forró nyarat és sok háborút jósol. Egyetlen érdekessége, hogy felsorolja az előző évek, évszázadok nevezetes üstökösait — köztük a Cassiopeiában 1572-ben fellángolt Tycho-féle szupernóvát is. Sajnos szélesebb körben inkább a lengyel csillagjós füzetek terjedt el, semmint Dudith okos könyve.

A könyvnyomtatás elterjedését követően egyre nagyobb számban jelentek meg egylapos nyomtatványok (röplapok), vagy kis füzetek, többnyire fametszetű ábrával illusztrálva, amelyek a Föld legkülönbözőbb vidékein megtörtént ill. látott rendkívüli eseményekről adtak hírt. (Ezek voltak a „bulvársajtó” előfutárai.) Egy-egy üstökös feltűnése nyomán Európa-szerte számos ún. prognosztikon, jósló röplap került ki a nyomdákban. Ezek közé tartozik pl. az 1596. évi Tycho–Maestlin–üstökösről szóló kassai nyomtatvány is (Hornus Cometa 1596 címen), amely már kezdősoraiban megállapítja: „*Soha bizonyára, egyes keresztelen, soha büntetlenül a zéghe legy fel nem tetzet.*” (A török hódítás korában nem volt nehéz háborút, pusztulást jósolni.) Érdekes viszont, hogy a Halley-üstökös 1607. évi feltűnésekor, bár sok hazai feljegyzés örökölte meg látványát, de szinte egyetlen szörnyű jóslatot sem olvashatunk.

Még nagyobb adatsorozat szól az 1618. évi két üstökösről. Az 1618. I. Kepler üstökös (aug. 25–szept. 25. között látszott) az első ilyen égitest volt, melyet maga Kepler távcsövön át megfigyelt. Az égitestet régebbi részletes üstökösjegyzékek — pl. Pingré híres katalógusa — „magyarországi üstökösnek” jelzik, valószínűleg azért, mert az első híradások hazánkból érkeztek.

Az 1618 II. üstökös nov. 25-ől a következő év január 22-ig látszott. Hain Gáspár Lőcsén írt erről a jelenségről: „*December 19-én az égbolton a Bika szeménél, vagyis a Plejádoknál egy tüzes jegy volt, akár egy üstökös, de halványabbnak látszott ugyan ezen év 30-ig.*” Johann Baptist Cysatus (1586–1657) távcsövön át megfigyelte, amint az üstökös magja több darabba szakad szét.

Magyar vonatkozása miatt érdekes számunkra az 1661. évi Hevelius-féle üstökös, amelyet a híres danzigi megfigyelővel egyidejűleg február 3-án a nagyszombati jezsuita egyetem matematikusa, Johann Misch is felfedezett. A luxemburgi születésű Johann Misch (1613–1677) nevéhez fűződik az első hitelesíthető magyarországi távcsöves észlelés: február 17-én „... hosszú, két domború [lencsés] csillagnéző csövön át utoljára olyan látvány volt, mint a mécses lángja”. A latin nyelvű füzetben — címe: „A marsi-szaturuszi üstökösről való asztrológiai jóvendülés” (Nagyszombat, 1661) — a szabatos tudományos leírást a középkori ballihiedelmektől semmiben sem különböző jóslás követi. A füzet cíndapján viszont eléggé pontos ábrázolást találunk.

Úgy látszik, a Misch-féle leírás külföldön is elterjedhetett, mert ugyanebben az évben Toulouse-ban is megjelent egy négylapos röpirat, „Az új és rendkívüli üstökös ábrázolásáról”. Érdekes, hogy a francia ismertetés szerint Magyarország keleti részén már 1661 januárjában is látták az üstökösöt.



## POURTRAIT

Of the New Wonderful

### Blazing Star,

Which appear'd to the Inner *Austrian* Countries, and the adjacent Parts of *Croatia*, standing over *Rackelburg* and *Czackentburn*, seen betwixt two and three of the Clock several mornings, from the 12<sup>th</sup> of *January*, 1664. to the terror of the Beholders.

**T**HIS unnatural and on the Firmament in a horrid and fire-burning shape appeared Star, a lighted Torch of God's Wrath, conjecturally is feared to be a fore-runner of far greater Wars, and subsequent Calamities, then that which appeared *Anno* 1618. and seen all *Europe* over for thirty days together, foreshewing bloody Wars, lasting thirty years; as likewise that seen *Anno* 1652. upon which the *Polonian*, *Swedish*, and *Danish* Wars ensued. The form of this wonderful Star so exceedingly admired in respect of the apparent Half-moons in it, is doubtless a fore-runner of miserable Alterations, the rather because the Arch-Enemy to *Christendom* hath with a stupendous Army invaded the Christian Empire, threatening to come yet more strongly to make horrid Devastations; therefore let us fall upon our knees, doing true Repentance, be frequent and fervent in our Prayers, that God's fierce striking Hand may be stay'd, and these threaten'd Calamities be averted. And whereas *Neubartus* in his Almanack of the 1663. last, under the Title of a Great Conjunction of *Saturn* and *Jupiter* in the fiery Sign of *Sagittarie*, this ensuing Blazing Star from thence upon Astrological conjectures hath its descent, unto a warning to all is it published, that we all may be turning to a speedy and true Repentance.

*High-Dutch Copy.*

## DELINEATION

Of a Marvellous New

### Blazing Star,

Which appeared to *Austria*, chiefly about *Rackelburg* and *Czackentburn*, seen several mornings betwixt two and three of the Clock, from the 12<sup>th</sup> of *January*, 1664. to the amazement of the Beholders.

**W**E see clearly as in a Looking-glass that the coming of *Christ* draws nigh, and that the last times are at hand, through the Signs and Wonders that are seen on the Firmament of Heaven, Sun, Moon, and Stars, unto a warning and rowling of the drowsie man, that he should be converted, and turn off from his sinful ways. Hereupon we thought good to communicate this horrible Star, the pourtraict whereof was sent hither from *Germany*.

This unnatural, and never the like seen Heavensign or wondrous Star, appeared on the Firmament in a horrid shape and burning fire, as a kindled Torch of God's Wrath: It is feared that heavy Wars and Calamities will ensue thereupon; like as that *Anno* 1618. seen all *Europe* over for thirty days together, signified thirty years bloody Wars; and the Blazing Star also which was seen *Anno* 1652. intimated the ensuing *Polonian*, *Swedish*, and *Danish* Wars: The rather, because the form of it is strange and marvellous, bearing in the midst two Half-moons, the *Ottoman* Arms, who with his warlike Preparations astonisheth whole *Europe*. Yet the Lord of Heaven seems to promise some good towards *Christendom*, and through this token to turn off these Calamities. *Neubartus* in his last years Almanack 1663. under the Title of the Great Conjunction of  $\frac{1}{2}$  and  $\frac{2}{2}$  in the fiery Sign  $\gamma$ , holds this Blazing Star for an effect of it. Several Astronomers held it for good that it should be published.

*Low-Dutch Copy.*

With License,

March 7.  
1665.

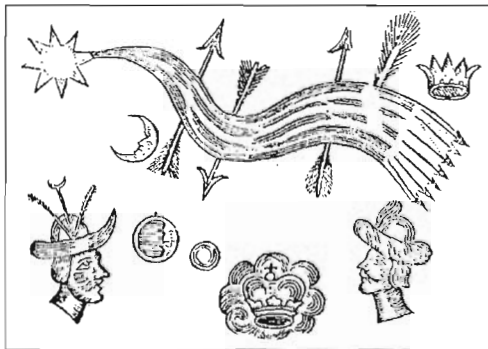
Roger L'Esrange.

LONDON, Printed by J. M. and are to be sold by E. Brewster at the Crane in St Paul's Church-yard. 1664.

Angol röplap az 1664. évi nagy üstökös ausztriai (és magyarországi) látványáról

Magyarországi beszámolókra utal az 1664. évi Hevelius-üstököst bemutató angol nyelvű röpirat, amelynek címe: „Az új, csodálatos lángoló csillag leírása, amely Ausztriában, főleg Rackelsburgból [helyesen Radkersburg] és Czakenthurnból [Csáktornya] 1664. január 12-től sok napon át reggel két és három óra között látszott, a szemlélők megdöbbenésére”. A keltezés itt is téves, mivel az üstököst 1664. november 17-én fedezte fel Johann Hevelius, a leírás pedig 1665 januárjára vonatkozik, amikor az üstökös valóban igen fényesen ragyogott. Hain Gáspár Lőcsén valóban már december 10-én látta, „a Sárkány jegyében, hajnalban a 4. harangütéskor...”.

Nem sokkal később újabb üstökös tűnt fel, amelyet 1665. március 27-től április 20-ig követtek a megfigyelők. Hain Gáspár szerint: (1665) „Április 5. Ujból egy üstökös látszott kora hajnalban a Cassiopeia jegyében”.



Német nyelvű röplap illusztrációja az 1680/81-ben látott üstökös magyarországi beszámolójáról

*csillag maga nem látszott nagyon nagyinak, az üstöke vagyis a csóva mögötte annál hátalmasabb és félelmesebb kinézésű volt, mivel 60 fok hosszan nyúlt északkeletnek... útja során az Andromeda jegyében, a következő év február 4-én, vagyis egy hónapig és 12 napig.”*

Bizonyára az 1680-as Kirch-féle üstökösre vonatkozik az a hibásan datált röplap, amely szerint Magyarországon, Németújvárbán 1682. [?] január 1. és február 10. között láttak egy nagy üstököset. 1682-ben valóban visszatért a Halley-üstökös, de láthatósága augusztus végétől szeptember végéig terjedt, ezért senumi esetre sem lehet azonos az előző év elején látottal.

A Halley-üstökösnek e visszatéréséről számos magyar feljegyzés is van. A hazai feljegyzésekből is kitérünk, hogy ennek a visszatérésnek alkalmával nem volt az előzőekhez hasonlóan ragyogó látvány. Ám mégis ez a feltűnés keltette fel (Edmund Halley (1656–1742) figyelmét, és — Newton nagy művét, valamint számítási módszerét felhasználva — hosszas számítások után 1705-ben közzétette értekezését „A synopsis of the astronomy of Comets” (Értekezés az üstökösök csillagászatáról) címen.

Halley értekezésével új korszak kezdődött az üstökösök kutatásában. Bár a pályaszámítások lehetősége még nem oszlatta el széles körben az üstökösöktől való rettegést, a tudományos megfigyelések számára új irányt jelölt ki.

BARTHA LAJOS



## MCSE-programok

**Budapest:** Keddenként tartunk ügyeletet a BME R Klubjában (XI. Műegyetem rakpart 9.) 18–21 óra között. Távcsoépítési tanácsadás, cserebere, előadások, a Budapesti Csoport találkozói.

**Hajdúböszörmény:** A Monolit Ifjúsági Klubban minden héten kedden 18 órától tartjuk csillagászati összejöveteleinket. Előadások, filmvetítések, derült ég esetén észlelés (cím: Újvárosi u. 13.).

**Pécs:** Az APCSE Csillagászati Klubja (Pécs, Szent István tér 17.) minden hétfőn 18 órától várja a tagokat.

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

## Helyi Csoportok

### III. Országos Találkozója

A helyi csoportok idei találkozására február 22-én kerül sor, ezúttal Zalaegerszegen, a Göcsej Szállóban (Kaszaházi u. 2.). A találkozó témái: a helyi csoportok munkája és problémái; a helyi csoportok az MCSE mindennapi életében; az 1998. évi találkozó helyszínének kiválasztása. Előadások: Izsák Imre élete és munkássága; A Halley-üstökös két meteorraja; Szén-múra csillagok kutatásának újabb állomásai; Jön a Hale-Bopp; Csillagszél T Taurik körül.

Részvételi díj: 300 Ft. Szállásdíj: 550 Ft (közös zuhanyozóval), 950 Ft (fürdőszobás szobákban).

**Jelentkezés:** Csizmadia Szilárd, 8900 Zalaegerszeg, Berzsényi u. 8. Jelentkezési határidő: február 10.

**ELADÓ** 1 db 100/1000-es reflektor keresőtávcsövel, állvánnyal (22000 Ft), 1 db 50x70-es MOM lövésztávcső 72/500-as objektívvel szerelten (12000 Ft), 1 db 4/300-as Pentacon teleobjektív, Praktika menetes (13 000 Ft), 1 db Kronos 20x60-as új binokulár (13 500 Ft). *Tóth Gyula, 1211 Budapest, Kossuth L. u. 71/a. 5/17. Tel.: 420-7901*

**ELADÓ** 50/540-es Zeiss-objektív; O-10, H-25, H-16 Zeiss-okulár; Kulin: A távcső világa (1941), Müller: A csillagászat alapjai; Scheiner: Népszerű asztrofizika; Csillagászati évkönyvek 1964-től 1995-ig, Jefremov: A Világmindenség mélységeiben, Űrhajózási lexikon, Rükli: Mond, Mars, Venus, Brockhaus-ABC Astronomie (1973), Detre: Üzenetek a világűrrel, Dittfurth: A Világegyetem gyermekei. Több tucat csillagászati-űrutasítási könyv! (Felbélyegzett választóboríték ellenében részletes listát küldök.) **KERESEM** a Csillagászati évkönyv 1955-ös kötetét. *Kocsis Antal, 8184 Balatonfüzfő, B. forrás u. 1.*

**ELADÓK** az Andromeda 1993/1–10. számai és a Föld és Ég teljes évfolyamai (1984–92). *Majoros Lajos, Püspökládány, Ilyés Gy. u. 13. Tel.: (20) 527-750*

**ELADÓ** egy 125/300-as parabolatükör segéd-tükörrel (3000 Ft). *Weintraut József, 7720 Pécsvárad, Munkácsy M. u. 17.*

## Hirdetési díjaink

**Hátsó borító:**

1/1 oldal 12000 Ft

1/2 oldal 6000 Ft

(Színes borító esetén megállapodás szerint.)

**Belső borító és belső oldalak:**

1/1 oldal 10000 Ft

1/2 oldal 5000 Ft

1/4 oldal 2500 Ft

1/8 oldal 1250 Ft

**Az olvasói apróhirdetések továbbra is ingyenesek — legfeljebb 10 sor áll rendelkezésre!**



### II. Kulin György Országos Csillagászati Vetélkedő

Kulin György emlékére másodszor rendeztek országos csillagászati vetélkedőt Székesfehérváron. Az 1996. október 11. és 13. között zajlott versenynek a Szabadművelődés Háza adott otthont. Hat csillagász szakkör hét csapata indult, jöttek Bajáról, Gyöngyösről, Kecskemétről, Oroszlányból, Veszprémből, a házigazdákat két csapat is képviselte.

Nem vére menő küzdelemben akartuk eldönteni, ki a legjobb, sokkal fontosabb volt az a cél, hogy a hazánk különböző részein működő szakkörök tagjai és vezetőik találkozzanak egymással, tapasztalatot cserélhessenek, új ismeretekkel, élményekkel, barátokkal legyenek gazdagabbak. A jövőben ugyanis ezek a fiatalok vezetik majd a szakköröket, előadásokat tartanak, cikkeket, könyveket írnak. Nagyon fontos, hogy fel legyenek vértézve azzal a tudással, amivel úrrá lehetnek a napjainkban uralkodó szellemi káoszon, tudományos igénnyel tudják népszerűsíteni az asztronómiát.

A verseny során változatos feladatok elé állították a résztvevőket a szervezők. Volt totó, diafelismerés, számítási feladat és kiselőadás is, de bevonták az október 12-i részleges napfogyatkozás észlelését is.

A zsűriben olyan szakemberek ültek, mint dr. Almár Iván, dr. Both Előd és dr. Marik Miklós. Véleményük szerint a résztvevők nagyon felkészültek voltak és a néha igen nehéz feladatokat is sikeresen oldották meg.

Az első helyet a végig vezető székesfehérvári TELAPO-sok szerezték meg, akik Fűrész Gábor, Moldoványi Balázs, Spindler Szabolcs összeállításban léptek „pályára”. „Edzőjük” Horváth Árpád volt. A második a gyöngyösi, a harmadik pedig a bajai csapat lett.

A szervezők között szerepelt a Magyar Természettudományi Társulat, A Sza-

badművelődés Háza, a TIT Fejér Megyei Egyesülete és az Eötvös Loránd Fizikai Társulat. A nyerevényeket a fentiek mellett a Magyar Csillagászati Egyesület, a Természet Világa című folyóirat, a Tertia Kiadó, a Magyar Asztronautikai Társaság Székesfehérvári Csoportja és a Terkán Lajos Bemutató Csillagvizsgáló ajánlotta fel, így aztán minden csapat kapott díjat könyvek, poszterek, képek és előfizetések formájában.

A szervezők egyik célja úgy tűnik megvalósult, hiszen valóban az ország különböző részein működő szakkörök tagjai és vezetőik tulajdonképpen egy nagyon jó hangulatú találkozón vettek részt, ahol „mellesleg” vetélkedő is folyt. A másik célról dr. Nagy Rezső — aki a helyi szervezők közül a legtöbbet tette a sikeres lebonyolításért — beszélt zárszavában. A régi hagyományt szeretnék feleleveníteni: eszerint kétfévente az ország más-más részén kerülne megrendezésre a csillagászati vetélkedő.

*Trupka Zoltán*

### Ki számolta a honfoglalás napfogyatkozását?

A Meteor 1996/12. számában az október 12-i napfogyatkozás kapcsán a miskolci beszámolóban (7. o.) felbukkan jeles ókorkutatónk, Mahler Ede (1857–1945) neve, aki a szerzők szerint „...a 891. augusztus 8-án Bizáncból megfigyelt és (...) lejegyzett napfogyatkozás alapján határozta meg a honfoglalás évét.” A magyar honfoglalással azonban Mahler Ede sohasem foglalkozott! A szöveg forgó napfogyatkozást nemesszékácsi Lakits Ferenc (Pécs, 1850. febr. 19–Graz, 1919. júl. 24.) csillagász nevéhez fűződik.

Salamon Ferenc történész hívta fel Lakits figyelmét 1883-ban arra, hogy a középkori bizánci feljegyzésekben szó esik egy napfogyatkozásról, Leó császár uralkodása idején (886 után), amelyet követően néhány év múlva a magyarok megtelepedtek a Kárpát-medencében. Lakits 21 napfogyatkozás adatait számolta ki 887 és 896 között, és arra az eredményre jutott, hogy csak a 891.

augusztus 8-i majdnem teljes fogyatkozás jöhet számításba! Ezt követte néhány jelentéktelenebb történelmi esemény, majd a bolgár háború, amely a magyar honfoglalás közvetlen előzménye volt, így a magyarok meglepedése 895–896 során történhetett.

A millenium meghatározásánál a történészek jó hasznát vették Lakits Ferenc számításainak, de mind a mai napig elmulasztották megemlíteni a tehetséges csillagász nevét. Jellemző, hogy lexikonjaink még a halála időpontját is hibásan, 1920-ra adták meg.

*Bartha Lajos*

## A hosszú alkonyat Napja

A helyszín: a Zempléni Tájvédelmi Körzet legészakibb foka, a Kárpátok belső övének egyetlen hazánkba benyúló vonulata, a Nagy Milic déli lejtőjén megbúvó *Bodó-rét*. Budapesttől szinte a legtávolabbi hely, csaknem 300 km hosszú, fáradságos út előzi meg az odajutást. Hollóháza a legközelebbi település. Innen az utolsó 6 km-es szakasz erősen emelkedik és nagy szerpentínekkel kapaszkodik egyre vadregényesebben 650 m magasra. A Milic csaknem 900 m-es csúcsán (896 m) húzódik a szlovák–magyar határ, valamikor izgalmas csempésztörténetek színhelye, ma azonban csak egy szlovák színekben pompázó sorompó és néhány határkő figyelmezteti az arra tévedő turistát, hogy itt országhatár van.

A Bodó-rét Füzérhez tartozó pici, néhány házból álló nyaralótelep, és többek között arról is nevezetes, hogy itt nyílt meg nemrégiben az ország legészakibb falatozója. Három munkanélkülivé vált környékbeli asszony bátor vállalkozásának az eredménye ez a kedves, erdőszéli kis csárda, ami ugyancsak jól jön a hosszú úton megfáradt turistáknak vagy netán amatőr csillagászoknak. A szokványos üdítők mellett egyszerűbb házias ételek is kaphatók, és nem is akármilyenek. A gríznekedli porhanyós a húsvesben, a rántott gomba pedig a legfinomabb, amit valaha ettünk.

A rét maga hosszan nyúlik el D felé, szinte semmilyen fényzavarás nincs ebből az irányból sem. Csak ÉNy-on zavarnak Kassa fényei és a Hernád-völgyi falvak, valamint a hidasnémeti határátkelő. Szálláshelyünk a lászlótanyai Kastélyszálló\*, melynek közvetlen közelében egy további, csillagászatra alkalmas rét van.

Október 11-én este próbaútakat végzünk binoklival a rét déli sarkában. Egy órával naplemente után már halálos csend van, csak a róka vakkant az erdőszélen; enyhe szellő leng, szagot kaphatott. A bagoly is fölbredt, és hosszan huhogva jelzi, hogy kezdődik az éjszakai vadászat. Északon a Perseus emelkedő halmaza mellett a Cassiopeia W-je, míg a zenitben, magasan, ezüst fátyolként húzódik miriád csillagával a Tejút a Hattyúban. A Deneb–Vega–Altair háromszöge jelzi, hogy a nyár még alig múlt el. Délen a Sagittarius „teáskannája” (a Teapot) még jól látszik a Jupiterrel ékesítve. Mindössze 650 m-en vagyunk a tengerszint fölött, de a különbség látványos. A Nagy Andromeda-köd, az M31 fénylő, lapos korongként szinte azonnal beugrik a látómezőbe, akár csak az M33. Káprázatos az északi ég. (Öreg barátom váltig állítja, hogy a Szaharából látta valamikor szabad szemmel a Jupiter négy nagy holdját.)

Másnap reggel pánikszerűen ugrunk ki az ágyból. Hol a fekete szemüveg? Úristen, lent maradt Sárospatakon a másik hátizsákban, amiben a gombák voltak! Már nincs idő lemenni! Iszonyat! Körüljárjuk a Kastélyt, de sehol senki a láthatáron. Mindenki mélyen alszik meg, és egyébként is, miért lenne itt bárkinek is sötét

\* Turistaszállás 2–6 ágyas szobákban, 1000–1300 Ft/fő.

szemüvege? Utolsó kísérletként vissza a Bodó-rétre: s íme, a kis falatozó fáskamrájában ott hever a füzéri hegesztő szemüvege, benne egy 10-es UV filter! Elképesztő szerencsénk van. Sőt, mi több, a szomszédban egy fiatalember épp hegeszt: a garázsajtót, és van egy 11-es hegesztőüvege is!

Déli egy óra van. Az ég ragyogó tiszta, sehol egy felhő. A Milic nyájasan mosolyog, egyre több vendég érkezik. Autósok, hátizsákos fiatalok, egy lengyel autóbusz nyugdíjasokkal. A falatozó udvarán az októberi verőfényben pompásan ebédelünk, igazi zempléni gasztronómia: töltött káposzta és sztrapacska. Fekete Renault jelenik meg, F betűs felségjelzéssel, francia rendszámmal. Elegáns, 40-es pár száll ki, ebédet kérnek: „choux farci”. Fordítom nekik a menüt, s közben kiderül, valódi, igazi párizsiak. Még hogy napfogyatkozás?! Most? Tényleg? — mondják. „C'est fantastique!”

Felbukkan egy újabb kocsi, egy szlovák rendszámú Skoda, benne egy angol házaspárral. A kocsi Pozsonyban bérelték, tudnak a napfogyatkozásról. De mikor is lesz pontosabban? Öt perc múlva — mosolygunk rájuk —, addig gyorsan ebédeljenek meg.

Félóra múlva már sorban állnak a hevenyészett obszervatórium, az ebédlőasztal mögött. Szinte egymás kezéből kapkodják ki a hegesztőpajzsot. A látvány, ahogy az újhold lassan takarni kezdi a Napot, csaknem mindenkinék új, sohasem tapasztalt izgalmas élmény. A vendéglősök, Joli és Marika az elsők között vannak. Többen másodsor is visszajönnek egy újabb kukkantásra. A kastélyból is nagy az érdeklődés. Van, aki tudni akarja, hogy miért olyan ritka esemény egy napfogyatkozás. Keményen kérdeznek, nem kímélnék. Fél öt tájban már szinte alkonyodni kezd. A Nap kifliként lóg az égen. A Kastélybóli végszóra felbukkan a szobalány és a fűtőlegényke is. Kiderül, mindketten érettségizettek. Egy évre szerződtek ide, soha ilyesmit még nem láttak. Élvezik a látványt, a félig elsötétült Zempléni Napot, ahogy süllyedni készül a Hernád völgye fölött. „'99-ben találkozunk a Balatonon, meg van beszélve!” — barátokozunk össze.

Hat óra tájban elcsendesül a rét. A hétvégi turisták hazaindulnak, hogy még világosban leérjenek a hegyről. A kis falatozó ivójában óriási kártyacsata veszi kezdetét. Mi is lassan szálláshelyünk felé indulunk, gázolva az aranylő avarban. A körös, de még mindig kissé csorba zempléni Nap lebegni látszik nyugaton a Hernád völgye fölött, de útközben a bükkösben már hallani, hogyan kopog a harkály az Interneten, adja a drótot ([www.harkaly.bodo.zempli](http://www.harkaly.bodo.zempli)), hogy micsoda furcsa nap is volt ez a mai, milyen szörnyű korán kezdett alkonyodni. „Hihetetlen” — cserregte a szarka —, „de ez tényleg így volt!” A bagoly ásítva vakarózik az odúja szélén: „Micsoda hülye éjszaka volt ez, teljesen kialvatlan vagyok. Ilyen korán ébredni!”

A Nap leesett a látóhatár alá, és a Bodó-rétre újra ráborult a legtökéletesebb őszi éjszaka, a Capricornus bűvös órája.

Szokolay Ágnes

## Tunéziai útinapló

(részlet)

Október 12., szombat. A nagy nap — a napfogyatkozás napja. Reggel tök borult az ég! Ez is olyan, mint a régi szép időkben, amikor a filmforgatáson a Napra vártunk — nem szabad csüggedni, még változhat az idő (még eshet is). Dél körül lassan tisztulni kezd az égbolt. Ebéd után Piroskával elfoglaljuk az étterem egyik nyitott oldalú sarkát, ahonnan jól lehet majd látni és fényképezni a jelenséget. Több napi terepszemle után választottuk ki ezt a helyet — itt a szél sem fúj „annyira”. Az erős

szél ui. meghiúsíthatja tervemet, az egy filmkockára történő többszöri expozícióhoz szélálló, erős állvány kellene, de kényelemből csak könnyű, asztali állványt hoztam. Végül elég egyszerű és barbár megoldást találtam: az öreg 6x9-es gépet a széles párkányra tettem és a közelben talált cserépdarabokkal alátámasztottam, hogy a kívánt irányba nézzen. A biztonság kedvéért a gép tetejére is került egy nagyobb tetőcserép. Ettől aztán mozdíthatatlanná vált.

Izgatottan várjuk, eltűnik-e az a kis felhőfoslány, amikor a fogatkozás előtti felvételt kell készíteni a Napról... Ez egy versenyfutás: Piroska a nézőkén keresztül a felhős Napot nézi, én meg az órámat... Felvétel előtt tíz másodperccel felhajtom a gépről a hővédő alufóliát, óvatosan elkapom a szél ingatta kioldószinórt — közben hallom Piroska hangját: már a szélén van!... Az óránon 14:36 — nekem exponálnom kell!

Az első felvétel után az villant belém, vajon pontos földrajzi koordinátákat adtam meg Szabó Sándornak? Most kezdődik-e a napfogatkozás? Szinte percenként kémleljük a Napot. Amikor a második felvétel elkészült, megnyugodhattunk — egy kis dudor keletkezett a Nap oldalán!

Ki gondolná, hogy mekkora feltűnést keltünk az étteremben. Először csak a pincérek jöttek oda kíváncsiskodni. Megmutattuk a nézőkén keresztül a fogatkozó Napot, aminek hírért nagy lelkesedéssel tovább adták. Rövidesen a konyhai személyzet is megjelent — ők is látni szeretnék! A körülöttünk keletkezett csoportosulásra már a későn ebédelő vendégek is felfigyeltek — végül sorba kellett állniuk a nézőkéért. Az egyik élelmes pincér felvetette, hogy pénzt kellene szedni. Egy turista automata fényképezőgépét akarta ideadni, hogy azzal is fotózzam le a napfogatkozást. Eközben nem csak a következő expozícióra kellett figyelnem, hanem a közelünkben ólálkodó macskákra is! Ui. kiszírták, hogy itt valami új játék van — melyikük tudja elkapni a himbálódzó kioldószinórt...

Amikor befejeztük a felvételeket, a csoportosulás alig tágított. Szedelőzködni kezdtünk. Éppen levettem a gépet takaró alufóliát, amikor egy új vendég érkezett az étterembe. A mellettünk lévő asztalhoz ült le, és láttuk az arcán a döbbenetet, ahogy a nagy darab cserép alatt lapuló fényképezőgépre, majd a tetőszerkezetre esett a tekintete. Sajnálkozó együttérzéssel nézett ránk, majd szénnyitotta az étlapot. Szegény nem tudhatta, miről maradt le — az étteremben nemrég még volt *Napfogatkozás à la Tunézin*.

Molnár Miklós

## Hale-Bopp pályázat!

Az ELTE Csillagászati Tanszék asztrofotó és rajzpályázatot hirdet az alábbi kategóriákban:

1. Felnőtteknek és gyerekeknek a Hale-Bopp-üstökösről készített felvételekkel.
2. Altalános és középiskolásoknak a Hale-Bopp-üstökösről készített rajzokkal.  
A legjobb felvételeket és rajzokat az ELTE Csillagászati Tanszék Digitális Képtárában helyezzük el. A nyertes pályázó (mindkét kategóriából 1–1 fő) lehetőséget kap, hogy részt vegyen egy éjszakai mérésen az MTA Csillagászati Kutatóintézet Pizskéstetői Observatóriumában.

**Beküldési határidő: 1997. április 15.**

**Cím: „Hale-Bopp pályázat”,**

**ELTE Csillagászati Tanszék, 1083 Budapest, Ludovika tér 2.**



# Jelenségnapotár

1997. február (JD 2450481–508)

## A bolygók láthatósága

**Merkúr.** A hónap elején még megkísérelhető felkeresése a hajnali égen, DK-i irányban, ekkor 1 órával kel a Nap előtt. 12-én 15:00 UT-kor 1°-kal D-re látszik a Jupiterrel, ami megkönnyíti azonosítását.

**Vénusz.** Február első napjaiban fél órával kel a Nap előtt, a hajnali égen észlelhető. 6-án 01:00 UT-kor szoros együttállásban a Jupiterrel (0,3°-kal D-re látható az óriásbolygótól).

**Mars.** A késő esti órákban kel, csaknem egész éjszaka megfigyelhető a Virgo csillagképben, a hónap során  $-0^m,2$  és  $-1^m,0$  között fényesedik. Megfigyelésre egyre kedvezőbb lehetőséget kínál  $10'',5$ – $13'',4$  között növekvő látszó átmérője.

**Jupiter.** A hó elején egy, a végén fél órával kel a Nap előtt. 6-án látványos együttállásban a Vénusszal (l. fent).

**Szaturusz.** Késő este nyugszik, az esti órákban csillagképben. 10-én 17:00 UT-kor 1,8°-kal É-ra a látható Holdtól.

**Uránusz, Neptunusz.** A Nap közelsége miatt nem figyelhetők meg.

## Holdfázisok

07. 15:06 UT Újhold  
14. 08:58 UT Első negyed  
22. 10:27 UT Telehold

## Mira maximumok

01. RT Cyg	7,3	VA 5
02. R Ari	8,2	VA 10
05. R Lyn	7,9	VA 4
08. S UMi	8,4	VA 3
07. S Del	8,8	VA 11
12. S Hya	7,8	VA 12
14. RZ Per	9,4	
14. TU Cyg	9,4	VA 5
15. Mira Cet	3,4	VA 6
15. W Cet	7,6	VA 8
15. T UMi	9,2	VA 4
15. R Ser	6,9	VA 11
16. RV Her	10,1	VA 6
19. V Aur	9,2	VA 3
21. S UMa	7,8	VA 11
23. R Vul	8,1	VA 4
24. V Mon	7,0	VA 11

## A Hale–Bopp-üstökös februárban

Dátum	RA	D	E	$m_1$
02.01.	19 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> ,54	+15°28,6	38°	1 <sup>m</sup> ,5
02.06.	19 53,37	+18 00,6	40	1,2
02.11.	20 07,84	+20 49,8	41	1,0
02.16	20 24,39	+23 57,1	43	1,4
02.21.	20 43,62	+27 21,7	44	0,7
02.26.	21 06,30	+31 00,9	45	0,0

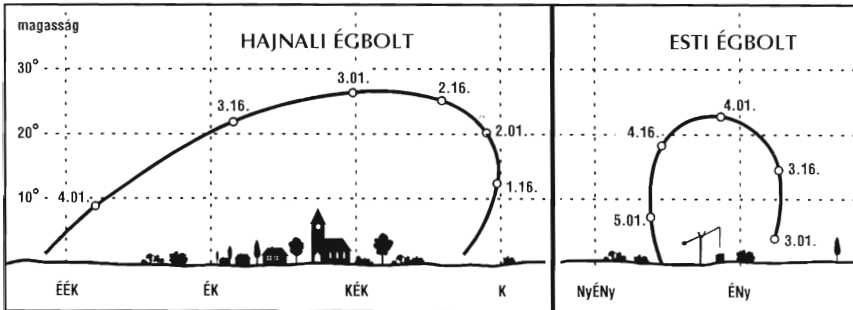
Az üstökös február folyamán a hajnali égen figyelhető meg a Sagitta, a Vulpecula, majd a Cygnus csillagképben. Horizont feletti magassága napkelte előtt 1 órával 20°–25° közötti. 7-én 0,5°-kal D-re látható az M71 gömbhalmaztól, 10–11-én 3°-kal D-re halad el az M27 planetáris ködtől, 24–25-én a Cirrus-ködtől 2°-kal D-re észlelhető.

(L. ábránkat az üstökös horizont feletti magasságáról a hátsó belső borítón!)

A februári (és márciusi) holdfénytől mentes estéken nyílik a legjobb alkalom az állatövi fény észlelésére. A hatalmas, háromszög alakú, diffúz fénylés csak kiváló átlátszóság mellett, sötét egű észlelőhelyről figyelhető meg.



Részlet a Ganymedes Uruk Sulcus Régiójából. Balra lent egy idős poligon látható. Ennek pereméről egy nagyobb, szigetszerű szögletes rész szakadt le, melyet egy ívesen kanyargó barázdarendszer vág ketté. A táglulás során az alsó „sziget” jutott messzebbre a kiindulási helyétől. A kép nagyobb részét fiatal, bonyolult, barázdált vidék tölti ki, melynek egy kisebb területe kinagyítva is látható. A „háttér” Voyager-felvétel, a kinagyított részleteket a Galileo szonda készítette



A Hale–Bopp-üstökös horizont feletti magassága a szürkület kezdetén (hajnali égbolt, balra) ill. végén (esti égbolt, jobbra)

