



meteor

2001/7-8

július-augusztus



Zalezsák Tamás
sarkifény-fotói
Ausztráliából
készültek, 2001.
március 31-én.
(Bővebben lásd
észlelőnk
beszámolóját
a *Szabadszemes*
jelenségek
című rovatban!)



meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület lapja
Journal of the Hungarian Astronomical
Association

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

E-mail: mcse@mcse.hu;

mzs@mcse.hu

Honlapjaink: <http://www.mcse.hu>

HU ISSN 0133-249X

Főszerkesztő: Mizser Attila

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

A Meteor előfizetési díja 2001-re
(nem tagok számára) 3696 Ft

A 2001/7–8. szám ára: 660 Ft

Kiadványunkat az MCSE pártoló tagjai
illetményként kapják!

Tagnyilvántartás:

Tepliczky István

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

Felelős kiadó: dr. Szabados László

Az egyesületi tagság formái (2001)

- rendes tagsági díj (közületek
számára is!) (illetmény: Meteor +
Meteor csill. évkönyv 2001) 3500 Ft
- rendes tagsági díj
szomszédos országok 4500 Ft
- nem szomszédos országok 6500 Ft
- örökös tagdíj 87 500 Ft

Támogatóink:



NEMZETI KULTURÁLIS ÖRÖKSÉG
MINISZTERIUMA



Pro Renovanda Cultura
Hungariae Alapítvány
Mlog Kft.

Tartalom

Kulin György és az amatőrök	3
Polaris, az mindenségnek tengelye	10
Ponori Thewrewk Aurél 80 éves	14
Új napórák	20
Távolságmérés a galaxisok között	25
Csillagászati hírek	33
Távcsőkészítés	
Lézerkollimátor	38
Távcsöves tapasztALatok...	41
CCD technika	
Napmegfigyelés CCD kamerával	46
Olvasóink írják	116
Jelenségnaptár (aug.–szept.)	119

Megfigyelések

Nap	
Észlelések (május)	57
Bolygók	
A Jupiter 2000/2001. évi láthatósága	59
Üstökösök	
Üstökös-megfigyelések 1999-ben	66
Szabadszemes jelenségek	
Sarki fényt láttunk a Csillagászat Napján!	71
Csillagfedések	
Teljes holdfogyatkozás 2001. január 9-én	74
Változócsillagok	
Az M37 változócsillagai	83
Mély-ég objektumok	
A világegyetem torzszülőltjei	90
Messier Klub	
CCD kamerával 2000/2001-ben	105
Kettőscsillagok	
Ritkán észlelt kettősök nyomában XIII.	108

XXXI. évfolyam, 7–8. (301–302.) szám
Lapzárta: 2001. június 20.

Címlapunkon: A Szaturnusz – a Hubble
Űrtávcső felvétele.

Hátsó borítónkon: Sarki fény a Kitt
Peak-i Observatórium égen.

ROVATVEZETŐINK

NAP

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

HOLD

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

BOLYGÓK

Hollósy Tibor
1107 Budapest, Bihari út 3/a., tel.: (30) 365-8163

ÜSTÖRKÖSÖK

Sórneczky Krisztián
1193 Budapest, Vécsey u. 10., X/28.
Tel.: (20) 935-2510, E-mail: sky@mcse.hu

METEOROK

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

CSILLAGFEDÉSEK

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

KETTŐCSILLAGOK

Ladányi Tamás
8175 Balatonfűzfő, Balaton krí. 71.
Tel.: (88) 451-744, E-mail: lat@sednet.hu

VÁLTOZÓCSILLAGOK

Kiss László
6701 Szeged, Pf. 596., Tel.: (62) 445-108
E-mail: l.kiss@physx.u-szeged.hu

MÉLY-ÉC OBJEKTUMOK

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

MESSIER KLUB

Szabó Gyula
6728 Szeged, Szélső sor 3.
E-mail: szgy@neptun.physx.u-szeged.hu

SZABADSZEMES JELENSÉGEK

Gyenezse Péter
7635 Pécs, Aranyhegyi dűlő 1., Tel.: (72) 250-567

CSILLAGÁSZATI HÍREK

Kereszturi Ákos
1032 Budapest, Zápor u. 65.
Tel.: (1) 250-6677, E-mail: kru@mcse.hu

CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

Keszthelyi Sándor
7625 Pécs, Aradi vértanúk u. 8., Tel.: (72) 326-427
E-mail: keszthelyi@gf.pte.hu

TÁVCSŐKÉSZÍTÉS

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

SZÁMÍTÁSTECHNIKA

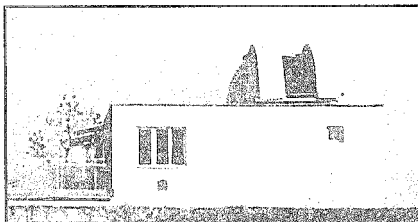
Heitler Gábor
1439 Budapest, Pf. 644., E-mail: hg@mcse.hu

CCD TECHNIKA

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

Programajánlat

Polaris Csillagvizsgáló



Távcsöves bemutatások az óbudai Polaris Csillagvizsgálóban a nagyközönség számára: minden kedden, csütörtökön és szombaton 20 órától kezdődően.

Keddenként 18 órától tartjuk MCSE-klubestjeinket a Polaris Csillagvizsgálóban. A csillagvizsgáló az Óbudai Művelődési Központ Barátság Szabadidő Parkjában található (III. ker., Laborc u. 2/c.). A távcsöves bemutatások az MCSE tagjai számára ingyenesek. A belépődíj felnőtteknek 200 Ft, diákoknak és nyugdíjasoknak 150 Ft. További információk Mizser Attila főtitkártól, vagy Hollósy Tibortól (tel.: (30) 365-8163), a Polaris Csillagvizsgáló megbízott vezetőjétől kérhetők.

A csillagvizsgáló honlapja (aktuális programokkal): <http://polaris.mcse.hu>

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

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

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

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

Sopron: Júliusi észlelőhétvégék a Muckon: 14., 21., 28.

Szeged: A Szegedi Csillagvizsgálóban tartjuk összejöveteleinket keddenként 19 órától.

Kulin György és az amatőrök*

Ha végigtekintünk az elmúlt évszázad magyarországi csillagászatának történetén, két nagy egyéniséget kell említenünk: Konkoly Thege Miklóst és Kulin Györgyöt. Konkolyról kevésbé köztudott, hogy a csillagászat népszerűsítése mellett pártolta a csillagászat-kedvelőket, az amatőr-csillagászokat is, azonban a 19/20. század fordulójának társadalmi viszonyai még nem voltak megfelelőek ahhoz, hogy a műkedvelők mozgalommá szerveződjenek. A 20-as, 30-as években működő Stella Csillagászati Egyesületet pedig elsodorta a gazdasági világválság. A mozgalom megteremtésének nagyszerű, egyszerre szép és egyszerre nehéz feladata Kulin Györgyre várt, aki csaknem öt évtizeden keresztül fáradhatatlanul szervezte az amatőröket, ellátta őket szakmai tanácsokkal, távcsövekkel, műszerekkel, és mindenekelőtt megteremtette a bemutató csillagvizsgálók magyarországi hálózatát. Ez a hálózat ma is a csillagászati ismeretterjesztés, az amatőr-csillagászat legfontosabb bázisát jelenti. Kulin fáradhatatlanul végezte munkáját, akkor is, amikor a csillagászati szerveződések számára kedvező szelek fújtak, de akkor sem adta fel, amikor munkáját minden eszközzel igyekeztek ellehetetleníteni: tette a dolgát az 50-es évek száműzetésében, és tette a dolgát 80 év fölött is, fáradhatatlanul, méltatlan, megalázó körülmények között.

A tudománynépszerűsítést és az amatőr-csillagászatot korábban szokás volt különválasztani, nézőpont, vérmérséklet szerint egyiket a másik alá vagy fölé rendelni. Az amatőrök munkáját nem nagyon vették komolyan az ismeretterjesztők, mondván, hogy ők „csak” távcsöveznek, a maguk örömeire lesik az eget, nem lehet rájuk támaszkodni a tudomány-népszerűsítésben. Mint minden általánosítás, ez is a kérdés durva leegyszerűsítése volt, hiszen aligha akad olyan távcsőépítő, vagy távcsőtulajdonos, aki ne mutatná meg az égbolt szépséges dolgait családtagjainak, barátainak, ismerőseinek. Több ezer lelkes amatőr végez tudománynépszerűsítést anélkül, hogy annak nevezné, teszi ezt azért, mert a vérében van.

Vérében volt ez Kulin Györgynek is, akinek szobor-avatására ma összegyűltünk. Aki ismerte Kulin Györgyöt, Gyurka bácsit, ezt a csodálatos Embert (így, nagybetűvel!), tanúsíthatja, hogy azokat a távcsöveket, azokat az optikákat, amiket az ifjú, a csillagok világa iránt lelkesedő amatőr-csillagászok kezébe adott, gyakran adta át a



* Elhangzott Nagyszalonán 2001. június 9-én, a Kulin-szobor avatását megelőző konferencián.

következő kedves szavak kíséretében: „aztán, kis komám, ugye megmutatod ezzel a távcsővel a Holdat, a Szaturnuszt másoknak is?” Igen, Gyurka bácsinak szinte mindenki a „komája” volt, aki a magyar csillagos ég alatt élt és mozgott, kis komája, vagy nagy komája, életkora válogatja (érdekes, még a nála idősebbek is „bácsi”-nak szólították, akkora volt a tekintélye), hiszen mindenkit ismert név szerint, sőt, távcsővének paraméterei szerint. Kár lenne ezen csodálkozni, hiszen ez a világ, az amatőr-csillagászok mozgalma volt az élete, a mindene. Ezért hagyta el a tudományos pályát, és a mozgalomért vállalta a meghurcoltatásokat is. Kulin György igazi titka a csillagvilág iránt érzett végtelen szeretete volt, melyet oly csodálatosan, oly hitelesen, sokak számára, így számomra is, egész életre meghatározóan tovább tudott adni.

Ezt a Kulin Györgyöt veszítette el 1989-ben az amatőrmozgalom, a hazai csillagászati közélet és a csillagászat iránt érdeklődő nagyközönség – mi mindnyájan. Tizenkét év telt el azóta. Még részt vehetett legkedvesebb „gyermek”, a Magyar Csillagászati Egyesület újjáalakuló közgyűlésén 1989 februárjában, és okos, az akkori helyzetet bámulatosan jól felismerő hozzászólásával, valóban bölcs tanácsaival igazi ünneppé varázsolta azt a vasárnapot. Ez volt utolsó közszereplése – két hónap múltán itt hagyott bennünket.

Számomra, a Meteor főszerkesztőjének, óriási elismerés, hogy Kulin György a mozgalom tovább élését, jövőjét bennünk, a „meteorosokban” látja. Azokban az amatőr- és szakcsillagászokban, akik hasonló lelkesedéssel vittük tovább a mozgalom ügyét, ahogy azt Gyurka bácsitól lestük el. Leikesedésünk persze csak *hasonló* volt, de nem *ugyanolyan*, mint az övé, hiszen belőle csak egy volt.

1989 és a rá következő év az ország életében döntő változásokat hozott. Az átalakulást a csillagászat világa, az ismeretterjesztés és az amatőrmozgalom is megszínvelte. Bizony a mi felelőségünk is, hogy a mozgalom nem vészelte át jobb állapotban azokat az éveket. Egyre-másra zártak be régóta jól működő csillagvizsgálókat, megszűnt a tekintélyes múltú Csillagászati évkönyv, majd a Kulin György által még a 60-as években indított legendás Föld és Ég c. folyóirat, a csillagászat első számú hazai fóruma. Persze nem voltunk könnyű helyzetben mi „meteorosok” sem. Ránk várt a feladat, hogy megőrizzük, és ha lehet, tovább fejlesszük azokat az értékeket, amelyeket a kulini mozgalom megteremtett. Nem volt könnyű a feladat, de sok-sok munka árán, néha tévedve, néha botladozva, de mégis volt, amit sikerült megmentenünk vagy újjáteremtünk. Ma ismét van a mozgalomnak olyan havi lapja, mint a Föld és Ég volt annak idején. Meteornak hívják, és épp júniusban jelent meg 300. száma. Az 1990-ben megszüntetett Gondolat-féle Csillagászati évkönyvet ma mi adjuk ki, kiadványunk tartalmában és küllemében is méltó folytatója a korábbi sorozatnak.

Néha eszembe jut, amit Gyurka bácsi mondogatott immár több mint 12 évvel ezelőtt a „meteorosokról”. Ő meglátta volna azt bennünk, amiről magunk se tudtunk? Látta, hogy ez lesz az a csapat, amely leghívebben őrzi a kulini örökséget? Néha eszembe jut: lehet, hogy igaza volt – ebben is?

Egyesületünk nem csak a legfontosabb csillagászati kiadványokért felelős ma, hanem egy sor más tevékenységére is büszke lehet. Példaként internetes honlapunkat hozom fel, mely épp e napokban köszönthette negyedmilliomodik látogatóját. Ezt – mármint az internet, a számítástechnika térhódítását – még Kulin György sem láthatta előre. A Magyar Csillagászati Egyesület ma – akárcsak Kulin idejében – az ország legnagyobb csillagászati egyesülete. Közel kétezer tagunk van, helyi csoportjaink pedig az ország 15 településén fejtik ki tevékenységüket. Ez a taglétszám természetesen

meg sem közelíti azt, milyen a mozgalom fénykorában volt, de ma merőben más körülmények között dolgozhatunk.

Egyesületünk életében 2001, az új évezred döntő változást hozott, egy évtizednyi hontalanság után végre elmondhatjuk, hogy van hova haza mennünk, van otthonunk. Épp ezekben a napokban foglalhattuk el Óbudán a Polaris csillagvizsgálót, ahol nem csak a csillagászokat és csillagászokodókat várjuk, hanem mindenkit, akit érdekel a csillagászat tudománya. Elmondhatom, hogy van csillagvizsgálónk, van kupolánk, van előadótermünk – lassan-lassan minden feltételünk megvan a színvonalas munkához, mely feltételek egykor, Kulin György idejében természetesen adva voltak a mozgalom számára.

A távcső, az amatőrök távcsőhöz juttatása Kulin György legfontosabb célkitűzése volt. Ma szerencsére sokkal jobb a helyzet ezen a területen, mint akár tíz évvel ezelőtt is volt. Még mindig sokan építenek távcsövet, sőt, a legkiválóbb magyar gyártású távcsőmechanikák még távoli országokba is eljutnak, de ma már sok helyen beszerezhetőek gyári távcsövek is. Vannak tehát távcsöveink szép számmal, de kérdés, hogy mire használjuk ezeket az eszközöket. Nos, ezen a téren sem kell szégyenkeznünk, a magyar amatőrök távcsöves megfigyelései továbbra is elsőrangúak, és ha üstököst nem is, de szupernóvákat már felfedeztek tagjaink (1994-ben ill. 1999-ben). Ugyanilyen fontos, hogy a távcsöves elményt másoknak is megmutassuk. Itt sem tétlenkedünk, hiszen mi honosítottuk meg hazánkban a Csillagászat Napját, melyen (akárcsak a hasonló bemutatókon) jó időjárás esetén százak és százak, ezrek és ezrek számára hozzuk közelebb a csillagokat. Legkedvesebb ilyen emlékem 1997-hez kötődik, amikor Budapesten, a Normafánál mintegy 3000 érdeklődőnek mutattuk meg a Hale-Bopp-üstököst, kisebb forgalmi dugót okozva a Svábhegyen...

Itt vagyunk most Nagyszalontán, Kulin György szülővárosában. Ez a város az elmúlt tíz évben sem feledkezett meg nagy fiáról. Emlékét emléktábla hirdeti – magyarországi amatőrök adományaiból készült –, majd utcát neveztek el róla, ma pedig szobrárt avatjuk. Nekünk, magyarországi magyaroknak, budapesti magyaroknak bizony szégyenkeznünk kell, hiszen – tudomásom szerint – sem szobor, sem utca, sem emléktábla nem őrzi Kulin György emlékét abban a városban, ahol a mozgalmat szervezte.

Azért ne gondolja senki, hogy az amatőrök elfelejtették volna a Kulin nevet, sőt! Gyulán a helyi bemutató csillagvizsgáló felvette Kulin György nevét, és emlékszobát is berendeztek itt. Újpesten, a Könyves Kálmán Gimnáziumban szeptemberben nevezik el az iskolai csillagdát Kulinról. Az idősebbek és a középgeneráció képviselői nap mint nap átadják a fiataloknak, mit jelentett, mit jelent még ma is a mozgalomnak Kulin György. Az iskolások számára szervezett vetélkedők az ő nevét viselik. Egyesületünk 1996-ban, alakulásunk 50. évfordulóján emlékkönyvet jelentetett meg Kulin György munkásságáról, részletes bibliográfiával kiegészítve. Ugyancsak egyesületünk kezdeményezésére kisbolygó is viseli a Kulin nevet. Legvégül, örömmel jelenthetem be ezen a fórumon, hogy a Magyar Csillagászati Egyesület és a Tudományos Ismeretterjesztő Társulat emlékérmét alapított, melyet szándékaink szerint 2002-vel kezdődően évente a legkiválóbb munkát végző csillagászat-népszerűsítőnek vagy amatőrcsillagásznak ítélünk oda.

Úgy érzem tehát, lehetőségeinkhez mérten mi is őrizzük Kulin György emlékét, de azt hiszem, az a legfontosabb, hogy tesszük a dolgunkat legjobb képességünk szerint – ne maradjanak szégyenben a „meteorosok”...

MIZSER ATTILA

Meteor 2001 Távcsöves Találkozó

Szentlélek, Turistapark, 2001. augusztus 17-20.

Előzetes program

Augusztus 17., péntek

Érkezés: déltől

18:00 Megnyitó, tájékoztatók

19:30 Ágasvártól Szentlélekig: Az MCSE egy éve (Mizser Attila)

20:00 Tábori mozi: A palomar-hegyi óriástávcső; Távcsőóriások

Utána beszélgetés a világ óriástávcsöveiről.

Augusztus 18., szombat

10:00 Távcsőgyártók, távcsőforgalmazók, távcsőépítő amatőrök fóruma
(„kerekasztal beszélgetés”, levezető Mizser Attila)

14:30 Csoportkép

15:00 Asztrobazár – Csillagászati Javak Vására

16:30 Magyar automata távcső a Kitt Peak-en (Lázár József filmje)

17:00 Műcsillagos távcsőteszt (Babcsán Gábor)

20:00 Tábori mozi: A hobby: a csillagos ég. Kulin György 1968-ban készült filmje.

Utána beszélgetés a távcsőépítés 1968-as és 2001-es helyzetéről.

Asztrodia-show (kérjük amatőrtársainkat, hozzák el bemutatásra szánt anyagaikat!)

Augusztus 19., vasárnap

10:00 A szegény ember ekvatoriális mechanikája: a pajtaajtó (Ujvárosy Antal)

11:00 Bolygóészlelés CCD-vel (Dán András)

12:00 A hegyhátsági Scutum Observatórium (Horváth Tibor)

15:00 Távcső Almanach 2001; Egyszerű technikai eszközök tervei (Illés Tibor)

16:00 Amatőr csillagászat Miskolcon (Braskó Sándor, Jaczkó Imre)

16:30 Amatőr CCD-spektroszkópia (Kereszty Zsolt)

20:00 Tábori mozi: Űrodüsszeia 2001. Utána beszélgetés az űrhajózás 1968-as és 2001-es helyzetéről.

Augusztus 20., hétfő

10:00-tól Hazautazás, a miskolci Dr. Szabó Gyula Csillagvizsgáló közös megtekintése

Lehetőséget biztosítunk további előadásokra, beszámolókra is – az előadni szándékozók Mizser Attila főtitkárt keressék meg!

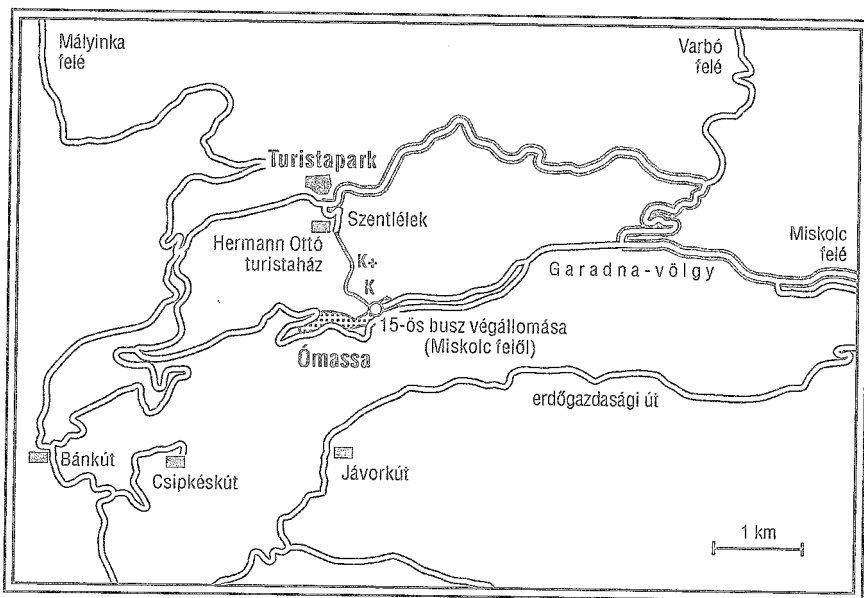
A hétvége részvételi díja napi háromszori étkezéssel, turistaházi szállással 7500 Ft/fő (hálózsákokot hozni kell!), saját sátorban, napi háromszori étkezéssel 6000 Ft/fő, saját sátor étkezés nélkül 1500 Ft/fő. Azok, akik nem kérnek étkezést, a helyszínen is befizethetik a részvételi díjat.

Találkozóink támogatói:

AstroTech Kkt., Gemini Bt., Formax 120 Bt., Ég-Bolt, Proxima.

Nemzeti Kulturális Alapprogram.

Nemzeti Kulturális Örökség Minisztériuma



A helyszín. A rendezvénynek a 700 m tengerszint feletti magasságban található szentléleki Turistapark ad otthont (a Lillafüred–Bánkút műút mellett). Az autóval jól megközelíthető észlelőhelyen elsősorban a sátrazó amatőröket várjuk a hosszú hétvégére egy kiadós közös észlelésre, tapasztalatcserére, a távcsövek világával foglalkozó előadásokra. Az MTT 2001 jó alkalmat nyújt a hazai távcsőpark megismerésére, a különféle műszerek tesztelésére, összehasonlítására.

Turistaházi férőhelyek. Összesen 21 fő számára van hely a turistaházban, ezért csak a jelentkezések sorrendjében tudunk turistaházi szállást biztosítani.

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

MCSE-különbuszok. Az *augusztus 17-i közös odaútazás* megkönnyítésére Miskolc Tiszai Pu.-tól különbusszal visszük fel a résztvevőket. A különjárat 13:15-kor indul a pályaudvar elől. Az *augusztus 20-i hazautazást* ugyancsak különbusszal segítjük. A különjárat 10:00-kor indul a táborból. Miskolcon rövid látogatást teszünk a Dr. Szabó Gyula Csillagvizsgálóban, majd kb. 12:30-kor érkezünk Miskolc Tiszai Pu.-hoz. Különjárataink díjtalanul igénybe vehetők.

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

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

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

méljük, nem lesz rá szükség. A távcsövek épsége érdekében mindennemű labdajáték, vagy bármely, a távcsöveket veszélyeztető cselekmény tilos!

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

Távcsövek. A csillagászati távcső nagy értékű műszer. Más távcsövet csak akkor használj, ha a tulajdonos engedélyezte. Ne csak a saját távcsövedre vigyázz – a másokéra is.

Segíts másoknak! Azok, akik táborokat szerveznek, önkéntesek, nem pedig mások kiszolgálói. Ha látsz egy csoportot székeket pakolni, állj be te is, értékelni fogják figyelmességedet. Az autósoktól azt kérjük, hogy gondoljanak azokra az amatőrtársainkra, akik gyalogosan érkeztek Szentlélekre. Akinél vannak üres helyek, vegyen fel néhány MCSE-tagot.

A találkozó szervezői: Magyar Csillagászati Egyesület, az MCSE Miskolci Csoportja és a Dr. Szabó Gyula Csillagvizsgáló.

Ágasvár 2001 július 20–27.

MCSE Ifjúsági Tábor

A Magyar Csillagászati Egyesület Ifjúsági Táborát július 20–27. között tartjuk az ágasvári turistaházban, a 15–19 éves korosztály számára.

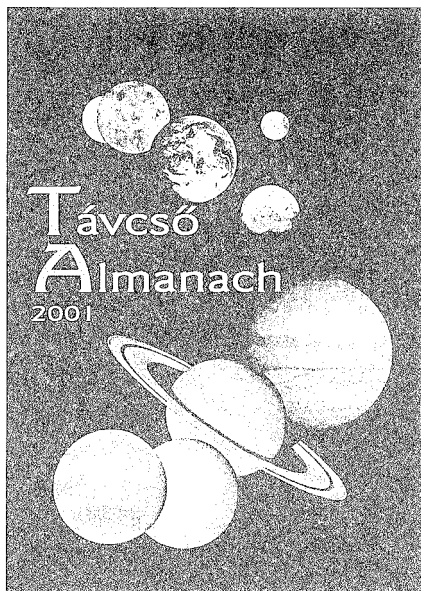
Az ifjúsági tábor részvételi díjai: turistaházban, napi háromszori étkezéssel: 19 000 Ft (tagoknak 18 000 Ft), saját sátorban, napi háromszori étkezéssel: 15 000 Ft (tagoknak 14 000 Ft), saját sátor étkezés nélkül egységesen 3500 Ft.

Ágasvár a Nyugati-Mátrában található, 635 m-es tengerszint feletti magasságban. A zavaró fényektől mentes észlelőhely mindenki számára kiváló lehetőséget nyújt a csillagos éggel és a természettel való ismerkedésre. Az egy hét során barátságot kötünk a nyári égbolt látnivalóival, megismerkedünk az észlelési lehetőségekkel, előadásokat hallgatunk, ellátogatunk a Piskés-tetői Obszervatóriumba, fakultatív kirándulás keretében felkeressük Hollókőt és Nógrád megye más nevezetességeit.

A táborhelyre jutás ill. a hazautazás megkönnyítésére az MCSE különbuszt indít július 20-án 13:00-kor a pástói vasútállomástól Mátrászentistvánra, ill. július 27-én 9:30-kor a mátrászentistváni Vidróczky Csárdától a pástói vasútállomásra.

Jelentkezés Mizser Attila főtítkárnál, Magyar Csillagászati Egyesület, 1461 Budapest, Pf. 219., tel.: (1) 279-0429, e-mail: mzs@mcse.hu

Az észlelni szándékozók az ifjúsági tábort követő hétfőn is Ágasváron maradhatnak, ezt azonban kérjük legkésőbb július 15-ig bejelenteni. A július 27–29-i hétfőre részvételi díja a helyszínen fizetendő Juhász Jánosnak, a turistaház vezetőjének.



Terjedelem: 96 oldal

Méret: A/5

Megjelenik: 2001. augusztus 17.

Kiadó: ITBooks, ára: 900 Ft

Megvásárolható az MCSE-nél

A kiadvány megvásárlásával az MCSE-t támogatja!

A tartalomról

A távcsőtükör csiszolása

Távcsöves tévhitek

Okulárok – Segítség a vásárlásban

(összehasonlító táblázatok)

Földi távcsövekről, kezdőknek

Milyen távcsövet vegyünk?

Binokulárok, monokulárok

Állványokról, kezdőknek

Meade LX200: a jövő század távcsöve

Pontos pólusra állás

Pólusraállítás LX200-zal

Ferdetükörös távcső: a Yolo

Vixen parádé (80M, Spotting 80S,

R200SS Newton, 80/640 refraktor)

Jusztírozzunk egyszerűen (kollimátorok házilag)

Telrad: Kereső nagyítás nélkül

Binokulár állványok

Hogyan válasszuk meg távcsövünket?

Amatőrcsillagász adatbázis (gyártók, forgalmazók, klubok stb.)

MCSE – Polaris

A Távcső Almanach CD melléklettel is megvásárolható. A CD melléklet ára: 1200 Ft

A CD tartalmából

Távcsőgyártók és forgalmazók weblapjai

Használt távcsövek, állványok, eszközök

Messier-katalógus adatokkal, fényképekkel

Messier-kereső térképek

Kettőscsillag-kereső térképek

Csillagképek, csillagkatalógus adatokkal

Teljes Rüksl Holdatlasz

Csillagászati fényképek

A CD melléklet megvásárolható az

MCSE-nél (Bp., 1461, Pf. 219., tel.:

1/279-0429, e-mail: mcse@mcse.hu),

illetve megrendelhető a kiadótól.

(ITBooks, Illés Tibor, tel.: 30/248-4459,

E-mail: itbooks@deltav.hu)

Aki megvásárolja a Távcső Almanach 2001-et, vagy a CD mellékletet, és a benne található szelvényt kitöltve 2001. október 15-ig elküldi az MCSE címére (1461 Budapest, Pf. 219.), megnyerhet egy új, 145/1000-es alumíniumozott, és kvarc-réteggel ellátott főtükört. A tükört az Uniopтик készítette. Értéke: 25 ezer Ft.

A sorsolás időpontja: 2001. október 20.

A sorsolás helye: Polaris Csillagvizsgáló.

A sorsolás eredményéről a novemberi Meteorban közlünk fényképes beszámolót.

Polaris, az mindenségnek tengelye

A Magyar Csillagászati Egyesület 2001 elejétől új bázissal rendelkezik, az óbudai Polaris csillagvizsgálóval. Mivel nehéz lenne az intézmény jelentőségét túlbecsülni, nézzük meg, tulajdonképpen „ki” is bújik meg a névadó objektum mögött?

Polaris, a szabadszemes csillag

A Polaris (Sarkcsillag, α UMi, 1 UMi, HR 424, HD 8890, ADS 1477, FK 907, HIP 11767 és még 23 egyéb elnevezés) igen nevezetes és fontos csillag, akár asztrometriai, akár asztrofizikai, akár csak egyszerű köznapi értelemben. A Föld forgástengelyének precessziója következtében a jelenkor (± 1000 év...) egész pontos északi irányjelzője, az északi égbolt látszólagos forgásközpontja, aminek köszönhetően kultikus jelentőséggel is bíró objektum. Tizenkétezer év múlva a Vega valószínűleg látványosabb sarkcsillagként fog tűndökölni (hacsak nem történik vele valami drasztikus asztrofizikai változás), de addig még nagyon sok generációnak a „mi” Sarkcsillagunk fogja jelenteni az éjszakák megbízható társát. Enyhén ingadozó 2,00 magnitúdós fényességével még a Göncölszékér legfényesebb csillagait sem ragyogja túl, ezért a laikusok rendszeresen hitetlenkedve fogadják a városi ég alatt a „semmi közepén” árválkodó halvány csillagocskát. Sokszor a Vénusszal tévesztik össze, de szerencsére eddig még soha nem alakult ki lincshangulat a tévedések eloszlátása után...



Forog az ég, ki tudja, hol áll meg...

Néhány unalmas számadat:

- 2000-es koordinátái: $\alpha = 02^{\text{h}}31^{\text{m}}49^{\text{s}}.0837$, $\delta = +89^{\circ}15'50''.794$
- galaktikus koordinátái: $l = 123^{\circ}28$, $b = +26^{\circ}46$
- sajátmozgása (mas/év): $\mu_{\alpha} \cdot \cos \delta = 44,22$, $\mu_{\delta} = -11,75$
- spektráltípus: F7Ib, változó
- átlagos radiális sebessége: -17 km/s
- parallaxis (távolság): $7,56$ mas (430 fényév)

A precesszió és sajátmozgása miatt 2100 körül lesz legközelebb az északi pólushoz (alig 27 ívpercre). Első pillantásra nincs semmi különös a Polarisban, speciális égi helyzetét kivéve. Igazából a geometriai miszticizmusokat kedvelő nagyközönség számára már ez is elég szokott lenni, de ha kicsit jobban körbejárjuk objektumunkat, nagyon sok érdekességre bukkanhatunk.

Polaris, a többescsillag

Elsőként a kettőscsillagok szerelmeseit szeretnénk felvidítani. A Polaris egy olyan többszörös rendszer, ami egyrészt egy szoros párból (α UMi A és α UMi P = α UMi a), egy távolabbi kísérőből (α UMi B), illetve két, még távolabbi komponensből áll (α UMi C és D). Az A komponens szoros kísérőjét egyes katalógusok (pl. Hipparcos Input Catalogue) P-vel, más katalógusok (pl. WDS, CHARA) a-val jelölik. Tekintsük át a rendszer tagjait!

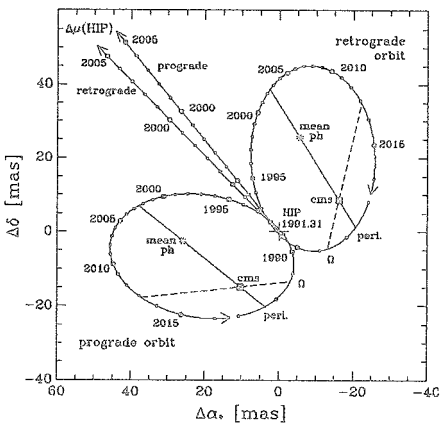
Az α UMi A a legfényesebb komponens, tulajdonképpen ezt látjuk szabad szemmel. Az A komponens egy cefeida típusú pulzáló változócsillag (a vele kapcsolatos érdekességekre később térünk ki). Átlagos radiális sebességének hosszú távú ingadozásai vezettek el a P komponens felfedezéséhez. Ez utóbbi 29,6 év alatt járja körül az A komponent, átlagosan kb. 3 Cs.E. távolságban. Ez kb. 0,03 ívmásodperces szögtávolságnak felel meg, mindaddig nem is sikerült közvetlenül detektálni. Valószínűsíthető látszó fényessége 8^m körüli, ami különösen nehézé teszi azonosítását. Az ultrabolyva színekben sem látszik, ami alapján A8V-nél későbbi a színképtípusa. A 2 magnitúdós látszó fényesség, valamint a 132 parszekes távolság alapján az α UMi A abszolút fényessége $-3,6$ magnitúdó.

Az α UMi (AP)-B kettőst már W. Herschel felfedezte 1782-ben. A jelenlegi szögtávolságuk $18,2''$, ami 2400 Cs.E., azaz 0,012 pc valódi távolságnak felel meg. K. Kamper spektroszkópiai vizsgálatai alapján a B csillag sebességkomponensei megegyeznek az A-éval, így valószínűleg fizikai és nem csak optikai kettősről van szó. Amennyiben tényleg keringenek egymás körül, akkor a csillagok becsült tömegei és távolságuk alapján az (AP)-B rendszer keringési ideje 50 ezer év körüli. Sok meteor fel fog még hullani az ég csatornáin, mire ezt a feltevést igazolni, vagy cáfolni tudjuk...

Burnham 1884-ben és 1890-ben két közeli halvány csillagot is megfigyelt, ezek kapták az α UMi C és D jelet. 1890-ben a CA távolság $44,68''$, a DA távolság $82,83''$ volt. A WDS szerint fényességük $13,1^m$ és $12,1^m$. Ezek kapcsolatáról gyakorlatilag semmit nem lehet mondani, igen nagy eséllyel csak optikai kísérők.

Polaris, a változócsillag

Mint már fentebb említettük, a szabadszemes komponens egy cefeida típusú pulzáló változócsillag. Periódusa igen stabil, 3,97 napos. Ami miatt az elmúlt években sokszor találkozhattunk a Polaris névével, az a pulzáció amplitúdójának csökkenése. Az 1980-as évek első felében fedezték fel, hogy az elmúlt 100 évben erőteljes amplitúdó-



A Polaris AP két lehetséges pályája a tömegközépponti rendszerben, illetve a hozzá tartozó sajtámozgás-irányok (Wielen és munkatársai 2000)

csökkenést mutatott a csillag. 1900 körül még $0^m,12$ volt a fénygörbe amplitúdója, amihez 6 km/s-os radiális sebesség amplitúdó tartozott. Mára ez lecsökkent 0,03 magnitúdóra, illetve 1,6 km/s-ra. Az 1990-es évek közepén azt is megjósolták, hogy akár kimutathatatlanul kicsire lecsökken (kvázi leáll) a csillag pulzációja, ám ez mindeddig nem következett be. Gyakorlatilag mind a mai napig nem tudjuk biztosan, hogy mi okozta ezt a változást. Felmerült annak lehetősége, hogy közvetlenül megfigyeljük egy csillag elfejlődését az instabilitási sávból, ám ez nem tűnik valószínűnek annak fényében, hogy a Hertzsprung–Russell-diagramon a Polaris közvetlen szomszédságában erőteljes pulzációt mutató cefeidák találhatók (pl. RT Aurigae).

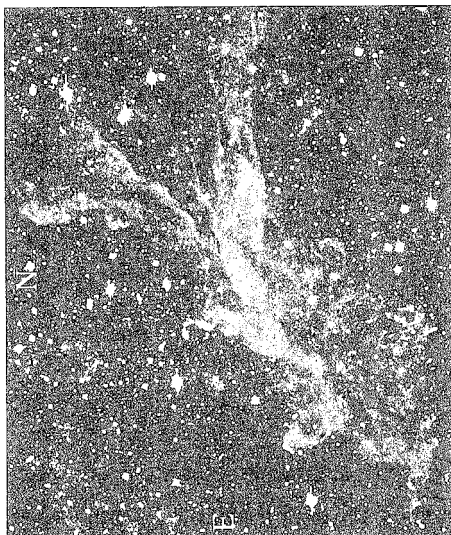
További érdekesség a cefeidával kapcsolatban, hogy az ezen csillagokra vonatkozó csillagfejlődési elméletek segítségével kaphatunk becslést a rendszer korára. A Polaris A, mint nagytömegű szuperóriás csillag, semmiképpen nem öregebb kb. 70 millió évnél, ami szigorú megkötést jelent a további komponensek természetére is. Pl. ha a C és a D kísérők valódi fizikai tagok, akkor a fiatal kor alapján még éppen csak elérték a nullkorú fősorozatot, vagy akár még fősorozat előtti csillagok is lehetnek.

A Polaris a legközelebbi cefeida, paradox módon mégsem segít a cefeida periódus-fényesség reláció kalibrálásában, hiszen nem tipikus tagja osztályának, nem tudhatjuk, mennyiben tér el abszolút fényessége a többi hasonló periódusú cefeidáénál. Így hiába ismert a távolsága igen pontosan (132 ± 8 parszek), botor dolog lenne abszolút fényessége ($-3^m,6$) alapján meghatározni a periódus-fényesség-reláció zéruspontját. Hát igen, nehéz az élet egy rosszul berendezett Tejutrendszerben, ahol nem hemzsegnek 100 parszeken belül a tipikus cefeidák...

Polaris, a fény az éjszakában

Ha még az eddigiek sem győzték meg a tisztelt olvasót a Polaris izgalmasságáról, akkor íme egy újabb adalék. F. Zagury és munkatársai 1999-ben megvizsgálták az MCLD 123.5+24.9 igen romantikus nevű galaktikus ködösséget. Ez egy olyan molekulafelhő, ami a Polaris Flare néven ismert óriási infravörös galaktikus cirrusfelhő közelében található. Maga a Polaris alig 1 fokra van a ködtől.

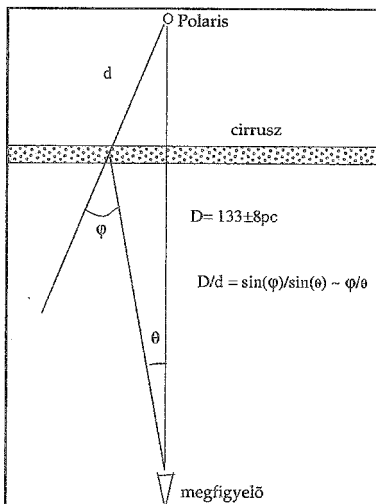
Eredményeik alapján az MCLD 123.5+24.9 nagy valószínűséggel a Polaris fényét veri vissza ránk. A Földtől 105–125 parszekre, a Polaristól pedig 6–25 parszekre helyezkedik el. Fénye elsősorban a Polaristól származik, míg a távoli infravörös tartományban termális emissziót mutat.



Az MCLD 123.5+24.9 ködösség, a Polaris feltételezett reflexiós ködje. A kép 50x43 ívperc méretű, közepének koordinátái RA(1950)= 01^h33^m , D(1950)= $87^\circ38'$

Senki ne kapja elő binokliját, hogy az első derült éjszakán felkeresse az objektumunkat, ugyanis felületi fényessége borzasztó alacsony. 2000 tavaszán elkészítettünk egy 10 perces expozíciós idejű képet a piszkés-tetői Schmidt-távcsővel, és bizony, alig-alig sikerült bármit is rögzíteni a kód legfényesebb részeiből (a kép fellelhető a <http://pluto.physx.u-szeged.hu/~klaci/png.jpg> címen). Mellékelt ábráinkon a francia kutatók másfél órás expozícióját, valamint egy egyszerű geometriai vázlatot mutatunk be erről az érdekes reflexiós ködről.

A Polaris, az MCLD 123.5+24.9 és a megfigyelő viszonya sematikusán



...és végül Polaris, a legendás csillag

Túlzás nélkül állíthatjuk, hogy az elmúlt évszázadok egyik legtöbbet emlegetett csillaga a Polaris volt. Mind a világirodalom, mind a különböző népek legendái történetek tucatjaiban örökítette meg a Sarkcsillagot. Már a rómaiak számára is az állandóság jelképe volt, igaz, akkortájt az α és a β UMi körülbelül ugyanolyan távolságban volt az akkori északi pólustól. Az angolszász törzsek jó ezer évvel ezelőtt Hájóscsillagnak nevezték. Korábban Thálész állítólag a föníciaiaktól tanulta meg használatát a navigációban. Az arabok Észak csillagaként emlegették. Dantétől Shakespeare-en keresztül Wordsworth-ig írók és költők egyaránt megénekeltek a Polariszt, mint a változatlan, a stabilitás jelképét. Pontosan a precesszió az oka, hogy az α és a β UMi mint a pólus gárdistái is ismertek voltak. 3000 évvel ezelőtt a β sokkal közelebb volt a pólushoz, mint az α , így a korai feljegyzések valószínűleg rá vonatkoznak, és nem a mai Polarisra. Ez azonban semmit nem von le annak az értékéből, hogy a régi népek számára kiemelt jelentőségű volt az északi csillag. És igaz ez az ázsiai kultúrákra ugyanúgy, mint az európaiakra. Az indiai és kínai civilizációkban egyaránt az univerzum tengelyeként jelenik meg, ami mind építészetükben, mind egyéb művészetükben maradandó nyomot hagyott. Egy külön csillagásztörténeti cikket lehetne ezekkel megtölteni, ám ez túlmutat már jelen írás keretein. A szerző csak bízhat abban, hogy sikerült meggyőzően bemutatni a Polaris érdekességeit, és „buta asztrofizikusként” maga is várja az esetleges későbbi csillagásztörténeti áttekintést a Polaris történelmi és művészeti megjelenéseiről.

KISS LÁSZLÓ

Ponori Thewrewk Aurél 80 éves

A Magyar Csillagászati Egyesület örökös tiszteletbeli elnöke május 2-án ünnepelte nyolcvanadik születésnapját. Ebből az alkalomból tapasztalatairól, emlékeiről kérdeztük.

Hogyan, milyen körülmények között felt gyermekkora?

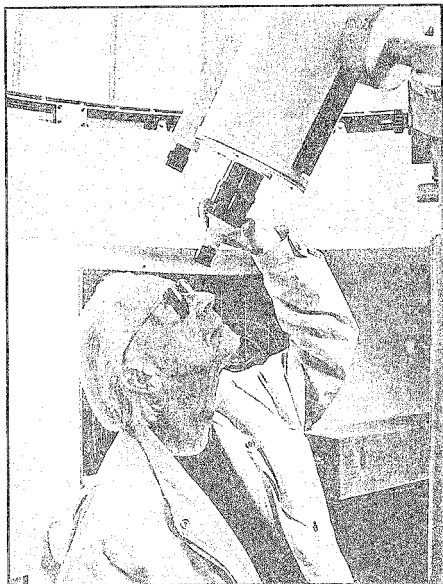
Körülményeink olyanok voltak, mint egy elszegényedett középosztálybeli családé. Szüleim megtanítottak arra, hogy a szalámi akkor a legfinomabb, ha nagyon vékony. Én tehát mindig borotvapenge vékony szeleteket láttam. Ebből már sejthettem volna, hogy nem áll a család túl fényesen. Egy kis lakásban töltöttem ifjúságom első tíz évét, melynek fénypontja a mindenkori szünetek idejére esett. Anyai nagyapámnak Csopak mellett, Paloznakon volt gyümölcsöse és szőlőbirtoka. Ott töltöttem, mint egy paradicsomkertben a szabadság napjait.

Allítólag még járnai sem tudtam, amikor nagyanyámtól azt kérdeztem ott, miből van a Hold és mi van mögötte. Egyikre sem tudott válaszolni, viszont alig voltam tíz éves, amikor kaptam tőle két Flammarion-könyvet. Azokat bújtam és elhatároztam, hogy én bizony elmegyek a Holdra. Ennek módját is kikutattam, és elhatároztam, hogy csillagász leszek. Ebben a tervemben segített egy osztálytársam, aki később Paloznakra költözött. Ott élte le utolsó éveit és visszaemlékeztünk arra, hogy 10-től 14 éves korunkig, együtt csillagászokdtunk, sőt egy egy példányban megjelenő csillagászati lapot is szerkesztettünk. Biczó Tamás maga írta és maga is rajzolta újságunkat nagy kezűgyességgel. Különbön építészternök volt, de mindig érdeklődött a csillagászat iránt. Ő rajzolta a könyvembe is az ábrákat.

Én a csillagászat egzakt formáját választva a Pázmány Péter Tudományegyetem matematika-fizika szakos tanárképzőjébe jelentkeztem és „mellékesen” a csillagászatban is elmerültem. Ezt tanárain is honorálták, és amikor professzorunk, Wodetzky József nyugdíjba ment, én hivatalos státusba kerültem. Díjtalan gyakoronokként működtem 44-től kezdve 48/49-ig. Bejárhattam, kulcsom volt, használhattam az egyetemi csillagászati intézet könyvtárát és műszereit, de egy árva fillért nem kaptam, de a nyugdíjba már beszámított az ott töltött időm.

Kikkel találkozott az egyetemen? Kik tanították és kik voltak társai?

Olyan kiválóságok tanítványa lehettem, mint Fejér Lipót, aki a világ egyik első matematikusa volt. Nála szakvizsgáztam. Ha azt mondom, kitűnő eredménnyel, nem sokat mondtam, mert nagyon megértő, engedékeny és szelíd ember volt, nem nagyon buktatott senkit. Aki már végképp nem tudott egy árva szót sem kinyögni, an-



nál kissé fölemelte a hangját és azt mondta: „a kolléga úr azt hiszi, hogy én nem buktatok senkit. Pedig nagyon jól emlékszem, hogy 1917-ben is volt valaki, akinek elégtelent adtam”. Ez volt a negyvenes években.

Wodetzkyvel nagyon jó kapcsolatom volt, ő nagyon méltányolta, hogy én a csillagászat történetével foglalkoztam, Nyugdíjazása után egy-két évvel került oda Lassovszky Károly. Nem lehet az ő rovására írni, hogy a bibliai témákkal kapcsolatos doktori disszertációm nem támogathatta. A zsidók kivonulásának időpontjáról és a palesztinai honfoglalás idejének csillagászati kronológiai meghatározásáról szólt. Lassovszky nem volt annyira járatos a napfogyatkozások számításában, hogy jót állt volna azért a pár száz napfogyatkozásért, amit én kiszámoltam és közöltem.

Tanárom volt Detre László is, aki asztrofizikát adott elő. Emlékezetesen szép és tartalmas órákat tartott Békésy György, aki később Nobel-díjas lett.

Kevés évfolyamtársam volt, csillagász összesen három, közülük is egy a Műegyetemről járt be. Ábrázoló geometria szakos lett, de gyakorlatként a Sváb-hegyen több nyáron át dolgozott, sőt egy kisbolygót is felfedezett. Strommer Gyulának hívták. Másik társam ma egyik nesztora a magyar csillagásztársadalomnak, Guman István. Szóval mi hárman ültünk a Wodetzky-órákon, mint első évesek. Hátul néha idősebbek is megjelentek, olyanok, akik doktorálni akartak abból a témából, amelyet Wodetzky előadott. Közöttük volt Kulin György is

Az ismeretterjesztésben való részvétel Kulin hatására jött vagy már korábban is megvolt ez a szándék?

Ez egy érdekes kérdés, mert én csak azért vettem föl a tanárképzőt, hogyha történetesen nem tudok elhelyezkedni a csillagászatban, akkor legyen valami, amit föl tudok használni kenyérkeresetként. El kell még mondani, hogy amikor én elkezdtem foglalkozni a csillagászzal – lehettem 12–13 éves –, a család nem vette komolyan, hogy csillagász akarok lenni. Mert a csillagászat nem volt egy pálya, pláne nem kenyérkereső pálya. Amikor apám meghalt, a nagybátyám elvitte a svábhegyi csillagvizsgálóba azzal a nem is nagyon titkolt szándékkal, hogy engem ott lebeszéljenek. Tass Antal volt az igazgató, és amikor meghallotta, hogy mik a szándékaim, azt mondta: „Az érdeklődést nem szabad elfojtani”. Ezt én egy életre megjegyeztem, és nem is tudott semmi eltántorítani a csillagászzattól azóta sem.

A háború sem?

Amikor az utolsó vizsgát 1944. szeptember végén letettem, szinte már másnap megjött a behívóm. Október 5-én vonultam be. A Horthy-féle kiugrási kísérlet, majd Szálasi hatalomátvétele arra készítetett, hogy másodmagammal szépen meglépjek. Minthogy a nemzetvezető – vagyis Szálasi – kiterjesztette a statáriumot az önkényes eltávozásra is, tisztában voltam azzal, hogy tettem „helyszíni felkoncolás” büntetését vonja maga után. Ez egyszerű fejbőlövést jelentett. De minthogy nem szöktem még messze, visszavittek az alakulatomhoz. Csak arra vártak, hogy a társam is megkerüljön. Mire megkerült, a honvédelmi miniszter amnesztia-rendelete érvénybe lépett, és velünk szemben semmilyen retorziót nem lehetett alkalmazni.

A katonaságban még két újonckiképzésen estünk át, és mint fegyvertelen alakulatot március közepén Németországba vittek. Alig egy hónap múlva már annyira közel jött a nyugati front, hogy az alakulat elment, mi visszamaradtunk és elszöktünk az alakulattól. Ennek ellenére két hét múlva, éppen a születésnapomon az amerikaiak hadifogságába estünk. Ezt egy-két hónap múlva francia fogság követte. Egy nagy szabad téri táborban voltam, ahol 160 ezer hadifogoly sýnlődött fedél nélkül a szán-

tőföldeken. Ez a keserves állapot szeptemberig tartott, amikor mint francia hadifoglyot először Németországba, majd Nyugat-Franciaországba vittek. Mint az eléggé közismert, a francia hadifogság a hadifogságok között a legutolsó helyen szerepelt. A franciák, attól függetlenül, hogy nyugati kultúrállam polgárainak számítottak, és számítanak ma is, a foglyokkal nemigen bántak emberségesen, hogy ezzel az enyhe kifejezéssel éljek. Hadifogságom egy évnél valamivel tovább tartott, és akkor visszakérültem Budapestre. De ez az időszak sem tántorított el a csillagászat szeretetétől, talán ez is tartotta bennem egy kicsit a lelket.

Van néhány dolog, ami elvíaszthatatlan a Ponori Thewrewk névtől. Kezdjük a bibliai jelenségek iránti érdeklődésével.

A fogság alatt érdeklődve olvastam a nekem juttatott Bibliát, amelyben bizonyos jelenetek és leírások mögött csillagászati jelenségeket véltem fölfedezni. Megerősített ebben a véleményben, hogy hazajutva kezembe került egy akkoriban elhunyt magyar csillagásznak és egyiptológusnak a 19. század végén írott tanulmánya. Mahler Ede volt az, aki a Bibliában leírt kilencedik egyiptomi csapást, a sötétséget napfogyatkozással magyarázta. Időpontot is adott arra, mikor volt az exodus. Nem kellett ahhoz nagy számolási tudás, hogy az újabb csillagászati táblázatok alapján meggyőződjem arról, hogy Mahlert az általa használt táblázatok hamis eredményre vezették. Én egy másik időpontot hoztam ki. Megerősítve éreztem magam azáltal, hogy találtam egy 39 évvel későbbi napfogyatkozást, amit a Józsué-féle Nap-megállítással lehetett kapcsolatba hozni. De csak a 80-as években került a kezembe modern és megbízható elméleteken alapuló táblázatsor, amelynek alapján végleges időpontokat lehetett kihozni. Ezeket más, a Bibliával összefüggő csillagászati érdekességeket a kilencvenes évek elejére sikerült megszereznem. Akkor jelent meg a Csillagok a Bibliában című könyvem, ami az első, csillagásztól származó összefoglaló munka a 20. század eleje óta. Akkor jelent meg ugyanis Maundernak és Schiaparellinek egy-egy olyan munkája, amely a Biblia csillagászati vonatkozásaival foglalkozik.

A fogság után megmaradtam díjtalan gyakornoknak Lassovszky mellett. Amikor ő a Geofizikai Intézetbe került, én is kikerültem az egyetemi csillagászati tanszékről. Kénytelen voltam fölhasználni azt a bizonyos tanári oklevelet és négy évig tanárkodtam. Először egy polgári iskolában, aztán az általuk általános iskolában, majd egy ipari tanuló iskolában. Általában szakrajzot, anyagismeretet, alkotmánytant és magyart tanítottam. De az utolsó évben rám bízta a fizikát is, úgyhogy az már nagyon kellemes időszak volt.

A tanítás és az ismeretterjesztés között nincs nagy különbség.

Nagyon szerettem tanítani, különösen a nem nagy képzettségű diákokat. Valahogy bele tudtam helyezkedni azoknak a gondolkodásmódjába, akiknek nem volt kellő ismeretük a szaktárgyak terén. Nagy örömet leltem benne, hogy meg tudtam nekik világítani azokat a kérdéseket, amelyeket azelőtt nem ismertek. Már akkor elhatároztam, ha csillagászzal fogok foglalkozni, akkor a tudást, amit megszereztem, tovább is adom. Meg akarom ismertetni másokkal is azokat a szépségeket, amiket én is megismertem.

1946 novemberében Kulin György megalapította a Magyar Csillagászati Egyesületet, amelynek székhelye 1947-től az Uránia Csillagvizsgáló volt. Csatlakoztam ehhez a mozgalomhoz, sőt az Egyesület egyik alelnökéként működtem. De mint tudjuk, a kommunisták a magánkezdeményezésből létrehozott társulatokat gyorsan fölszámolták, és a Magyar Csillagászati Egyesületet 1949-ben megszüntették. Kulint elbo-

csatották, még Budapest területén sem kaphatott állást, ezért Újpesten tanított, amely akkor még nem tartozott a fővároshoz.

Szerencsére 54-ben Kulint visszahelyezték, új lendületet kapott az Uránia is. Akkor én tulajdonképpen életpályát választottam, amikor Kulin mellett maradtam. Ő ugyanis összekülönbözött a szabadság-hegyi hivatalos csillagász vezetőséggel. Tulajdonképpen egy időre el is vágtam magam a hivatalos úttól, és így meg kellett maradnom az ismeretterjesztés útján.

Kulinnak valóban szüksége volt olyan társakra, akik az ismeretterjesztésben segítettek. Mellette maradtam akkor is, amikor állást változtatva a Táncsics könyvkiadónál lettem felelős szerkesztő. Az is tartott jó 13–14 évig. Közben lehetősége volt Kulinnak, hogy igazgatóhelyettest állítson maga mellé az Uránia Csillagvizsgálóba. Engem választott ebbe „méltóságába”, ami persze nem jelentett anyagi előnyt, de jogcím volt arra, hogy ne csak mint érdeklődő lehessenek az Urániában.

Ez az állapot egészen addig tartott, amíg Kulint nyugdíjba nem küldték. Ez történt 1975-ben, amikor lerakták a budapesti nagyplanetárium alapkövét. Ez az intézmény 1977 augusztusában nyílt meg és én, mint Kulin utóda, az Urániának és a Planetáriumnak is igazgatója lettem.

Két kérdés is felmerül ezzel kapcsolatban. Miért kellett Kulinnak nyugdíjba mennie és miért volt két intézmények ugyanaz az igazgatója?

Valóban két, egymástól hat kilométerre lévő intézet vezetője voltam. A délelőttöt az Urániában töltöttem, délután pedig a Planetáriumban voltam. Az Uránia Csillagvizsgálóban a gondolkodás eléggé eltért a TIT-estől, mivel a TIT a kommunista eszmék terjesztője volt. Megkívánta ezt az Urániától is, de hát a természettudományos alapok és a kommunista társadalomtudomány elég távol állt egymástól. Ezért állandó súrlódás volt a TIT között és az Uránia, vagyis a TIT főtitkára és Kulin között. És nem volt kétséges, hogy melyiknek van nagyobb hatalma. Alig várták, hogy Kulin 70 éves legyen és nyugdíjba küldhessék. Jobb híján engem neveztek ki igazgatónak, pedig én sem voltam párttag. Mivel nem találtak mást, így két intézménynek voltam egy időben igazgatója. Ez a kettősség furcsa volt az ide látogató külföldi szakemberek szemében, mert nem találtak rá indokot, de én sem.

Igen örültem annak, amikor engedtem a feleségem unszolásának és hatvan éves korom betöltése után már nem töltöttem be ilyen hivatalos állást, és foglalkozhattam mindazzal, amire addig nem volt időm.

Nekifeküdtem a bibliai kronológia és a bibliai csillagászati kérdéseknek, szerencsére tudtam szerezni számítógépet, amivel a fogvatkozások és egyéb csillagászati jelenségek számítása sokkal könnyebben, sokkal gyorsabban és sokkal nagyobb számban végezhető. Örülök, hogy ma is jó barátom a számítógép, még ha néha össze is vesszünk, mert neki is vannak hobbijai és elgondolásai, melyek nem mindig egyeznek az enyéimmel.

Ponori Thwerewk Aurél nevéől sokunknak a napóra jut eszébe. Honnan jött az érdeklődés?

Menjünk vissza Paloznakra, ahol velem volt anyám húgának fizikatanár férje. Őt is érdekelte a csillagászat, tőlem talán még több lendületet kapott, és elhatároztuk, hogy napórát készítünk. Elmondta a lényegét, és valóban alkottunk is egy napórát, ami mindmáig megvan, és természetesen működik is. Ekkor 16 éves lehettem.

Azóta is állandóan érdekelt az időmérés, és az órák kedvenc tárgyaim lettek. Amikor fogoly voltam Franciaországban, nagyon sok motozáson estünk át, és ha nem az

amerikaiak, akkor a franciák szabadítottak meg minket mindentől, ami olyan jellegű, amit általában csak az orosz katonákkal kapcsolatban szoktak emlegetni. Az amerikai katona éppúgy a csuklójától a könyökéig telerakta a karját órákkal, és természetesen a franciák is. Probléma volt, hogy mikor rendeljünk el ebéd- vagy kenyérosztást, ha egyszer nincs óra. Elhatároztam, hogy csinálok egy napórát. Mivel fél évig kovácslegény voltam a fogság alatt, összekalapáltam egy órát. Persze nem volt semmilyen táblázatom, ami alapján tisztességesen megszerkeszthettem volna az óravonalakat, de kiagyaltam egy olyan módszert, ami ott az igen csekély lehetőségek között is eredményre vezetett. Egy távirópózna és annak az árnyéka, illetve az indiai kör segítségével jutottam a pontos észak-déli irány birtokába, mert hát nem lehet enélkül napórát működtetni. Sajnos nem hozhattam haza, hiszen nagy volt és nehéz, de a napórák iránti érdeklődés megmaradt. Talán az állatkerti óra volt a következő, amit csináltam. Van néhány ilyen köztéri óram, a magyar napóra katalógus elárulja helyüket.

Aki ismeri Ponori Thewrewk Aurélt, az a napóra mellett még valamit szokott megemlíteni. Én is csak annyit mondok: Egyiptom.

Szívem csücske. Talán 16 éves lehettem, amikor egyszer annyira elfogott a nyugtalanság. Éreztem, hogy valamivel kell foglalkoznom, de nem tudom, mi az. Órákig jártam a lakásban föl, s alá, és próbáltam rájönni, mi hiányzik. Annyira kegyetlen és fájó hiányérzet volt, hogy fogtam magam és a régi lexikonokban kezdtem lapozgatni, hátha megtalálom mi az. És az egyik oldalon ott láttam a hieroglifákat. Ez az! Attól kezdve szinte a csillagászatot háttérbe szorítva Egyiptommal kezdtem foglalkozni. Beszereztem könyveket, amikből meg lehet tanulni a hieroglifeket, Egyiptom és tudománya történetét. Bizony már haboztam, hogy ne nyergeljek-e át a csillagászatról az egyiptológiára. Ez körülbelül ugyanúgy zajlott le nálam, mint Kákósy László professzornál, az egyiptológia világhírű kutatójánál, csak fordítva. Őt kamaszkorában meglegyintette a csillagászat szele. Aztán mindenki választott, de ha ő lemegy Egyiptomba, magával viszi a távcsövet és derült estéken az érdeklődőknek mutogatja a Jupiter-holdakat, én pedig olvasgatom a hieroglifeket. Valami hallatlan boldogsággal töltött el az a négy hét, amikor egy csillagászat-történeti expedíció keretében a saját szememmel láthattam azokat az alkotásokat, amiket addig csak képen. De nem bántam meg, hogy nem lettem egyiptológus és örülök annak, hogy sikerült a csillagászati kronológia útján régi dolgokat többek között Egyiptomot és a csillagászatot egységbe foglalni.

Aurél bácsi nevétől a Magyar Csillagászati Egyesület is elválaszthatatlan. Össze lehet-e hasonlítani a régi és a mostani MCSE-t?

Amikor 1988-ban arra gondoltunk, hogy meg kellene újítani azt a bizonyos Magyar Csillagászati Egyesületet, az akkori célokat tekintve rájöttünk, hogy ez ma már kevés. Mindaz, amit Kulín mondott, 40 évvel később is helyes maradt, de nem volt már elegendő. Meg akartuk valósítani a Magyar Csillagászati Egyesületet, de egy szinttel följebb. Jobb híján engem választottak az 1989 elején újjáalakuló Magyar Csillagászati Egyesület első elnöknek, bár Kulín akkor még élt, és az MCSE első, alakuló ülésén még részt is vett. Akkor én sem gondoltam volna, hogy tíz év alatt hová fejlődik a Magyar Csillagászati Egyesület, de általában az amatőr csillagászat, és az egész csillagászat. Azok a kutatások, módszerek, amelyek azóta kialakultak, 89-ben még nem látszóttak. Ilyen például a CCD. Legfeljebb arra gondoltunk, hogy még finomabb szemcséjű, még érzékenyebb fotólemezeket használunk. Ma már nem kell fotólemez,

mert mindenütt elektronikus a képrögzítés. Erre valóban nem gondoltunk és arra sem, hogy ezeket a módszereket az amatőrök fogják használni. Amatőr eszközökkel és amatőr lehetőségekkel olyan képeket készítenek, amelyeket egy-két évtizeddel előlt hivatásos nagy csillagvizsgálók nem tudtak létrehozni.

Boldogan látom az eredményeket. Az egyesület folyóirata, a Meteor páráját ritkítja az egész világon. Meg lehet nézni, mivé fejlődött 30 év alatt. Én nagy örömmel és nagy elégtétellel veszem kézbe mindegyik számát.

Hogyan összegezné első 80 évét?

Ha valamire az életben büszke lehetek, akkor arra a talán 17 évre, amikor az Urániában a keddi szakköröket vezettem. Kéthetenként tartottam foglalkozásokat. A fiatalok nem valamilyen témát hallgattak a vezetőtől vagy egy kijelölt előadótól, hanem feladatot kaptak, amit ki kellett dolgozni, és arról beszámolni nyilvános előadás keretében. Legalább 25 olyan fiatal nevelődött ki a körből, akik csillagászatban vagy rokontudományokban vitték valamire. Például Szabados László, aki utódomban lett az MCSE elnökeként, Kelemen János szintén a Svábhegyen van. Őt annak idején úgy kellett rászorítani, hogy kidolgozzon egy témát és azt előadja. Ma pedig kiváló előadó és jeles tudós. Nagy Sándor Pencen a Kozmikus Geodéziai Observatóriumban dolgozik, Gesztesi Albert a Planetárium igazgató-helyettese. De megemlíthetném Holl András, Szécsényi-Nagy Gábor és Tihanyi László nevét is.

Az, hogy az ember nyolcvan évet megér, véletlenek hosszú sorozata. Volt néhány olyan alkalom, hogy az Élet berekeszthette volna működésemet. Hogy nem tette, azt én véletlennek tekintem, nem különösebb kegynek és legkevésbé érdemnek. És azt, hogy valaki megemlékezik erről, igazságtalanságnak tartom.

ÖSSZEÁLLÍTOTTA: TRUPKA ZOLTÁN

Az MCSE Csillagásztörténeti Szakcsoportja, a szombathelyi Gothard AmatőrCsillagászati Egyesület és az Armilla Kutatócsoport 2001 augusztusában csillagásztörténeti konferenciát szervez Szombathelyen,

A magyarországi csillagászat ezer esztendeje címmel.

A konferencia időpontja: 2001. augusztus 24–26.

A konferencia helyszíne: Megyei Művelődési és Ifjúsági Központ, Ady Endre tér 5. Az előadások sorrendjét és összefoglalásait a Programfüzet tartalmazza. A Programfüzetet azok számára küldjük ki postán, akik részvételüket július 31-ig bejelentik.

Az előadások nyilvánosak.

A szállás kb. 1000 Ft/éjszaka/fő, mely összeg a helyszínen fizetendő. Reggeli és ebéd egyenlőre, a Programfüzetben feltüntetjük az étkezésre javasolt vendéglátó helyeket.

A közös vacsora a helyszínen fizetendő.

A részvételt, ill. a szállásigényt kérjük július 31-ig bejelenteni az alábbi címen:

Bartha Lajos, 1023 Budapest, Frankel Leó út 36., tel.: (1) 326-0074

Kérjük, hogy akik előadást vagy beszámolót kívánnak tartani, közöljék azt a fenti címen, az előadás tárgyának néhány soros összefoglalását mellékelve.

(Az előadások időtartama 15 perc, a beszámolóké 10 perc.)

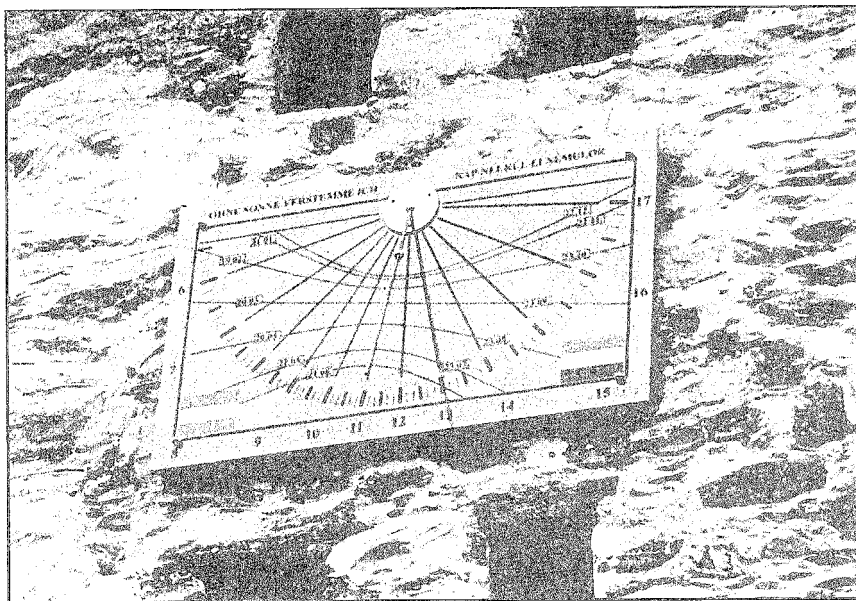
Új napórák

Úgy látszik, az 1999. évi teljes napfogyatkozás nem csak az égi jelenségek iránt érdeklődők figyelmét keltette fel, de a napóraépítők, építetők is kihasználták ezt a ritka eseményt. Nem csak a csákvári kórház történelmi becsű restaurált napórájának felavatására került sor 1999. augusztus 11-én, de a magyar-osztrák határon, az írott-kői kilátótornyon is.

Az írott-kői napóra

Karl Schwarzsinger, az Osztrák Gnomonikai Társaság nemrégiben leköszönt elnöke tájékoztatott először arról, hogy a 882 m magas Írott-kő kilátójának déli falán újból elhelyeztek egy napórát. Vértés Ernő, a szombathelyi Gothard AmatőrCsillagászati Egyesület elnöke ekkor felkereste a kilátót, és jól sikerült fényképeket küldött a napóráról.

A terméskőből épített kilátón már az első világháború előtt volt egy vakolatból formált, félkörív alakú napóra, amely azonban 1945-ben tönkrement. A második világháború után a kilátótorny teljes egészében Ausztria területére került, és a burgenlandi tartományvezetőség az építményt helyreállította. Ekkor azonban (1978-ban) a napóra maradványai is eltűntek.



Az írott-kői kilátó napórája (Vértés Ernő felvétele)

Már évekkel ezelőtt felmerült az ausztriai napórákedvelők körében a gondolat, hogy az elpusztult árnyékóra helyére újat kellene helyezni. A tervet Erich Imre készítette el, a 130x80 cm-es kőlapot a Trenker kőfaragó műhely dolgozta ki. A kilátó fala mintegy 11 fokkal hajlik a kelet–nyugat síkhoz (détől kelet felé), ezért a számlap óráskálája nem teljesen szimmetrikus: a beosztás 5 órától 17 óráig terjed (napórai helyi időben). A napóra kivitelezését Rechnitz (Rohonc) önkormányzata és az ausztriai Írott-kő Nemzeti Park Alapítvány vállalta.

Bár az írott-kői napóra megvalósításában magyarok nem működtek közre, ausztriai barátaink szép gesztussal osztrák–magyar közös napórának tekintik, és egyik sarkába az osztrák, a másikba a magyar zászlót vették ill. festették. Úgyszintén kétnyelvű a napóra jelmondata is: „Ohne Sonne verstumme ich – Nap nélkül elnémulok”. Alighanem a világon egyedülálló, hogy két, határos országnak közös napórája van.

A napóra felavatására két esztendővel a felszerelést követően, 2001. június 10-én került sor. A rendezést elsősorban Rohonc (Rechnitz) városa szervezte. A magyarországi vendégekre és a burgenlandi Magyar kisebbségre való tekintettel Josef Saly polgármester és Erich Imrek, a napóra tervezője, magyarul is köszöntötte a megjelenteket. A felavató beszéd előtt elhangzott a Magyar himnusz is. Osztrák barátaink ezzel is kifejezték, hogy az új napórát valóban közös tulajdonnak tekintik!

A rákosligeti napóra

Alig hat héttel a napfogyatkozás után, 1999. szeptember 30-án új, dekoratív napórát avattak a XVII. kerület (Rákosliget) Sugár-úti Általános Iskolájának kertjében. Technikai kivitelében ez a napóra is ritkaságszáma megy, mivel a számlap és a díszítő plasztika – csillagokat szedő lányok – kerámiából készültek. A napóra készítője Pannonhalmi Zsuzsanna keramikus művész. (A napóra tervezésére e sorok íróját kérték fel.) A vertikális napóratábla félkör alakú, átmérője 50 cm. A számlap pereme, a napsugarak jelképeként, fogaskerékszerű, az egyes „fogak” a teljes órát, a fogak közei a félórákat jelzik.

Az óraszámplap kettős beosztású. Kívül a peremnél arab számok a napórai zónaidőt, belül római számok a nyári időszámítás szerinti napórai „zónaidőt” jelzik. A délnyugati tájolású számlap de. 7 órától du. 6 (18) óráig terjed. Az óraszámplap a kettős szoborcsoporttal egy háromméteres kőoszlop tetején foglal helyet, mintegy 20°-kal hajlik délről nyugat felé.

A Sugár úti napórát – az iskola négy új



A rákosligeti (Budapest, XVII. kerület) Sugár úti általános iskola kerámia napórája (Sztíz Zsuzsa felvétele)

tantermével együtt – a helyi önkormányzat részvételével az iskola igazgatója, Jurecz Emil avatta fel. Hangsúlyozta, hogy az új napóra nem csak az előkert dísze lesz, hanem segíti az oktatást, és talán felkelti a kisdíákok érdeklődését a csillagászati eszközök és jelenségek iránt is.

Sajnos a rákosligeti Sugár utat fasor szegélyezi, és ezért, főként a nyári időszakban a napóra árnyékban van. De ősszel, télen és kora tavasszal, amikor még lombtalanok a fák, alighanem érdekes és hasznos dísze lesz nemcsak az iskolának, hanem az egész környéknek is.

BARTHA LAJOS

Millenniumi napórákompozíció Tatabányán

1999-ben a Polgármesteri Hivatalban dolgoztam, egy irodában a közművelődési feladatokkal megbízott kolléganőmmel, így akarva-akaratlanul is mindig fültánúja voltam a város kulturális dolgainak. Tavasszal a kulturális bizottság elnöke éppen a soron következő ülésre készülve megbeszélésre érkezett kolléganőmhöz, és arról beszélgettek, hogy a város millenniumi ünnepségsorozata elég foghíjas lesz, mert a meghirdetett szoborpályázatra még mindig nem volt szobrász, aki tervet nyújtott volna be.

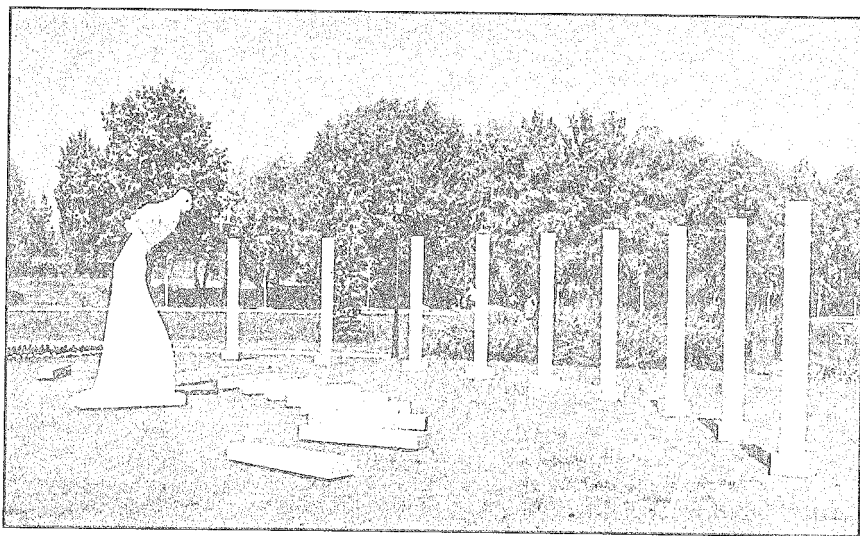
Ezt hallva megkérdeztem tőlük, hogy mit szólnának egy napórához? Kérdőn néztek rám. Erre röviden elmondtam, hogy szerintem egy szobor, vagy egy eseménynek, vagy egy híres történelmi személyiségnek állít emléket. Azonban ha egy ilyen alkotást ötvözünk napóra funkcióval, akkor az adott eseménytől eltelt időt is szimbolizálja. Ez tetszett nekik, és azt felelték, hogy tervezzem meg.

Jó-jó, de ahhoz, hogy egy szobor felállításra kerüljön, és jogilag ne köthessen bele senki, valamint minden engedélyt megkapjunk, ehhez „művészinek” kell lennie, a Képző- és Iparművészeti Lektorátusnak szűrnie kell. A zsűri csak akkor ítéli megvalósíthatónak, ha regisztrált művész alkotja. Tehát kell egy szobrász (Mínarik Ede után szabadon)! Ismertem egy fiatal, ambiciózus kispasztikus-érmészt, Szűnyogh Lászlót, akiről azt gondoltam, hogy esetleg társam lesz, de ha nem vállalja, akkor csak tud mondani olyan művészeket, akiket megkereshetek. Másnap elmondtam neki ötletemet. Örömem teljes volt, mert vállalta a művészeti tervezést. Neki ez lett az (eddig) egyetlen köztéri alkotása szülővárosában.

Hozzá kellett fogni a tervezéshez, majd a pályázat összeállításához. Megmutattam Keszthelyi Sándor Magyarország napórái c. könyvét, nézze meg, gondolkodjon. Több tervet is készített, de végül egy horizontális típusnál maradtunk. Az árnyékvető egy férfialak, aki fiát az ég felé emeli. Árnyéka a dél körüli időszakban kereszt alakú. A millenniumi gondolatkörben: Géza fejedelem fiát, Istvánt (Vajkot) ajánlja az égieknek, és árnyékuk a kereszténység ezeréves honi múltjára is utal.

A szobor 11 kőlap és 9 kőoszlop íveinek centrumában helyezkedik el. A kőlapokat a nyári időszámítás szerint számoltuk, és ha az árnyék hosszabb, akkor az oszlopokra kúszik fel (télen, ha van hó, úgysis elfedi a kőlapokat). Az oszlopok számozatlanok, „művészeti megfontolásból”. Az egész órák vonala a számlapokat és az oszlopokat összekötő egyenes. Ezek az egész órákat jelző egyenesek az egész óráknak megfelelő analémagörbék tengelyeivel esik egybe.

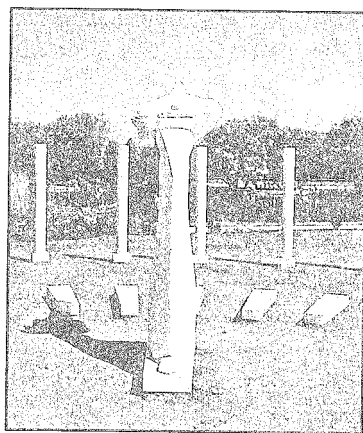
Régebben látva néhány napórát, nézegetve az ország különböző pontjain, úgy döntöttem, hogy nem a helyi időt fogja mutatni, hanem inkább a NYISZ-re kalibrá-



A millenniumi napóra Tatabányán
(Mizser Attila felvételei)

lom. Így az eltérése ± 15 percre csökkenthető, tehát a laikusok számára is „majdnem pontos”.

Már csak felállítási helyet kellett keresni. Nagyon csodálkoztunk, hogy Tatabányán (a hajdani piszkos 12 város egyike) főleg a növényzet miatt nincs alkalmas hely ekkora napórának. Végül csak a Csónakázó-tó szigete volt olyan, hogy négy facsetete átültetésével zavaró árnyékolók nélküli terep kialakítható. Tervünk megvalósításához szükség volt egy profi kőfaragóra, aki a művész gipszbe öntött álmát kőbe vési. Fáskertesi István, az ország egyik legjobb kőfaragója elvállalta. (Bizony-bizony, ma már a művész dolgoztat.)



Beadtuk tehát pályázatunkat. A városi közgyűlés 1999. májusi döntése előtt bemutattuk a makettet és a terveket a polgármesternek, a kulturális ügyekkel is megbízott alpolgármesternek (aki még iskolaigazgató korában segített a csillagvizsgálónk városparkból való „kimenekítésében”) és a legerősebb közgyűlési párt első emberének, Lévai Ferencnek (egykori megyei TIT titkár), akinek a megyei amatőrcsillagászok szinte mindent köszönhetnek. Végül a közgyűlés megvalósításra alkalmasnak találta, megszavazták.

Ekkor kezdődött az igazi munka, a pontos méretezés és tervezés. A kompozíció egy 13x6,7 m-es téglalap alakú sík területen van. A főlalak 250 cm magas, talpzata trapéz alakú, a trapéz párhuzamos oldalai 36 cm és 45 cm, hossza 120 cm. Gnómonként te-

hát egy 250 cm magas árnyékvetetőhöz kell meghatározni az egész órák számlapjainak helyét. Az egész órák analemagörbéinek meghatározásához Van Flandern és Pulkkinen számítási módszerét használtam, amely minden nap minden órájára megadta a Nap rektaszenzióját és deklinációját. Ebből már egyszerűen adódott a 250 cm magas gnómon árnyékának hossza és szöge az É–D iránytól. A könnyebb kitzűzhetőség miatt ezt átszámoltam derékszögű koordinátarendszerbe, amelynek tengelyei az É–D, illetve a K–Ny egyenesek. Szerettük volna, hogy az analemák nyári hurkának teljes hosszában lennének a kőlapok, rávésve a görbék ezekre eső részét, de ez a költségeket annyira megemelte volna, hogy erről le kellett mondanunk. Így maradtak az egyforma kőlapok, amelyek trapéz alakúak. A trapéz párhuzamos oldalai 20 cm és 30 cm, hosszuk 120 cm. „Művészeti megfontolásból” ezeket a kőlapokat – a dél körüliek kivételével – az árnyékvető irányába is el kellett tolni (az analemata tengelyeken), mert a látvány így „szébb”. A hengeres oszlopok 200 cm magasak, átmérőjük 20 cm, és 30x30 cm-es alapzatocskákon állnak.

A mérések első lépése az észak–dél irány pontos meghatározása volt. Ezt először teodolittal jelöltük ki, amely arra elegendő volt, hogy a kompozíció helyét közelítő pontossággal el tudjuk helyezni a szigeten. Mivel a teodolitban a Sarkcsillag és környéke elég gyengén látszott, ezért utána a pontos kitzűzéshez saját 80/840-es Zeiss AS optikájú távcsövet használtuk. Igen nagy segítség volt a pontos pólusraálláshoz a Dán András-féle mechanika! Az észak–dél vonal kijelölése után már könnyű volt a szoborelemek helyének kitzűzése.

Szerencsénk is volt, mert a kimért pontokat jelölő cövekeket senki sem bántotta, így a földmunka, majd az alapozás és a szoborállítás zavartalanul ment. Ezek után jött a tereprendezés, fűvesítés, a közvilágítás kiépítése, majd 2001. május 20-án a szoboravatás.

A főalak fejének talppontjától a kőlapok távolságai rendre: 345, 275, 215, 160, 120, 110, 130, 180, 250, 335 és 425 cm. Az oszlopoké pedig: 690, 605, 560, 525, 525, 530, 570, 630 és 725 cm. A kőlapok számozása: VIII–IX–X–XI–XII–I–II–III–IV(!)–V–VI. A IV-es azért nem lett III-es, mert ezzel azt fejeztük ki, hogy napóránk nem a helyi időt mutatja. (Ez persze nem igaz, de jól hangzik.) Felirat a VIII-as kőlapon: „Szűnyogh László szobrászművész; Kovaliczky István csillagász; Fáskertti István kőszobrász; Állította Tatabánya Megyei Jogú Város Önkormányzata 2001-ben”. Ezzel csak az a bibi, hogy a szobrászművész: kispasztikus-érmész, a csillagász: csillagászati ismeretterjesztő, a kőszobrász pedig: kőfaragó. A többi stimmel. Felirat a VI-os kőlapon: „A főalak fejének árnyéka a kőlapokon jelzi az egész órákat és mutatja az idő múlását. A számozás a nyári időszámításhoz igazodik.” Az eredeti szöveg azonban ez volt: „A napóra mutatója a főalak fejének árnyéka. Egész órákat a kőlapok, az oszlopok és az őket összekötő egyenesek jelentik. A kőlapok számozása a nyári időszámításnak felel meg. A napóra pontossága ± 15 perc.”

Javaslat más napórakészítőknek: az első lépéstől az utolsóig mindenütt jelen kell lenni, mert ha nem, akkor „művészeti megfontolásból”, vagy laikus jó szándékból pontatlanság adódik, de az is igaz, hogy néha kompromisszumot is kell kötni. Az utólagos javítás–kiegészítés–módosítás pedig az ígéretek földjén marad mindaddig, amíg a napórából homok(óra) nem lesz.

KOVALICZKY ISTVÁN

Távolságmérés a galaxisok között

Az égitestek távolsága a csillagászat legalapvetőbb problémái közé tartozik. Legyen szó akár naprendszerbeli égitestekről, akár csillagokról, csillaghalmazokról, vagy a legtávolabbi galaxisokról, legfontosabb jellemzőik egyike a távolságuk. Mindezt tömören a „közeli bolha – távoli elefánt” problémájaként szokták megfogalmazni: mindaddig, amíg csak irányokat látunk, addig a közeli bolha is nagyobbban látszódnak, mint a távoli elefánt, és ilyen megfigyelésekből meglehetősen hamis következtetést vonnánk le a bolhák és az elefántok méretarányaira. Márpedig az égen egyik csillag, vagy galaxis mellé sincs „odaírva”, hogy milyen messze van, így az égitestek valódi természetének megismerése minden esetben azzal kezdődik, hogy valahogyan megbecsüljük térbeli távolságukat. Nem kívánjuk teljes mértékben áttekinteni a csillagászati távolságmérés technikáit – arra egy egész Meteor-évfolyamot ki kellene bérteni. Így aztán nem foglalkozunk az egyedi csillagok különböző parallaxisaival (trigonometriai, spektroszkópiai stb.), a csillaghalmazok távolságmérésével, hanem egyből kilépünk a galaxisok közé. Célunk néhány újabb (az utóbbi 10–15 évben) kifejlesztett távolságmérési technika ismertetése, ezért a lassan évszázados múltira visszatekintő cefeida periódus–fényesség relációt is csak érinteni fogjuk. Az alábbi fogalmakat használó módszerek kerülnek bővebben terítékre:

1. planetáris köd luminozitás-függvény
2. gömbhalmaz luminozitás-függvény
3. felületi fényesség-fluktuációk
4. Szunyajev–Zeldovics-hatás
5. gravitációs lencsék

Szándékosan nem térünk ki néhány olyan módszerre, amelyek már vagy 20-25 éve ismertek (pl. Tully–Fisher-reláció), és így már bevonultak a magyar szakirodalomba, vagy pedig amelyekről az utóbbi időben részletesebben is olvashattunk magyarul (pl. szupernóvák szerepe a távolságmérésben, I. Vinkó J. és munkatársai cikkét a Meteor csillagászati évkönyv 2001-es kötetében). Szintén nem foglalkozunk a távolság fogalmának kozmológiai értelmezésével, illetve a az egész Univerzumra kiterjesztett vizsgálatok esetén fellépő távolság-értelmezési problémákkal, bármennyire is izgalmas kérdéseket vessenek fel. Az alábbiakban mindenütt a köznapi értelemben vett távolságfogalmat használjuk, amit egy sima méterrúddal is megmérhetnénk, ha gondolatban egy pillanat alatt végigfuthatnánk a megfigyelő és a célobjektum közötti távolságot. Mindezek fényében a Hubble-törvényt is csak érintőlegesen említjük meg, minthogy tárgyalása túl messzire elvezetne cikkünk keretei közül. Figyelmünk középpontjában durván a 10 és 1000 megaparszek (Mpc) közötti tartomány található, az itt használt módszerek közül ismertetjük az érdekesebbeket. A figyelmes olvasó mindegyikkel találkozhatott már a Csillagászati évkönyv különböző köteteinek újdonságokkal foglalkozó hírei között, írásunkkal most megpróbálunk egy áttekintő összefoglalást adni róluk.

A távolságlétra fokai

Ahogy egyre messzebbre tekintünk a Világegyetemben, úgy válnak egyre bizonytalanabbá elképzeléseink az égitestek távolságáról. Az előttünk heverő billentyűzet

még kéznyújtásnyi távolságával pontosan belátható messzeségben van. A csillagok közé kilépve a Föld pályamozgását tükröző parallaxis-szög mérése még viszonylag pontos távolságmérést tesz lehetővé. Utána viszont egyre pontatlanabbak adataink. A geometriai módszereket közvetlen távolságmérésnek tekinthetjük, és ezek alapozzák meg a nagyobb hatótávolságú eljárásokat. Ha felismerjük a geometriai módszerekkel megismert égitestek egyéb jellemzőinek távolságfüggését, ezen egyéb paraméterek távolabbi objektumokra történő kimérésével már közvetett módszerekhez jutunk el. Szinte mindegyikben megbújik valahol a vizsgált égitestek látszó (m) és abszolút (M) fényességének különbsége, a távolságmodulus, ami igen egyszerűen függ a távolságtól, amennyiben eltekintünk a csillagközi anyag fényelnyelésétől:

$$m-M = -5 + 5 \log d$$

ahol d az objektum távolsága parszekben. Ha valamilyen módon következtetni tudunk egy csillag (planetáris köd, gömbhalmaz, szupernóva, galaxis) abszolút fényességére, akkor abból és a látszó fényességéből a fenti formulával számíthatjuk ki a távolságát. A kozmikus távolságskála lépcsői egymás fölött vannak, mint a létré fokai: legalul a közvetlen módszerekkel megmért objektumok találhatók, amelyekre alapozva sorra épülnek fel a különböző másodlagos távolságmérési eljárások.

Ez utóbbiak legfontosabbika a cefeida periódus-fényesség reláció, mely azt állítja, hogy a cefeidák fényváltozási periódusa egyértelműen megadja azok abszolút fényességét. A látszó fényességéből, valamint a periódusból számított abszolút fényességéből pedig adódik a távolság (l. még Halmazváltozók I. cikkünket a Meteor 2000/10-es számában). A Hubble Űrtávcső (HST) egyik legfontosabb feladata ezen reláció alkalmazása távolabbi galaxisokra (20–25 Mpc távolsáig), felvéve az azokban található cefeidák fénygörbéit. Azonban még a HST-vel sem lehet ennél a távolságnál messzebb levő cefeidákat felbontani, így a kilépés a távolabbi galaxisok közé új fokok kialakítását igényli a kozmikus távolságlétrán. Tulajdonképpen ezek közül néhányat foglalkozik jelen írás.

A planetáris köd luminozitás-függvény

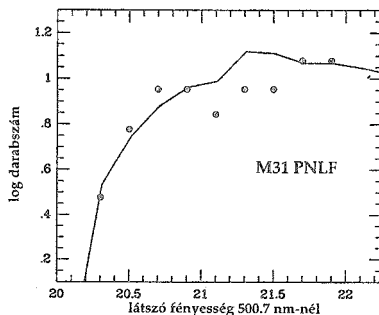
A kis és közepes tömegű csillagok életének látványos végét jelzik a planetáris ködök (l. Meteor 2000/7–8). Az egykori vörös óriás által ledobott gázburok, ami fényesen ragyog a közepén megbúvó fehér törpe ultraibolya sugárzásától gerjesztve – legtömegebben így lehetne összefoglalni ezt a csodálatos objektumtípust. Színképüket nagyon jellegzetes emissziós vonalak uralkják, közülük szinte az összes planetáris ködben az 500,7 és a 495,9 nm-es hullámhosszú vonalpár a legerősebb.

Éppen ez a színképi jellegzetesség teszi lehetővé viszonylag könnyű azonosításukat a galaxisokban. Ha az 500,7 nm-es hullámhossz sávjában áteresztő szűrővel készítünk egy képet egy galaxisról, majd azt összehasonlítjuk egy széles hullámhossztartományban felvett képpel, akkor a keskenysávú képen azonnal kiugranak a fényük jelentős részét abban a kis tartományban kisugárzó planetáris ködök.

A közeli, tejútrendszerbeli planetáris ködök tanulmányozása már évtizedekkel ezelőtt kiderítette, hogy ezek a ködök a fényesebb egyedi objektumok közé tartoznak, jellemzően $-1... -4$ magnitúdós abszolút fényességgel (ez a szuperóriás csillagok abszolút fényességének tartománya). Az 1970-es években H.C. Ford és D.C. Jenner felvetette, hogy a planetáris ködök abszolút fényességének van egy felső korlátja, mégpedig kb. $-4,5$ magnitúdó. 1978-ban publikálták azt az eredményt, miszerint az M81

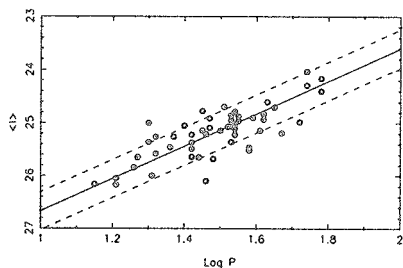
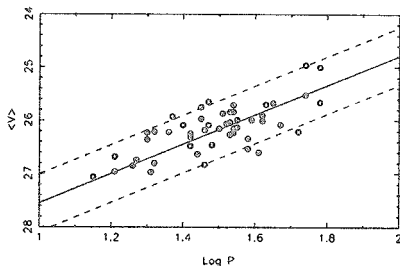
8 db planetáris ködje átlagosan 20-szor halványabb az M31 planetáris ködjéinél, amiből a fenti feltételezéssel élve megbecsülték az M81 távolságát (a kapott 3 Mpc jó összhangban állt az egyéb módszerek eredményeivel).

Az 1980-as évek legvégén G.H. Jacoby és munkatársai az találták, hogy ez a megközelítés túl durva eredményt ad, és nem a legfényesebb planetáris ködök átlagfényességét kell meghatározni, hanem fel kell venni egy-egy galaxisnál az ún. planetáris köd luminozitás-függvényt (PNLF). Ez egy olyan diagram, aminek vízszintes tengelyén a planetáris ködök látszó fényessége szerepel, felosztva kicsiny szakaszokra, függőleges tengelyén pedig az adott fényesség tartományokba eső planetáris ködök száma. Az alábbi ábrán példaképpen bemutatjuk az M31 PNLF-jét.



Az M31 planetáris köd luminozitás-függvénye (Ciardullo és munkatársai, 1989).

Jacoby és csoportja a még friss CCD technikával és keskenysávú szűrőkkel felfegyverkezve planetáris ködök százait azonosította közeli galaxisokban. A megfelelő PNLF-ek felrajzolása meglepően hasonló eredményekre vezetett: a planetáris ködök abszolút fényessége széles tartományon lassan változik, ám egy adott fényességnél nagyon meredeken levág. Az Andromedaköd periódus-fényesség relációval meghatározott távolsága alapján ez a levágás $-4,48$ magnitúdónál történik (figyeljük meg, hogyan „lopóznak be” a módszerbe a cefeidák!). Mindennek az lehet a fő oka, hogy a planetáris ködök központi csillagai igen kis tömegtartományt fednek le, illetve nem is lehetnek akármekkoraik: a Chandrasekhar-féle határtömegnél (kb. 1,4 nap-tömeg) nem lehet nagyobb egy fehér törpe. Ebből az következik, hogy a ködöt gerjesztő ultrabolya fotonok száma sem lehet tetszőleges.



Az NGC 1365 cefeidáinak periódus-fényesség relációi a V és az I fotometriai sávokban, a Hubble Űrtávcső mérései alapján (Silbermann és munkatársai, 1999)

A gyakorlatban a PNLF alkalmazása igen egyszerű: keskenysávú képeket készítve egy galaxisról azonosítjuk benne a planetáris ködöket, felrajzoljuk a látszó fényességeik eloszlását, amit a vízszintes tengely mentén elcsúsztatva fedésbe hozunk az M31 eloszlásával. A csúsztatás mértéke pedig nem más, mint az adott galaxis és az

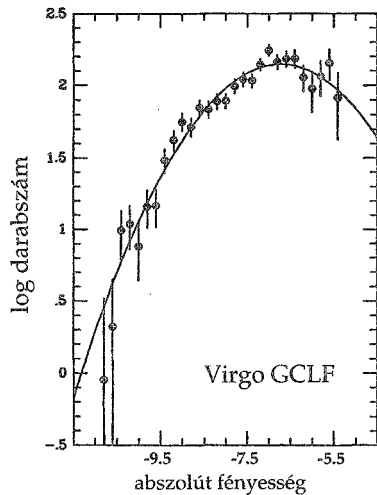
M31 távolságmodulusainak különbsége, amiből adódik a vizsgált csillagváros távolsága. Jelenleg a HST-vel kb. 20 Mpc a módszer hatótávolsága, ami ugyan nem múlja felül a periódus-fényesség reláció határait, ám alkalmazása nagyságrendekkel kisebb távcsőidőt igényel, mint a cefeidák fénygörbéjének felvétele. Emellett a galaxis-halmazok óriás elliptikus galaxisaiban sok ezer planetáris kód van, így nagy pontossággal kimérhető luminozítás-függvényük.

A gömbhalmaz luminozítás-függvény

Gömbhalmazt az összes nagy galaxis halójában találunk. Közel 160 darabot ismerünk saját Tejútrendszerünkben, míg az M31-ben 250-nél is többet azonosítottak már. Az óriás elliptikus galaxisok még többet, akár több ezer gömbhalmazt is tartalmaznak. Átlagos abszolút fényességük $-7^m,5$ körüli, ám a legfényesebbek elérik a -11^m -s értéket. Ez pedig fényesebb a legfényesebb csillagoknál is (kivéve a szupernóvákat), tehát elvben nagy távolságig lehet őket detektálni.

A távolságmérésbe való bevonásukkal már 1955-ben megpróbálkozott W.A. Baum, aki az M87 legfényesebb gömbhalmazait összehasonlította az M31 legfényesebb gömbhalmazával, majd feltette, hogy a látzó fényességek különbsége csak az eltérő távolságok miatt van. Ez a megközelítés – hasonlóan a planetáris ködökhöz – nem adott elég pontos eredményeket. Az 1970-es évek elején javasolta R. Racine a gömbhalmaz luminozítás-függvény (GCLF) alkalmazását. Az elv ugyanaz, mint a (később kitalált) PNLF-nél, egyedül az eloszlás alakja más (l. ábra). Legtöbb gömbhalmazt a -7 magnitúdós abszolút fényesség környezetében találunk, míg halványabból is és fényesebből is viszonylag szimmetrikus eloszlásban látunk kevesebbet. Ezt Gauss-görbével szokták illeszteni, ami kétparaméteres függvény: egyik az eloszlás maximumának fényessége, másik az eloszlás szélessége.

Míg a PNLF alakja elméletileg is megindokolható, addig a GCLF tisztán empirikus összefüggés, egyelőre nem ismerünk olyan fizikai törvényt, ami megjósolná a GCLF megfigyelt alakját. Az eddig megvizsgált gömbhalmaz rendszerek mindegyike mintegy $1^m,4$ szélességű eloszlást mutat, ugyanakkor az eloszlás maximuma $-6^m,7$ -nál van (kb. $0^m,2$ a bizonytalanság). A módszer elvi hatótávolsága kb. 50 Mpc a HST-vel, míg ha sikerül pontosan kalibrálni a GCLF fényes oldalát (azaz nem kell kimérni az eloszlás maximumát), akkor akár 200 Mpc-re is feltornázható az alkalmazás határa.

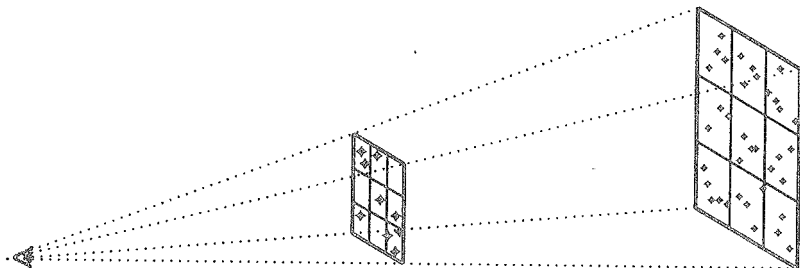


A Virgo-galaxishalmaz gömbhalmaz luminozítás-függvénye. A diagram megszerkesztéséhez négy óriás elliptikus galaxis közel 2000 gömbhalmazát vizsgálták meg (Harris 1991). Az abszolút fényességek kiszámításánál a Virgo-halmaz távolságát 17 Mpc-nek vették

Felületi fényesség-fluktuációk

Az eddigi módszerek galaxisok építőkockáinak azonosítását igénylik. 1988-ban J.L. Tonry és D.P. Schneider egy olyan eljárást fektetett le, amelyik egyedi csillagokra felbonthatatlan galaxisokra használható. Az egész azon alapul, hogy habár a távoli galaxisok csillagait már nem tudjuk megkülönböztetni, diszkrét és egyenetlen hatásuk mégis megfigyelhető ingadozást okoz a galaxisok felületi fényességében. A közelebbi, ám felbontatlan galaxisok csomóságnak látszanak, míg a távolabbiaknál a felületi fényesség kisimul. Ezek után egyetlen kérdés, hogy hogyan lehet megfogni a felületi fényesség csomóságát?

Szerencsére a CCD technika itt is gyümölcsözőnek bizonyult. A CCD kamerával felvett galaxisképeken mérni tudjuk az egyedi pixelek intenzitását, illetve az egyedi pixelek átlagtól való eltérését. Viszonylag könnyen belátható, hogy a pixelek szórása a csillagok „zajszerű” eloszlása esetén éppen a távolsággal fordítottan skálázódik. Mellékelt ábránkon áttekintjük a módszer koncepcióját.



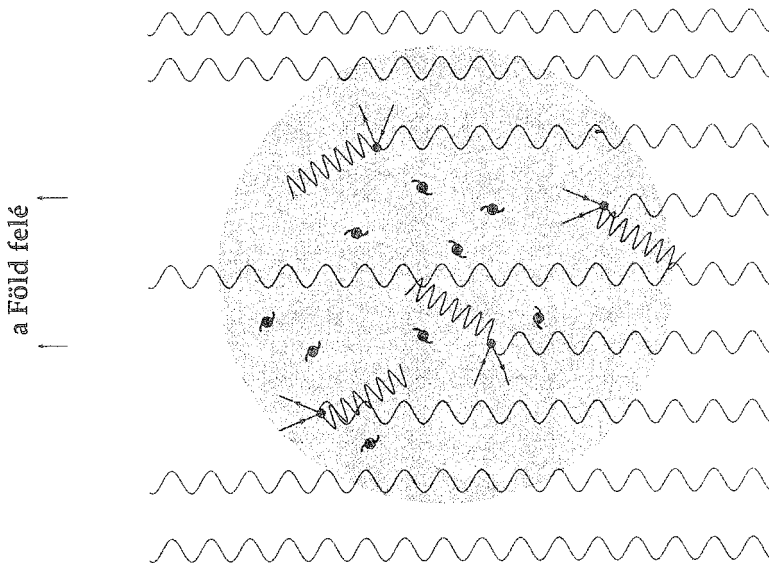
A felületi fényesség-fluktuációk módszerének alapelve: a közeli galaxisok képein a pixelenként leképezett csillagok száma erősen változik, így az egyedi képelemek átlagtól mért eltérése nagy. Távoli galaxisoknál pixelenként sok csillagot képezünk le, a képelemek átlagtól mért eltérése kicsi. A csillagok Poisson-eloszlása esetén a pixelek fluktuációja a távolsággal fordítottan skálázódik

A módszer alkalmazása elvben egyszerű, nagy a hatótávolsága (földi műszerekkel 40 Mpc, a HST-vel 125 Mpc), egyetlen nehézség az alappontok meghatározása. Az alapelvből ugyanis az következik, hogy hasonló szerkezetű galaxisok távolságainak aránya számítható ki, azaz a különféle galaxistípusokhoz keresni kell olyan közeli galaxist, amit felületi fényesség-fluktuációk mérésére is lehet használni, ugyanakkor más módszerekkel is megmérhető a távolsága. A témában intenzív vizsgálatok folynak és várhatóan még sokat finomodik a konkrét kivitelezés.

Szunyajev-Zeldovics-hatás

Eddig csupa olyan másodlagos távolságmérési módszert ismertettünk, amelyek mindegyike tartalmazza a cefeida periódus-fényesség relációt. A cikk hátralevő részében két olyan jelenség kerül sorra, melyek elsődleges módszerekhez vezetnek. Először nézzük a Szunyajev-Zeldovics-hatást!

A Szunyajev-Zeldovics (S-Z) hatás 1969-es megfogalmazása óta élénk vizsgálatokat váltott ki, mivel galaxishalmazok közvetlen távolságmérését teszi lehetővé, mindenféle közbeiktatott másodlagos távolság-indikátorok (pl. cefeidák, planetáris ködök, gömbhalmazok) nélkül. A jelenség a halmazok intergalaktikus forró plazmája és a mikrohullámú kozmikus háttérsugárzás kölcsönhatásán alapul. Röntgenmérésekből ismeretes, hogy a galaxishalmazokat igen ritka és forró plazma tölti ki, amelyben nagy energiájú, relativisztikus mozgású elektronok találhatók. A mikrohullámú fotonok az inverz Compton-effektusnak köszönhetően szóródnak ezeken az elektronokon és megváltozik a háttérsugárzás spektrális eloszlása. Végeredményben a galaxishalmazok irányában a háttérsugárzásnak egy 10^{-4} -es relatív fluktuációja lép fel, amit a földi észlelő az ívperc skálán fellépő relatív háttérsugárzási hőmérséklet-ingadozásként detektál (1. ábra). Távolságmérésre úgy használható a S-Z-effektus, hogy a halmazok röntgenspektrumának, ill. a háttérsugárzás fluktuációinak modellezése becslést ad magának a halmaznak a valódi átmérőjére, amit összevetve a látszó átmérővel, kaphatjuk a galaxishalmaz távolságát. Ezt pedig összehasonlítva a halmaz vöröseltolódásával, a Hubble-törvényen keresztül becslést kaphatunk magára a Hubble-állandóra.



A Szunyajev-Zeldovics hatás. A galaxisok közti forró plazma elektronjai kölcsönhatnak a mikrohullámú háttérsugárzás fotonjaival, amelyek kiszóródnak a látóirányunkból

A módszernek több előnye és legalább annyi hátránya van. Legfontosabb előny, hogy tisztán geometriai távolságmérésre vezet, ráadásul nagyon nagy hatótávolsággal (a kozmológiailag érdekes $z = 1$ -ig). Mindezt sajnos ellensúlyozza a legfőbb hát-

rány, a jelenleg még igen nagy bizonytalanság (30–50%). Ám a lehetőségek az egyre pontosabb röntgenméréseknek (pl. a Chandra és az XMM-Newton műholdak jóvoltából), valamint a háttérsugárzás fluktuációinak részletesebb értelmezésének köszönhetően egyre bővülnek, és a S–Z-hatás immáron valódi alternatívaként jelenik meg a Hubble-állandó meghatározásában. Megbízható eredményekhez természetesen nem egyedi galaxishalmazok vizsgálatával, hanem minél több galaxishalmaz statisztikus analizisével juthatunk. 2000 végén amerikai kutatók egy 33 galaxishalmazból álló minta vizsgálatával a $H_0=60$ km/s/Mpc ($\Omega_m = 0,3$) és a $H_0=58$ km/s/Mpc ($\Omega_m = 1$) eredményre jutottak, míg a közvetlen mérési hibát immár $\pm 5\%$ -ra teszik. Ezek az értékek valamivel kisebbek, mint a jelenleg sokak által elfogadott kb. 70 km/s/Mpc-es Hubble-állandó, de messzemenő következtetéseket egyelőre nem lehet levonni. Természetesen eddig azonosítatlan szisztematikus hibák is bonyolíthatják a helyzetet, ám várhatóan még sokat fogunk hallani a S–Z-effektusról és a segítségével származtatott kozmológiai következtetésekről.

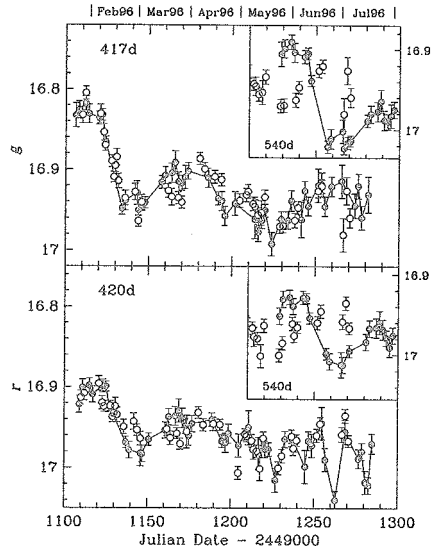
Gravitációs lencsék

A fény útja a nagytömegű testek közelében eltérül – sokszor, sok helyen olvashattuk már. Az is jól ismert, hogy a gravitációs lencsehatás hogyan képes megváltoztatni távoli kvazárok képét, illetve hogyan képes fényüket felerősíteni. Elegendő egy nagytömegű galaxist behelyezni a kvazár és a földi megfigyelő közé, majd megfigyelni, hogy a galaxis gravitációs tere hogyan hajlítja meg a fénysugarak útját egészen a megfigyelő detektoráig. Ha ügyesen helyezük el a gravitációs lencseként működő galaxist, akár kettős képet is kaphatunk egyetlen kvazárról.

Az egyik legismertebb ilyen kettőskvazár a Q0957+561A és B, melyet D. Walsh és munkatársai fedeztek fel 1979-ben. Két kvazár látszik $6,1''$ -re egymástól, melyek spektrumának tökéletes egyezése igazolta, hogy ugyanannak az objektumnak a gravitációs lencsehatás révén megkettőzött képét látjuk (Bakos Gáspár az 1990-es évek elején vizuálisan is észlelte a rendszert a Szitkay-féle 44,5 cm-es Dobsonnal).

Mint minden becsületos kvazár, a Q0957+561AB is változtatja fényességét.

És itt válik érdekessé a rendszer a csillagászati távolságmérés szempontjából. S. Refsdal norvég csillagász még 1964-ben kiszámította, hogy mi történik egy gravitációs lencse által kicsit különbözőképpen leképezett fényforrás két képének fényválto-



A Q0957+561A (fehér körök) és B (telt körök) fénygörbéi egymásra csúsztatva ($\Delta t = 417 \pm 3$ nap). A kis inzertek a periódusanalízis által másodlagosan valószínűsített 540 napos fáziscúszással készültek; jól látszik, hogy nem érhető el teljes fedés

zásával. Legyen egy gravitációs lencsénk D_L távolságban, egy változó fényességű fényforrásunk D_S távolságban, illetve legyen a két kép fényváltozása között valamilyen Δt időkülönbség. Refsdal kimutatta, hogy Δt értéke arányos a D_L és D_S távolságok reciprokaiknak különbségével, azaz, ha valamilyen független módon meghatározuk D_L és D_S arányát, akkor két fénygörbe közötti fáziscsúszás kimérésével megkaphatjuk mind a kvazár, mind a leképező galaxis távolságát. D_L és D_S arányát a Hubble-törvénnyel becsülhetjük meg, tehát meg kell mérni a kvazár és a galaxis vöröseltolódását, amelyek aránya éppen a távolságok aránya lesz. Az arányképzés miatt a távolságok aránya nem tartalmazza a Hubble-állandót, tehát abszolút távolságmérés válik lehetővé! A távolságból és vöröseltolódásból pedig fordított úton járva a Hubble-állandó értékére következtethetünk. A módszerben el van rejtve egy bonyolult elméleti gravitációs lencse-modellezés is, így egy adott objektum esetében a bizonytalanságok meglehetősen nagyok. Ám ha több tucat, esetleg több száz ilyen rendszerre elvégezhetünk a méréseket, egész megbízható eredményt kaphatunk a Hubble-állandó értékére.

1997-ben T. Kundic és munkatársai közölték a Q0957+561A és B fénygörbéinek elemzését. Több éves megfigyelés-sorozattal kimutatták, hogy a két kvazárkép ugyanazt a fényváltozást mutatja, csak éppen a B kép 417 ± 3 nappal később követi az A kép fénygörbéjét (1. ábra). Ebből a leképező galaxis távolságát $1400\text{--}2100$ Mpc közé tették, a Hubble-állandóra pedig 64 ± 13 km/s/Mpc értéket kaptak. Ez lényegében tökéletesen megegyezik a mostanában leginkább elfogadott 70 ± 7 km/s/Mpc-kel (1. fentebb).

Hosszú utat jártunk be a számítógépes billentyűzettől kiindulva a 2000 Mpc-re levő gravitációs lencsékig. Közben betekintettünk az utóbbi évek távolságméréssel kapcsolatos eredményeibe, valamint láthattuk, hogyan keverednek a megfigyelési eredmények az elméleti jóslatokkal. Az extragalaktikus csillagászat robbanásszerű fejlődésen esett keresztül az elmúlt $20\text{--}25$ évben, amit legapróbb részleteiben gyakorlatilag lehetetlen követni. Reméljük, hogy Kedves Olvasó is hasonlóan élvezte a fenti utazást a galaxisok világába, és bízunk benne, hogy ha legközelebb távcsővégre kap közülük egy szép példányt, pár pillanatra megáll és elmereng a Világegyetem szépein, illetve az emberi megismerés csodálatosságán.

Jelen írás elkészítésénél nagyban támaszkodtam Stephen Webb „Measuring the Universe – The Cosmological Distance Ladder” (Springer-Praxis, 1999) könyvére, valamint a Szegedi Tudományegyetem negyedéves csillagász hallgatóinak tartott Általános csillagászat előadásaimra.

KISS LÁSZLÓ

MCSE-kiadványok a Műszaki Könyvruházban és a Technika Könyvesboltban!

Felhívjuk tagjaink és az érdeklődők figyelmét, hogy a Műszaki Könyvruházban is kaphatók az MCSE egyes kiadványai (Évkönyvek, a Meteor írisz számai és csillagásztörténeti kiadványaink).

A Műszaki Könyvruház címe: Budapest VI. ker., Liszt Ferenc tér 9.

A Technika Könyvesbolt címe: Budapest XI. ker., Bartók B. út 15.

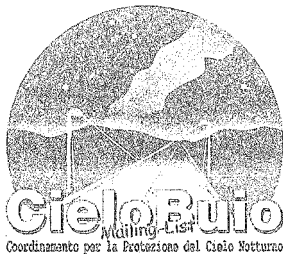


Csillagászati hírek

Fényszennyezés-ellenes siker

Az olasz Cielobuio (Sötét Ég) egyesület nemrégiben döntő szerepet játszott a világ egyik legszigorúbb fényszennyezés-ellenes törvényének megszületésében. Az egyesület elektronikus levelezőlistájának köszönhetően 25 ezer aláírást sikerült összegyűjtenie a sötét égbolt érdekében. A törvény 2000 márciusában lépett életbe Lombardiában (a tartomány területe 24 ezer négyzetkilométer, lakóinak száma 9 millió).

A törvény minden újonnan épített magán- vagy középület környezetében védelmezi a csillagászat érdekeit, a sötét égboltot. Kizárólag olyan világítótesteket engedélyez, melyek nem szórnak fényt a horizont fölé, ráadásul előírja a teljesen árnyékolt lámpák használatát a 25 lombardiai helyi csillagvizsgáló környezetében. A nem megfelelő világítótesteket négy éven belül ki kell cserélni a már működő obszervatóriumok közelében.



A Cielobuio reméli, hogy az International Dark-sky Association és az Unione Astrofili Italiani segítségével sikerül kiterjeszteni a törvény hatályát Olaszország teljes területére. Jelenleg a húsz olaszországi tartományból hatban védik a csillagos égbolt sötétségét különleges

világítási rendelettel. A Cielobuio fényszennyezés-elleni hadjárataról az alábbi honlapon olvashatunk információkat: <http://www.inquinamentoluminoso.it>

(Astronomy, 2001. május – Mzs)

Az 1999 KW4

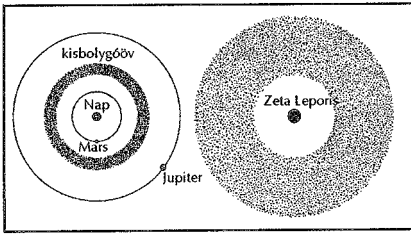
Újabb kettős kisbolygót sikerült megfigyelniük a kutatóknak radaros módszerrel. Az Aten-családba tartozó 1999 KW4, pályájának nagyobb része a földpályán belül húzódik. Ez a jelenleg ismert leg-rövidebb keringési idejű Aten-aszteroida, mindössze 188 nap alatt járja körbe a Napot. A kisbolygóra még Petr Pravec és



Lenka Sarounová (Ondrejov Obszervatórium) hívta fel a figyelmet, sajátos fényváltozása miatt. Lance A. M. Benner and Steven J. Ostro (JPL) vezetésével a goldstone-i 70 m-es rádiótvádcsővel figyelték meg az objektumot május 25-én, amikor az 5 millió km-re volt bolygónktól. Kiderült, hogy az 1999 KW4 két objektumból áll. A nagyobbik test maximum 2-3 km átmérőjű, a kisebbik ennek közel harmada, és legalább 2 km távol keringenek egymás körül. (JPL PR 2001.05.03. – Kru)

Exo(kis)bolygók

A ζ Leporis (HR 1998) egy kb. 70 fényév távolságban lévő, a Napunknál kétszer nehezebb, A3 színképtípusú csillag. Vi-



szonylag fiatal objektum, kora 50 és 400 millió év között lehet. 1980-ban egy por-korongot fedeztek fel körülötte, majd a későbbi megfigyelések rámutattak, hogy ez a korong más csillagoknál megfigyelt, hasonló struktúrákhoz képest szokatlannul meleg és meglepően közel van a csillaghoz. Az elméleti becslések alapján a korongban megfigyelt finom poranyag közel 20 ezer év alatt a csillagba spirálozik. Ez arra utal, hogy a por nem az eredeti protoplanetáris korongból maradt vissza, hanem aktív folyamatok termelik újra. A legvalószínűbb, hogy különböző méretű objektumok ütközéséből származik a por, hasonlóan a mi kisbolygó-övünkben megfigyelt poranyaghoz. Christen Chen és Michael Jura (UCLA) a Keck Observatórium 10 m-es teleszkópjával a korong által elnyelt és újra kiuszárított sugárzást vizsgálta. A mérések alapján a korong átlagos hőmérséklete 65 °C, azaz 340 K, tömege pedig nagyságrendileg ezerszerese a Mars és a Jupiter közötti kisbolygóövnek. A korong anyaga 6,1 Cs.E.-re húzódik a csillagtól – ez a mi kisbolygó-övünkénél 1,5–5,2 Cs.E. Azt egyelőre nem tudni, hogy az ütközések „maguktól” történnek, vagy egy közeli óriásbolygó perturbáló hatására, mint a Naprendszerben. A korong kora alapján bolygók éppen most formálódhatnak, vagy talán már ki is alakultak a rendszerben. (UCLA PR 2001.06.04. – Kru)

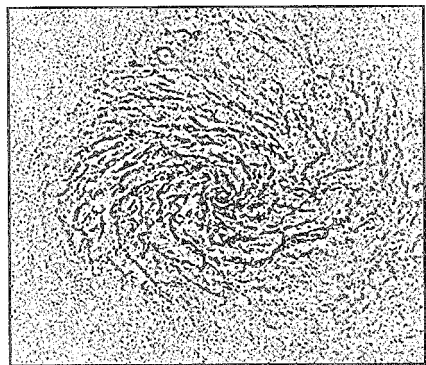
Egy aktív halmaz

Az Arches-halmaz a Tejútrendszer magjában, a centrumtól mindössze 100 fényév távolságban található. Farhad Yusef-Zadeh (Northwestern University) és

kollégái a Chandra Röntgenteleszkóppal vizsgálták a képződményt. A közel 2 millió éves halmaz rendkívül kompakt: mindössze 1 fényéves átmérőjében 150 fiatal, O típusú csillag zsúfolódik össze. A sok csillag által kibocsátott anyag erős csillagszéllel olvad össze, amely kb. 1000 km/s-os sebességgel áramlik kifelé. A halmaz belsejében, amikor az egyes csillagszelek egymással találkoznak, az ütközés tovább forrósítja őket. Korábban a halmaz körüli kb. 60 millió fokos gázfelhőt egy vagy több szupernóva-robbanás eredményének tekintették. Az újabb megfigyelések alapján a fent említett ütköző, illetve összeadódó csillagszelek energiája is elegendő a forró, táguló gáztömeg kialakításához. (space.com 2001. 06.06. – Kru)

Kétfajta spirálkar?

A spirális galaxisok látványos megjelenését adó spirálkarok kialakulása legjobban sűrűség hullámokkal modellezhető. Az így kialakuló struktúrák körvonalai a galaxisok középpontja felé haladva fokozatosan elenyésznek. A Hubble Űrteleszkóp felvételei azonban rámutattak, hogy egyes spirális por- és gázszerkezetek sokkal tovább követhetők a centrum felé.

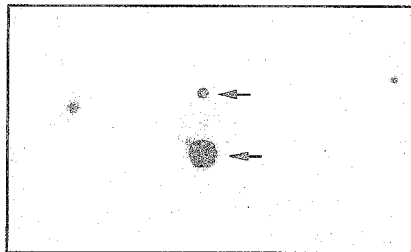


Debra Elmegreen, Kate Eberwein (Vassar College) és Bruce Elmegreen (IBM Watson Research Center) véleménye sze-

rint ezek kialakulását nem a sűrűség-hullám-elmélet magyarázza, hanem sajátos akusztikus lökéshullámok. Az elméleti modellek alapján egy galaxisban, ahol a csillagközi anyagban értelmezhető hangsebesség közel megegyezik az anyag keringési sebességével, a két rendszer hullámai kölcsönhatnak, interferálhatnak egymással. A kapcsolat eredményeként létrejövő elméleti mintázat erősen hasonlít a Hubble Űrteleszkóp által az NGC 4736 és az NGC 4450 belsejében megfigyelt szerkezetekhez. A mellékelt felvétel az NGC 4736 központi, 1000 fényév átmérőjű területének spirális szerkezetét ábrázolja. Az így kialakuló képződmények közreműködhetnek a gázanyag befelé mozgatásában, és a központi fekete lyukak táplálásában. (Sky and Tel. 2001/06 – Kru)

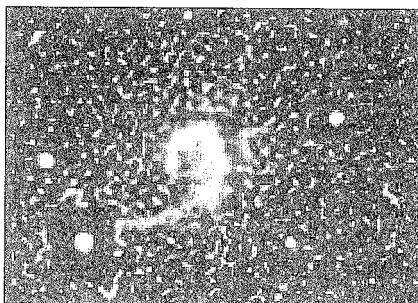
Kvazár hírek

A 2MASS az egész égboltot két mikrométeres hullámhosszon térképező program, fő célja aktív galaxisok azonosítása. Brant Nelsen és Roc Cutri (Infrared Processing and Analysis Center) a felmérés során két, egymástól mindössze 4 ívmásodpercre mutatkozó kvazárt talált. A Keck Observatóriumban felvett spektrum alapján mindkét objektum vöröseltolódása 1,8-nak adódott, azaz hasonló távolságban lehetnek.



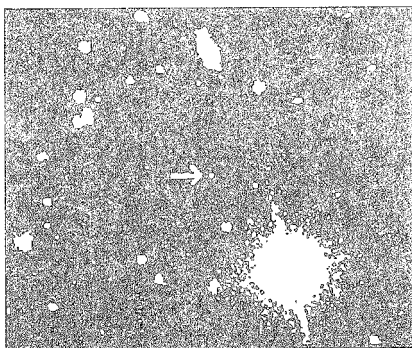
A megfigyelők szerint a két kvazárnak a rádió és az optikai tartományban mérhető jellemzői arra utalnak, hogy két különálló objektummal, nem pedig egy kvazár megkettőzött képével van dolgunk. A valóságban mintegy 130 ezer

fényévre lehetnek egymástól – mintha a Tejútrendszer fősíkjának két átellenben lévő „peremére” raknánk őket. Napjainkban közel 20 valódi (azaz nem gravitációs lencsehatástól megkettőződött) kvazárt tartanak nyilván. A kettősség két, egymáshoz viszonylag közeli aktív galaxist jelenthet. (Sky and Tel. 2001/06 – Kru)



A kvazárok aktivitását a jelenlegi elméletek szerint szupernehéz fekete lyukakba hulló anyag váltja ki. Az ősi kvazárok esetében tehát saját galaxisuk, illetve a környező galaxisok anyagának egy része áramlott a központi objektumba, létrehozva a megfigyelt energia kibocsátást. Az ilyen „bekebelezéseket” azonban a nagy távolság miatt nehéz megfigyelni. Az ESO VLT Kueyen 8,2 m-es teleszkópjával a HE 1013-2136 jelzésű, mintegy 10 milliárd fényévre lévő kvazárt tanulmányozták 2001 februárjában. A 17 magnitúdós objektum a Hydra csillagkép irányában figyelhető meg. A mellékelt felvétel 0,6 ívmásodperces felbontással mutatja a kvazár környezetét, ez a valóságban kb. 10 ezer fényévnek felel meg. Középen látható a kvazár, mint fényes csillag, amelyből kelet-délkelet felé egy több mint 150 ezer fényév hosszú szerkezet nyúlik ki. Felette egy másik, lényegesen kisebb nyúlvány is látható. Az ilyen elnyúlt, íves képződmények jellegzetesen a galaxisok közötti árapály kölcsönhatások alkalmával keletkeznek. A nyúlványok szerkezete inhomogén, csomókat tartalmaz – akárcsak

pl. a Magellán-áramlás, amelyben a két legsűrűbb tartomány a Nagy- és a Kis Magellán-felhő külön galaxisként látható. (ESO PR 13-01 – Kru)



A Sloan Digital Sky Survey (SDSS) az égboltot 23 magnitúdó határfényességig térképező program. A mellékelt felvételen látható a jelenleg ismert legtávolabbi kvazár, amelyet szintén ez a program talált meg. Az objektum vöröseltolódása $z = 6,2$, azaz mindössze kb. 800 millió éves. Bár a program keretében sok rendkívül távoli kvazárt találtak, a vártnál ritkábban mutatkozott gravitációs lencse jelenség. Ennek oka egyelőre nem ismert, de lehet, hogy a program korlátozott, 1,5 ívmásodperces felbontóképessége magyarázza a hiányt, a legtöbb optikai kettes kvazár kép ugyanis 0,6–0,8 ívmásodpercre mutatkozik egymástól. Az SDSS program keretében – sok más adat mellett – a tervek szerint mintegy 100 millió objektumra készül fényesség-, 1 millió galaxisra és 100 ezer kvazárra pedig vöröseltolódás-mérés. (Sky and Tel. 2001/06 – Kru)

Különös kitörés

A protocsillagok zsugorodásuk során egyre gyorsabban forognak. Elméletileg ha túl gyors a pörgés, az egyenlítő környékéről anyag is szakadhat le az égitestekről. Ehelyett általában bipoláris anyagsugarakat, és stabil, beljebb nem zuhanó anyagból álló korongokat lehet

megfigyelni a kialakuló égitesteknél. Jose M. Torrelles (Institute of Space Sciences, Spanyolország) és kollégái egy érdekes példát találtak a fenti jelenségre. A Cepheus csillagkép irányában lévő HW2 jelű csillagot vizsgálták a VLBA interferométerrel. Az objektum egy kb. 2000 fényévre lévő aktív csillagkeletkezési régióban helyezkedik el. A megfigyelések egy ív mentén elhelyezkedő csomókat rögzítettek az objektum körül. Ezek mozgása arra utal, hogy egy, a központi csillagot övező kör mentén helyezkednek el. A tágulási sebesség alapján a burok vagy gyűrű anyaga néhány évtizeddel ezelőtt lökődhetett ki. (Sky and Tel. 2001/05 – Kru)

Barna törpék bolygói?

Éveken át csak elméleti lehetőség volt, hogy a barna törpéknek is lehetnek bolygói, akárcsak a „normál” csillagoknak. A legújabb vizsgálatok a korábbi feltételezést alátámasztani látszanak. Charles J. Lada (Smithsonian Astrophysical Observatory) és kollégái az ESO 3,5 m-es NTT műszereivel az Orion-kód központi területén a Trapezium-halmazt vizsgálták, ahol mintegy száz, 10–70 jupitertömeg közötti objektumot tanulmányoztak. Ezek több mint felénél jelentkezett olyan infravörös többletsugárzás, ami arra utal, hogy meleg gáz- és porkorong övezi őket – akárcsak születésük után a „normál” csillagokat. Később a Hubble Űrtéleszkóp képarcívumát is átvizsgálták, ahol ezek közül mintegy húsznál sikerült közvetlenül is megfigyelni a korongot a vizuális tartományban. Bár egy anyagkorong önmagában még nem bizonyítja, hogy bolygók is vannak az égitest körül, mindez a protocsillagoknál jellemző keletkezési folyamatra utal, és valószínűsíti, hogy bolygók is lehetnek a rendszerben. Egy barna törpe bolygóján persze igen sivár az „élet”, a nappal is csak eleinte különbözhet az éjszakától, amíg a barna törpe kialakulása után erősebben sugároz. Jelenlegi ismereteink szerint a legközelebbi

ismert barna törpe 13 fényévre található. A statisztikai becslések alapján azonban ennél közelebb is lehetnek ilyen sötét objektumok, és nem kizárt, hogy kisebb bolygórendszerük is van. Az utóbbi években talált barna törpék és a csillagközi térben kóborló bolygók sötét, nehezen észrevehető objektumok. Ha számuk nagyonak bizonyul, számolni kell azzal, hogy időnként áthaladnak a Naprendszer övező üstökösfelhő sűrűbb részein, nagy üstökös-záporokat kiváltva. (ESO PR 14/01 – Kru)

Amatőr exobolygó vadászat

Az amatőr csillagászok is részt vehetnek egyes exobolygók keresésében – derül ki egy felhívásból. A Gliese 876 egy 10 magnitúdós vörös törpecsillag, amely a δ Aquaritól 1,6 fokkal északra látható, és valójában 15,3 fényév távolságban helyezkedik el. Két kísérője van, a Gliese 876b legalább 1,9 jupitertömegű és 0,21 Cs.E.-re kering a csillag körül, míg a a Gliese 876c legalább 0,6 jupitertömegű bolygó, 0,13 Cs.E.-re a központi égitesttől. Pályájuk helyzete pontosan nem ismert, de ha a látóirányunkhoz közel esik, akkor a csillag előtt elhaladva fedést okozhatnak. A nagyobb égitest esetében max. 3,5 órás fedés lehetséges, amely alatt 0,2 magnitúdóval csökken a csillag fényessége, míg a kisebb bolygó hasonló halványodást okoz, maximum 2,2 órás fedéssel. A két bolygó szimultán áthaladása 0,45 magnitúdóval csökkentheti a rendszer látszó fényességét. Ezek az események amatőr berendezésekkel is rögzíthetők, ezért a bolygók felfedezői az AAVSO-tól kértek segítséget, hogy új észlelőket vonjanak be a megfigyelésekbe. (Sky and Tel. 2001/05 – Kru)

Újabb Hold és Mars meteoritok

Az elmúlt néhány hónapban hat új, a Holdról és a Marsról származó meteorit került elő Afrikából. Közülük a 104 g-os Northwest Africa 817 igen fontos meteorit, ez ugyanis a negyedik a Marsról

származó úgynevezett nakhlit meteoritok között, és az első, amelyet 1958 óta találtak. Ismét bebizonyosodott, hogy a Szahara kitűnő meteorit lelőhely, az elmúlt években 23 Holdról és 18 Marsról származó meteoritot találtak itt. A becslések alapján az eddig felfedezetteknél nagyságrenddel több meteorit hever még mindig a Szahara területén, várva, hogy valaki ráakadjon. (Sky and Tel. 2001/05 – Kru)

Csillagközi molekulák

Az elmúlt évtizedekben kiderült, hogy a csillagközi térben meglepően bonyolult molekulák keletkezhetnek, még a leghidegebb molekulafelhők belsejében is. Az RCW108 egy hideg és sűrű csillagközi felhő, amelyet az ESO 3,5 m-es NTT műszerével az infravörös tartományban vizsgáltak. A megfigyelés során összesen 120 féle molekulát sikerült a felhőben azonosítani. Az ilyen molekulafelhők belseje nagyon hideg, 10 K körüli hőmérsékletű. Ilyen alacsony hőmérsékleten a mikroszkopikus porszemcsék felületére kicsapódva vékony jeges borítást alkot a legtöbb anyag. Az ultraibolya sugárzás, avagy a nagyenergiájú kozmikus sugarak azonban a látható tartományban átlátszatlan felhőbe is behatolnak. Laboratóriumi kísérletek szerint még extrém alacsony hőmérsékleten is ionok keletkezhetnek, és ezek reakcióba lépve bonyolult szerves molekulákat építhetnek fel. Mindez a bolygókeletkezés szempontjából fontos: az az anyag, amelyből a Naprendszer kialakult, feltehetőleg eleve jelentős mennyiségű szerves anyagot tartalmazott. A molekulafelhők vizsgálata ennek az anyagnak összetételére, bonyolultságára utal. (Sky and Tel. 2001/06 – Kru)

Csillagászati hírek a
Sky and Telescope honlapján:

<http://www.skypub.com/news/news.shtml>

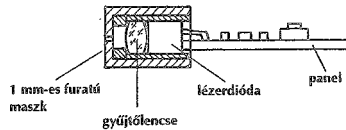


Távcsőkészítés

Lézerkollimátor

A hazai amatőrök döntő többsége tükrös távcsövet, azon belül is Newton-reflektort használ. Különböző távcsöves találkozók, táborok járva-elve tapasztaltam, hogy ezen távcsövek nagyon rosszul, esetleg egyáltalán nincsenek jusztfirozva, pedig hiába a jó optika, ha a beállítási hibák rajtahagyják névjegyüket a képalkotáson. Való igaz, hogy megfelelő eszköz hiányában jóformán csak próbálgathatjuk a pontos beállítás elérését. A nálunk elterjedőben lévő tükrös kollimátor használata is nagy tapasztalatot igényel, ugyanis e tapasztalat hiányában nehéz elkülöníteni és értelmezni a különböző, de együttesen jelentkező beállítási hibákat.

Sokan olvashattunk már idegen nyelvű csillagászati folyóiratokban az ún. lézerkollimátorról, azonban keveseknek adatik meg egy ilyen beszerzése. A legkevesget több ár is közel 70 USD, ami még nem tartalmazza a postaköltséget, és egyéb járulékos költségeket. Az alábbiakban egy ilyen, viszonylag könnyen elkészíthető lézerkollimátort szeretnénk bemutatni.



1. ábra

A kollimátor fényforrásának megfelelő egy, a vietnami piacokon beszerezhető kulcstartólézer. Ennek nyalábja ugyan nem tökéletesen párhuzamos, de tekintve, hogy 3 m-nél hosszabb fókuszu műszerrel (6 m fényút) ritkán van dolgunk, tökéletesen meg fog felelni céljainknak. Valamivel drágább, de lényegesen professzionálisabb eszközt építhetünk, ha elektronikai boltban szerezzük be a lézerdiódát.

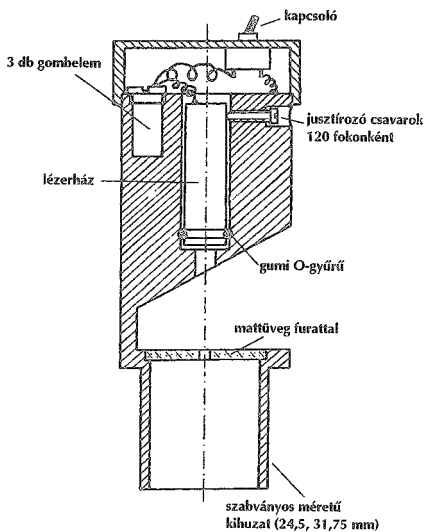
Kulcstartólézert választva alapanyagként, az áramköri panelre felforrasztott diódát ki kell szabadítani az eredeti házából, majd a nyomógombos, szakaszos kapcsolót kétállású kapcsolóra kell cserélnünk. Érdemes ezt a kapcsolót vezetékkel kötni a panelhez. Így bizonyos tervezési szabadságot nyerhetünk.

Mivel a lézer kilépő nyalábja eredetileg akár 2–3 mm is lehet, célszerű az optikát és a diódát magában foglaló fejet az 1. ábrán látható módon egy 0,8–1,0 mm-es furatú maszkkal ellátni. Ezzel jelentősen javítjuk a beállítási pontosságot, bár a fénytelsítmény valamelyest csökkenni fog.

A következő feladat a diódapanel befoglalása. Ennek megfelel egy egyszerű, méretre esztergált csődarab. Ügyeljünk arra, hogy ez a cső elegendő falvastagsággal bírjon, ugyanis ellen kell álljon a jusztfirozócsavarok szorításának, valamint elegendő hely kell hogy maradjon egy beszúrásnak a rugalmas „O” gyűrű számára.

Most készítsük el szabványos kihuzatmérettel (24,5 vagy 31,75 mm) a lézert magába foglaló házat a 2. ábra alapján. Az ábrán látható kifűrt mattüveg nagyon fontos része lesz műszerünknek. Ezt a mattüveget a következőképpen készíthetjük el: eszter-

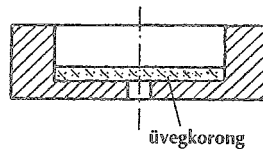
gapadon egy acél fészket esztergálunk, melybe pontosan, de nem szorosan illeszkedik a kis üvegkorong. Ugyanebből a befogásból a fészket ki is fúrjuk egy 1,5–2 mm-es fúróval. Így biztosra vehetjük, hogy a furat pontosan tengelyben lesz.



2. ábra

amin az eszközünket elkészítettük: fogjunk a tokmányba egy darab 50 mm körüli átmérőjű alumínium darabot, fúrjuk át, majd esztergáljuk a furatot pontosan olyan méretűre, mint amilyen a kollimátor kihuzatmérete. Ügyeljünk arra, hogy az illesztés semmi esetre sem lehet hézagos, lötyögős, inkább szoros. Az így elkészült „kihuzatba” toljuk bele kollimátorunkat, majd kapcsoljuk be a fényforrást. Mivel az esztergagépek főorsója csőtengely, a lézerpont azon áthaladva láthatóvá válik a műhely falán. Amennyiben a fényforrás és a fal távolsága legalább 10–12 m, már kezdetjük is a hitelesítést. A tokmányt kézzel lassan körbeforgatva a fénypont egy kisebb-nagyobb átmérőjű kört fog leírni a falon. A kollimátorházon 120 fokenként elhelyezett három beállítócsavarral addig állítjuk a fényforrást, amíg a fénypont forgatás közben is állni látszik.

Sajnos többségünk nem rendelkezik 12 m hosszúságú műhellyel. Megoldás ezért itt is van! Helyezzünk a fény útjába egy síktükör, amivel akár az utcára, a szomszéd házfalára is vezethetjük a fénynyalábot. Így jómagam 30 m-es bázistávolságon hitelesítem kollimátoraimat. Persze ilyen távolságon a jelentős fényvesztés miatt csak az éjszaka sötétjében és távcsővel végezhető a hitelesítés.



3. ábra

Ezután az üvegkorongot jó kemény szurokkal beragasztjuk a fém fészekbe, majd oszlopos fűrőgépen, lassú fordulatot alkalmazva egy 1,5–2 mm-es csigafúró szűrővel, 400-as csiszolópor állandó hozzáadásával átfúrjuk (3. ábra). A fűrőszárát gyakran emeljük ki a furatból, hogy a friss csiszolópor a furatba juthasson. Ügyeljünk arra is, hogy a fúrót nagyon gyengén nyomjuk az anyagra, nehogy a durva nyomás, vagy az abból eredő egyenetlen felmelegedés elrepesztesze az üveget.

A kifúrt üvegkorongocskát sebennyel óvatosan kioldjuk a fészekből, majd a fúrásnál is használt 400-as csiszolóporral az egyik oldalát (!) mattítjuk. Ezután a korongot matt felé a fényforrás felé, sziloplaszttal beragasztjuk a kollimátorházba.

Most nagyon lényeges momentum következik: a kollimátor beállítása, ha úgy tetszik, hitelesítése. Ehhez nagyon jól használható maga az esztergapad,

A hitelesített kollimátort még hagyjuk legalább egy napig ebben a kollimáló eszközben, majd másnap ismét ellenőrizzük, állni látszik-e a fénypont. Előfordulhat ugyanis, hogy a rugalmas „O” gyűrű az állítás után még helyezkedik, igazodik. Amennyiben másnap is jónak ítéljük a beállítást, az állítócsavarokat körömlakkal lefestjük, és kollimátorunk máris bevetésre kész. Ahhoz, hogy távcsövünket be tudjuk jusztrózni, az optikáink mindenképpen el kell legyenek láva a középpontjukat kijelölő ún. markerrel. A főtükör közepét célszerű egy lyukas koronggal megjelölni, melynek méretei a következők: külső átmérő 6–8 mm, a lyuk 2 mm. Ezt a korongot elkészíthetjük fekete szigetelőszalagból is. Senki ne aggódjon távcsöve képalkotása miatt, hiszen ez a terület úgyis a segédtükör által kitakart rész. A segédtükör tengelyének metszéspontját hasonlóan, de nem szigetelőszalag-koronggal, hanem 0,5 mm-es zöld alkoholos filccel jelöljük meg, úgyelve, hogy a jel nagyon pontosan a tengelyek metszéspontjába kerüljön, és ne legyen nagyobb 0,5 mm-nél (megjegyzendő, hogy egyes komolyabb optikai cégek gyárilag markerrel látják el a főtükör közepét, a segédtükör jelölése azonban minden esetben ránk vár).

A jusztrózás menete. Kerüljük a nyalábba közvetlenül történő betekintést! Ezt a figyelmeztetést illő komolyan venni, pánikba esnünk azonban nem kell, hiszen belátható, hogy egy csak durván is kollimált távcsőben lehetetlen közvetlen a nyalábba nézni.

A kollimátort távcsövünk kihuzatába helyezve és a fényforrást bekapcsolva, először a segédtükör optikai tengely mentén való elhelyezkedését ellenőrizzük. A távcső nyílása felől tekintve a főtükörré azon a segédtükör nagyított képét fogjuk látni, a lézernyaláb becsapódási helyével, és a zöld filc-jelöléssel. Sajnos első próbálkozására ezek általában nem esnek egybe. Addig állítjuk a tubus hosszitengelye mentén a segédtükört, míg a nyaláb és a marker fedésbe nem kerülnek. Ezt a parányi pöttyöt elég nehéz észrevenni a lézer sziporkázó fényében, főleg, ha már elég közel járunk a fedéshez. Ilyenkor sokat segíthet a fényforrás ki-be kapcsolgatása. Ezután következik a segédtükör pontos dőlésszögének beállítása. Ezt a hibát a főtükör markerének és a főtükör felületén megjelenő lézernyalábnak a fedésbe hozásával szüntethetjük meg. Most érthetjük meg a főtükörmarker méreteinek jelentőségét. Mivel az erős fényszóródás miatt elég bizonytalanul tudnánk fedésbe hozni a markert a fénynyalábbal, a marker méretének ésszerű megválasztását hívjuk segítségül. A marker anyagáról nem verődik vissza a nyaláb, a markerfurat mérete viszont összemérhető a nyaláb-átmérővel. Így csak akkor látunk visszaverődést, ha a nyaláb a marker közepébe jut (jó beállítás), vagy ha nagyon rossz a beállítás.

Ha ezzel is elkészültünk, akkor a főtükör optikai tengelyét állítjuk be oly módon, hogy az a segédtükör markerére mutasson. A nyalábot azonban most nem a tükrök felületén, hanem a kollimátor mattüvegén figyeljük. Ha nem látunk rajta nyalábot, akkor vagy pont a mattüveg furatába tér vissza (tökéletes beállítás), vagy a nyaláb nem is éri el a mattüveget, hanem valahol a tubus belső oldalán csapódik be. Ekkor a beállítás még nagyon rossz. Addig döntögetjük a főtükört, míg a nyaláb a mattüveg furatába nem tér vissza. Fontos betartani a fent leírt sorrendet, és mindig a megfelelő helyen figyelni az adott hibát. Ellenkező esetben az előzőleg jónak vélt beállítást a következővel elrontjuk.

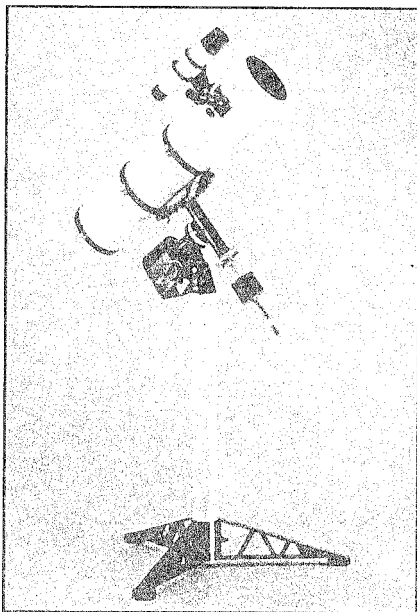
Az egész kollimálás kb. 3 percet vesz igénybe, és minden eltérés könnyedén értelmezhető. Az eszköz segítségével fényérős, eltolt segédtükörű rendszerek is tökéletesen beállíthatóak, míg a tükrös kollimátorral nem.

RÓZSA FERENC

Távcsöves tapasztALatok: a régi-új Mizar

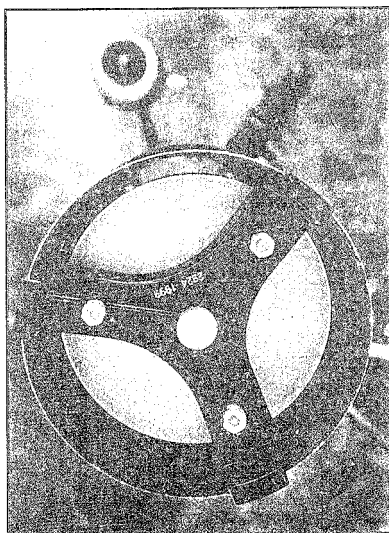
A bőséges anyagfelhasználásról és a sokszor komoly kívánnivalókat maga mögött hagyó kivitelezésről ismert orosz termékekkel, azt hiszem, sokan és sokszor találkoztunk. Nálunk régebben többnyire csak ez volt, a nyugati világ amúgy is bőséges választékába azonban ismert okok miatt nemigen hatoltak be a szovjet, illetve orosz termékek. Így volt ez a távcsövek terén is, habár az orosz optikák köztudottan kiváló minőségűek. Egy komplett távcső minőségét, használhatóságát azonban nem biztosítja pusztán a jó optika. Az elmúlt években azonban egyre több nyugati cég is orosz távcsöveket hirdet, és nem csak a többek között olcsó munkaerőnek köszönhető alacsony ár miatt, hanem mert az egész távcső kiképzése megállja a helyét a nemzetközi mezőnyben. Több Zeiss, Celestron, Meade és Vixen távcsövet láttam, s nagyon kíváncsi voltam, mit is tud ez a kissé „felturbózott”, nyugaton is ütőképes új Mizar. A katalógusokban többnyire TAL márkanéven szereplő távcsövet többféle tükrőmérővel és fókusszal hirdetik, én egy 150/750-es példányt teszteltem. Az alábbiakban szeretném megosztani tapasztalataimat, élményeimet, mert – habár értek kisebb bosszúságok – élmény volt használni ezt a távcsövet.

A kívülről igen szép, lakkozott, kb. 120x80x30 cm-es faladát nem könnyű megemelni. Egy ember legfeljebb csak pár tucat métert képes vele megtenni, s ketten is csak szakaszosan lehet vele haladni, kissé kényelmetlenek a vékony fogantyúk ekkora súly mellett. Kissé rossz érzésekkel nyitottam ki az impozáns ládát: „No, még mindig jócskán tesznek bele ezek anyagot...” gondoltam, s vártam, mit is pillantok meg. Amint felemelkedett a fedél, meglepődtem: nem az emlékeim alapján várt durva formák fogadtak. Szépen lefestett fehér tubus és oszlop, matt



fekete mechanika és állványlábak, tápegység, keresőtartó, mindegyiknek pontosan elkészített tartók és leszorítók, kisebb lecsukható fadobozok, amik a többi kiegészítőt rejtik. A felfekvő felületeken sötétzöld filc védte a szárnycsatlókkal rögzített egységeket a rázkódástól és karcolástól. Egyszerűen szép, esztétikus látvány volt, jó érzés volt kiemelni, kézbe venni a távcsövet. Az összeállítás elsőre sem volt nehézkes, semmilyen szerszámot nem igényelt, s a láda felnyitásától számítva negyed órán belül már észlelésre készen is állt a műszer. (Néhány alkalom után ez már alig 10 perc volt.)

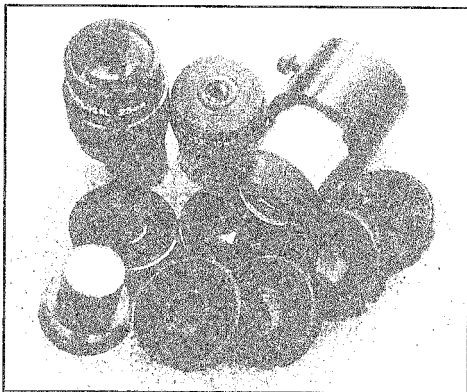
Maga a tubus igen könnyű, s a belül szintén filccel borított, szétnyitható tubusgyűrűknek köszönhetően pillanatok alatt a mechanikához illeszthető, illetve elcsúsztatható-elforgatható, ahogy a megfigyelési pozíció vagy a kiegyensúlyozás kívánja. A tubus belső fala ugyan nem teljesen matt fekete, de a felület nem sima, így súroló fényben sem tükröz jelentősen. A két végét lezáró porvédők kissé szorosra sikerültek, viszont a tubus tükör felőli végén is eltávolítható a műanyag kupak, ami a távcső áthűlését megelőzi. Az Y alakú tükörtartó és a tükörnél 5 cm-rel nagyobb átmérőjű tubus nagyon jó szellőzést biztosít, a műszer az ég alá téve 15–20 perc alatt teljesen átveszi a környezet hőmérsékletét. (Ezt az igen egyszerű, de a kép nyugodtságát nagyban befolyásoló tényről sok távcsőkészítő nem tartja szem előtt, pedig nagyban növeli egy műszer használhatóságát. Magyarországon az



átlagos légköri nyugodtság mellett valahol 15 cm-es objektívátmérő az a határ, ahol a légköri turbulenciák még nem rontják jelentősen a képminőséget. Ha azonban nem megfelelő a tubus kiképzése, akkor egy 10 cm-es távcsővel is ritkán láthatunk nyugodt képet.) A főtükör közepe sajnos nem volt megjelölve, így a jusztirozás előtt ki kellett venni a tükörtartót s elhelyezni egy jusztirozófolttal. A tartozékok között található csavarhúzóval ez könnyedén és gyorsan ment (mármint a ki- és beszerelés), azonban már ekkor feltűnt, hogy a főtükör állításához szükséges villáskulcs nincs a kiegészítők között. A segédtükör felfogatása szép, könnyű állítást tesz lehetővé, ehhez tényleg csak a csavarhúzó kell. A főtükör beállítása is gyorsan elvégezhető a szépen és jól kialakított tükörfelfogatásnak köszönhetően, alig öt percet vett igénybe a jusztirozás. A műanyag porvédővel ellátott, fogasléces okulárkihuzat kotyogásmentesen jár, finoman, ugrásmentesen állítható. Nincs ugyan rögzítőcsavarja, de elég nagy a tartása, egyetlen okulár és még egy fényképezőgép alatt sem mozdult el. Az okulárok nagyon finoman illeszkednek, halk „szusszanással”, szép lassan csúsznak be a kihuzatba. A keresőtartó – mely a szokásos két gyűrű s ezekben három-három csavar – talpa lapos trapéz keresztmetszetű s egy az okulárkihuzattól kissé hátrébb helyezett sínbe csúsztatható egyetlen mozdulattal, majd egy kis csavarral rögzíthető. A kereső tubusán két kis árokkal ellátott fémgyűrű van, ami a felfogást és párhuzam-

mosítást lehetővé tévő hegyes csavarokat fogadja s védi a tubust a karcolásoktól. Az impozáns 8x50-es kereső a magas tartónak köszönhetően kényelmesen messze kerül a tubustól s a tágas gyűrűbe könnyen behelyezhető és jól állítható.

Az optikai tartozékok között két okulár szerepel, egy 25 és egy 10 mm-es Plössl, mindkettőbe kényelmes a betekintés, és élesen határolt a LM pereme. Míg az okulárokról jól illeszkednek a műanyag kupakok, addig a 2x Barlow-lencséről nagyon könnyen lejár a porvédő, sajnos, mint ahogy a mellékelt fonálkeresztnak sem nyújt védelmet. Ezek a kis apróságok bosszantóak, hiszen csak egy kicsivel több odafigyelést igényelt volna, s a sok örömet nem rontaná el. De sajnos kiderültek még ilyen kis gyermekbetegségek,



mint pl. az is, hogy a fonálkeresztet ugyan szépen be lehet csavarni mindkét okulárba, azonban egyikbe sem elég mélyen ahhoz, hogy élesen lehessen látni. S ugyanez a hiba jelentkezik a távcsőtubusnál is. Adnak ugyan egy, az okulárkihuzat végét a T-adapterek M42x0,75-ös menetéhez illesztő kis gyűrűt, azonban a fényképezőgépet feltéve így a távcsőre nem lehet eléggé betekerni a fókuszírozót, hogy éles képet kapjunk a végtelenben lévő objektumokról. Egyetlen milliméter hiányzik... Kissé enyhít a bosszúságon a meglepetés, amikor egy kis szírpapír-gumóból hat színszűrő kerül elő (vörös, sárga, zöld, kékeszöld és két neutrál). Ezek egyszerűen, könnyen felhelyezhetőek az okulárokról, bár a szűrők maguk is műanyagból vannak, nem üvegből, s némelyik nem teljesen egyenes átteresztésű, mégis igen jól használhatóak bolygózásnál.

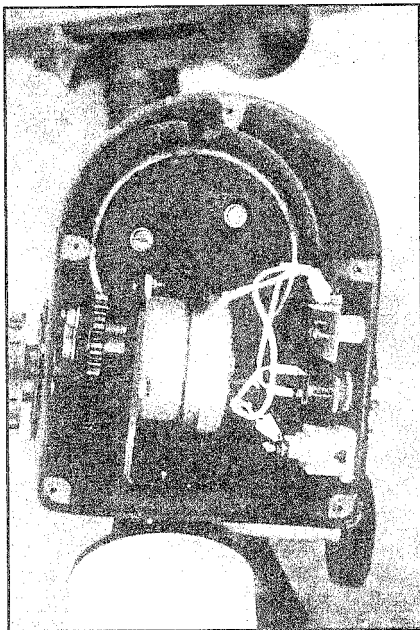
A mechanika német szerelésű, deklinációban rögzítőcsavar és ellenrugós finommozgatás, rektában kuplung és végtelenített finommozgatás, mindkét tengelyen osztott körök. A kuplung erősségét az órágepet fedő kis doboz alsó lapját levéve négy csavar segítségével lehet állítani. A rekta finommozgatás közvetlen a csigaorsó tengelyére mindkét oldalról szerelt műanyag gomb, kissé nehezen forgathatóak, de könnyen elérhetőek. Ezeket az órágepet bekapcsolt állapotában is lehet tekerni, ám az ezt lehetővé tévő mechanizmus miatt egy kis holtjáték van, amit elvileg lehet állítani három kis csavar segítségével, de nem sikerült rájönnöm, hogyan. A pólus magassága 0–70 fok között állítható, finomállításra nincs lehetőség s a skála is csak hozzávetőleges beállítást enged, az északi irányt pedig egyszerűen az egész állvány elforgatásával állíthatjuk be. Vagyis ne érleljünk nagy asztrofotós reményeket, azonban alapobjektív és kisebb teleobjektív vezetett fotók készíthetőek ezzel a mechanikával is. Az órágepet egyébként még tartogatott meglepetéseket, de erről később. A három ellensúly gyorsan és könnyen mozgatható a menetes tengelyen, egymásnak szorítva rögzíthetőek. A tengely elég hosszú ahhoz, hogy akár a távcsőre szerelt fényképezőgép esetén is ki lehessen egyensúlyozni a mechanikát. Az órágepet működését egy kis piros led jelzi, ami igen hasznos, ugyanis nagyon halk a motor, amíg a város zaja nem csendesült el (a Szegedi Csillagvizsgálóban teszteltem a műszert), nem is igen lehetett

meghallani. A tápegység – ami tulajdonképpen csak egy 220/12 voltos transzformátor – kábele hosszú, vagy tíz méteres távolságra vihető a távcső a hálózati aljzattól. Újabb apróság, de a tápegységen az On/Off feliratot fordítva helyezték el...

A szege di égbolt sajnos különböző díszvilágításoknak és városképi „fejlesztéseknek” köszönhetően nem túl sötét, bár a Fűvészkertből a várossal átellenes oldalon tiszta időben még dereng a Tejút. Egyszóval egy tipikus külvárosi égen próbálgattam a távcövet, nem határmagnitúdó-rekord elérése volt a cél, hanem tesztelni az optika minőségét és a távcső használhatóságát. A keresőt gyorsan párhuzamosra tudtam állítani, a kissé világos égi háttérrel könnyen látszott a fonálkereszt. Kényelmes volt a keresőbe nézni, jó határfényességet adott az 50 mm-es objektív, s habár impozáns a 9 fokos látómező, ebből sajnos csak kb. 6–7 fok használható. Ezen kívül egyre kevésbé pontszerűek a csillagok, a LM peremén pedig már foltokká nőnek. A 25 mm-es okulár használatakor (30x-os nagyítás) is hasonló problémákba ütköztem, az 1,8 fokos LM körülbelül 2/3-a volt használható, torzításmentes. Hiába az élesen határolt LM, a peremen már nagyon elhúz.

Persze ez nem csak az okulár hibája, hiszen ne feledjük el, egy $f/5$ -ös Newton-távcsőről van szó, ekkora LM esetén nem meglepő a torzítás. Ha a 25-ös okulár elé betesszük a 2x Barlow-t (0,9 fok, 60x), akkor már egyből a látómező 80%-ában éles a kép. A 10 mm-es okulárral (35', 75x) már szinte észrevehetően a torzulás a peremen, és megkétszerezve a fókuszt (17', 150x) már a teljes LM-ben élesek a csillagok. Egy adott okulár használatakor a Barlow ki-be helyezése után nem kell állítani a fókuszt, a két okulár viszont nem teljesen parafokális, egy minimális eltérés van a kettő között.

A mechanika csillapodása jó, 4–5 másodperc alatt eltűnik minden remegés, ha kisebbet belerúgunk az állványba, vagy megütjük kicsit az ellensúlytengelyt. A pólusra állást csak körülbelül végeztem el, bedöntve megfelelő szögben a rektatengelyt és vízszintes talajra helyezve az állványt, de így is benne maradt két óra múltán is az Arcturus a látómezőben. Mivel jó magasan járt a Bootes legfényesebb csillaga, hát megnéztem a diffrakciós képet is. Ehhez sajnos a 150-szeres nagyítás még nem elég, bár ezzel is vizsgálható volt az optika minősége. (A távcsőhöz tartozik egy tubussapka, melyen egy 5 cm-es lyuk van a középpontból eltolva. A diffrakciós kép ezzel sokkal egyértelműbben látszik a 150-szeres nagyításnál, de ne felejtjük el, az így levont következtetések nem a távcső egészére vonatkoznak, hanem a tükör egy kisebb darabjára, s a központi kitakarás hatása sem jelentkezik ekkor.) Egy 5 mm-es Lanthanum LV okulárt téve a 2x Barlow mögé (300x) 3 gyűrű látszik az Airy-korong

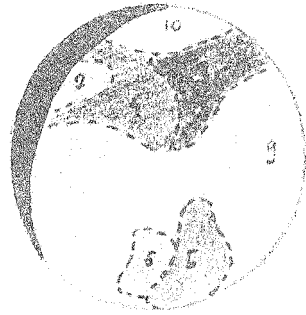


körül, a negyedik inkább csak sejtethő. Ebből is látszik, a segédtükör nincs túlméretezve, nem szóródik ki a gyűrűkbe túl sok fény. A gyűrűk egyenletesen fényesek, s csak a gyors jusztrózás nem tökéletes mivoltáról árulkodik egy talán nagyon enyhé világosodás az egyik irányba. Egy 3x Barlow és az 5 mm-es okulár (450x) is élvezhető képet ad, bár a 7-es seeing miatt már türelem kell a diffrakciós gyűrűk nézegetéséhez. Ezzel a nagyítással vagy húsz percen át néztem az Arcturust, s így látható volt az óragép mintegy 7 perc hosszúságú, 2 ívperc mértékű periodikus hibája. A csillag képe folyamatosan, ugrások nélkül úszott egyik, majd másik irányba a LM-ben, s ha rájöttem volna, hogyan lehet állítani a finommozgatóson, talán még ez a hiba is csökkenthető lett volna. Mindenesetre az óragép egyenletessége és a periodikus hibától eltekintve a pontossága azért pozitív élmény volt. Csakúgy, mint az intra- és extrafokális képek, amik nagyon hasonlóak, s egy tesztkönyv ábráival összevetve az optika hullámfronthibája $\lambda/5-6$ körül van. Ezek után már nem csodálkoztam azon, hogy az M3 csillagait 450-szeres nagyításnál is szépen látom.

A U. S. Naval Observatory honlapján elérhető The Washington Double Star Catalog-ból kerestem néhány tesztkeztőt RA 14 óra körül, melyek tagjai közel egyenlő fényességűek. Az STF 1849 jelű, 14193+7642 pozícióban található 1,0 ívmásodperces páros. A $9^m,8-s$ ill. $10^m,2-s$ csillag két teljesen különálló apró korongként mutatkozott 150-szeres nagyításnál. Az STF 1867 (14407+3117), mely $8^m,4-s$ és $8^m,9-s$ csillagokból álló, 0,8 ívmásodperces kettős. Ez már nehezebb dió volt, a távcső Daweshatárán lévő párosnál az Airy-korong megnyúlt volt PA 350 irányban (300x), de a légkör nyugtalanság miatt nem volt meggyőző látvány.

A fényes égen nem kerestem fel halványabb galaxisokat, halmazokat, hiszen láttam, a távcső képkalkotása nagyon jó, s sötét égen biztosan sok mindent megmutatna. Hanem már jött fölfelé a Mars, inkább azt vettem célba. Igaz, még csak alig került a fák ágai fölé, mégis már az első pillanatban megdöbbenett a látvány. Talán már régen láttam, talán mert most elég közel van, nem tudom. Nem vagyok egy gyakorlott bolygóészlelő, de a horizontot közeli igen rossz seeing mellett is első pillantásra sok részlet látszott. A vörös szűrő sokat segített a felszíni alakzatok kontrasztján, mivel a kép igen fényes volt az $f/5$ fényerő miatt. A mellékelt rajzot nézegetve ne felejtjük el, hogy alig 15 fok magasan készült, egy nem kifejezetten bolygózó távcsővel!

A műszer fényerőssége ellenére, a jó optikai minőségnek köszönhetően szinte minden észlelési területen jól használhatónak bizonyult. Az említett kisebb bosszúságoktól eltekintve egy kitűnő amatőr műszer. Habár hordozásához autóra van szükség, a nagyszerűen funkcionáló fadoboznak köszönhetően az egész távcső sérülésmentesen, egy egységként szállítható. S ha még az ár/teljesítmény viszonyt is figyelembe vesszük, összevetve más, hasonló paraméterekkel bíró távcsövekkel, talán nem túlzás azt állítani, hogy az egyik legjobb választás lehet egy igényes optikára vágyó, de nem dúsgazdag amatőrnek.



FŰRÉSZ GÁBOR



CCD technika

Napmegfigyelés CCD kamerával

Az amatőrcsillagászat szinte minden területén rohamléptekkel terjednek a CCD kamerával végzett megfigyelések. A napmegfigyelés során is nagyon jó eredménnyel használható ez az elektronikus eszköz. A vizuális megfigyelések során mindenkiben felmerül előbb-utóbb a látott kép megörökítésének a vágya. Lehet napfoltokat, napfáklyákat, protuberanciákat rajzolni, vagy fotózni. A rajzolás kétségkívül olcsó megoldás, de sokszor a lerajzolt napfolt mindenre hasonlít, csak nem arra, amit látunk. A fotózás objektív rögzítési mód, de mára elég drága mulatság lett, egy nagy felbontású, kis érzékenységgű, fekete-fehér mikrofotográfia 36 képkockás negatív (pl.: Ilford PAN 50) körülbelül 1400 Ft, ráadásul a fixír és a hívó sem örök életű.

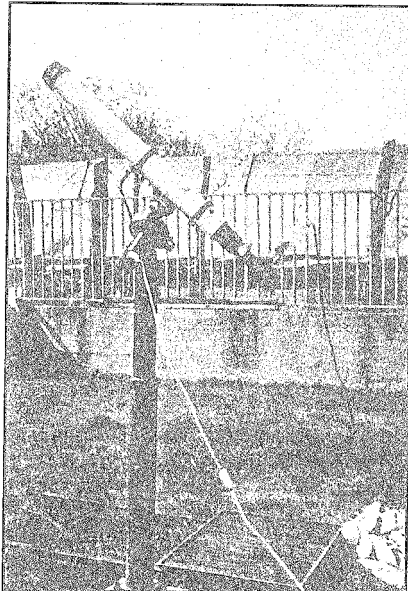
Ezzel szemben a CCD kamerát elég egyszer megvenni és nem igényel folyamatos beruházást, ráadásul a napmegfigyeléshez jó eredménnyel használhatóak az olcsó biztonságtechnikai célra készülő video CCD kamerák. Nagyon sok üzletben kaphatóak nagyon széles ár és minőségi kivitelben (és szinte sehol sem értenek hozzá!).

Néhány szempont a választáshoz:

- A fekete-fehér kamera jobb, mint a színes, mivel jobb a felbontása, ráadásul a szín a napmegfigyelésnél nem ad többlet információt.
- Vásárolhatunk úgynevezett panelkamerát, illetve olyat, ami komplett házban van. Aki nem szeret barkácsolni, annak jobb a komplett kivitel, valamint a komolyabb kamerákat csak így vehetjük meg, ezek az eszközök szabvány „C” menetes csatlakozóval vannak ellátva.
- Azonos kamerákat is vásárolhatunk különböző CCD chippel: létezik normal resolution (normál felbontású), és úgynevezett high resolution CCD szenzor (nagyfelbontású CCD érzékelő). Az előző általában 500x580 pixeles CCD chip 400–450 TV vonal felbontású elektronikával, míg az utóbbi általában 750x580 pixeles 600 TV vonal felbontású elektronikával. Számunkra a high resolution a megfelelő. A TV vonal felbontásban az 550–600 körüli a jó.
- Sajnos az olcsó kamerákhoz (kb.: 20–25 ezer Ft-ig) szinte egyáltalán nem adnak dokumentációt, a drágábbakhoz (25–90 ezer Ft-ig) ha nem is komoly dokumentációt, de legalább egy specifikációs lapot adnak, ami a számunkra legfontosabb adatokat tartalmazza.
- A következő fontos adat a fényérzékenység. Mivel fény az van bőven, tapasztalatom szerint a 0,1–0,2 lux fényerő (f/1,2-es objektívra adják meg!) a legmegfelelőbb, ez szinte tökéletesen illeszkedik a vizuális szűréshez.
- A különböző kamerák különböző méretű chippel vannak szerelve, de talán az 1/3”-os a legelterjedtebb. Ennek képfelvető felülete nem túl nagy, 3,6x4,8 mm-es, korong felvétel készítéséhez nem alkalmas (vagy csak nagyon korlátozottan), de 2–3 méter körüli fókusznál f/20–f/30 fényerőnél nagyon jó felbontást érhetünk el.

- Ha olyan kamerát veszünk, amihez megadják a pixelszámot, akkor a chip méretéből, és a pixelszámból kiszámolhatjuk az egyes pixelek méretét. Itt az a fontos, hogy az egyes pixelek mérete a lehető legkisebb legyen.

Összefoglalásul: adott felületen a lehető legnagyobb pixelszám, ebből adódóan kis pixelméret, lehetőleg high resolution chip, 500–650 TV vonal felbontással, 0,1 lux fényerő a legfontosabb paraméterek.



Szerzőnk 80/1200-as refraktora a rászereelt video CCD-kamerával. Jobbra lent egy napfolt-csoport képét látjuk, mely a cikkben ismertetett eljárással készült, 2001. március 31-én

Éz után a rövid technikai ismertető után nézzük, hogy hogyan is lehet észlelésre használni kameránkat: A Napot okulárral beállítjuk a látómezőbe, majd az okulárt eltávolítva helyére a kamerát helyezve a TV képernyőn megjelenik a Nap képe. A kameránk érzékenységétől függően a kép lehet kicsit sötétebb, vagy világosabb, mint az az okuláron át a szemünknek megfelelő volt. A szűrés milyensége meghatározó lesz az elkészített képeknél! Az olcsó napszűrő fóliák nem alkalmasak igazán, jobbak a gyári plánparalel üvegszűrők (pl.: Zeiss SFO vagy Baader-féle), vagy a különböző polarizációs szűrők. Én egy Zeiss pentaprizmát használok egy plusz polárszűrővel, de a napkép megfelelő kontrasztját egy 4 DIN-től 12 DIN-ig tartó hegesztőüvegből készült sorozattal tudom beállítani (napszaktól, az égbolt állapotától függően), azokat közvetlenül a kamera és a pentaprizma közé helyezve. A szűrés fontosságára egy példa: egy „alul”, vagy „felülszűrt” képen a granuláció, illetve a penumbra szerkezete teljesen el tud tűnni, míg a jól beállított szűréssel jól látható a TV képernyőn vagy a monitoron, és jól rögzíthető. A TV képernyőn vagy monitoron látható napkép felbontása megegyezik a vizuálissal, sőt a CCD nagy spektrális érzékenysége miatt a

fáklyák kontrasztosabbak, valamint egy 4 Å Ha szűrővel a fényes filamentek is láthatóak a korongon, míg vizuálisan nem.

Az így látott képet videoszalagra rögzíthetjük. Sajnos az átlagos minőségű videomagnók csak kb. 300–400 TV vonal felbontással tudnak rögzíteni (valamint sok lesz a „zaj”), így a TV képernyőn látható kemény, részletgazdag kép visszajátzva lágy és zajos.

Jobb eredményt tudunk elérni, ha a rögzítéshez számítógépet használunk. Ma már léteznek olyan monitorvezérlő kártyák, amik közvetlenül képesek videojelet fogadni, de ha régebbi a gépünk (de minimum PII 100 MHz-es), akkor kb. 20 ezer Ft-ért vásárolhatunk úgynevezett PCTV kártyákat, amivel már digitalizálni tudjuk a kis kameránk videojelét. Sajnos az olcsó PCTV kártyák csak 8 bit szűrkeárnyalat mélységgel digitalizálnak, így itt is van információvesztés a monitoron látott, illetve a megörökített kép között.

Ezekhez a kártyákhoz mellékelt szoftverrel a bejövő videojel fényerejét és kontrasztját még a rögzítés előtt be lehet állítani, így a monitoron látott kép egy elsötétített szobában fantasztikus részleteket mutat. Egy 80/1200 Zeiss refraktorral, fókuszkészerezővel gyönyörűen látszik a granuláció, a nagyobb foltok penumbrajának szál-szerkezete csodálatosan részletgazdag, a fáklyamezők kontrasztosak, fényesek.

A rögzítésnél több lehetőségünk is van, felvehetünk néhány másodperc folyamatos képet, amit utólag kikockázunk és a legjobbat mentjük le, vagy pedig, amit én alkalmaszok, hogy a monitoron figyelve a képet, a nyugodt pillanatokban „exponálok” – általában 5–8 képet – és ezek közül választom ki a legjobbat további feldolgozás céljára. A feldolgozás történhet bármilyen ismert képfeldolgozó szoftverrel, akár közvetlenül az észlelés során, vagy pedig egy esős, borús estén, jóval az észlelés után.

Én az Adobe Photoshop nevű szoftvert használom. Itt lehet kihozni a képünkbeli azt, hogy igazán mutatós legyen. Az igazi CCD-kkel ellentétben itt nem kell flat field és dark képekkel korrigálni, de a lineáris átskálázással és az életlen maszk eljárással csodát lehet tenni. A képek feldolgozását Dán András sorozata a Meteorban részletesen bemutatja, ajánlom mindenkinek a figyelmébe, aki ezzel kíván foglalkozni.

A kész képek JPEG formátumban elmentve (minimális tömörítéssel) 640x480-as képformátum mellett kb. 100–200 kilobájt helyet foglalnak.

- A hosszú fókuszzal (2–3 m) készült képeken az egyes foltcsoportokat tudjuk megörökíteni (a részletrajz alternatívája), követhetjük napról napra a fejlődésüket. Egy Ha szűrővel a gyors lefolyású Ha-flereket és a protuberanciákat rögzíthetjük, készíthetünk róluk kis „mozifilmet”.
- Rövid fókuszu távcsővel (max. 400 mm – 1/3”-os chippel) az egész napkorongot leképezhetjük, de itt a kis felbontás miatt a kisebb napfoltok umbra–penumbra szerkezete összefolyik, az apróbb foltok, pórusok eltűnnek, nem túl mutatós, csak ha sok, illetve nagyméretű napfolt látható a korongon.

Az így elkészült képeinket floppy lemezen, vagy e-mailben csatolt fájként elküldhetjük barátainknak vagy a rovatvezetőnek. Ha pedig már túl sok van belőle, CD-re is írathatjuk őket.

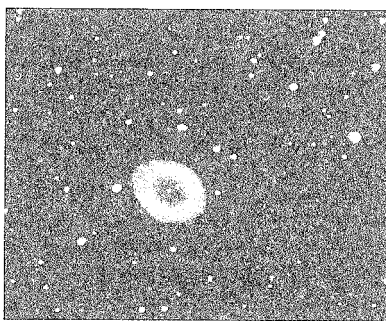
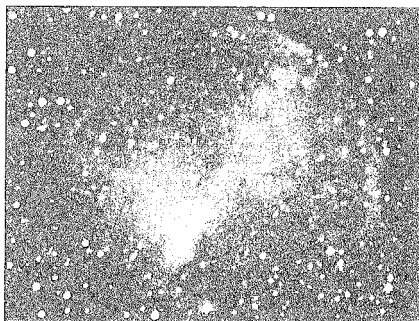
Mindenkinek sok sikert kívánok ezen a megfigyelési területen!

ÁLDOTT GÁBOR

Ahol a seeing az úr...

Új fejezet kezdődött 2000 szeptemberében az Amakam CCD-vel kapcsolatos történetben. Hosszas várakozás, előkészület után óragépes mechanikára került a 355/2100-as távcsövm, lehetővé téve a CCD kamera használatát. Az eltelt időszak eseményeiből, észrevételeiből, a megszerzett tapasztalatokból tennék közzé, remélve hogy mások is hasznát veszik a leírtaknak.

Bár a mostani írásnak mintegy vezérfonalaként a seeinget választottam, természetesen másról is szó lesz. Megpróbálom éreztetni a hazai viszonylatban nagyinak nevezhető amatőrtávcső-CCD kamera együttes használatával járó nehézségeket, de az eredményeket is szeretném megosztani az olvasókkal, amiket egy-egy jól sikerült kép elkészítése okozott.



Két jól sikerült kép az időszak végéről. Az M27 és az M57 planetárisok képei 1340 mm-re redukált fókusszal készültek

A körülmények. Az észlelőhelyet a kertben alakítottam ki. A füves környezetben egy betonozott területről nyúlik ki a távcsövet tartó oszlop, amely három csavarorsó segítségével lehetővé teszi a pólusraállítást. Erre van felszerelve a G40-es mechanika egy első generációs Koordinátorral.

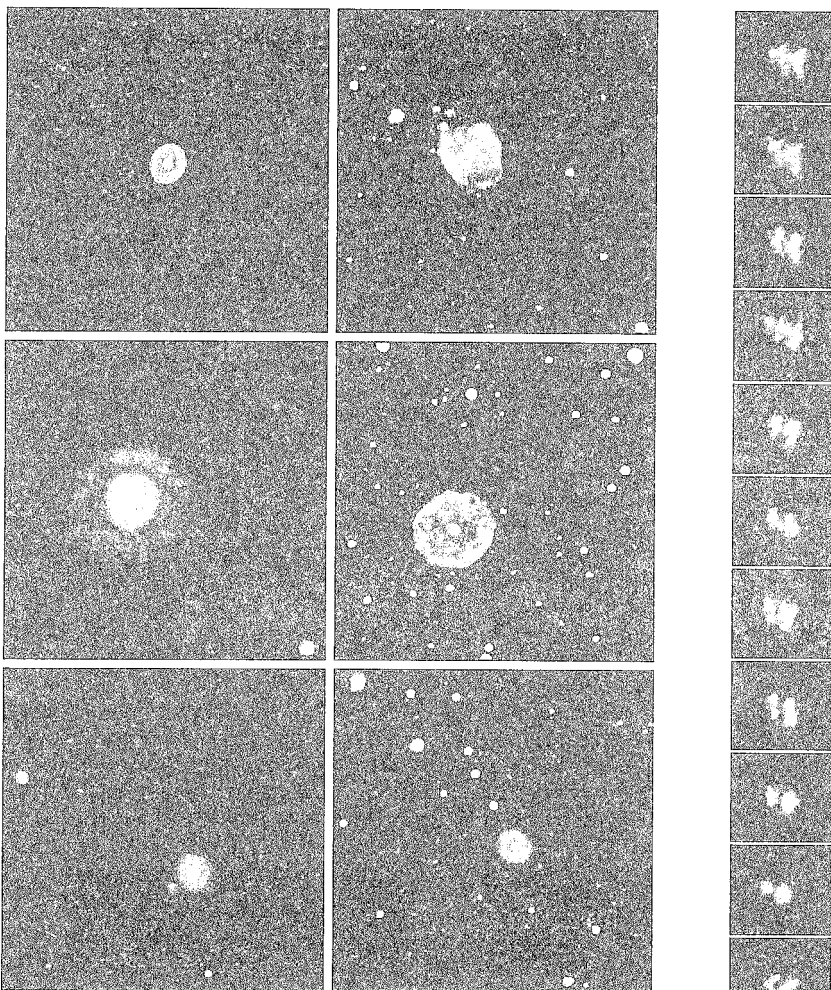
A távcső sokak által ismert, hiszen Dobson rendszerben szerelve Ágasváron több esetben „részlet vett” különféle szervezett rendezvényeken. A nyitott rácsszerkezetű „tubust” fekete ruhaanyag borítja a zavaró fények ellen, valamint egy keményebb páravédő toldattal együtt védik a tükröket a páralecsapódás, lefagyás ellen. Az Amakam kamera a 2"-os kihuzatba könnyen befogatható, de a sötétképek készítésére ki kellett találni valamit. A szellős szerelés miatt nem megoldás a tubus végének letakarása. Végül a kihuzat belső részébe egy Compur-zárat építettem, amit a távcső mellett végigvezetett huzallal lehet működtetni. A kamera elektromos kábeleit a rácsszerkezet és a ruhaborítás közé rejtve a deklinációs tengelynél hoztam ki. Itt a szerkezet súlypontját alig zavarja és a távcső különféle mozgásait sem korlátozza. A távcsövet sem kupola, sem épület nem védi, használaton kívül egy műanyag takarófolia alatt pihen. Az egész telet a szabadban töltötte, csak a kamerát vittem be néha-néha karbantartási céllal.

Pólusraállítás. Összeszerelés után a gyári pólustávcső csalódást okozott. Hiába a dekoratív szállemez, ha az óratengely forgatásakor többfokos kúpot írt le a középpontja a pólus vidékén. Az optikai tengely jelentősen eltért a mechanika tengelyétől. Mivel a menetes felfogadás nem tett lehetővé jusztfírozást, így azóta is csak díszként foglalja a helyet. Csak az vigasztalt, hogy egyébként is csak durva pólusraállásra használtam volna, amit a távcső-kamera együttes paraméterei, és a Koordinátor tervezett használata miatt tovább kellett volna finomítani. Maradt a közismert Scheiner-módszer. Erre barátaim segítségével alaposan fel is készültem, legalábbis elméletben. Ugyanis nagy bosszúságomra két hétig csillagot sem láttam, makacsul felhős időszak köszöntött be, melynek elmúltával szinte percek alatt sikerült elvégezni az egyébként kényes műveletet.

Fókuszálás. Még a 100/600-as refraktort használva kialakítottam magamnak egy gyors fókuszálási módszert. Az objektívet letakarva egy tárcsával (melynek két átkellenes szélén egy-egy kör alakú nyílás volt), egy fényesebb csillagra állva addig tekergettem az élességet, amíg a két különböző útvonalon érkező fény egy pontban egyesült. Ezt a tárcsát nagyobb méretben elkészítve a tükör elé raktam, de a látott képek nem tetszettek. Ugyanis a jelentősen nagyobb távcsőátmérő miatt a két fénypont külön életet élt. Bármilyen fókuszhelyzetnél az egymás utáni képeken összevissza helyzeteket foglaltak el. Az eltérő útvonalon beérkező csillagfény, az útközben elszenvedett hatásokkal terhelve, nem akart egybekelni. Természetesen a durva „fókuszhiba” vizuálisan is feltűnő volt, de a pontos fókuszhelyzetet nem lehetett eldönteni egy szélesebb (több mm-es) tartományban. Azóta segédeszköz nélkül, „szemre” állítok élességet. Most már tudom, hogy akkor este nagyon rossz volt a nyugodtság, de ezzel a távcsővel – a nagy átmérő miatt – nagyon sokszor nem jó. Az egyszerűbb élesre állítás kissé időigényes, de elég pontos. A körülbelüli fókuszhelyzetnél letöltött képek minőségének memorizálása (bolygóknál, Holdnál finomabb részletek élessége, fényes csillagnál a pontszerűség, illetve a kicsordulás mértéke, míg halványabb csillagoknál a maximális pixelintenzitás) után mindkét irányban azonos mértékű tekerés a fókuszálóval és mindkét helyzetnél néhány kép (min. 4–5) letöltése segít megállapítani a szükséges változtatás irányát. Több lépésben közelítve, így jó nyugodtság esetén igen pontosan élesre állítható a távcső. Persze gyengébb légkörnél ez a módszer is csak közelítő pontosságot ad. Az éjszaka folyamán pár kontroll megmutatja, hogy kell-e módosítani, vagy nem.

Néhány gondolat a seeingről. Magáról a seeingről sokat olvashattunk a Meteor korábbi számaiban. Elméleti oldalról legalaposabban Hegedüs Tibor járta körül a témát. Mint hatá,s előttem sem volt ismeretlen, hiszen ezzel a távcsővel két évig vizuálisan észleltem, ahol a seeing hatása szintén jelen volt. A légkör nyugodtságának megfelelő észlelési programmal valamit azért mindig lehetett nézni. Most azonban a seeing más oldaláról „mutatkozott be”.

A lassan hullámozó légkör által mozgatott kép részleteit a szem tudja követni, ha nem is látszik minden apró részlet minden pillanatban azonos élességgel. Ilyen esetben a CCD felvételen a hosszabb (több s) integrációval készült felvételen a részletek elkenődnek. Az igen rövid (1–50 ms) integrációjú képeken pedig a gyorsan változó, vagy rövid időre megállapodó pillanatokat lehet elcsípni. Ekkor a „befagyott” részletek sok esetben igen éles képet eredményeznek. Ebben az intervallumban szemünk tehetetlensége miatt vizuálisan észre sem vennénk a rövid időre „kíélesedő” képet.



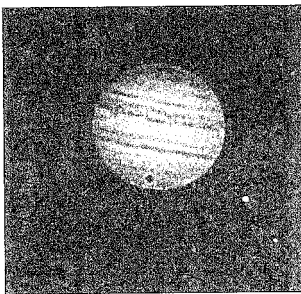
Planetárisok (balról jobbra, fentről lefelé): IC 418 (Lep), NGC 40 (Cep), NGC 2392 (Gem), NGC 1501 (Cam), NGC 1535 (Eri), NGC 2022 (Ori)

Befagyasztott pillanatok. A képsor 3200 mm-re nyújtott (és élesre állított) távcsővel készült. A fényes kettőscsillag (Castor) az 1 ms-os felvételeken szeszélyes alakokat ölt, néha pontszerű leképezéssel, néha kettőződve-háromszorozódva, míg időnként különféle elnyúltságokat-elkenődéseket produkálva a közepesnél kissé gyengébb légköri nyugodtság hatására

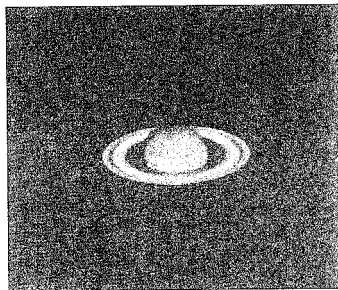
Az első felvételek alapján (különös tekintettel arra, hogy az első két hét alatt több olyan este is volt, amikor egyetlen érdemi képet sem tudtam készíteni a foltokká te-
rebélyesedő csillagok miatt) megtanultam tisztelni ezt a seeing által rám erőltetett te-
kintélyt. A néha szeszélyesen változó nyugodtság új szemléletet kívánt meg, amibe
az is beletartozott, hogy műszakilag is felkészüljek a hirtelen bekövetkező pozitív
változások kihasználására.

Az első benyomások. Az első „igazi” képeket az M57-ről készítettem. Először kissé
meglepett a monitoron megjelenő hatalmas „füstkarika”, aminek persze örültem. Tet-
szett a sok részlet, a rengeteg csillag, de az öröm korai volt. A nagy képskálának
(0,97/pixel) nem csak előnyös oldala van. Egyik velejárója a kis képméret, ami az égi
célpontok megkeresésénél, beállításánál okozott nehézséget. Népszerű, de kiterjed-
tebb objektumoknak csak kis részlete fért a képre. További gond, hogy az alaposan
széthúzott kép miatt a halvány részletek „elvesztek a zajban”. A chipre érkező hasz-
nos fény alig termelt több jelet, mint a termikus zaj. Sok kép összeadásával sem javult
igazán a helyzet. Bár a kép „simasága” szépen javult, de a halvány részleteket nem
igazán lehetett „elővarázsolni”. Az óragép pontszerű vezetése is rövid időtartamra
korlátozódott. Közepes szélességeken jó esetben 30–40 s-ig lehetett integrálni, ennél
hosszabb idő után a csillagok már oválissá váltak. Ezért a mély-ég objektumok egy
jelentős részét hosszú hónapokig mellőznöm kellett. Fel kellett készülni egy
fókuszreduktor beépítésére, esetleg hosszútávon a kézi korrekció, vagy
autoguideres vezetés megoldására. A megörökítendő listára addig a kompakt
planetáris ködök, kisebb nyílt-, és gömbhalmazok, a nagyon fényes Hold, bolygók,
valamint kettőscsillagok kerültek.

Az első időszak. Fő észlelési területté a planetáris ködök váltak. Sok élményt
nyújtottak, öröm volt „felfedezni” a kevésbé közismert planetárisok apró, finom
részleteit. Az általam elérhető forrásokban (DSS, Vickers CCD-atlasz) nem találtam
rölk érdemi képet. A 30"-nél kisebbekről készült felvételeken túlexponált, csillag-
szerű megjelenésük az én rövid integrációjú képeimen további részleteket mutattak.
Sokról ekkor derült ki számomra, hogy gyűrűs, vagy hogy kettős szerkezete van. Eb-
ből az időszakból néhány képet mellékeltem be is mutatok. Az is megkönnyítette
megörökítésüket, hogy nagy fényességük miatt már 10–15 s integrációkkal is
„elérhetővé” váltak.



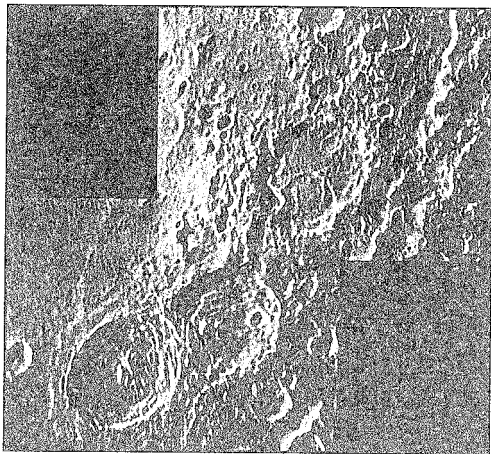
A Jupiter 2000.12.24-én
19:33:44 (UT), 3200-as fókusz



A Szaturnusz 2000.12.24-én
19:54:51 (UT), 3200-as fókusz

A bolygók. Az őszi-téli esték domináns égi célpontjait jelentette a fényes Jupiter-Szaturusz páros. Nagy kihívás, kevés siker. Röviden így jellemezném a velük történt próbálkozásaimat. Az első felvételek megmutatták, hogy túl fényesek ekkora tükör számára. A legrövidebb integrációkkal is túlvezérlődött a kamera. Persze nem hagytam ennyiben a dolgot. Első megoldásként „égi” segítséget kellett hívnom. A gyakori ködös-párás légkör, vagy időnként a vékony fátyolfelhőzet „felhőfilterként” történő felhasználásával több este is sikerült számomra szép képeket készíteni. Igaz, a primer fókuszból ebben az esetben „rövidnek” bizonyult. A kész képek picik voltak, a részletek zsúfoltak. Ekkor kezdtem el fókusznövelésekkel próbálkozni. Hagyományos fotós telekonverterekeket barkácsoltam a kamera elé, így a 2100 mm-es fókuszt 3200–5250 mm közötti értékekre sikerült módosítanom. Persze a növekvő mértékű fókusznövelés erősen csökkentette az elfogadható képminőséget biztosító esték számát. Leginkább a 3200-as fókussszal tudtam elcsípni egy-egy éles képet. Mivel az égen sok egyéb, számomra is kívánatos objektum volt még, ezért nem is jutottam odáig, hogy teljes erővel a két nagybolygó minél szebb, részletgazdagabb megörökítését tűzzem célul magam elé. Gyakorlati értéként a 10–50 ms integrációs időtartományban sikerült a legjobb képeimet elkészíteni.

Irány a Hold! A fényes Hold az első hónapban szinte elérhetetlen volt számomra. Primer fókussszal a legrövidebb idő (1 ms) is túlvezérelt képeket eredményezett. A „felhőfilter” kihasználásával egy-két felvételt sikerült ugyan készítenem, de túl sok részlet maradt rejtve, hiszen az egyébként nagy képskála még túl messze volt a távcső elméleti felbontóképességétől. Igazi áttörést itt is a fókusznövelés jelentett. Egyrészt jelentősen hosszabb integrációs időket tudtam használni, másrészt a felbontóképesség is javult. Eleinte 3200-as, majd 4600-as (nyújtott) fókuszt használva, nagy-nagy türelemmel sok képet sikerült begyűjtenem a számomra kedves holdtájokról. Mivel ebben az időszakban a távcsővel mély-ég objektumokra is vadásztam, sőt kettősméréseket is végeztem, így ha biztatónak ígérkezett a nyugodtság (és a Hold is „jó helyen” volt), egyből szereltem a kihúzatba a reményeim szerint alkalmas nyújtótágot. A „türelemjátékot” jól jellemzi, hogy egy-egy holdrészletet beállítva, néha órákon keresztül kellett a képeket letölteni, melyek közül csak néhány „biztatót” mentettem el. Később ezek kidolgozása után lehetett a legsikeresebbet kiválasztani. Ehhez a játékhoz hozzátartozott az ideális integrációs idő „megtalálása”. Néha az 1–5 ms időtartományban engedett a seeing éles képet készíteni, de néha az 50–100 ms tartomány volt az, ahol jól kiállagolódt a nyugodtság hatása. Persze a jó integrációs időhöz meg kellett találni azt a



A Theophilus-Cyrrillus-Catharina kráterhármast
4600-as fókussszal (két kép összeillesztésével)

holdrészletet, sávot, ahol a megvilágítottság ehhez az időhöz optimális volt. Így leg többször nem én választottam „célterületet”, hanem a seeing.

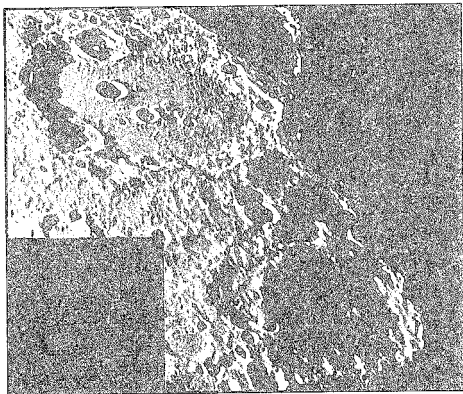
Az optimális integrációs idő Hold és bolygók esetén úgy határozható meg, hogy a hasznos képtartalom legfényesebb része a kamera maximális intenzitásértékének 70–80%-a legyen. Az így készült képen nem vezérlődnek túl a fényes részletek, a halvány területek is részletgazdagok maradnak, a nyers kép utólag még élesíthető lesz.

A kép élességével is legyünk óvatosak. Sok esetben előfordult velem is, hogy a le-töltött kép „ránézésre” tökéletes élességűnek tűnt. Későbbi képekkel összevetve viszont meglepett, hogy a kép nem azonos minőségű egyes területein. Kisebb kráterek „duplázódásával” plusz részletek kerültek a képre, ami hamis, a seeing által okozott hatás. Érdeemes folyamatosan egy jobb atlással összevetni az elkészült képeket (pl. A. Rükli), és csak olyan részleteknek „hinni”, amik több képen is hasonló helyzetben látszanak.

Talán nem meglepő, hogy a Hold részleteinek sokfélesége hosszú időn keresztül lekötötte az észlelésre szánt időm nagy részét. Ebben az időszakban a Hold magas deleléseivel segítette a felvételek készítését. Kedven-ceim a nagyobb kráterek mellett a rianások voltak. Bár az elméleti felbon-tást meg sem közelíthettem, mégis sok rianást, rianásrendszert sikerült meg-örökítenem. A megvilágítás okozta kontraszthatás miatt az É-D-i irány-hoz közelebb eső rianások könnyebb célt jelentettek, mint a rájuk merőlege-sek. A rianások láthatósága is könny-nyebb (más holdi részletekhez hason-lóan), ha a terminátor még nem sokkal haladt túl rajtuk. Érdekes viszont, hogy a kevésbé kontrasztos dómok sokkal nagyobb kihívást jelentettek. Míg az éles kontúrokkal rendelkező alakzatok a feldolgozás, élesítés hatására egyre markánsab-ban látszottak, addig a dómokat ez az eljárás „eltüntette”.

Kettőscsillagok. Csak pár mondat erejéig térek ki a kettőscsillagok CCD-vel történő mérésére, hiszen az eredményekről már jelentek meg beszámolók a Meteorban.

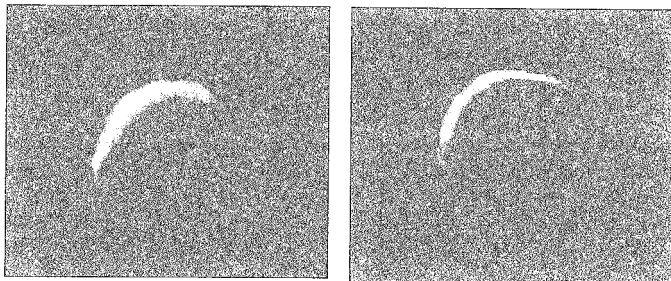
Mivel vizuálisan is sok kettőscsillagot észleltem már, nem véletlen, hogy a CCD-t is lelkesen használtam a kettősök fő paramétereinek meghatározására. Az elvi háttér eléggé egyedi, célul a komponensek pozíció (PA) és távolság (s) értékeinek minél pontosabb megállapítását tűztem ki. Felvételsorozatok (kettősönként 5–10 db) ké-szítve a kettősökről, először a tagok pontos (képen elfoglalt) x és y kordinátáit mér-tem ki a CCDMaster program „csillagkeresés” opciójával. A kapott adatnyegesekből egy „cél-programmal” (Vaskúti György készítette) meg lehetett határozni a pozíció-távolság érték-párokat. A transzformációhoz ismerni kellett a felvétel képskáláját ("/px), valamint a kép vízszintes tengelyének az égi egyenlítőhöz való eltérését. Ez utóbbi érték meghatározásához állókamerás csíkokat vettem fel közepes fényességű (3–4 m) csillagokról, mely csíkok dőlésszöge az eltéréssel egyezik meg.



A Clavius és Longomontanus kráterek 4600 mm-es fókusszal (két kép összeillesztésével)

A módszer alkalmazható, bár a seeing itt is erősen befolyásolja a mérési pontosságot, illetve a sorozatfelvétel eredményének szórását. 3200 mm-es fókusszal, 2"-nél lazább kettősök különíthetők el, de igazán a standard, vagy lazább kettősök mérésére jó ez a módszer. A vizuális becslésnél jelentősen pontosabb eredményeket lehetett kapni.

Vénuszi trükkök. A legnagyobb kihívást az esti égen kacéran pompázó Vénusz jelentette. Néhány téli próbálkozás meggyőzött arról, hogy túl fényes számomra, míg egy véletlen próbálkozást a felhős égen siker koronázott. A vonuló, vastag felhők takarásában rejtőzködő Vénuszt 2001. február elején hosszú (0,5 s) integrációval, 3200 mm-re nyújtott fókusszal sikerült elkapni. A 40%-os fázis mellett a szarvak is jól ki-vehetőek voltak. Bár a hosszú integráció és a felhőfilter „elmosta” a bolygó felszíni részleteit, azért a kép szép éles lett. Két hét múlva hasonló, de vékonyabb felhőzet biztatott újabb próbára. Sajnos a felhő gyengének bizonyult. Így az időközben (és a későbbiekben) 4600 mm-re nyújtott fókusz ellenére a fénygyengítés kevés lett. Jobb híján egy OIII szűrőt csavartam a kamera elé, így ismét sikerült a 25%-ra fogyott Vénusztól képet készíteni. Újabb két hét múlva (ezúttal olyan vastag felhőzetet keresztül, hogy szabad szemmel már nem is látszott), nagyon hosszú (4 s) integrációs idő ismét sikert hozott. Ezek a felvételek a Meteor 2001/5-ös számában néhány késsőbbivel együtt láthatók.



Rossz Vénusz-képek 2001.03.14-én és 20-án

A későbbiekben egyre inkább felcsigázott érdeklődéssel nézegettem a ragyogó bolygót. Sajnos az egyre csökkenő fázis mellé egyre világosabb ég, továbbá egyre alacsonyabb égi helyzet társult. Már nem lehetett kivárni a napnyugtát, fel kellett készülni a nappali felvételekre. A nappali ég „háttérfényessége” ellen kettős módszerre volt szükség. Állandósult az OIII szűrő, valamint a távcső nyílása aszimmetrikus blendével 14 cm-re lett csökkentve. Ez utóbbival reményeim szerint a seeing átkos hatását is csökkentettem volna, de a javulás nem volt számottevő. Bár csak a jobbnak ítélt képeket mentettem el ebben az időszakban is, azért kettő „gyengét” be tudok mutatni. Mindkettő olyan alkalommal készült, amikor végeredményként publikus kép is született, ami a már hivatkozott Meteor számban megtekinthető.

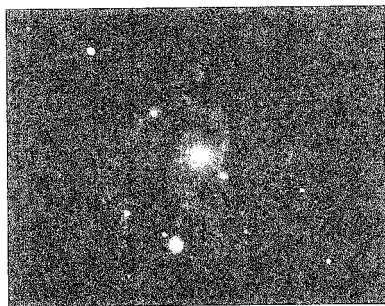
Az eddig készült valamennyi képem vagy egy-egy felvételtől, vagy különböző képek összegzésével készültek. A későbbi Vénusz képekhez át kellett állni a nyers felvételek átlagolására, az elfogadható végeredmény érdekében. A nyers képek elég gyengécskék voltak, de több (7–17) kiválasztott felvétel átlagolása sokat segített. A

nappali égen már gondot okozott a Vénusz megtalálása és beállítása is. A főtávcsövet letakarva, a keresőre mylar fóliát téve, először a Napot állítottam be, majd Koordinátorral mentem át a Vénuszra. Még így is sok küszködéssel járt a kicsiny képmezővel a bolygót megtalálni. A helyzetet az is nehezítette, hogy március második felében igen szeles nappalok voltak, a nagy felületű tubuson néha több foknyit lódító lökésekkel. Komikus módon, néha vállvetve kellett a távcsövet a szél ellenében a célirányban tartanom. Esetenként több órányi munkával sikerült néhány csokornyai nyersképet begyűjteni, de mindezért kárpótolt a végeredmény, az egyre karcsúbb vénuszkiflik látványa.

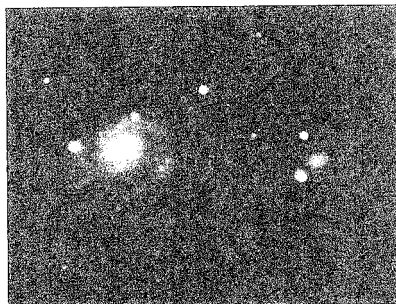
A végcélom a legvékonyabb sarló megörökítése volt. Erre 30-án délután került sor. A „napközelséget” éppen elhagyó „újjénusz” ekkor 10 órás volt. Ugyan rekorddöntésre nem került sor, a Vénusz fázisa ekkor valamivel 1% alatti volt. Érdekes, de 8 fokra a Naptól már az 5 cm-es keresőben sem sikerült ekkor vizuálisan megpillantani. A nyers képek átlagolásához jobb híján egyéni módszert találtam ki. Más támpont nem lévén, a nyers kiflikhez egy vízszintes és egy függőleges érintőt rendelve találtam meg a szükséges eltolások mértékét.

Időközben sikerült hozzájutnom egy fókuszreduktorhoz, már fél szemmel a mélyég objektumok felé kacsingatva – alig vártam a Vénusz miatt elállított helyzet visszaállítását.

Végül: mély-ég. Az ismeretlen paraméterű fókuszreduktor néhány közgyűrű segítségével a kamera elé került. Az elért fókusz 1300 mm körüli értékre jött ki, ami már viszonylag nagy (6'x8') képmérettel társult. Mély-ég objektumoknál a nagyobb objektumválaszték mellett további előnyt jelentett a seeing csökkenő hatása és a fényerő növekedése.



NGC 3184 UMa GX



NGC 3893 és 3896 UMa GX

Integrációs idővel is lehetővé vált a bűvös 1 perc átlépése, sőt magasabb szélességeken (60 fok és felette) 2 percig is el lehetett merészkedni. Egyetlen ellenségként maradt a szél. A nagy tubusba a legkisebb légmozgás is bele tudott kapaszkodni, ami a képen jól látható nyomot hagyott. A tavasz múltával sajnos rövidültek az éjszakák, a hőmérséklet emelkedése pedig a felvételek zajsztintjét toltta maga előtt. Végül még két képet mutatok be az időszak legvégéről, rajtuk szépen spirálozó galaxisok az UMa csillagképből. Nem is maradt másra hely, csak egy köszönetre. Ez Nagy Zoltán Antalt illeti, aki a képeim mozaikolását elvégezve, nehéz terhet vett le a vállamról.

BERKÓ ERNŐ



Nap

A napaktivitás májusban is magas volt, a szabadszemes gyakoriság 0,5, ami sok nagyméretű foltra utal. Ezen kívül jellemző az összetett szerkezet a kisebb D típusú AA-knál is. Egyaránt aktívak az alacsony és magas szélességek.

1-én van CM-en $+5^\circ$ -on egy D típusú AA (9441), vezetője nagy, követője darabos, lassan elhal. 5-én monopolárként nyugszik.

Egy stabil monopolár halad át a korongon $+25^\circ$ -on, 1-jén CM-en.

2-án keletkezik a CM-en $+12^\circ$ -on egy hosszú foltlánc, 4-én még sok kis darabból áll, 5-ére a vezető nagy folt kialakul, 8-án nyugszik.

1-jén már a korongon van egy szabálytalan folthalmaz. Ahogy jön beljebb, úgy nyúlik meg, több kisebb folt alkotja. Lehet, hogy két csoport egy láncban. 4-5-én halad át a CM-en $+25^\circ$ -on, hossza ekkor 224 ezer km. Ezután az első AA lassan elhal, a második is 10-ére, a nyugati perem előtt.

Magányos foltok kelnek 1-jén $+21^\circ$ -on, 2-án -15° -on és 5-én -21° -on. A második 13-án elhal. Az első ugyanekkor nyugszik. Az utolsó 9-én a legnagyobb három U-val, majd C, és mérete csökken. 15-től I, 17-én nyugszik.

10-én kel egy E típusú AA, mindkét végén nagy PU van, 13-14-én szabadszemes. 16-án CM-en $+18^\circ$ -on, 160 ezer km hosszú, de mérete már csökken, 19-én elhal.

Észlelő	Észl.	Műszer
Fritz Zoltán (Szombathely)	9	5 L
Horváth Tibor (Hegyhátsál)	5	10 L
Iskum József (Budapest)	3	10 L
Keszthelyi Sándor (Pécs)	16	sz
Keszthelyiné S. Márta (Pécs)	13	sz
Kovács Károly (Kunszentmárton)	3	17 T
Kren, Gustav (Zágráb, CR)	28	13 L
Ravasz Bálint (Orosháza)	3	5 L
Vida Tibor (Pécs)	31	20x60 B
Észlelések száma:	111	
Észlelt napok száma:	30	
Foltcsoport MDF:	7,4	
Fáklýamező MDF:	4,2	

Rövidítések: AA= aktív terület, MDF= átlagos napi gyakoriság, PU= penumbra, U= umbra, CM= centrálmeridián.

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

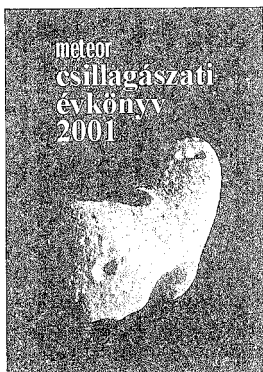
10-én keletkezik egy pórus a DK-i negyedben. 11-én alakul ki egy folthalmaz, 12-én D típusú lánc, mely egyre nyúlik. 13-án van a CM-en -12° -on. Aprózódik és elnyúlik. 18-án nyugszik folthalmazként.

18-án kel egy kis folt $+7^\circ$ -on, gyorsan nő, 20-án már 40 ezer km-es vezetőjű D típusú AA. Már szabad szemes. 23-án sok PU-s foltból áll. 24–25-én a legnagyobb a vezetője, 60 ezer km. A követő elaprózódik. 27-én G típusú, 28-án óriás monopolár, 29-én nyugszik.

Ezt az AA-t a másik féltéken 4 AA (B, I) halmazza követi, illetve a hó eleji 9441-es visszatérő folthalmaza, a 9468-as terület $+5^\circ$ -on. Ez utóbbi csak 26-án a CM-en növeszt egy nagyobb PU-t, innen C típusú. A követők száma csökken, 31-én már csak monopolár, ekkor nyugszik.

31-én csak nagyon kis foltok vannak a Napon. 26-án 60 ezer km magas híd alakú protuberancia látható a déli sark felett, de továbbra is kevés a protuberancia.

ISKUM JÓZSEF



Ízelítő évkönyvünk tartalmából:

A csillagászat legújabb eredményei

Bolygóegyüttállások

Szupernóvák

A mikrováltozó-csillagászat és a mega-változócsillagászat felé

Barnard 335: A csillagkeletkezés Szent Grálja

A „hideg tekintetű” ISOPHOT

A P Cygni 400 éve

A Meteor csillagászati évkönyvet érdeklődők is megrendelhetik, 1400 Ft-os áron. Az összeget az MCSE postacímére küldjék (1461 Budapest, Pf. 219.) rózsaszín postautalványon, hátoldalon a rendelt kiadvány megnevezésével. Évkönyvünk megvásárolható a Polaris Csillagvizsgálóban is.

Belépési nyilatkozat

Kérem felvételemet a Magyar Csillagászati Egyesületbe
rendes tagként 2001-re (a tagdíj összege 3500 Ft, illetmény:
Meteor csillagászati évkönyv 2001 és az MCSE Meteor c. havi folyóirata)

Név:

Cím:

Szül. dátum: év hó nap

Telefonszám: E-mail:

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



Bolygók

A Jupiter 2000/2001. évi láthatósága

A Jupiter láthatósága a 2000. május 8-i együttállással kezdődött, majd a november 28-i szembenállást követően a 2001. június 14-i soron következő együttállással ért véget.

Az elmúlt időszak megfigyeléseiből számtalan értékes eredmény született. A bolygó nagy korongát-mérőjének, állandóan változó alakzatainak köszönhetően – az elmúlt évekhez hasonlóan – a Jupiter továbbra is sokak kedvenc planétája maradt. A most záruló egyéves időszak során kétszer anyai anyag érkezett szakcsoportunkhoz, mint az ezt megelőző két láthatóság során összesen. Az észlelések darabszámának jelentős emelkedése az érdeklődés további örvendetes növekedését jelzi.

Összesen 22 amatőr kereste fel Naprendszerünk óriásbolygóját, melynek eredményeképpen 160 megfigyelés született. Az egész anyag gerincét a *Görgei–Hollósy* páros folyamatos észlelési sorozata képezi, melyet jól kiegészítenek *Bartha*, *Kárpáti* és *Kiss* rajzai. Fenti öt bolygósunk összesen 116 megfigyelést végzett, mely az egész megfigyelési anyag 70%-a! Tevékenységük nyomán 1512 db intenzitásbecslés, mintegy 50 db CM-mérés, és számos színbecslés is készült.

Noha az időszak során tervszerű szimultán észlelési programot nem hirdettünk meg, mégis sokan végeztek közös, előre megbeszélt munkát.

Sajnos a Meteor terjedelme nem engedi meg, hogy minden észlelést bemutassunk, ám élve a duplaszám adta lehetőséggel, minél több szép rajzot próbálunk bemutatni, remélhetőleg olvasóink örömeire.

Észlelő	Észl.	Műszer
Balogh Zoltán (Hajdúböszörmény)	1	9 L
Bartha Lajos (Budapest)	15	9 L
Berkó Ernő (Ludányhalászi)	2	35,5 T
Bója Nóra (Solymár)	1	15 T
Bozány Imre (Csitár)	1	10 T
Cseri Gábor (Budapest)	1	9 L
Csík Dániel (Budapest)	4	15 C
Dán András (Etyek)	6	25,4 T
Éder Iván (Budapest)	4	15,2 MN
Görgei Zoltán (Tamási)	25	9 L
Hingyi Gábor (Budapest)	3	20 C
Hollósy Tibor (Budapest)	53	20 C
Horváth Tibor (Hegyhátsál)	7	26 MC
Kárpáti Ádám (Törökbálint)	13	10 T
Kereszty Zsolt (Miskolc)	1	25,4 SC
Keszthelyi Sándor (Pécs)	1	28 SC
Kiss Zsombor (Harsány)	10	6 L
Lantos Zsolt (Budapest)	2	8 L
Lőrincz Imre (Albertirsa)	1	10 L
Mizsér Csaba (Budapest)	5	7 L
Pugner Kálmán (Kunszentmárton)	3	29,5 T
Tordai Tamás (Budapest)	1	20 C

Rövidítések: T= reflektor; L= refraktor; C= Cassegrain; MC= Makszutow-Cassegrain; MN= Makszutow-Newton; SC= Schmidt-Cassegrain

Sávok és zónák, fényes és sötét foltok

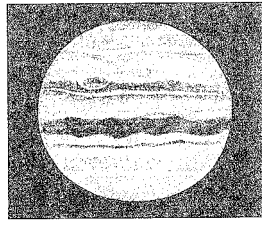
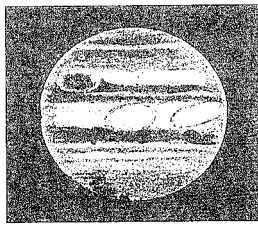
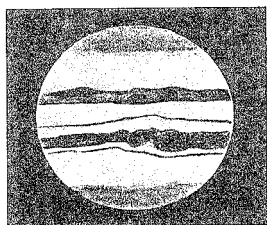
A továbbiakban részletesen bemutatjuk, hogyan is alakult a különböző sávok és zónák látványa az elmúlt egy év során. A zárójelben található szám minden esetben az átlagos intenzitás értéke.

Déli Poláris Régió (SPR). (5,0) Minden észlelőnk rajzán szerepel a déli pólus vörösbarna környezete, amely gyakorlatilag semmi részletet sem mutatott. Az SPR sok esetben az STZ déli részéig lehúzódni látszódot, magába olvasztva az SSTZ-t és a SSTB-t.

Legdélebbi Mérsékelt Zóna (SSTZ). (6,5) Mindössze négy észlelőnek (Dán, Éder, Görgei, Hollósy) sikerült megfigyelnie ezt a jellemzően sötétsárga zónát, ami csak a láthatóság elején különült el az SPR-től.

Legdélebbi Mérsékelt Sáv (SSTB). (5,4) Az SSTZ-hez hasonlóan az SSTB-vel is csak fenti négy észlelőnk megfigyeléseiben találkozhatunk. A vizuális észlelők közül Éder és Hollósy pár alkalommal hullámszónák ábrázolta, melyet jól alátámasztanak Dán rendkívül színvonalas CCD felvételei is, amelyek a sávban időnként jelentkező apróbb rögök, fehér oválok is feltűnnek. Legintenzívebbnek októbertől februárig mutatkozott; Hollósy legtöbbször világosszürke színűnek írja le ebben az időszakban.

Déli Mérsékelt Zóna (STZ). (7,0) Ezt a sárga zónát már jóval többen látták. Akiknek nem sikerült megfigyelnie az SSTZ-t és a SSTB-t, sok esetben úgy ábrázolják, mint az SPR-t és az STB-t egymástól határozottan elválasztó területet. Színét észlelőink sárgának adják meg.

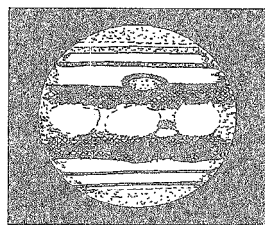
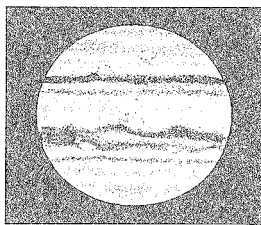
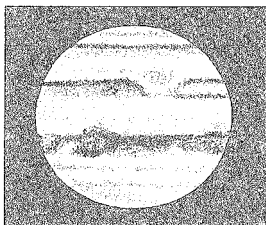


Balra: 2000.08.14. 01:30 UT, CMI= 173°, CMII= 229°, 6 L, 176x sárga színszűrő (Kiss Zsombor); középen: 2000.09.09. 00:00 UT, CMI= 263°, CMII= 120°, 8 L, 262x, sárga színszűrő (Lantos Zsolt); jobbra: 2000.09.11. 00:00 UT, CMI= 219°, CMII= 61°, 15,2 MN, 225x (Éder Iván)

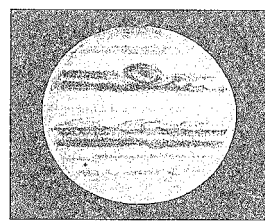
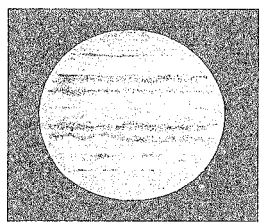
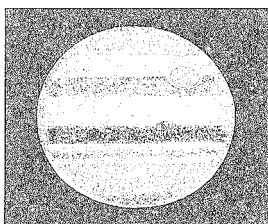
Déli Mérsékelt Sáv (STB). (6,0) Az elmúlt időszakokhoz hasonlóan az STB vonala sok esetben szakadozottnak mutatkozott. Jellemzően a GRS-t követően volt a legfolyamatosabb és legintenzívebb. Leghatározottabban szeptemberben és februárban látszott ez a hullámszó vonalú, részletek nélküli sáv. A láthatóság során egyetlen észlelőnk sem számolt be az STB további tagolódásáról (STBs, STBn és STBZ).

Déli Trópusi Zóna (STrZ). (7,1) A bolygó egyenlítője felé haladva válnak a különböző sávok és zónák egyre részletgazdagabbá és feltűnőbbé. Így volt ez ezzel a világosszürke zónával is, mely a legtöbb rajzon szerepel. Görgei néhány alkalommal világos, 8,0-as intenzitású oválokat figyelt meg benne.

Déli Egyenlítői Sáv (SEB). A korong egyik leglátványosabb sávja, melynek alkotói, a SEBs, a SEBZ, valamint a SEBn, az időszak során határozottan elkülönültek egymástól. A Déli Komponens jellemzően sötétebb (3,6), színe sötétszürke, míg az Északi Komponens valamivel halványabb (3,9), legtöbbször szürke. A SEBZ-t (5,0) Hollósy sok esetben világosvörösnek látta. Az alkotók a legerőteljesebben a GRS CM-átmeneteinek idején és azt követően látszottak. A sáv a leglátványosabb területe a GRS által létrehozott benyomódás (GRSB) és annak közvetlen környezete volt. A mostani láthatóság során a GRS-t követően csak a SEBZ látszott kifényesedni 1,0 intenzitási értékkel. Ennek megfelelően itt lényegesen jobban megfigyelhető volt a SEB komponenseinek különválása. A sáv nem produkált a NEB-re olyannyira jellemző magasabb kivetüléseket, ám annak szélei sok esetben erőteljesen hullámzóak voltak. Különösen az elnyúlt, nagyobb kondenzációk felett volt megfigyelhető néhány alkalommal egy-egy alacsonyabb kivetülés. A sáv az előző láthatósághoz hasonlóan nem volt annyira aktív területe a bolygónak, mint a NEB. Ennek ellenére azért időről időre jelentkeztek benne kondenzációk. A sávrendszer alkotóinak intenzitása decembertől márciusig volt a legerősebb. Ekkor az átlag a SEBs esetében elérte a 2,5–3,0 közötti, míg a SEBn esetében a 3,0 intenzitási értéket. A SEBZ ebben az időszakban viszont világosabb 5,8–6,0 intenzitású területnek mutatkozott.



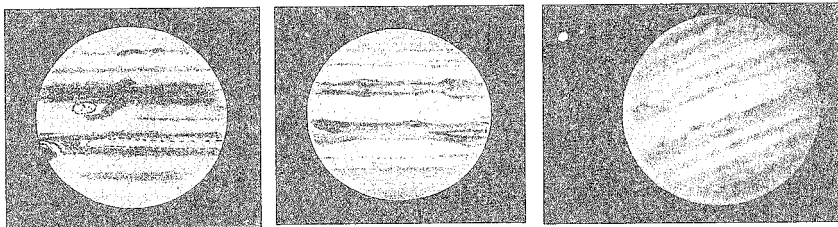
Balra: 2000.10.21. 22:27 UT, CMI= 159°, CMII= 49°, 15,5 T, 220x (Görgei Zoltán);
 középen: 2000.10.23. 22:23 UT, CMI= 113°, CMII= 347°, 9 L, 200x (Görgei Zoltán);
 jobbra: 2000.11.29. 19:55 UT CMI= 109° CMII= 62° 28 SC, 350x (Keszthelyi Sándor)



Balra: 2001.01.13. 21:30 UT, CMI= 77°, CMII= 45°, 10 T, 92x (Kárpáti Ádám); középen:
 2001.01.19. 21:00 UT, CMI= 284°, CMII= 208°, 20 C, 300x, zöld színszűrő (Hollósy Tibor);
 jobbra: 2001.02.02. 18:57 UT CMI= 259°, CMII= 76°, 20 C, 300x,
 zöld színszűrő (Hollósy Tibor)

Egyenlítői Zóna (EZ) (7,9), Egyenlítői Sáv (EB). (6,9) A Jupiter egyenlítői környezete, az EZs és az EZn voltak a bolygó legvilágosabb területei. A rajzok mintegy 60%-

án ábrázolásra került a világos szürke EB is, ami különösen Hollósy rajzain sok esetben úgy jelentkezett, mint egy fehér hullámzó vonal az egyenlítő mentén. Az észlelők az EZ Déli és Északi Komponensét legtöbbször világossárgának, míg az EB vonalát világosszürkének látták. Az EZ-ben több alkalommal is jelentkeztek kisebb-nagyobb világos, legtöbbször 9,0 intenzitású fehér színű oválok (Dán, Görgei, Hollósy, Lantos). Ezek közül a leglátványosabb Dán, Éder, Hollósy február 12-i szimultán megfigyelése (I. Meteor 2001/4.), amikor az EZn-ben mutatkozott egy fehér ovál. Míg Éder és Hollósy rajzban, addig Dán CCD segítségével örökítette meg a látottakat. A három megfigyelés rendkívüli hasonlósága nagyban megerősíti az EZ-ben időről időre jelentkező fehér oválok vizuális úton történő észlelésének objektivitását.



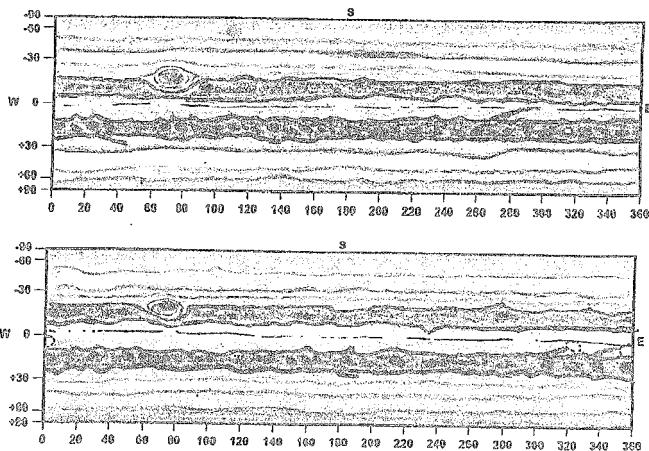
Balra: 2001.02.16. 19:15 UT, CMI= 319°, CMII= 29°, 10,2 T, 185x (Horváth Tibor);
középen: 2001.02.27. 18:03 UT, CMI= 210°, CMII= 197°, 15 C, 90x (Bartha Lajos); jobbra:
2001.02.12. 18:00 UT, CMI= 2°, CMII= 103°, 25,4 T, ST-5C CCD kamera (Dán András)

Északi Egyenlítői Sáv (NEB). Több megfigyelő is jelezte (Bartha, Éder, Hollósy), hogy az előző láthatóságához képest a NEB nem annyira aktív. Ennek ellenére továbbra is ez a sáv volt a planéta leginkább részletgazdag területe. A fekete színű NEBs (3,2) és a szintén fekete NEBn (3,3) jól elkülönült egymástól. A Déli Komponens az Északitől elválasztó NEBZ (4,8) legtöbb alkalommal világos vörös színűnek látszott. Annak ellenére, hogy a NEB aktivitása kisebb volt a mostani láthatóság során, benne számtalan hosszú, elnyúlt, kisebb nagyobb kondenzáció, valamint rög volt most is figyelemmel kísérhető. Egy-két alkalommal, különösen Görgei rajzain zavarokra utaló jelekkel is találkozhatunk. A legritkábban azonban a különböző hasadások és oválok fordultak elő.

A NEBs sötétebb részeiből nem egyszer megfigyelhetőek voltak a szokásos alacsonyabb és magasabb kivetülések. Ez utóbbiak egészen az EB vonaláig felnyúltak, ahol sok esetben füzereket alkottak. Színük jellemzően szürkés árnyalatú volt.

Mind a NEBs, mind pedig a NEBn vonala szeszélyesen hullámzó volt. A legtöbb esetben a NEBn mutatott nagyobb öblöket, valamint bevágásokat. A különböző jellemző részletek CM-átmeneteit egyedül Görgei és Hollósy mérte. Az időszak során, hasonlóan a SEB alkotóihoz, a NEB komponensei is decembertől márciusig mutattak erősebb intenzitást. Ellentétben a SEBZ-vel, a NEBZ ezen időszak alatt nem lett világosabb. Talán január és február hónapokban mutatható ki némi kifényesedése a zónának.

Északi Trópusi Zóna (NTrZ). (6,9) Világos, a legtöbb esetben sárga színű zóna, ami szinte minden rajzon szerepel. Január 19-én két világosabb 9,0 intenzitású, fehér ovál mutatkozott benne, amelyek közvetlenül a NEBn vonalához kapcsolódtak (Hollósy, Kárpáti).



Fent: Jupiter szalagrajz 10 db egyedi észlelésből. 2000.10.13/14. 20:00–04:50 UT, 9 MC 200x, zöld színszűrő (Hollósy Tibor). Lent: Jupiter szalagrajz 10 db egyedi észlelésből. 2000.10.14/15. 20:00–04:50 UT, 9 MC, 200x, zöld színszűrő (Hollósy Tibor)

Északi Mérsékelt Sáv (NTB). (5,2) A SEB-et és a NEB-et követően továbbra is a bolygó harmadik legsötétebb sávja. A megfigyelések során észlelőink legtöbbször enyhén hullámzó, részletek nélküli, szürke színű sávnak ábrázolták. Egyedül Dán és Hollósy figyelt meg benne sötétebb részeket.

Északi Mérsékelt Zóna (NTZ). (7,0) Sárga színű zóna, melyet a legtöbb észlelő úgy rajzolt, mint az NTB-t és az NPR-t egymástól elválasztó területet.

Északibb Mérsékelt Sáv (NNTB). (5,4) Éder, Görgei, Hollósy és Lantos rajzain, valamint Dán és Kereszty CCD felvételein láthatjuk egyedül ezt az észlelőink által világosszürkének látott sávot, amely sok esetben szélesebb volt a tőle délebbre található NTB-nél. Görgei és Hollósy időnként sötétebb részeket is látott benne. Hollósy augusztus 17-én egy jellegzetes füzért is megfigyelt a sávban. Hasonló részletek láthatóak Dán február 12-én készült CCD felvételén is.

Északibb Mérsékelt Zóna (NNTZ). (7,9) Ahogyan egyre közeledünk a bolygó Északi Poláris Régiója felé, az NNTB-t és az attól északabbra található további sávokat és zónákat egyre kevesebben tudták egymástól elkülöníteni. Azokat legtöbbször összeolvadva látták az NPR-rel. Az NNTZ sötétsárga sávját már csak négy észlelőnek sikerül megfigyelnie (Dán, Éder, Görgei, Hollósy).

Legészakibb Mérsékelt Sáv (NNNTB). (6,5) A világosszürke sávot már csak Dán és Hollósy látta. Előfordult, hogy részei vagy szakadozottak, vagy sötétebb intenzitásúak voltak.

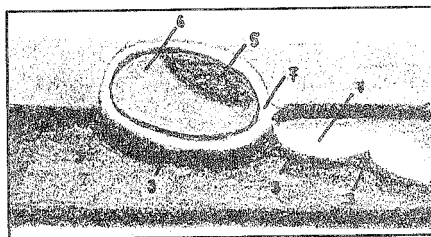
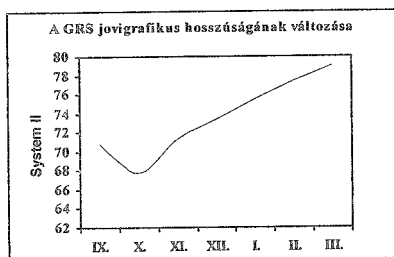
Legészakibb Mérsékelt Zóna (NNNTZ). (7,9) Szintén csak fenti két észlelőnk figyelt meg pár alkalommal. Hollósy színét sötétsárgának adja meg.

Északi Poláris Régió (NPR). (5,2) A legtöbbször szürkésbarnának leírt NPR kivétel nélkül minden rajzon és CCD felvételen jól látható. Sok esetben a legtöbb észlelő egészen az NTZ északi részéig látta húzódni, folyamatosan látszott beleolvadni az említ-

tett zónába. Dán február 12-i CCD felvételén az NPR Sáv (NPRB) is jól látható, rendkívül sötétnek látszik a képen.

A Nagy Vörös Folt (GRS)

Intenzitása és színe. Észlelőink hónapról hónapra figyelemmel kísérték a GRS-t, mely beszámolóik szerint az elmúlt időszakban 5,5-ös átlag intenzitású, viszonylag könnyen megfigyelhető objektumnak mutatkozott. A láthatóság első és utolsó felében 5,0-6,0, míg az oppozíció környékén, november és december hónapokban 4,0 intenzitás jellemezte. Ennek megfelelően a tavalyi évvel ellentétben könnyebben volt észrevehető.



GRS részletraajz. 2001.02.12. 18:00 UT
15 C, 375x, zöld színűszűrő (Hollósy Tibor)

A GRS sok esetben „saját üregébe” (GRSH) látszott ágyazódni. Ez világosabb, 7,5-8,0 intenzitású, ovális terület volt, ami a SEB-ben létrehozott öböl környezetében volt a leglátványosabb.

Sajnos a GRS színéről igen kevés beszámoló érkezett. Legtöbbször világosvörösnek írták le, míg a GRSH-t legtöbbször fehérnek látták észlelőink.

Mérete. Görgei, Hollósy, Lantos, és Keszthelyi 10 db rajzából kimérő háló segítségével meghatározható volt a GRS aktuális mérete. Ez az időszak elején (augusztus-október hónapokban) hozzávetőleg 27 700x13 800 km volt. A megfigyelések tanúsága szerint alakja a szembenállást követően szemmel láthatóan elnyúltabb lett. A hossza ekkor elérte a 30 000 km-t, míg szélessége változatlan maradt. A számításokhoz felhasznált észlelések hozzávetőleg egyformán ábrázolják a GRS méretét és alakját. Ez nagyban alátámasztja ugyan a mérések objektivitását, ám pontosabb értékeket lehetne kapni, ha a jövőben a GRS mindhárom CM-kontaktusáról készülnének mérések.

Sávok és zónák átlagos intenzitása és jellemző színe

Sávok és zónák	Megf. száma	Atl. int.	Jellemző szín
SPR	98	5,0	Vörösbarba
SSTZ	25	6,5	Sötétsárga
SSTB	28	5,4	Világosszürke
STZ	48	7,0	Sárga
STB	65	6,0	Szürke
STrZ	62	7,1	Világosszürke
GRS	25	5,5	Vörös
SEBs	104	3,6	Sötétszürke
SEBZ	51	5,0	Világosvörös
SEBn	102	3,9	Sötétszürke
EZs	79	7,9	Világossárga
EB	49	6,9	Világosszürke
EZn	79	7,6	Világossárga
NEBs	80	3,2	Fekete
NEBZ	45	4,8	Világosvörös
NEBn	117	3,3	Fekete
NTrZ	83	6,9	Sárga
NTB	87	5,2	Szürke
NTZ	81	7,0	Sárga
NNTB	56	5,4	Világosszürke
NNTZ	26	7,9	Sötétsárga
NNNTB	10	6,5	Világosszürke
NNNTZ	6	7,9	Sötétsárga
NPR	96	5,2	Szürkésbarba

Mozgása. A láthatósági időszak során a GRS-ről 14 db pontos CM-mérés érkezett. Az oppozíciót megelőzően, szeptember végén a GRS jovigrafikus hosszúsága Görgei mérései alapján $70^{\circ}8$ volt, ami október közepére Hollósy szerint $68^{\circ}3$ -ra csökkent. A GRS tehát az időszak elején retrográd irányú mozgást végzett. Ez követően azonban október végétől a folt újra folytatta szokványos keleti irányba tartó vándorlását. November 29-én, a szembenállás másnapján Keszthelyi $71^{\circ}4$ -os értéket mér, míg Éder február 12-én már $77^{\circ}3$ -ot. Március 12-én a GRS CM-értéke Hollósy szerint elérte a $79^{\circ}1$ -ot.

A GRS keleti irányba tartó mozgásának sebessége a rendelkezésünkre álló adatokból átlagosan 7–8 km/h-nak adódik.

Bízunk benne, hogy a Jupiter soron következő láthatósági időszaka alkalmával is az ideihöz hasonló, színvonalas anyag gazdagítja majd szakcsoportunk archívumát.

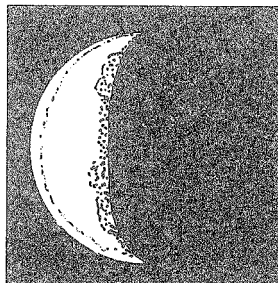
Végezetül szeretném megköszönni az észlelők munkáját, melyel nagyban hozzájárultak a nagyobb terjedelmű rovat összeállításához és az értékes eredmények megszületéséhez!

Bolygós hírek

Véget ért a Merkúr keleti elongációja

Június 16-án a bolygó alsó együttállásba került, így lezárult idei, legkedvezőbb kitérése. Az elmúlt évekhez hasonlóan a Merkúr nem tartozott a könnyen tanulmányozható planéták közé. A látóhatár fölé alig-alig emelkedő égitestet naplemente után lehetett megkeresni esténként félóra erejéig, a legnagyobb kitérésének időszakában. A megfigyelések jelentős hányada ekkor született. Az eredményekről bővebben a Meteor szeptemberi számában számolunk majd be.

A Merkúrt legközelebb októberi, 19° -os nyugati elongációja során érdemes keresni. Ekkor két órával kel majd Napunk előtt, folyamatosan kifelé emelkedve az észleléseket rendkívül zavaró vastagabb légköri rétegekből.



05.24. 18:45 UT, CMI= 320° ,
20 C, 300x neutrálszűrő
(Hollósy Tibor)

Mars – oppozíción innen és túl

Mire ezek a sorok megjelennek, túl leszünk a várva várt idei Mars-közelségen. Már az oppozíciót megelőzően számtalan szép megfigyelés született a rendkívül alacsonyan járó bolygóról. Sajnos vörös planétánk nem kényeztetett el igazán bennünket. Deklinációja és látóhatár feletti magassága, ha nem is drasztikusan, de folyamatosan csökkent a földközelség felé közeledve, ami „nem tett jót” a bolygó látványának.

A végleges eredmények feldolgozása jelenleg folyamatban van, ezekről várhatóan a Meteor októberi számában olvashatnak majd az érdeklődők.

HOLLÓSY TIBOR



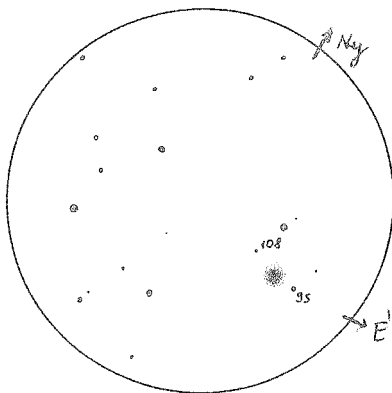
Üstökösök

Üstökösmegfigyelések 1999-ben

Egy év szünet után folytatjuk összefoglalóinkat, melyek sorában az 1999-es esztendő következik. Bár ebben az évben az igazán látványos égitestek elkerültek minket, és annyi érdekesség sem volt, mint 1998-ban, a hét (!), binokulárral is megfigyelhető üstökös megtette jótékony hatását. Akik korábban még nem barátokztak meg a LINEAR nevű üstökösökkel, azoknak 1999-ben végleg hozzá kellett szokni az ilyen nevű kométákhoz, bár kétségtelen, hogy az év két legfényesebb üstökösét ausztrál amatőrök fedezték fel, méghozzá vizuálisan. Szerencsére mindkettő északnak tartott, így hazánkból is megfigyelhetőek voltak.

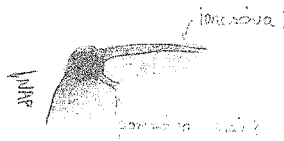
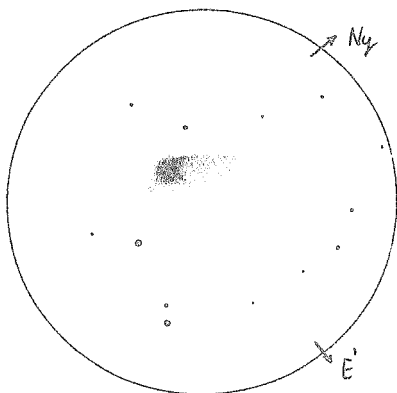
A C/1998 M5 (LINEAR), a C/1998 U5 (LINEAR) és a C/1998 P1 (Williams) az előző évről húzódtott át, így csak halványodásukat követhettük nyomon, a már említett C/1999 H1 (Lee) és C/1999 N2 (Lynn), valamint a C/1999 J3 (LINEAR) üstökösöket viszont felfedezésüktől követhettük. A rövidperiódusúak becslését a 10P/Tempel 2 mentette meg, mely nagyon alacsonyan, a Sagittarius csillagösvényei között, de elérte a binoklis tartományt.

Számos olyan rövidperiódusú üstökösöt észleltünk, melyet korábban egyáltalán nem, vagy csak igen kevés alkalommal sikerült elkapni (37P, 50P, 106P, 114P, 140P), valamint folytattuk az 52P/Harrington-Abell kitörés utáni halványodásának megfigyelését, melyet egy újabb felfényesedés tarkított. A teljes láthatóság észleléseit figyelembe véve arra a következtetésre jutunk, hogy a kométa fényessége nem csak egy rövid időszakra növekedett meg, ezért nagy érdeklődéssel várhatjuk a következő, 2006-ban esedékes visszatérést.



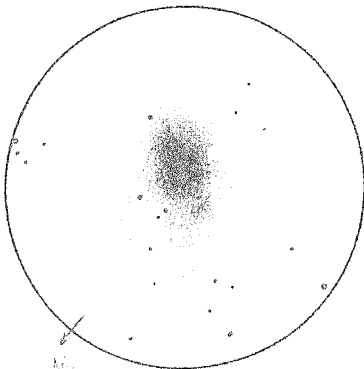
C/1998 M5 (LINEAR). Sánta Gábor rajza március 11-én készült az üstökösről (10 T, 80x, LM= 50')

Név	Észl./Üstökös	Műszer
Tóth Zoltán (Fertőszentmiklós)	48/16	27 T
Sárnecky Krisztián (Budapest)	44/22	44,5 T
Sánta Gábor (Kisújszállás)	39/9	44,5 T
Horváth Tibor (Hegyhátsál)	18/7	26 T
Bakos Gáspár (Budapest)	7/6	44,5 T
Szabó Sándor (Sopron)	7/5	35 T

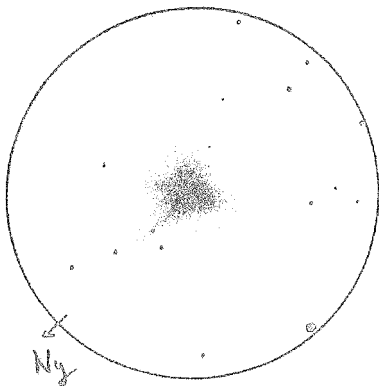


C/1999 H1 (Lee). Az égitest augusztus 8-án 20 cm-es Cassegrain-reflektorral (90x, LM=34'), Sánta Gábor rajzán

A hosszúperiódusú üstökösök közül nehéz lenne kiválasztani a legérdekesebbet, de talán a Lee-üstökös pályázhat a legnagyobb eséllyel erre a címre, hiszen két hónapon át látható ellencsóvát növesztett. Ilyen képződményt, igaz sokkal szerényebb kivitelben, a C/1998 M5-nél is megfigyeltünk. Nagyon látványos volt a C/1999 J3 kifényesedése, mely négy hónap alatt 17^m - 18^m és 7^m - 8^m között játszódtott le. Minden korábbinál több, azaz kettő észlelést kaptunk a déli féltékről. A Lee-üstököst Zalezsák Tamás figyelte meg



C/1999 H1 (Lee) szeptember 11-én, 40 cm-es Cassegrain-reflektorral (140x, LM=12'), Sánta Gábor rajzán



C/1999 J3 (LINEAR). A nem mindennapi megjelenésű kométa Sánta Gábor október 8-ai rajzán (40 C, 140x, LM=12')

Ausztráliából, a Lynx-üstököst pedig a felfedezés másnapján Bakos Gáspár Dél-Afrikából.

A szokásos vizuális toplistánk, mely 1999 legaktívabb észlelőt mutatja, jól tükrözi az ifjúság előretörését. Szembetűnő továbbá, hogy a megfigyelések zömét egy néhány fős, állandó csapat adja, melyből 1999-ben sajnálatos módon hiányzott Kósa-Kiss Attila, aki a korábbi évek egyik legaktívabb észlelője volt. Szerencsére 2000-ben ismét a sorainkban üdvözölhettük őt!

Az összesítések felemás képet mutatnak

1998-hoz képest. Az észlelők száma 19-ről 18-ra, az észlelések száma pedig 251-ről 193-ra csökkent, a megfigyelt üstökösök száma viszont 24-ről 28-ra emelkedett (ebből 23-at sikerült megpillantani). Ezzel szemben a fotósok növelték teljesítményüket, összesen hat felvétellel gyarapították archívumunkat, melyek közül ötöt Horváth Tibor készített. Az üstökösök listáján csak öt CCD felvételt tüntettünk fel, de a Szegeden folyó CCD-s asztrometriai program keretében 7 üstökösről (C/1999 J2, C/1999 J3, C/1999 H1, C/1999 K8, C/1999 S3, C/1999 S4, 84P) 31 pozíciómérés készült.

Üstökös	Észlelők		Észlelések száma	Időpont	Fényesség
	száma	Poz. Neg.			
C/1998 M5 (LINEAR)	5	19		02.16–05.09.	$8^m,5-11^m,5$
C/1998 P1 (Williams)	3	4		01.14–03.12.	$8^m,5-11^m,7$
C/1998 U3 (Jäger)	3	9	1	01.05–04.05.	$10^m,6-12^m,5$
C/1998 U5 (LINEAR)	1	4		01.09–17.	$8^m,0-8^m,8$
C/1998 W3 (LINEAR)	1		1	03.12.	
P/1998 Y2 (Li)	1		1	03.12.	
C/1999 H1 (Lee)	15	62	2	05.16–12.08.	$6^m,7-12^m,9$
C/1999 H3 (LINEAR)	3	5	1	06.26–09.10.	$12^m,8-13^m,7$
C/1999 J2 (Skiff)	2	2		09.10.	$14^m,1-14^m,3$
C/1999 J3 (LINEAR)	7	17	4	08.07–10.17.	$7^m,3-11^m,2$
C/1999 K2 (Ferris)	2	2		08.08–09.10.	$14^m,2-15^m,0$
C/1999 K3 (LINEAR)	2	2		09.10.	$14^m,1-14^m,6$
C/1999 K6 (LINEAR)	1		1	08.08.	
C/1999 K8 (LINEAR)	4	5	1	07.15–10.08.	$13^m,2-14^m,9$
C/1999 N2 (Lynn)	4	10		07.14–10.29.	$7^m,3-12^m,0$
C/1999 S3 (LINEAR)	4	13		10.06–12.11.	$11^m,4-13^m,0$
C/1999 S4 (LINEAR)	1	1	1	10.09–11.16.	$13^m,6$
10P/Tempel 2	4	6		06.07–09.12.	$8^m,0-12^m,6$
37P/Forbes	3	5	1	08.08–10.08.	$12^m,7-13^m,5$
50P/Arend	1	1		10.09.	$14^m,5$
52P/Harrington–Abell	2	5		01.08–03.12.	$11^m,0-12^m,5$
60P/Tsuchinshan 2	1		1	03.12.	
84P/Giclas	1		1	10.09.	
106P/Schuster	1	1		12.05.	$13^m,5$
114P/Wiseman–Skiff	1	1		12.11.	$12^m,8$
140P/Bowell–Skiff	1	1		03.12.	$14^m,0$
141P-A/Machholz 2	2	3	1	10.31–12.11.	$11^m,3-12^m,5$
141P-D/Machholz 2	2	2	1	12.08–11.	$12^m,0-12^m,2$

SÁRNECZKY KRISZTIÁN

ÜSTÖKÖS GYORSHÍREK

Gyorshíreinkben az amatőrök számára érdekes új üstökösök, kisbolygók előreljelzéseit közöljük. Küldjön megcímzett, felbélyegzett borítékokat – 5–5 db-ot – a rovatvezető címére! (Sárneeczky Krisztián, 1193 Budapest, Vécsey u. 10.)

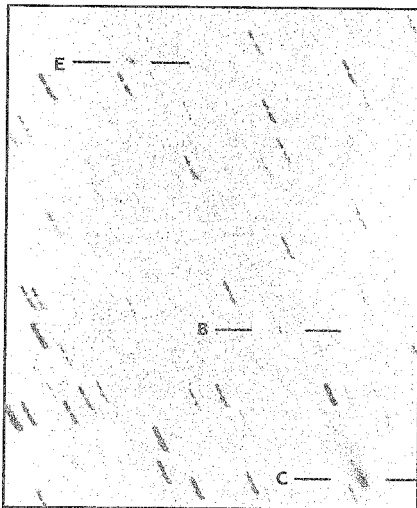
Üstökös hírek

73P/Schwassmann-Wachmann 3

Az 5,36 éves periódusú, 1 Cs.E. körüli perihélium-távolsággal rendelkező üstökös 1995 végén egy 7^m kitérés után több darabra szakadt (l. Meteor 1996/1. 31. o., 1996/2. 33. o. és 1996/5. 31. o.). A következő visszatérésre – nagyon rossz láthatósági viszonyok mellett – az idén januárban került sor. Mind szakmai, mind amatőr körökben órási érdeklődéssel várták a mostani visszatérést: Vajon megvannak-e még a leszakadt magok? Mekkora az üstökös abszolút fényessége? Ezek a kérdések azért érdekelnek bennünket, mert 2006. május 11-én az üstökös 0,088 Cs.E.-re megközelít minket, és a meteorzápor mellett egy (vagy több?) szabad szemes üstökös megjelenésére is számíthatunk! Örömmel közöljük, hogy egyelőre minden a legnagyobb rendben van!

A kométa fő részét (C jelű mag) Kurt Birkle és Hermann Bönhardt találta meg újra 2000. január 5-én a Calar Alto-i 3,5 m-es reflektorral. Az első fényességbecslést Akimasa Nakamura végezte három hónappal később egy CCD-vel felszerelt 60 cm-es reflektorral. Mérései szerint a negyed ívperces égitest 19^m,2-s volt, ami azt jelentette, hogy tartja jelentősen megemelkedett abszolút fényességét! A következő hónapokban eltűnt a Nap mögött, és szerencsétlen helyzetének köszönhetően egy évig nem látszott 27^{nél} nagyobb elongációban! Szerencsére a perihélium környékén, tavaly november és idén január között valamennyire eltávolodott központi csillagunktól, így készülhetett néhány gyönyörű felvétel róla. Ezekben a C mag mellett sikerrel azonosították a B jelű, 1995-ben alig látszó nucleust, valamint felfedeztek egy újabb, E jelű magot is, melyek rendre 0,27 és 0,74 nappal követték a 2001. január 27,71 TT-kor perihéliumba kerülő C

nucleust. Az új komponens K. Kadota azonosította először 18 cm-es reflektorának november 28-ai CCD képein, majd három nappal később az osztrák Michael Jäger is lefotózta Technical Pan filmre. A fő résztől a csóva irányában 28'-re látszó üstökös 1^m,5–2^m-val halványabb volt, mint a fő komponens, míg a B rész to-



A 73P/Schwassmann-Wachmann 3 három komponense Michael Jäger 2000. december 5-ei felvételén, mely egy 30 cm-es deltagráffal Kodak TP 2415-ös filmre készült

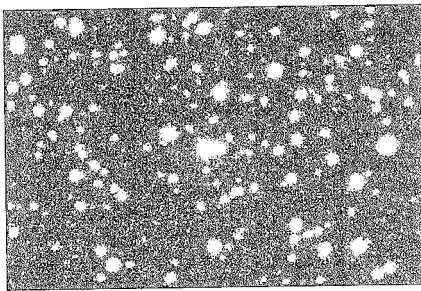
vábbi 1^m-val halványabbnak mutatkozott. Jäger felvételein a C résznek 20'-es csóvája van, ami majdnem eléri az E részt és magában rejtja a B magot! Zdenek Sekanina számításai szerint az új mag az előző napközelég alkalmával, jóval a széthasadás kezdete után, 1995 decemberének közepén szakadt le a C komponensről. Mire azonban észlelhető távolságba került volna, az üstökös eltűnt a Nap sugaraiban, 1996 őszére pedig már nagyon elhalványodott.

A vizuális észlelők csak a fő komponens tudták észlelni, melynek fényessége január első napjaiban elérte a 10^m-t, mérete pedig az 1,5-et. Mindez arra utal,

hogy a nucleus tartja megnövekedett aktivitását, így 2006 májusában pozitív deklináció és 100° körüli elongáció mellett várhatóan 2^m -ig fog fényesedni. Ha megmarad a másik két nucleus aktivitása is, egy 4^m -s és egy 5^m -s üstökös is követi majd, pár fokkal lemaradva...

C/2001 A2 (LINEAR)

A márciusi Meteorban már beszámoltunk az üstökös viselt dolgairól. Március közepéig egyre erősödő, de a várakozásoknak megfelelő fényességnövekedést észleltek, melynek eredményeként megszülettek az első vizuális észlelések. Ezek szerint az 1,5-es kóma fényessége kevéssel 13^m alatt volt. A következő napokban egyre fokozódott az aktivitás, így 26-a környékén már 11^m -nál is fényesebbnek mutatkozott, miközben a kóma mérete elérte a 3'-et. Ezt a fényességet tartotta pár napig, aztán 29-én napközben nekilódult: márc. 29,46 UT, $10^m,8$ (M. Mattiazzo, Ausztrália); 29,94, $9^m,5$ (A. Amorim, Brazília); 30,40, $8^m,2$ (S. T. Rae, Új-Zéland); 30,52, $8^m,0$ (Mattiazzo); 31,42, $6^m,7$ (D. Seargent, Ausztrália). A felfényesedés szerencsére tartósnak bizonyult, így a következő hetekben 7^m körül alakult fényessége.



A C/2001 A2 (LINEAR)-üstökös még a kitörés előtt, február 27-én az MTA CSKI 60 cm-es Schmidt-távcsövével (+ Photometrics AT200-as CCD). A képet Sárneckly Krisztián és Derekas Alíz készítette

Az események nem várt, ám nem példa nélküli alakulása azt jelenti, hogy június végén, július elején akár szabad szemmel is láthatjuk majd – feltéve, hogy aktivitása megmarad. Erre pedig igen komoly esély van, hiszen az elmúlt években két üstökös, a McNaught–Russell (1993v) és a C/1999 J3 (LINEAR) is mutatott hasonló felfényesedést (szintén 1,3–1,4 Cs.E-es naptávolságban), mely után az aktivitás a megnövekedett szinten maradt. Valószínűleg a csökkenő naptávolság miatt egyre melegedő mag jéganyagának egyik komponense – talán éppen a vízjég – kezd el ebben a távolságban láncreakció-szerűen szublimálni, ami a perihélium után legalább hasonló távolságig fenn tartja a megerősödött aktivitást. A gázanyag mennyiségének drasztikus növekedését támasztja alá, hogy a szegedi 40 cm-es távcsövel március 31-én készített V szűrős CCD felvételeken kétszer akkora méretű képeket, mint az R szűrős képeken (a B képeken is nagy volt, de ezek kétszer akkora expozíciós idővel készültek). A külföldi honlapokon fellelhető nagylátómezejű képeken is csak ioncsóva látható, porcsóvának nyoma sincs.

A következő izgalmas időszak egy hónappal a perihélium előtt, április 20–22-e táján kezdődött, amikor egy hét alatt 7^m -ről 6^m -ra fényesedett. Ezután 10 nap stagnálás következett, majd egy újabb hirtelen ugrással már 5^m környékén járt, és a déli féltekén élők ekkor már szabad szemmel is könnyedén megpillanthatták.

Az igazi szenzációt azonban az üstökös magjának kettéválása jelentette, melyet C. Hergenrother, valamint M. és Y. Chamberlain észlelt először április 30-án a catalinai 1,54 m-es reflektorral készült CCD képeken. A két egyenlő fényességű rész $3',5$ -re volt egymástól. Hat nappal korábban, ugyanezzel a távcsövel még semmi rendkívüli nem mutatkozott a kóma belsejében. Ezután az A-val jelölt, keleti rész folyamatosan távolodott a B-vel jelölt nyugatitól, és fényessége is Folytatás a 73. oldalon!



Szabadszemes jelenségek

Sarki fényt láttunk a Csillagászat Napján!

2001. március 31-én, szombat estére hirdette meg az MCSE a Csillagászat Napját, ekkor országsszerte távcsöves bemutatókat tartottak. Sajnos az ország nagy részét felhőzet takarta, volt, ahol az eső is esett. A műholdképek szerint egy 100 km-es ferde sávban (Pécs–Debrecen–Miskolc) derült volt az ég.

A Nap 19:12-kor nyugodott le, a teljes sötétség 20:30-kor következett volna be, ám az első negyedben lévő Hold erősen világított a nyugati égen.

Paks. 19:00-tól felhőtlen ég alatt és fénymentes helyen 8 műszerrel tartottak a helyi amatőrök 60–80 érdeklődőnek távcsöves bemutatót (Dalos Endre, Fülöp István, Szabadi Péter, Székely Péter, Völgyi Vince, Vígh Lajos). 21:30-kor elkezdtek összepakolni, amikor egyszer csak 21:45 körül megjelent ÉÉNy felé a fény! A Cassiopeia alatt húzódott, meggyvörös színű volt. Nem volt erős a fénye, de tisztán látszott. Alakja függőleges oszlopra emlékeztetett. Stabil, felhőhöz hasonló képződmény volt, nem hullámzott és nem változott. A fényerőssége ingadozott, hol halványabb lett, hol újra fényesebb. 22:00-kor gyengülni kezdett. 22:30-kor már nem látszott. Vígh Lajos még kiment Paksról északra, Madocsa felé, de újra már nem jelent meg a sarki fény 23:00-ig.

Bóly. A kisvárosban kitűnő ég alatt, 4 műszerrel rendezték meg a Csillagászat Napját. Itt 25 gyermek nézte az égi objektumokat, majd egy órányi bemutató után, 21:00 körül hazamentek. Kász László azonban (délután olvasta az Interneten az óriási napfolt és az esetleges sarki fény lehetőségét) kerékpárra pattant, és egy még fénymentesebb helyre ment. 21:30 és 21:45 között (nem volt óra nála) már a biciklin feltűnt neki a Cassiopeia környékén látható fény (pedig ott addig nem volt semmi), amely aztán határozottan látszott. Csak egy 2–3 fok magas és 7–10 fok széles paca, minden részlet nélkül. Színe vörös volt. A fény maximum 30 percig derengett, azután előbb bepárásodott, majd befelhősödött az ég.

Debrecen. Juhász László a város közepén lévő ház 11. emeleti lakásában tartózkodott aznap este. A televízióban hallott a fokozott naptevékenységről és a várható sarki fényről, ezért sötétedés után kíváncsian figyelte az északi égboltot. A levegő párást volt, felhőfoszlányok vonultak, 4 magnitúdó lehetett a szabadszemes határ. 21:40 és 21:45 között szokatlan, amorf vörösséget tapasztalt északi irányban. A fény alig emelkedett ki az égi háttérből, jóformán csak annyi: „valami ott van, ami nem szokott ott lenni”. Kb. 10–15 fokos horizont feletti magasságban kezdődött és 30–35 fokig nyúlt fel. Keletre 20 fokra, nyugatra kb. 30 fokra húzódott. Fényképezőgéppert ment, de eközben 22:00 körül a fény már eltűnt. Még egy órán keresztül nézett észak felé, de újabb fénylés nem jött. 23:00 körül befelhősödött.

Pécs. Vígh Lajos Paksról riasztotta Keszthelyi Sándor nejét, ő a férjét (aki a belváros közepén a Csontváry-múzeum földszintjén tartózkodott: kirohant az utcára, de itt

nem látott semmit), aki többek között 22:02-kor Gyenizse Péternek telefonált. Péter Pécs ÉNY-i részén órák óta a számítógép képernyője előtt, negligzében kirohant a szabadba: látta a fénylést ÉNY felé, a Cepheus ötszögének keleti fele mellett egy nagyjából 20x20 fokos területen. Elfordított látással közepesen látszott 22:03 és 22:07 között. Bement felöltözni, de mire 22:10-kor újra kiment, már nem látszott a sarki fény.

Ezek a pozitív észlelések a sarki fényről nagyjából 21:40 és 22:00 közöttre teszik a láthatóságát.

Néhány negatív tapasztalat. Pécsről Keszthelyi Sándor telefonja után Ropoli László és Áts Gellért kocsiba ültek, 10 perc múlva már a Mecsek északi oldalán robogtak. Oroszló és Magyarország közötti dombon álltak meg és 20–25 percig nézték az északi eget. Pára volt és a Cassiopeia alja már felhőbe burkolódzott. Sem szemmel, sem binoklival nem láttak fényt. Pécs belvárosában maga Keszthelyi Sándor (és a vele lévő Deák Róbert, Karsai Brigitta és Keszthelyi Bernadett) is kocsiba ült, és fénymentes helyre ment. 22:30-kor Péctől 10 km-rel délre a város fénybúrája és diszkófény-sugaraival nagyon zavartak, ezért Pécs-Vasasra mentek, 22:50-re egy nagyon fénymentes helyre jutottak. Az ég felhőtlen volt, csak a negyedhold sütött, de 6,0 lehetett a hmg a zenitben. 23:30-ig váraoztak, hiába. Ezután egymaga még 23:50 és 00:30 között a Mecsek gerincén, Mánfa felett nézte a jó északi eget. Semmit sem látott.

A MCSE Kiskun Csoportja távcsöves bemutatót tartott jó ég alatt Kiskőrösön 150–200 főnek több nagy műszerrel. Rezsabek Nándor szerint a rendezvény 22:30-ig tartott, sok szépet láttak, de sarki fényt nem. Ennek az lehet a magyarázata, hogy a város közepén voltak, közben a művelődési ház falára vetítettek, nyilván ilyen halvány fényt nem láthattak meg. Csak így utólag tudhatják meg: némi sarki fény is belement pupillájukba! Ugyancsak nagyon várták Miskolcon a sarki fényt. Braskó Sándor és Kereszty Zsolt jó ég alatt távcsövezett, üstökösözött, CCD-zett, még fényképeztek is észak felé, de eredménytelenül.

Köszönöm szóbeli, telefonos, internetes segítségét (akik vagy az éjszakában riasztva lettek és nem láttak semmit, vagy utólag segítettek kibogozni a sarki fény viselt dolgait) a következőknek: Csizmadia Szilárd, Horváth Tibor, Ignatko Imre, Juracskó András, Kocsis Antal, Keszthelyi Dániel, Majtényi Zsolt, Nagy Rozália, Nyerges Gyula, Tepliczky István, Válas György (és a fentebb már említettek).

KESZTHELYI SÁNDOR

Sarki fény Queenslandből

Már több alkalommal el akartam menni egy nem messze lakó (250 km) amatőr csillagászhoz, Keith-hez egy hétvégére. Ez a hely Stanthorpe helységtől úgy 30 km-re délre van, és Queensland egyetlen bortermelő vidéke, mert 700–900 méter magas fennsíkron fekszik, így nincs nagyon meleg a szőlőnek. A különbség csak annyi, hogy itt márciusban van a szüret.

A pénteki éjszaka kicsit felhős volt, így csak nézelődtem. Főleg a szombati fotózásra koncentráltam, és nem is maradtam fenn sokáig. Másnap szépen sütött a Nap, jó ég ígérkezett estére. Nappal megnéztük az „óriás” napfoltot, miközben szóba került, hogy milyen kár, hogy innen nem látható sarki fény (a déli szélesség 28. fokán). Keith elmondta, hogy ő már látott innen egyszer, mert a déli mágneses pólus Ausztráliához van közelebb. Még megemlítette, hogy szerdán volt is egy napkitörés. Nem igazán

adtam esélyt a dolognak, így valami másról kezdünk el beszélgetni. Alkonyatkor megnéztük a Jupitert, a Szaturnuszt, a C/2001 A2 (LINEAR) üstökösöt és néhány mély-ég objektumot a tulajdonos 40 cm-es távcsövével. Szerencsére szép tiszta ég volt, így az első negyedhez közeledő Hold fénye cseppet sem zavart. El is határoztam, hogy korábban kezdek el fotózni, még mielőtt a Hold lemegy. Így is tettem, ekkor készült a Nagy Magellán-felhőről is a kép, ami bizonyítja, hogy akkor már volt sarki fény. A holdnyugta előtt jött hozzám oda Keith, hogy neki ennyi elég volt és elmegy aludni. Beszélgettünk egy kicsit, miközben megjegyeztem, hogy olyan érdekesen világos a délkeleti horizont. Megegyeztünk, hogy biztosan az ellentétes horizonton nyugvó Hold fényének a visszaverődése, így nem is foglalkoztunk tovább a dologgal. Viszont a fotóból kiderült, hogy ez már a sarki fény volt.

Tovább folytatva a Tejút fotózását, rengeteg időm volt nézelődni a vezetés ellenőrzése közben. Úgy 11 óra előtt lettem figyelmes, hogy a déli égen egy fehéres fénysugár jelent meg. Igazából nem foglalkoztam vele, és egy kocsi fényére gondoltam, amint dombnak felfelé megy valahol a távolban. Azért csak-csak visszanéztem, hogy mikor tűnik el a fénysugár. De nemhogy eltűnt volna, egy másik jelent meg vele párhuzamosan. Ekkor már nem gondoltam kocsira, hanem bevillant, hogy ez sarki fény lesz. Azonnal be is fejeztem a fotózást, és rohantam a távolabbra kirakott másik gépemhez.

A függőyszerű fénysugarakból csak a fényesebb oszlopok látszottak néha-néha. Az egész esemény úgy 10 percig tartott, és néha itt, néha ott jelent meg egy-egy oszlop. Még vártam egy kicsit, hátha visszajönnek az oszlopok, mert nem voltam biztos, hogy a nagy izgalom közepette fotózott néhány perces képek sikerülnek, de semmi. Ezt a gépet hagytam is egész éjjel a déli horizontot fotózni, hátha visszatér a sarki fény. Ezeken a fotókon is vörös az egész déli horizont, de oszlopok már nem látszanak rajta.

ZALEZSÁK TAMÁS

Szerencsés észlelőnk fotóit belső borítónkon mutatjuk be. – Szerk.

Folytatás a 70. oldalról! (Üstökös hírek) apadt. Május 16-án a VLT Melipal és Yepun távcsöveivel a fő nucleus további darabolódását figyelték meg, a PA=135°–315° irányultságú részek ekkor 1"-re voltak egymástól. Ugyan ezen a napon az A és B részt már 14,6 választotta el.

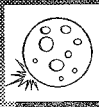
Zdenek Sekanina számításai szerint az A és a B mag az első kitörés napján, március 29,9 UT-kor ($\pm 1,6$ nap), a B és a C rész pedig május 11-én, a B rész 1^m,5-s felfényesedésekor vált ketté. Ez utóbbi kitörést J. Broughton, ausztrál amatőr-csillagász észlelte CCD-vel felszerelt 25 cm-es Schmidt-Cassegrain-reflektorával.

Ezen sorok írásakor, május legvégén az üstökös már 5^m-nál is fényesebb, ioncsó-

vájának hossza pedig eléri a 4°–5°-ot! A kométa fő, B-vel jelölt részének legfrissebb, 2000-es pályaelemeit a január 3-a és május 18-a közötti 420 észlelés alapján Brian Marsden határozta meg. Számításai alapján az égitest 25–26 ezer évvel ezelőtt járt legutóbb napközben, a következő vizsztatérésre viszont már 36–37 ezer évet kell majd várni.

T = 2001.05.24,52049 TT $\omega = 295^\circ 32814$
 e = 0,9993596 $\Omega = 295^\circ 12562$
 q = 0,7790302 Cs.E. $i = 36^\circ 47562$

(MPEC 2001-K14, IAUC számok és honlapok alapján – SRY)



Csillagfedések

Teljes holdfogyatkozás 2001. január 9-én

Délelőtt országszerte borult, esős időjárás volt, majd déltől nyugat felől, délután már az egész Dunántúlon felszakadozott a felhőzet, naplementére pedig teljesen kitisztult az ég. Sokak számára hihetetlennek tűnt délután az Okkult levelezőlistát olvasgatva elképzelni, hogy derül az ég, és látható lesz valami a jelenségből. Nagyjából hasonló helyzet játszódott le, mint a teljes napfogyatkozásnál, amikor a jelenség előtti órákban szinte parancsszóra feloszlottak a felhők. A fogyatkozás alatt az ország nagy részén hidegfront utáni rendkívül tiszta égboltnak örvendhettünk. A jó átlátszóság és a gazdag Ikrék-beli csillagkörnyezet miatt sokaknak ez volt életük leglátványosabb teljes holdfogyatkozása.

Az utolsó derült végvár Szolnok, Szeged volt, sajnos a Tiszántúlon makacsul tartották magukat a felhők, illetve az Északi-középhegységben kisebb-nagyobb felhőlyukak engedtek valamit a látványból. A Tisza vonalánál a teljesség alatt kezdett el lyukassá válni a felhőzet. Több felhőlyukon át látszott, hogy egy elég világos fogyatkozás van folyamatban. 21:30-tól kezdve felhő alig zavarta már a megfigyelést. Kaposvári Zoltán Szolnokról megfigyelte, amint az első kontaktus után a borult felhőzetten a nyugati látóhatár fényessége elhalványult, amint a fogyatkozás előrehaladt.

A beszámolók többségét a Csilla és az Okkult levelezőlistáról gyűjtöttem össze. Többen csak a becenevüket írták ki, akit nem tudtam azonosítani, azok sajnos kimaradtak a névsorból, tőlük elnézést kérek. Szerencsére nagyon sok leírás érkezett, külön öröm volt azon társaink sorait olvasni, akik a napfogyatkozás hatására kezdtek el érdeklődni a megfigyelő csillagászat iránt, és ez volt életük első holdfogyatkozása (a tavalyit a hófelhők nem tették igazán élvezhetővé).

Az észlelőlistán mindenki szerepel, aki beszámolót, fotót készített a jelenség során, hozzájuk sorolandó a legfiatalabb fogyatkozásészlelő: *Két és fél éves kislfiám az előszobánkban figyelte és kommentálta az eseményeket, valami hasonló módon: „a hóóáááka belebúúújt a főöd ányéékáába”. Csak megjegyzem, hogy neki annyira tetszett, hogy másnap este is az előszoba székeket „szögbe” fordította, és teljes meggyőződéssel várta a csoda megismétlődését úgy az esti órákban. (Járdi Mihály)*

Holdfogyatkozás-bemutatók országszerte

Pécs: A megfigyelés és bemutatás a TIT Planetárium és Bemutató Csillagvizsgáló teraszáról 18:00 és 22:10 között történt. A jelenséget pécsi amatőrcsillagászok (Áts Gellért, Balla Tamás, Ignátkó Imre, Keszthelyi Sándor, Keszthelyiné Sragner Márta, Lőki Péter, Patacsai Zsolt, Ropoli László) közösen követték figyelemmel. 50–60 érdeklődő is megjelent az eseményen, de ez a nagyközönség (felnttek, gyermekek, egyetemisták) időben és térben eloszlott, a megfigyeléseket nem zavarta. *(Keszthelyi Sándor)*

Kiskőrös: Gyönyörűen kiderült az ég a jelenség kezdetére. Az udvarunkban állítottuk fel a megfigyelőbázist: az én 150/1500-as Newtonomat, Hubina Peti 114/900-ását, sógorom földmérő teodolitját (ez egy kiváló optikai műszer, kb. 3 cm objektív-átmérővel, 25x-ös nagyítással, faállványon!). Elég szép érdeklődő laikus sereg gyűlt össze, némileg akadályozva a munkát. Egy kis észlelőújság szétosztása azonban jelentősen javította a hidegben a hangulatot. Kontaktusméréssel és csillagfedés-kiméréssel nem tudtunk foglalkozni. Maradt a bemutatás és a CCD. A fogyatkozást a Danjon-skálán 3-asnak becsültem, világos volt. A Hold színét mélyvörösnek, bordósnak, barnásvörösnek láttam. Olajzöldes árnyalatnak nyoma sem volt. Néztük különféle műszerekkel, de azt megállapítottuk közösen, hogy ez a jelenség szabad szemmel a legszébb. A valószínűtlen árnyalatú Hold a fényes csillagkörnyezetben...

A teljesség alatt 5-ös hmg-t becsültem, némileg fényszennyezett égen. Látszott a téli Tejút, az átlátszóság jó volt, de az erős szél miatt a nyugodtság hagyott némi kívánnivalót maga után, ez később egyre javult. Az én távcsöveimmel bemutattam a közönségnek a Vénuszt, a Jupitert, a Szaturnuszt, közben Hubina Peti CCD-zett. 22 óra körül a nagyközönség oszlani kezdett, végül ketten maradtunk. Pakolás közben már előbukkanó holdsarló mellett megnéztük a Mizar-Alcor párost, a γ And-ot, a Praesepét, a Rák-ködöt, M42-43-at, de az M31 keresgélés közben a rosszul jusztrírozott kereső mögött végleg lefagyunk, és feladtuk a további észlelést. Végül is már 4 órája voltunk kint a szélben, mínuszokban... *(Nagy Attila)*

Sopronban két helyszínen folyt a bemutatás: A Harkai-platón tömegjelenetek játszódtak le, köszönhetően a helyi újság és a körzeti TV hírverésének. A város másik végén a Pihenőkeresztnél Szeitkay Gábor fotózás közben kb. 20 érdeklődőnek magyarázta és mutatta a jelenséget. A bemutatásnál a következők segítettek: Tóth Zoltán, Halper Ferenc, Dubek László, Petyus András, Zima Judit. A levelezőlistákon látszik, hogy mások is lemondtak az „érdemi” észlelésről, mérésekről. Valahol ez az igazi értelme szép szenvedélyünknek: megosztani az örömet. *(Kiss Gyula)*

Zalaegerszegen is derült volt teljesen 18:10-től az idő. Három távcsövet (10 cm, 2x50/540) állítottunk fel, amit a helybeli amatőrök, szakkörösök és laikus érdeklődők (összesen kb. 50-en) álltunk körül. Egy idős hölgy, akit addig még nem láttam, a totalitás alatt megjegyezte: tudja uram, azért legalább ilyenkor kikapcsolhatnák a közvilágítást, amikor ilyen különleges alkalom van...! Egyetértőleg tudtam csak hüm-mögni a meglepetéstől. *(Csizmadia Szilárd)*

Győr: A holdfogyatkozás sajnos Győrben sem történt meg izgalmak nélkül. A Széchenyi István Főiskola udvarán folyt a jelenség bemutatása. A bemutatásra és nem a kontaktusmérésekre helyeztük a hangsúlyt. A lebonyolításához nagyban hozzá járult a főiskola is. Felhasználtuk a kupolából leszerelt 15 cm-es refraktort, több, a szervezők által hozott binoklit és egy 70/600-as refraktort színes CCD videokamerával szerelve. A kamera képe egy 50 cm-es televízión és egy közbe iktatott videoprojektor segítségével kb. 1,5x1,5 m-es vásznon is látható volt. A lebonyolításban én segítőként vettem részt, a főszervező Pete Gábor hallgató volt. A fogyatkozás során több fotót készítettünk még a kupolában levő 30 cm-es tükrössel is. A jelenséget videoszalagra is rögzítettük, persze ami látható volt. A jelenség derült időben kezdődött, majd az U2 és az U3 között többször erősen befelhősödött. A látogatók sokan voltak (kb. 150-180 érdeklődő), szintén nagyon várták a felhők távozását. A teljes fogyatkozás beköszöntése után azonban elmentek a felhők, és már derült időben nézhetjük végig a jelenséget. Mindenkinek nagyon tetszett Holdunk színváltozása. *(Vingler Béla)*

A holdfogyatkozás észlelői

Asztalos Tibor	Hering Noémi	Leitner Zsolt	Szemán János
Balaton László	Hevesi Zoltán	Már András Péter	Szendrői Gábor
Bartha Lajos	Horváth Imre	Mizsér Csaba	Szlanicska Ervin
Bonyák János	Horváth László István	Molnár Attila	Szöllősi Attila
Bozsoky János	Horváth Tibor	Molnár Gergely	Takács Ádám
Braskó Sándor	Hubina Péter	Nagy Attila	Takács Judit
Braskóné K. Krisztina	Jaczkó Imre	Nagy Tyukos Ádám	Tornyai Nikoletta
Brlás Pál	Járdi Mihály	Nagy Zoltán Antal	Tóth Tamás
Busa Sándor	Jóbi Rita	Németh Gergely	Tóth Zoltán
Csizmadia Szilárd	Kapovári Zoltán	Oroszi Zoltán	Tuboly Vince
Csőrgői Tibor	Kassai Szabolcs	Óvári László	Uhrin András
Dalos Endre	Kereszty Zsolt	Perkó Zsolt	Ujlaki Csaba
Dávid Diána	Keszöcze Ferenc	Pócsai Sándor	V. Tóth Csaba
Dorogi László	Keszthelyi Sándor	Presits Péter	Válas György
Dostyicza Illés	Keszthelyiné S. Márta	Ravasz Bálint	Vén István
Dulichár Gábor	Kiss László	Rezsabek Nándor	Vincze Iván
Farkas Ernő	Kiss Zsolt	Sárközi Dóra	Vinczúr Balázs
Fodor Ferenc	Kovács Tamás	Sebők Bernadette	Vingler Béla
Földesi Dóra	Kovács Zsolt	Simon Attila	Wéber Helga
Földesi Ferenc	Dr. Kőszeghy Miklós	Szabadi Péter	Zsuhár Viktor
Gerhard Péter	Ladányi Tamás	Szabó Gyula	
Görgei Zoltán	Lang Péter	Szabó Sándor	
Gyarmati László	Lantos Zsolt	Szauer Ágoston	

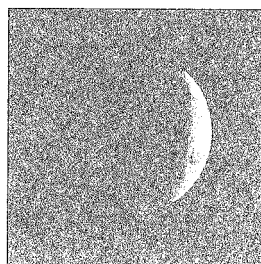
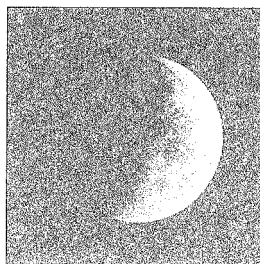
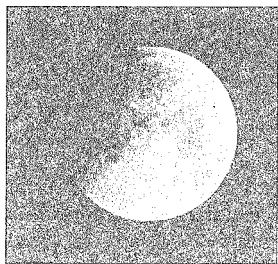
Dávod. Az évezred első holdfogyatkozásának napján délelőtt még nem tűnt úgy, hogy bármit is látni lehet belőle. Este 18 óra tájban kiderült az idő, nem is akárhogy! Külön bemutatót nem hirdettem meg, mégis 15–20 fő érdeklődő vette körül távcsöveimet. Többen most láttak először holdfogyatkozást, és a jelenség lenyűgözte őket. A totalitás alatt hemzsegett az égbolt a csillagoktól, így szinte kötelezően bemutatam jó pár szép objektumot. Mindent összevetve jó alkalom volt a csillagászat népszerűsítésére. *(Pócsai Sándor)*



A dávodi érdeklődők a távcső körül

A holdfogyatkozás Greenwichben

Abban az élményben lehetett részem, hogy Angliából nézhettem (és láthattam) január 9-én este az ezredforduló teljes holdfogyatkozását. Ezen a helyen az egykori híres csillagvizsgáló, a greenwichi Royal Observatory áll. Ma ott múzeum működik, s a holdfogyatkozás alkalmából a szokásos délután 5 órai zárás után fél órával ismét megnyitotta kapuit az intézmény. Több száz amatőr gyülekezett a csillagvizsgáló udvarán, amely távcsöves bemutatásnak adott otthont. A kupolában is igen nagy volt az érdeklődés, mindenki szeretett volna belenézni Nagy-Britannia legnagyobb lencsés távcsövébe, a 28 hüvelyk átmérőjű refraktorba. Érdeemes volt ezt inkább a jelenség utolsó szakaszában megtenni, mert addigra azért már nem volt akkora tömeg ott sem. Az égbolt a délutáni órákban erősen felhős volt, a Hold az első penumbrális kontaktus után csak néha bukkant elő, megvilágítva a Greenwich Parkot, amely elválasztotta a csillagvizsgálót a külvilágtól. 18 óra körül érkeztem meg a park közepén, egy magas dombon álló obszervatóriumba. 18:20-kor már látható volt a félárnyék; a Hold keleti pereme érezhetően sötétebb volt, mint a nyugati. Elmondható egyébként, hogy a 4 főkontaktus közül egyik sem volt határozott. A fogyatkozás sötétebb volt, mint vártam; 20 óra 21 perckor, a fogyatkozás közepén a Hold világosabb, északi peremének Danjon-értéke 3, míg a déli, sötétebb peremnél ez az érték 1 lehetett. (Az lehet tehát mondani, hogy ez egy közepes „sötétségű” fogyatkozás volt.) 7x50-es binokulárban jól látszott a Holdtól ekkor alig 1 fokra levő δ Geminorum. Az egyre fényesedő holdkorongot kamera segítségével a képernyőn is láthattuk. Ha ekkor a Holdat és a δ Gem-et egy képzeletbeli vonallal összekötöttük – megrajzolva ezzel kísérőnk égi útját –, az umbra elhelyezkedéséből jól lehetett látni, hogy tényleg a földárnyék északi peremén haladt át a Hold. (Szabadi Péter)



A fogyatkozás fázisai Pócsai Sándor fotóin. A képek 155/1035-ös Newton-reflektorral készültek, Fujicolor Superia 100-as filmre. Balra: 19:45 (1/250 s), középen: 20:10 (1/250 s), jobbra: 20:35 (1/60 s)

Megfigyelések

Sopronban már holdkeltekor kiderült az égbolt, bár a δ Geminorum fedésekor még fátyolfelhők mögött volt a Hold. A félárnyék első jele a szokásoknak megfelelően az U1 előre jelzett időpontja előtt mintegy negyed-fél órával látszott. Ekkor a szürkés fátyol a Hold alsó harmadára kúszott fel. Weber Helga és Takács Ádám elmondása szerint a penumbra ovális alakú, felhőre emlékeztető világosszürke színű volt.

Belépés a félárnyékba (P1)

17:43:33 előre jelzett	
18:16 Presits Péter	8x30 B
18:19 Gerhard, Molnár, Presits	24 T
18:20 Hevesi Zoltán	
18:25 Keszthelyi Sándor	sz
18:30 Kovács Zsolt	sz

Részleges fogyatkozás**Belépés az árnyékba (U1)**

18:42:06 előrejelzett	
18:41:52 (12 adat átlaga)	
18:41:06 Dalos Endre	
18:41:20 Presits Péter	24 T
18:41:22 MCSE Kiskun csoport	
18:41:25 Bartha Lajos	3 L
18:41:35 Simon Attila	
18:41:38 Tuboly Vince	7 L
18:41:41 Keszthelyi Sándor	sz
18:41:48 Szlancicska Ervin	5,5 L
18:41:53 Keszőcze Ferenc	5 L
18:42:30 Szabó Sándor	34 T
18:43:01 Keszthelyi	6,3 L
18:43:10 Hevesi Zoltán	11 T

Valószínűleg a telihold erős fénye miatt a 15 T-ben a vakító teleholdon a félárnyék nem látszott, de szabad szemmel és a 8x30-as keresőben szépen kivehető volt a jelenség kezdetén és végén is. (Nagy Zoltán Antal) A penumbrális fázis alatt a Hold előtt többször elhaladtak vékony cirrusfelhők, csodálatos halojelenséget produkálva. 19:16-kor 8x30-as binokulárral szemlélődve felhőkön keresztül mintha már látszott volna a penumbra. 19:19-kor már egyértelműen látszott. 19:34-kor nagyon határozottan látszik. (Gerhard, Molnár, Presits)

Az Okkult listán a jelenség után felmerült az alábbi kérdés: A holdfogyatkozás kontaktusait percre pontosan ki tudják számítani, akkor miért jelzik előre a félárnyékos fogyatkozás kezdetét a megfigyeltnél fél órával korábban? A válaszhoz magunkat a Hold felszínére kell képzelni. A félárnyékos fázis idején a Holdon részleges napfogyatkozás zajlik. A P1 azt az időpontot jelzi, amikor a Hold peremén lévő észlelő megfigyeli, amint a Föld beleharap a Napba. Fél óra alatt a Föld elfogyasztja a napkorong felét, ekkor a megvilágítás kb. 50%-ot csökken. A holdfelszín fényessége csak néhány tizedmagnitúdónyit változik, ezt látjuk mi szürke fátyolként. Az utolsó negyedórában a holdperemi megfigyelő számára közeledik a teljes

napfogyatkozás, azaz a megvilágítás rohamosan csökken. A belső félárnyékgyűrűnél már csak 1–2%-a látszik a Napnak. A Holdról nézve a napfogyatkozás kezdete nem olyan robbanásszerű, mint amit mi látunk a Földről, hiszen a Föld 100 km vastag légköre kifényesedik, és megvilágítja a külső umbrát. Ezért láttuk diffúznak az árnyék peremét.

Az ország nyugati felén a részleges fogyatkozás kezdetére szinte teljesen feloszlottak a felhők. A teljes árnyék holdkorongra lépését (U1) jó körülmények között észlelhattük. A belépés a Grimaldi-kráter melletti peremrészén történt, 2 perc múlva már magát a Grimaldit is elérte az árnyék. (Keszthelyi) A földárnyékba merülés kezdete a megfigyelések alapján az előrejelzéseknek megfelelően történt. Amint az adatokból is látható, ekkor még könnyen megállapítható a volt a legnagyobb fényességváltozást okozó határvonal érzékelése. Ez a tiszta légkör miatt kicsit nagyobbak tűnik az elméleti számításoknál használt 90 km-es légkörmagasságnál. (Ezt a 10 másodperces különbséget láthatjuk az U4-ről készült adatoknál is).

A fogyatkozás előrehaladtával láthatóvá váltak a legfényesebb árnyékban lévő kráterek (pl. Aristarchus) előrevetítve ezzel, hogy fényes totalitást fogunk látni. Az árnyék határvonalára feltűnően életlen, köszönhetően talán annak, hogy a légkörünk szerencsére viszonylag tiszta volt. Viszonyítási alapként talán azt mondhatnám, hogy az árnyék pereme egy olyan vastag, fokozatosan sötétedő sávból állt, mint a Plato átmerője. Az árnyékba merüléssel arányosan egyre erősebben jelentkeznek a jól ismert rozsdavörös szín. (Hevesi)

A tengerek területén ismét feltűnt a jól ismert „árnyéktörés”, azaz vizuálisan és a fotók alapján az umbra pereme megtörni látszott. Ennek oka, hogy az eltérő intenzitású holdfelszínen más-más a fényvisszaverődés mértéke.

Az umbraperem nagyon diffúz volt, ez nagyban megnehezítette a kráterkontaktusok megfigyelését. Kb. 3'-es belső penumbra araszolt az umbra előtt. Az umbra 6'-es külső része fényesebb/világosabb volt (csak 7x50-es binokulárban volt ekkora). (Vincze) Nekünk is gondot jelentett a másodpercre pontos kontaktusok feljegyzése, a diffúz árnyékszél miatt egyértelműen nem tudtuk megállapítani a pontos kezdést. (Simon)

Kráterkontaktus-mérések

Bartha Lajos (17)
Busa Sándor (20)
Csörgei Tibor (19)
Dalos Endre (18)
Görgei Zoltán
és Horváth László István (22)
Hevesi Zoltán (17)
Jaczko Imre, Tóth Zoltán (6)
Keszőcze Ferenc (5)
Keszthelyi Sándor
és Keszthelyiné Sragner Márta (38)
Presits Péter (23)
Simon Attila (17)
Szabó Sándor (44)
Szlancsics Ervin (27)
Tóth Zoltán (2)
Tuboly Vince (21)
Vincze Iván (43)

Öröndetesen sok kráterkontaktus mérés született, ezeket összegyűjtve eljuttatjuk az ALPO-hoz és a Sky and Telescope szerkesztőségébe. A méréseket megnehezítette a már említett elmosódott árnyékperem. Mivel az umbra peremnek nem volt éles határa, a kráterkontaktusokat legfeljebb 10–15 s pontossággal lehetett mérni. Az umbra széle elég széles, diffúz volt, majd hirtelen ugrással sötétedett. Érdekes színátmenetei voltak: Kékes-szürke-szürke-sárgászöld-zöldesszürke-barnásszürke-fakóvörös. Ez csak a totalitáshoz közelítve lett ilyen szép színes, előtte 50%-ig csak meglehetősen prózai piszkosszürke színt öltött a Hold. (Nagy Zoltán Antal) Körülbelül 80%-os takartságnál már jól látszottak a színek: pirosas-barnás és kékes volt az umbra színe. (Szöllösi)

Tanulságos és szellemes Hevesi Zoltán válasza Keszthelyi Sándor Okkult listás kérdésére: Hogyan is kell holdfogyatkozáskor kráterkontaktusokat megfigyelni? Az észlelő egyik kezével fogja az

írószerszámot, másik kezében a jegyzetfüzetet, harmadik kezében a kráterlistát tartja, negyedik kezében a holdtérképet, ötödik kezében az elemilámpát, hatodik kezében tartja az órát... Az egyik szemével néz a távcsőbe, másik szemével nézi a holdtérképet, harmadik szemével figyeli az időt az órán, negyedik szemével nézi, mit ír papírra... Tessék mondani... hogyan lehet mindezt egyedül csinálni?

Az észlelőasztalon a soron következő krátert beazonosítod, ez csak egy pillantás, a lámpa a fejen és nem a kézben, szemed a lyukon, ha úgy gondolod, hogy OK akkor pillantás az órára, ami esetemben az okulár mellé volt ragasztva szigetelőszalaggal, leolvasod az időt, a kezemben csak egy kráterlista volt és a ceruza, hogy mindezt fel is tudjam írni. Általában kívártam a kráter elejét, közepét és végét. Ezt a három darab időadatot még fejben lehet tartani és egyben írtam fel. Ahol az első kettő bármelyike bizonytalan volt ott csak a teljes fedés idejét írtam. Időnként szoktam diktafont is használni, akkor a papírt és ceruzát is megspórolhatod. Két kráter között lehet bámészkodni, telefonon felriasztani a családot és ismerősöket, s míg a nem telefonon kezemben az exponálószinór vége volt, közben a szomszéd nagy, de békés jugszláv farkasölő kutyáját rugdaltam el a Mizar „oldalától” mert pont ott akart vakarózni. A háttérben kellemes zene szólt, szóval jó volt és szép volt.

A teljesség közeledtével felgyorsultak az események, az utolsó néhány percben vált legszínesebbé a Hold. A félárnyékban lévő terület még sárgásan húzódik a holdperemen, de már látszik az umbra kívül kékes-szürkés, majd befelé haladva narancsos,

vöröses, és legbelül piszkos-vörös megvilágítása. A teljesség beköszöntét nagyon nehéz volt megállapítani a rendkívül diffúz átmenet miatt, ezt a megfigyelt időpontok majdnem 4 perces szórása is mutatja. A totalitás idején volt idő az umbra színeinek alapos leírására, fotózásra, bémésközésre. A totalitást kihasználva sokan észleltek/bemutattak bolygókat, mély-ég objektumokat, változókat. A légköri nyugodtság nagyon jó volt és kiváló átlátszóssággal párosult. Még városi égen is látszott a Tejút is a teljesség alatt. A totalitás idején a Hold már magasan volt, a Gemini csillag gazdag környezetében, az utóbbi évtized leglátványosabb teljes holdfogyatkozásában gyönyörködhettünk.

Totalitás

Teljesség kezdete (U2)

19:49:34 előre jelzett	
19:49:31 (16 mérés átlaga)	
19:48:38 Simon Attila	
19:48:41 Bartha Lajos	3 L
19:48:45 Szabó Sándor	34 T
19:48:48 Dalos Endre	
19:49:09 Presits Péter	24 T
19:49:10 Vincze Iván	5 L
19:49:22 Keszthelyi Sándor	sz
19:49:25 Szabadi Péter	
19:49:30 Molnár Gergely	sz
19:49:32 Keszthelyi Sándor	6,3 L
19:49:38 Szlancicska Ervin	5,5 L
19:50:00 Hevesi Zoltán	11 T
19:50:09 Szöllösi Attila	
19:50:10 Tuboly Vince	7 L
19:50:27 Csörgei Tibor	36 T
19:50:48 MCSE Kiskun csoport	

Vizuális fotometria

-2,8 a 7 mérés átlagából

-2,2 (19:50) Bartha Lajos	3 L
-2,5 Brlás Pál (fordított binokulár)	
-2,8 (20:35) Bartha Lajos	3 L
-2,8 Földesi Ferenc (ford. bin.)	
-3 Mizsér Csaba	
-3,0 Keszthelyi Sándor (ford. bin.)	
+ Jupiter	
-3,0 Uhrin András (ford. bin. + szabadszemes öh-k)	

Hold az árnyékban, láttam néhány csillag fedését is, de a távcsöves bemutatni nem tudtam időpontokat mérni. Viszont egy szép kettőscsillagot láttam a Hold mellett, eltérő színekkel – kék és piros. Közeledett a teljes fogyatkozás vége, világosodott a Hold pereme újra. Nagyon látványosan fényesedett a holdperem, szinte másodpercről másodpercre lehetett érezni a változást. (Szöllösi)

A legszebb talán a teljes fázis után kb. 20:30 UT körül volt, amikor a Hold látszólagos keleti felén egy szép, zöldes-kékes karéj látszódtott a korong szélén, a többi része pedig a sárga és vörös árnyalataiból átment a mély vöröses barnába. (Gyarmati)

A Hold a peremei felé erősen sárgás volt. A holdi tengerek a fogyatkozás alatt is egyértelműen megfigyelhetőek voltak. A legszebb látvány a szabad szemes és a binokulárban mutatott kép volt. A teljesség alatt égi kísérőnk északi peremén sárgás keskeny „szarv” volt látható.

A színe közepes barnából, narancsospirosasból, közepesszürkéből és világosszürkéből állt, de a totalitás vége felé a világosszürke árnyalat mintha kifli alakot venne fel. 7x50-es binokulárral 20:30-kor kb. 160 fokos kék, 20:35-kor kb. 130 fokos kék, 20:40-kor kb. 90 fokos zöldeskék perem. A vörös felszín (amelyen jól kivehető a tengerek) és a kékes perem között fényes sárga sáv húzódik. (Németh)

A teljesség alatt a Holdon a sarv-jelenség jól látható volt, mint a piszkosvörös korong szélén terpeszkedő sárgás-szürkés sáv. Ez először a korong tetején ült, majd a teljesség előrehaladtával „lecsúszott” a bal oldalára, és erősen kivilágosodott. (Nagy Zoltán Antal)

A teljes fogyatkozás beállta után a Hold felöltötte teljes színpompáját. A holdkorong nagy része pirosas volt, az umbra felé szinte nem is mélyült el a színe, míg a másik irányban világossá vált, majd átment kékes színárnyalatba. Ilyen szép színekben pompázó fogyatkozást nagyon rég láttam, talán a '90-es, de még inkább a '86-os volt ehhez fogható. Borzongatóan szép volt a Gemini csillagai között a vörös fejű, kékes-szürkés hajú „nagyfejű”. Miközben bent csücsült a

Az umbra fényessége

DANJON-skála szerinti fényességbecslés

- 2,5 a 49 adat átlagából
1,33 Dalos Endre
1,5–2 Mizsér Csaba
2 Brlás Pál
2 Farkas Ernő
2 Földesi Ferenc
2 Görgei Zoltán, Horváth L. István
2 Rezsabek Nándor
2 Szabadi Péter
2 Tuboly Vince
2 Vincze Iván
2–2,5 Nagy Zoltán Antal
2,5 Fodor Ferenc
2,5 Keszőcze Ferenc
2,5 Keszthelyi Sándor
2,5 Szlancicska Ervin
2,5 Uhrin András
2,5–3 Bartha Lajos
3 Dulichár Gábor
3 Kaposvári Zoltán
3 Kiss Zsolt
3 Kovács Zsolt
3 MCSE Kiskun csoport
3 Simon Attila
3 Szöllösi Attila
3 Wéber Helga, Takács Ádám
3–3,5 Busa Sándor
3,5 Németh Gergely

Csillagfedések

- Asztalos Tibor (8)
Busa Sándor (3)
Csörgei Tibor (3)
Görgei Zoltán és
Horváth László István (2)
Kovács Zsolt (1)
Már András Péter (2)
Nagy Zoltán Antal (5)
Presits Péter (2)
Simon Attila (2)
Szabó Sándor (25)
Tuboly Vince (2)
Vincze Iván (2)

sötétebb peremnél 11^m felett, a fényes részen viszont a 10^m – 11^m közötti csillagok is

Szinte senki sem emlékszik a '90-es évek elejének sötét fogyatkozásaira, amikor a teljes holdfelszín sötétvörös volt, a tengerek épphogy sejtethetőek voltak az umbrában. A Hold most közel haladt el az umbra pereméhez, így végig látható volt az északi peremen a sárgás ív, miközben a holdfelszín nagy része narancsos árnyalatokban pompázott, csak a legbelső déli terület volt sötétvörös. Szabad szemmel a tengerek, távcsővel a kráterek (nagyobb műszerekkel még a kráterrészetek is) könnyen megfigyelhetőek voltak. A holdfelszín hármasszerű jellege megnehezítette a Danjon-becsléseket is (ahol alapvetően a szabadszemes, legjellemzőbb látványt kell figyelembe venni).

A teljesség közepén (20:20-kor) a Hold összfényét próbáltuk nézni. Összehasonlítónak a Szaturnusz ($0^m, 0$), a Szűriusz ($-1^m, 4$) és a Jupiter ($-2^m, 6$) adódott. A fordított binokulár módszert alkalmaztuk: 7×35 B-vel és 10×50 B-vel a binokulárba az objektív felőli oldalon néztünk, így a Hold és az összehasonlító is egyforma lekicsinyített fénypontnak látszottak. A Hold még a Jupiternél is picit fényesebb volt: azaz összfénye $-3^m, 0$ lehetett. Maga a Hold szemmel szépen derengett a Geminiben, felső része fényesebb és sárgásabb volt, mint az alsó. 10×50 B-vel gyönyörű volt: a közeli csillagokkal övezve térhatású léggömbként lebegett narancsos-sárgás-vörösés-barnás színárnyalatokban pompázva. (Keszthelyi)

A csillagokban bővelkedő környezet még azok figyelmét is felkeltette, akiknek nem is jutott eszükbe okkultáció-megfigyelés. Pedig a totalitást erre lehet a legjobban kihasználni. A teljes holdfelszín árnyékban van, be- és kilépéseket is láthatunk. Még kedvezőbbek a viszonyok síróló fedés megfigyelésre, hiszen nem zavar a fényes holdszarv.

Faragó Ottó részt vett egy németországi síróló csillagfedés akcióban: Magam is alaposan felkészültem. David Herald segítségével a GSC adatbázisból 3 oldalas (kb. 150 csillag) előrejelzéssel vártam a totalitást. A részleges fázis idején még a kráterkontaktusokkal voltam elfoglalva, a 34 cm-es Dobsonban 10%-os fázisnál 9,5, 5%-nál már 10^m a határfényesség. A totalitás idején attól függ, melyik peremnél van az okkultáció: a déli,

A totalitás vége (U3)

20:51:39 előre jelzett	
20:51:04 (17 mérés átlaga)	
20:48:50 Szabó Sándor	sz
20:49:10 Szabó Sándor	34 T
20:50:34 MCSE Kiskun csoport	
20:50:35 Simon Attila	
20:50:35 Tuboly Vince	7 L
20:50:43 Dalos Endre	
20:50:53 Presits Péter	24 T
20:51:00 Hevesi Zoltán	11 T
20:51:00 Ujlaki Csaba	
20:51:18 Szöllösi Attila	
20:51:37 Keszthelyi Sándor	sz
20:51:43 Szabadi Péter	
20:51:49 Bartha Lajos	3 L
20:51:54 Szlanicska Ervin	5,5 L
20:51:57 Keszthelyi Sándor	6,3 L
20:52:00 Brlás Pál	7x50 B
20:52:29 Vincze Iván	5 L

A fogyatkozás vége**Kilépés az árnyékból (U4)**

21:59:07 előrejelzett	
21:59:16 (15 adat átlaga)	
21:57:30 Szabó Sándor	34 T
21:58:25 Simon Attila	
21:58:37 Szlanicska Ervin	5,5 L
21:58:41 Dalos Endre	
21:58:42 Presits Péter	24 T
21:58:46 Vincze Iván	5 L
21:59:18 Szabadi Péter	
21:59:20 MCSE Kiskun csoport	
21:59:23 Keszthelyi Sándor	6,3 L
21:59:30 Tuboly Vince	7 L
21:59:32 Keszthelyi Sándor	sz
21:59:53 Brlás Pál	7x50 B
22:00:00 Hevesi Zoltán	11 T
22:00:18 Szöllösi Attila	
22:01:09 Bartha Lajos	3 L
Kilépés a félárnyékból (P4)	
22:57:37 előre jelzett	
22:23 Keszthelyi Sándor	sz
22:30 Hevesi Zoltán	

belevesznek a fényességbe. Legalább 30 fedést láttam, azonban néhánynál a mérés nem sikerült a stopperrel (időben túl közel volt két esemény). Több be- és kilépésről lekéstem, mivel egyedül észlelve mire megtaláltam az előrejelzésben, mi is a következő fedés, az már be is következett.

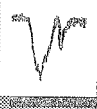
Néhány 7^m-s csillag fedése is megfigyelhető volt, sokan figyeltek az északi perem mellett egy színes kettősre (X11113): *Tág, kb. 1–2 íperces, PA 230–240 fokos pár volt. A főcsillag narancsvörös, a társa kékesfehér, legalább 2^m különbséggel. Először a halványabb került fedésre. Érdekes módon hosszú másodpercekig rátapadt a peremre, mintha csak egy lejtőn szánkázott volna lefelé. Látszott is egy kis csorba a holdperemen azon a környéken. Egy percen belül követte a fényes főcsillag is, ez már nem teketóriázott annyit! (Nagy Zoltán Antal)*

Valószínűleg a totalitás vége volt a leglátványosabb jelenség, hiszen a sötétben eltöltött egy óra után a fény felbukkanása drámaivá tette a holdfelszínét. A megfigyelések szerint fél perccel hamarabb ért véget, mint a számított. Az adatok itt is 4 perces szórást mutatnak, mint a totalitás kezdetekor. Ha fizikai okai lennének a félperces eltérésnek, akkor annak belépéskor is mutatkoznia kellett volna. A bizonytalanságot okozó diffúz perem kilépéskor is látható volt: *Nehéz volt eldönteni, hogy a holdperemen látható szürkés tónus még az árnyék szürkéje, vagy már a kibukkant holdi talajé. (Nagy Zoltán Antal)* A kilépés során számomra folyamatosan változónak tűnt az árnyék széle: *először élesnek látszott, de amikor a Hold fele már kint volt az árnyékból, jóval szélesebb, diffúzabb volt. Jellemző, hogy amikor a Tycho kilépett az árnyékból, a diffúzság alig valamivel volt vékonyabb a Tycho átmérőjénél (Kaposvári)*

A részleges fogyatkozás vége jól megfigyelhető volt, az előre jelzethez képest 10 másodperces késést mutat (jól egyezve az U1 10 másodperces sietésével). A félárnyék levonulását már kevesen várták meg, hiszen az igazi látványosság véget ért.

2001. január 9-ére, a harmadik évezred „csillagászati” kezdetére sokáig emlékezni fogunk.

SZABÓ SÁNDOR



Változócsillagok

Az M37 változócsillagai

Bevezetés

A Halmazváltozók I. (Meteor 2000/10, 38. o.) című cikkben részletesen foglalkoztunk a nyílthalmazok fotometriai szempontból érdekes tulajdonságaival. Áttekintettük az ezen halmazokban található pulzáló változócsillagok jelentőségét, illetve érintettük a Szegedi Tudományegyetemen folyó programot, amelynek keretében az M37 nyílthalmazban változócsillagokat kerestünk. Az ott említett vizsgálatok mellett tanulmányoztuk még a halmaz fotometriai és statisztikai jellemzőit. A résztvevők a szegedi negyedéves és külsős hallgatók (Sziládi Katalin, Szabó Gyula, Sárnecky Krisztián, Fűrész Gábor, Csák Balázs) közül kerültek ki, a témavezető Kiss László volt. Jelen írás célja az M37 tulajdonságainak összefoglalása és saját eredményeink ismertetése.

Előzmények és megfigyeléseink

Az M37 gazdag halmaz az Auriga csillagképben. Galaktikus koordinátái $l = 177^{\circ}7$ $b = +3^{\circ}1$; azaz a fősíkhoz igen közel, sűrű csillagmezőben látható. Az M37 összfényessége 6,2 magnitúdó. Az asztrometriai tanulmányok közül megemlítendő Nordlund (1909), Giebeler (1914), Lindblad (1954), Meurers & Schwartz (1960), Jefferys (1962) és Upgren (1966) munkája. Fotometriai méréseket Zeipel (1921), Becker (1948), Hoag et al. (1961), spektroszkópiát Zug (1933) és Lindblad (1954) közöl.

West (1964, 1967) alapos vizsgálatai alapján a halmaz $10'$ sugarú központi tartományában $930 V = 17,7$ magnitúdónál fényesebb csillag található. A szín-fényesség diagram szerint a halmaz tagjai egy jól definiálható fősorozat csillagai, valamint 27 tagja az óriáságon helyezkedik el. A fősorozat a B8 színképosztálynál kezdődik. A csillagközi por fényelnyelését jellemző színexcesszusok: $E(B-V) = 0,27$, $E(U-B) = 0,19$, azaz az egyedi csillagok B-V és U-B színindexei ezekkel az értékekkel nagyobbak a tiszta, „pormentes” esethez viszonyítva. A halmaz a legerősebben koncentrálódóak közé tartozik, ezért a CCD technika megjelenése előtt nehéz volt pontos fotometriai vizsgálatokat végezni egyedi csillagokra. A méréssel kapcsolatos további nehézség, hogy a Tejút fősíkjához közel sok mezőcsillag került a látómezőbe, így a talált változócsillagok korántsem bizonyosan tagjai a halmaznak. Ezt a kérdést csak a hosszú távú asztrometriai programokkal lehet eldönteni. Ilyen okok miatt korábban még senki nem vállalkozott a halmaz változócsillagainak felkutatására.

Az alább bemutatott méréseket az MTA Csillagászati Kutatóintézetének Piskés-tetői Observatóriumában végeztük, 1999 decembere és 2000 februárja között. A használt műszer a 60/90/180 cm-es Schmidt-teleszkóp volt, amelyet Photometrics AT200 (1536x1024 KAF 1600 chip, MCII bevonattal) kamerával szereltek fel. A leké-

pezett égtérület 29x18 ívperc, amit ha összevetünk a chip sorbontásával, a szögfelbontásra 1,1 ívmásodperc/pixel adódik.

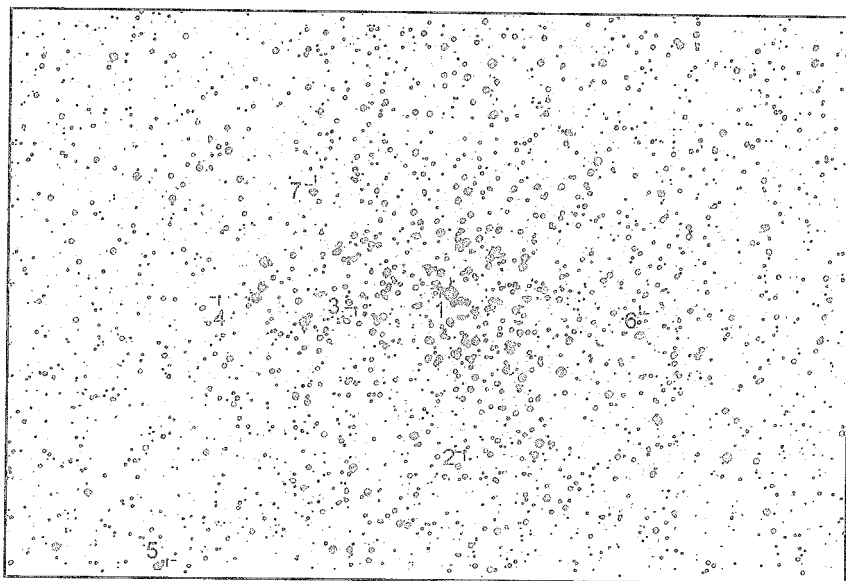
Az 1999. december 29/30. éjszakán készült rövid és hosszú expozíciók B, V és R szűrős képek alapján elkészítettük az M37 szín-fényesség diagramját (ami analóg a Hertzsprung–Russell-diagrammal – HRD, l. pl. Halmazváltozók I.). Az egyedi képek PSF-fotometriája után a csillagokat kölcsönösen azonosítani kellett a képpárokon, hogy a színindexeket megállapítva, abszolút fotometriára is lehetőség nyíljon. A kimenő adatokat az apple (Balogh Zoltán, Kaszás Gábor, Fűrész Gábor fejlesztése) csomaggal rendeztük össze, amely program szigorú azonosítási kritériumok mellett félautomatikus módon azonosítja a képenként kissé elcsúszó csillagmezőket, megállapítva azt az eltolást (és esetleges elfordulást), amely a két mezőt fedésbe hozza. A csillagok detektálásának alsó küszöbértékére a háttér szórásának kétszeresét adtuk meg. A legtöbb (3024) csillagot a hosszú expozíciók R képen találtuk, ezért ehhez viszonyítva rendeztük a koordinátafájlokat.

E tömörségében kissé száraznak ható bevezetőben még meg kell emlékeznünk az asztrometriai mérésekről is. A kiméréskor a CCD-képeken detektált csillagok koordinátáit ezredpixelre megkapjuk ugyan, de természetesen semmi közvetlen információnk nincs a pontos égi koordinátákról. Egy egyszerű módszer a kielégítően pontos asztrometriára, hogy megfelelő koordináta-standardokat azonosítunk a képmezőben, és ezek alapján valamilyen (ezt elsősorban a feladat szabja meg; lokálisan elég forgatómátrixot, globálisan legalább kvadratikus transzformációt keresni) módon meghatározzuk a CCD-kép koordináta-hálóját. A standard pontokat a HRD alapján választottuk ki, mégpedig olyan csillagok képében, amelyek a fősorozat két ága alatt, illetve a vörös óriások alatt, de a fősorozat fölött helyezkednek el. Ezek között számos olyan csillag lehet, amelyek jóval messzebb vannak, mint a halmaz tagjai, így kisebb sajátmozgásuk miatt biztosabb alappontoknak tekinthetők. A kiválasztott 18 standard koordináta-reziduáljai 0,3–0,4 ívmásodperces nagyságrendűek, így a két dimenziós égi koordinátarendszerben fél ívmásodperces pontosságot sikerült elérnünk. Ez kb. fele akkora, mint a kamera egyes pixeljei által leképezett égtérület.

Hogy szín és fényesség adataink összevethetőek legyenek az archív mérésekkel, csillagainkat egyesével azonosítottuk West katalógusával. Ez utóbbi koordinátákat nem tartalmaz, így manuálisan kellett a több ezer csillag általunk bevezetett sorszámmát West fotografikus térképeivel és körülményes, három dimenziós nomenklatúrájával egyeztetni. Az azonosítás végül azzal az eredménnyel járt, hogy a két fotometriai program az egyes csillagokra hibahatáron belül egyező színindexeket és V fényességeket határozott meg. Ez a fölötté örvendetes tény megerősíti, hogy akkor is bízhatunk saját adatainkban, amikor nincs hozzá kontroll-megfigyelés, illetve hogy a talált változócsillagok fényváltozásait is megbízható módon tudtuk megmérni.

Fedési változók

A fentebb leírt kiértékeléssel 2546 csillagra kaptunk idősorokat, amelyek fényessége 10–17 magnitúdó között oszlott meg. A csillagok fénygörbéit egyesével néztük át, így 7 változót és további 2 „gyanus” csillagot találtunk. A változócsillagok keresőtérképét mellékelt ábránkon mutatjuk be, ami lényegében azonos a Halmazváltozók I. cikkben megjelenttel, egyedüli különbség az, hogy itt helyesen szerepelnek a bejelölt változócsillagok (bő kétezer csillag nyilvántartása nem tartozik a legegyszerűbb feladatok közé)...

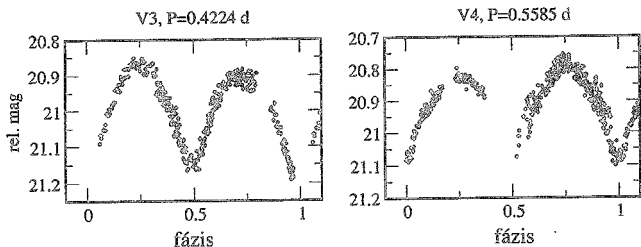


Az M37 nyílthalmaz és a felfedezett hét új változócsillag

A fénygörbék alakja az esetek többségében nagy biztonsággal lehetővé teszi a változók klasszifikálását. A halmazban két Algol és három W Uma típusú fedési változócsillagot találtunk, melyek HRD-n elfoglalt pozíciója nem teszi egyértelművé, hogy tagjai-e a halmaznak. A rendelkezésre álló adatok nem zárják ki sem a halmaztagságot, sem a galaktikus mezőben való elhelyezkedést. Az Algol típusú változók a fényesebb csillagok közül kerülnek ki, ami jó egyezésben van a nyílthalmazoknál általában tapasztalttal. Ezen változócsillagok periódusanálízise nehézkes a hosszú konstans szakaszok miatt: a jelenlegi adatsorokban a két csillagnak mindössze egy-egy minimumát ismerjük, ami alapján szinte még nagyságrendi becslést sem tudunk adni periódusukra.

A V1 a halmaz legfényesebb változója, megfigyelt egyetlen fedése $0^m,24$ mély. Az első éjszakán tapasztaltunk némi fölfényesedést, ami talán egy minimum utáni felszálló ág és az azt követő fényességstabilizálódás lehet. A csillag érdekessége, hogy nagyon közel van a halmaz centrumához. A V2 az első éjszakán mutatott, $0^m,23$ mély minimumát majdnem teljesen sikerült végigmérnünk. A további éjszakákon nem mutatott látványos fényváltozásokat, így a periódus nem állapítható meg.

A halmaz W Uma változói a halványabb, vörösebb főági csillagok közül kerülnek ki. Ezekben a fedési változóknak a komponensek nagyon közel vannak egymáshoz, gyakran érintkeznek, ezért hőmérsékletük jó közelítéssel kiegyenlítődik. A HRD-n a fősorozat fölött helyezkednek el, hiszen egy adott színhez két csillag fényessége tartozik, azaz a rendszer fényesebbnek látjuk, mint egy magányos és ugyanolyan hőmérsékletű fősorozati csillagot. Mellékelt ábránkon a V3 és V4 W Uma csillagok fázisdiagramjait mutatjuk be.



A V3 és V4 W UMa típusú fedési változócsillagok fázisdiagramjai

A V3 0,4224(1) napos keringési idejű kettős, 0,32 magnitúdós amplitúdóval. A fázisdiagramon kívül a JD 2 451 572-kor felvett fénygörbe önmagában is egyértelműen kirajzolja a W UMa típusú csillagokra jellemző fénygörbét, így a tipizálás mindenképpen jól meg van alapozva. A második maximum az elsőnél láthatóan halványabb, ez jól ismert jelenség a W UMa típusú csillagoknál és gyakran magyarázzák az egyik komponensen megjelenő csillagfoltok hatásával. A kérdés biztos eldöntéséhez nagyfelbontású spektroszkópia szükséges, ami azonban ezekre a halvány csillagokra ma még reménytelen vállalkozás.

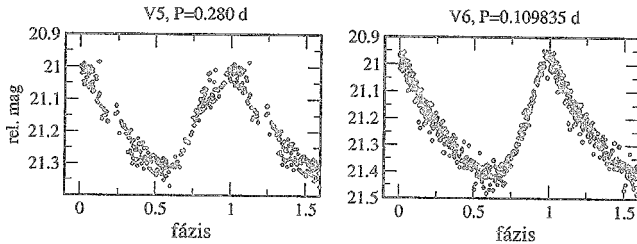
A V4 kicsit hosszabb periódusú változó, 0^m33 -s amplitúdójához 0,5585(1) napos periódus társul. Fénygörbéjén olyan szabálytalanságok, a lassú fényesedést/halványodást „színesítő” kisebb hullámok láthatók, melyeket szintén csillagfoltokkal szokás magyarázni. Ez a jelenség három egyedi fénygörbén is egyértelműen megfigyelhető, ami mindenképpen alátámasztja, hogy nem pusztán a mérések hibájáról van szó.

A V7 a leghalványabb változó a halmazban az általunk találtak között. Volt olyan éjszaka, amikor csak egyetlen fénygörbe-pontot tudtunk fölvenni, mert az algoritmus csak egyetlen képen azonosította teljes bizonyossággal. 0,55 magnitúdó amplitúdójú változása miatt a legnagyobb fényváltozást mutatja az M37-ben talált változók közül. Periódusa 0,3579(1) nap. Az adatok szerencsétlen eloszlása miatt azonban csak az egyik maximum környékét sikerült lefedni; a másik ágban csak néhány magányos pont árválkodik szomorúan. B–V színindexe alapján háttércsillag is lehet.

Pulzáló változók

A halmazban két, egymáshoz nagyon hasonló változócsillagot találtunk. Fénygörbéjük alapján (lapos minimum, csúcsos maximum, meredek felszálló ág) mindkettő rövidperiódusú pulzáló változócsillag (fénygörbéiket l. a mellékelt ábrán). Színindexük, átlagos fényességük, fénygörbéjük, fázisdiagramjuk jellege egymáshoz nagyon hasonló, egyedül pulzációs periódusuk tér el jelentősen. A V5 periódusa 0,2800(5) nap, amplitúdója 0,32 magnitúdó, ugyanakkor a V6 periódusa 0,109835(5) nap, amplitúdója 0,45 magnitúdó. A két csillag tipizálása, halmaztagságának eldöntése nagyon fontos, mert a halmaz távolságának, illetve a színexcesszusainak birtokában a benne lévő pulzáló csillagok luminozitása, hőmérséklete, sugara (maximális és minimális) meghatározható, tömege elméleti modellek alapján szintén megadható. Végeredményben a pulzáció közel teljes leírása válna lehetővé. Sajnos a szép elképzeléseket

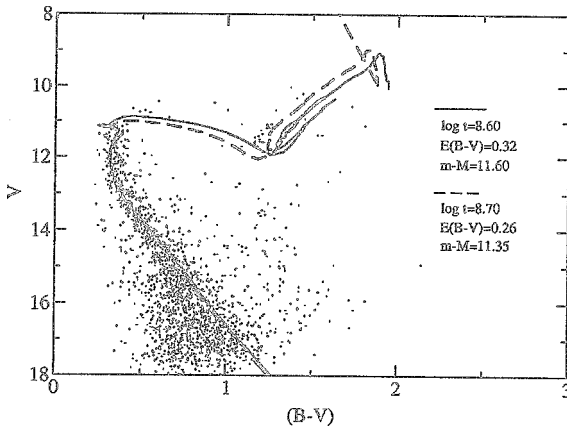
nem sikerült valóra váltani, mivel mind a V5, mind a V6 HRD-n elfoglalt helye nem egyeztethető össze a halmaztagsággal. Fénygörbéjük alakja a klasszikus instabilitási sáv tagjaira utal (V5 – nagyamplitúdójú δ Scuti, esetleg RR Lyrae, V6 – nagyamplitúdójú δ Scuti), ami jól behatárolható régiót jelent a szín-fényesség diagramon (l. Halmazváltozók I. cikkünket). Ezzel szemben e két új változó jóval vörösebb, ill. halványabb (több magnitúdóval!), mint az M37 esetében várható instabilitási sáv, ezért adódik a következtetés, hogy mindkét csillag nagy valószínűséggel pusztán háttérobjektum, jóval messzebb az M37 mögött. Nagyságrendi becslés alapján legalább kétszer messzebb vannak a halmaznál, ám ez igen bizonytalan, mivel nem ismert a távolsággal növekvő intersztelláris fényelnyelés pontos mértéke.



A V5 és V6 pulzáló változócsillagok fénygörbéi

Az M37 kora, távolsága és mérete

Az M37 csillagainak általános jellemzőin alapuló statisztikai vizsgálatokat a fotometriai kiértékeléssel párhuzamosan végeztük. A több ezer csillagra vonatkozó szín, fényesség és pozíció adatokból igyekeztünk minél több információt kinyerni magáról a halmazról, mint önálló objektumról.



Az M37 szín-fényesség diagramja illesztett elméleti modellgörbékkel

Elsőként elkészítettük az M37 szín–fényesség diagramját. Ez 2546 egyedi csillagot tartalmaz és mellékelte ábránkon mutatjuk be. Szépen kirajzolódik a diagram bal felső sarkából a jobb alsó sarok felé tartó fősorozat, valamint az ettől jobbra és felfelé található óriáság, a halmaz elfejlődött vörös óriás csillagaival. Sajnos az alacsony galaktikus szélesség miatt igen nagy a mezőcsillagok megjelenése a diagramon, amit első sorban a fősorozat kiszélesedése mutat a halvány csillagok felé, valamint a fősorozat és a vörös óriások közötti tartomány népes csillagserege. A nyílthalmazoknál szokásos feltevéssel élve a Naphoz közelinek tekintettük a halmaz csillagainak fényességét (ezt a legfényesebb tagok irodalmi spektroszkópiája is alátámasztja), majd a Bertelli és munkatársai által kiszámított elméleti szín–fényesség diagramok közül kiválasztottuk azt, amely a legjobban illeszkedik az M37 megfigyelt adataira. Az illesztés során megkaptuk a halmaz vörösödését (E(B–V)), korát (t) és távolságmodulusát (m–M). Két paraméteregyüttes is hasonló illeszkedést tett lehetővé, így az általuk behatárolt tartomány a legvalószínűbb. Ennek megfelelően a halmaz vörösödése 0,30 magnitúdó körüli, kora 400–500 millió év közé esik, távolsága pedig durván 1300 parszek.

A felvételek alapján becslést adtunk a halmaz méretére is, habár irodalmi vizsgálatok alapján az M37 halója messze kiterjed az általunk rögzített égterületen. Ehhez megvizsgáltuk a csillagok látszólagos sűrűségét (pl. darab/négyzetívperc egységen), megkerestük az eloszlás maximumát, majd megvizsgáltuk az ezen maximumtól (= halmaz közepe) mért távolság függvényében a csillagok sűrűségének csökkenését. Ahol ez beállt egy viszonylag állandó értékre, ott meghúztuk a halmaz határát. Ez természetesen csak egy alsó becslés. Azt találtuk, hogy az eloszlásban 12 ívperces sugárnál bekövetkezik egy ugrás, ami a halmaz csillagainak erős gyűrűlését jelzi. A 24 ívperces átmérő a halmaz távolságában mintegy 40 fényév valódi átmérőt jelent, ami nyílthalmazok esetében tekintélyes méretnek számít.

Az alábbi táblázatban a változócsillagok adatait foglaljuk össze. Az első két oszlopban a csillagok pontos koordinátái tized ívmásodpercre megadva, fél ívmásodpercnél jobb pontossággal. A következő két oszlop standard fényességeket és színindexeket tartalmaz.

RA	D	V	B–V	megjegyzés
05 ^h 52 ^m 20 ^s ,42	+32°33'19",5	13,78	0,60	V1, EA:
05 52 16,60	+32 28 14,9	14,98	0,69	V2, EA:
05 52 33,03	+32 32 41,7	16,07	0,89	V3, EW
05 52 53,26	+32 33 01,2	16,17	0,86	V4, EW
05 53 00,62	+32 24 50,8	16,11	0,96	V5, DSCT, RRc?
05 51 50,55	+32 32 34,4	16,05	1,01	V6, DSCT
05 52 39,32	+32 36 30,9	17,87	–	V7, EW

A fenti eredmények alapján Sziládi Katalin és Szabó Gyula közös tudományos diákköri dolgozatot írt, amely II. helyezést ért el a XXV. Országos Tudományos Diákköri Konferencián (Pécs, 2001. április). Emellett pedig várhatóan 2001 őszén, az Astronomy and Astrophysics c. folyóiratban fog megjelenni a munkát bemutató szakmai publikáció.

Záró gondolatok

A Halmazváltozók című sorozat indításakor fölmerült a kérdés: „hogyan lehetne összekötni a mély-ég észlelés nemesszerűségét a változás hasznos jellegével?”. Az M37-ben talált változók amatőr CCD-kamerás megfigyelése olyan terület, amely erre alkalmas. A halmaz eddig megtalált Algol-változói elegendően fényesek az amatőr műszerek számára, a periódus megállapításához „mindössze” elegendő számú minimumot kellene végigmérni. Ehhez még a költséges szűrősorozatokra sincs szükség, hiszen nem standard fényváltozást, csak minimumidőpontot szeretnénk meghatározni.

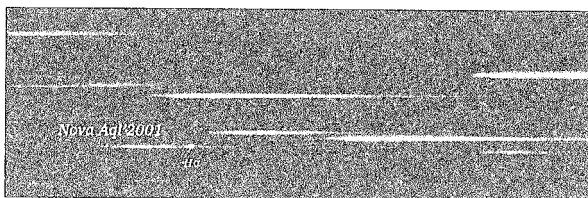
A hazai amatőr CCD-park számos műszere alkalmas lenne erre a munkára. A fedési kettősök folyamatos megfigyelése szintén fontos lenne, mind az esetleges periódusváltozások, mind a föltételezett csillagfoltok miatt. Sajnos ezek a csillagok olyan fényességtartományban vannak, ahol sok perces expozíciókkal is csak a nagy teljesítményű amatőr műszerekkel detektálható fényváltozás. Bár kiválóan értékelhető eredményt ad az instrumentális megfigyelés is, az igazán értékes munka itt a standard fotometria lenne, amihez viszont legalább két színű szűrő, a csökkenő fényesség miatt pedig még nagyobb távcső szükséges lenne. Talán egy évtized múlva ez sem jelent majd akkora nehézséget, mint manapság.

SZABÓ GYULA–SZILÁDI KATALIN–KISS LÁSZLÓ

Változós hírek

Nova Aquilae 2001 = V1548 Aql

Az Aquila idei első nőváját Mike Collins fedezte fel május 11,99 UT-kor, 10^m,9-s fényességénél. A The Astronomer elektronikus körlevélben TAV J1907+117 jelölést kapott objektumot



Kesao Takamizawa azonosította korábbi fényképein, amelyeken már február végén 13^m,0 körüli fényességénél látszott. Chriss Benn a 4,2 m-es William Herschel teleszkóppal vette fel az első színeképet, ami a hidrogén emissziós vonalai alapján az új csillag nóva jellegét igazolta. 2000-es koordinátái: RA= 19^h07^m27^s, D= +11°44'09". Június elejéig lassú halványodással érte el a 13^m,0-s fényességet, így nagytávcsöves észlelők megkísérelhetik a csillag észlelését (az AAVSO keresőtérképét a <http://www.aavso.org/alerts/alert282/alert282.stm> címről lehet letölteni). Mellékelte képünkön a nóva objektívprizmás színeképét mutatjuk be, melyen a legerősebb emissziós vonal a hidrogén Balmer-sorozatának α vonala. A felvételt Derekas Alíz, Szabó Gyula és Kiss László készítette az MTA Csillagászati Kutatóintézet Piszkés-tetői Observatóriumában, a 60 cm-es Schmidt-távcsővel és az ötfokos törőszögű objektívprizmával, 2001. május 25-én, 0:50 UT-kor (5 perc expozíciós idő). A csillag ekkor 13^m,2 körül tartózkodott. (VSNET-et anyagok alapján – Ksl)



Mély-ég objektumok

Pekuliáris galaxisok megfigyelése I.

A világegyetem torzszülöttjei

Bemelegítésül kezdjük egy kis elméleti ismertetővel. A szóban forgó galaxisokat Halton C. Arp katalogizálta az 1960-as években, a Palomar Sky Survey lemezeinek segítségével. Arp a ránézésre szabálytalan galaxisokat kereste, de valószínűleg más is közrejátszott a kiválasztásban, mivel sok, ránézésre teljesen normális spirálgalaxis is rákerült a listájára. A fő kiválasztási szempontok az ütközés, belső pekuliaritás, anyaghíd, kivágódó „antenna”, szabálytalan spirálkar stb. voltak, de bekerültek kölcsönható, ill. kettős galaxisok is – ezek, az ütközőkkel rokon rendszerek, elég jelentős arányt képviselnek a 338 tagot számláló katalógusban.

Joggal merülhet fel a kérdés, hogy ezek a galaxisok milyen fényességtartományban helyezkednek el, pekuliaritásuk mekkora átmérővel válik nyilvánvalóvá. A skála nagyon széles, 8 és 16 magnitúdó között találjuk a legtöbb objektumot. Emellett elég egyenletes az eloszlás, bár azért a halvány Arpok többségben vannak és egy kicsit érdekesebbek is. Talán egy gyors felsorolás a lista „legjobb” tagjairól szemléletes képet nyújt: M51, M65, M66, M82, M77, M101, NGC 4435-38, NGC 4485-90, NGC 4088, NGC 1023-1023A, NGC 4038-39 (Csáp-galaxis). Ezek kisebb távcsövekkel is feltárják pekuliaritásukat, de egy 20 cm-es távcsőnek már egyértelműen mutatnia kell belőlük néhány részletet, akár városi égről is. Való igaz azonban, hogy a halvány Arpok sokszor érdekesebbek, ám legtöbbször csak foton ismerhető fel különlegességük. Sok objektum kisebb galaxiscsoportot takar, melyek között kölcsönhatás van, anyaghíd, torzulás ismerhető fel bennük. Kedvencem egy 15–16 magnitúdós rendszerecske (a számára nem emlékszem): egyik tagjának önmagánál 10–15-ször hosszabb, teljesen egyenes csóvája van, így könnyen üstökösnek vélheti a gyanútlan szemlélő.

Térjünk át most a konkrétumokra. Az általam két és fél év során észlelt galaxisok fő adatait a jobb áttekinthetőség kedvéért először is táblázatos formában foglalom össze, ezután sorban jönnek az objektumok, tematikus csoportosításban. Megjegyzem, néhány észlelés (M65, M66, M101) nem a tárgyalt időszakban készült, néhányuk pedig már megjelent a Messier Klub és a mély-ég rovat hasábjain. Az adott galaxisnál jelzem, hol található meg a rajza vagy leírása. A táblázatban szerepelnek az NGC-katalógusban található leírások, melyek hasznos információkat hordoznak a vizuális észlelők számára. A bemutatott LM-rajzokon Ny többnyire balra van, a használt műszert mindenütt jelzem.

Arp	Egyéb név	Csillagkép	Méret (')/Adat forr.	Fény.(^m)	Leírás (NGC 2000)
2	UGC 10310	Her	3,2'x 2,4/POSS	13,6	-----
13	7448	Peg	2,7x1,1/POSS	12,1	PB, L, bM
16	M 66	Leo	9,0x4,2/POSS	8,6	B, vL, mbM
18	4088	UMa	5,9x2,2/POSS	11,0	B, cL, lbM
22	4027	Crv	4,2x3,5/UGC	11,6	Glob. clust., pF, pL, R
26	M101	UMa	28x28/POSS	8,2	PB, vL, iR, SN-ek: 1909A:12 ^m ,1, 1970C:11 ^m ,5
27	3631	UMa	6,0x5,0/POSS	10,7	PB, L, R
28	7678	Peg	2,5x1,8/POSS	12,5	vF, pL, lbM
29	6946	Cyg/Cep	14x14/POSS	9,6	vF, vL, 6 SN(viz.), 1980K:11 ^m ,4
37	M 77	Cet	9x8/POSS	9,4	vB, pL, Seyfert
78	770	Ari	1,1x0,8/POSS	12,9*	vF, S, R
78	772	Ari	8x5/POSS	10,9	B, cL, R
84	5394	CVn	1,9x0,8/POSS	13,7	cF, S
84	5395	CVn	3x1,3/POSS	12,1	cF, cL, lbM
85	M 51	CVn	9x7,5/POSS	8,8p	great spiral neb
120	4435	Vir	3,2x1,9/POSS	11,6	vB, cL, R
120	4438	Vir	9,7x3,9/POSS	10,9	B, cL
135	1023	Per	8,5x4,0/POSS	10,1	vB, vL, vmbM
135	1023A**	Per	m.a.:1,3±0,15	14,2±0,5	-----
137	2914	Leo	1,1x0,6/POSS	14,1	vF, S, R, bMN
158	523	And	3,2x0,8/POSS	13,5	double, vF, vS
170	7578A	Peg	1,8x1,2/POSS	15,0	vF, vS
170	7578B	Peg	1,8x1,2/POSS	14,8	vF, vS
210	1569	Cam	3,31x2,0/POSS	11,7	pB, S, bN in theM
222	7727	Aqr	4,2x3,0/SAC	11,5	pB, pL, mbM
223	7585	Aqr	2,3x1/SAC	12,4	pB, pS, bM
225	2655	Cam	6,5x5,8/POSS	10,8	VB, cL, vmbM
227	474	Psc	10x9/POSS	12,3	pB, S, bM***
232	2911	Leo	4x3/POSS	12,6	F, pL, R
244a	4038	Crv	2,6x1/SAC	10,9	pB, cL, R
244b	4039	Crv	3,2x2/SAC	11,0	pF, pL
317	M 65	Leo	9,5x2,3/POSS	9,6p	B, vL
337	M 82	UMa	13x6/POSS	9,1	vB, vL
---	470	Psc	3,31,9/POSS	12,5	pB, L
---	660	Psc	10x4,5/POSS	11,8	pB, pL, bM

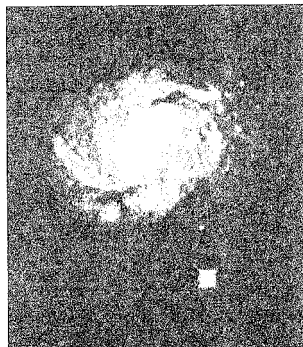
Rövidítések: B,b (bright)= fényes, L (large)= nagy, M (middle)= középső rész, N (nucleus)= mag, S (small)= kicsi, F (faint)= halvány, R (round)= kerek, l (little)= kissé, v (very)= rendkívül, c (considerably)= meglehetősen, p (pretty)= eléggé, m (much)= nagyon, i (irregularly)= szabálytalanul, * SAC fényességadat, ** Csak a nagytengely mérete adott, *** a hatalmas felületű galaxis belső részére vonatkozhat.

Észleléseim

A legjobb Arp-galaxis az M101, egy gyönyörű spirálköd. Nem teljesen szabályos kör alakú, hanem olyan, mintha a karok csak az egyik oldalon csoportosulnának, emiatt azt hiszem, indokolt a helye a listán. Távcsőbe nézve sejtelmessége szinte leírhatatlan. Egy nagyon tiszta éjszakán láttam 5 cm-es lencsével a magvidékét és a legfényesebb spirálkart, viszont a 44,5-ös Dobsonban másfél látómezőben kellett összekeresgélni a karokban látszó foltokat – mert szinte csak azok látszottak. A POSS szerint fél fokok, de a spirálkarokban „dús” rész csak feleakkora, ezen kívül már csak leszakadt foltok láthatók. Érdekes szerkezete és nagyon könnyű részletei miatt minden távcsőméret-hez kitűnő objektum (rajzát és leírását l. Meteor 1998/11, 47. o.).

Az M65–66 galaxisok párként élnek az amatőrök tudatában, holott elég messze vannak egymástól, mintsem kölcsönhatásban legyenek, és külön katalógusszámuk is van. Látványuk minden észlelőnek ismerős: a 65 megnyúlt folt fényes középpel, két szélén fényes csomók, a sorban öt követő pedig furcsán háromszögletű, amit az egy kivágódó spirálkar okoz. Ez a GX már elég tűrhető „Arpos szemmel” nézve is.

Az M77 sem egy ördögös objektum, könnyű ráakadni a γ Cet mellett, akármilyen távcsővel, lévén 9^m körüli a fényessége. Cseppet sem egyszerű feladat viszont a spirálkarok megpillantása. Minthogy Seyfert-galaxis, nagyon halványak a karok, illetve kompaktak, a GX belső régióiba zsúfolódnak össze. Kevesen tudják, hogy ezeken kívül van még két karja, amik – szöges ellentétben a belsőkkel –, roppant hosszúak, diffúzak és halványak. A 4–5 ívperces belső részt ezek egészítik ki 8'–9'-re, túlnyúlva a galaxis DK-i peremén látszó fényes csillagon.



Az M77 a DSS-ben

A múlt év november 28-án kerítettem sort rá. Mivel egy héttel azelőtt végeztem a halványabb Arpokkal, erre a csemegére is sor került. Csemegének hittem, de komoly erőfeszítést igényelt mégis a rajzolása!

20 T-vel roppant könnyű, fényes, viszonylag homogén, egyenletesen halványodó felületű, szélei viszont leheletfinomságuk mellett is kontrasztosak. 75x-ossal még túl kicsi, fényes magja körül nem látszanak részletek. 96x-ossal sokkal jobb a helyzet. Végül ennél maradtam a rajz készítésekor, a nagyobb nagyításokkal túl diffúzzá vált a felület, illetve a csillagkörnyezete sem érvényesült.

A szegedi csillagdában ekkor sokan sürgölődtek, kedd lévén, a helyi csoportos találkozó napja. Emiatt sokáig csak bemutattam, majd a helyi csoport-tagok egyáltalán nem tömeg jellegű tömörülésének megszűnte után nekiláttam az ígéretes galaxisnak. Ekkor már csak változós rovatvezetőnk és két csillagász szakos egyetemista lány maradt kinn, változókat, illetve fényes mély-ég objektumokat észlelve.

Nem volt egyszerű a galaxis rajzolása, pont a kompaktság és a fényes belső rész miatt. Mégis, szinte végig olyan érzésem volt, hogy látok valamit, nem tudom pontosan mit, és lerajzolni se tudtam természetesen. A spirálkarokra tippeltem, és igyekeztem őket meglátni. Tudtam, hogy van egy fényes, igen apró (ívperc alatti) folt kö-

zel a magrészhez, a fényes csillaggal derékszöget alkotva. Persze nem láttam előtte a fotót, csak nagyon régen, talán két évvel azelőtt, ez nem befolyásolt tehát. A spirálkarok úgy éltek bennem, mint orsóra feltekeredett lenkóc.

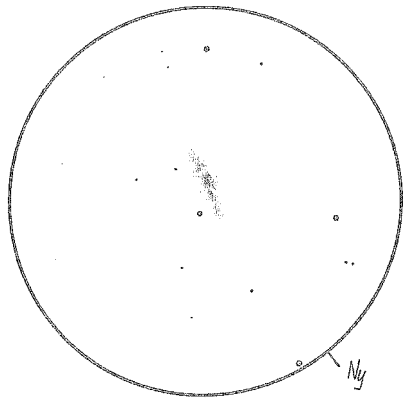
Legelsőnek a fényes foltot sikerült megpillantani, és ezt hang formájában is kifejeztem a többieknek, majd lassan némi sodrást is felfedezni véltem a Cethal eme csodája felületén. A sodrásból ésszakon egy spirálkar bontakozott ki, míg a déli oldalon csak egy intenzívebben világító, félköríves térrészt sikerült detektálni. A teljesen csillagszerű mag mellett – 1'-en belül – két pici folt, egy északnyugatra, egy másik pedig délkeletre. A fényképekről ismert folt északnyugati irányban található a magtól, 2,5'-nyire, s egy kissé diffúz. Nagyjából ennyit sikerült állhatatos mélyeges „vallatással” kiszednem a galaxisból. Még a „sejtek valamit” időszakban megkérdeztem változós rovatvezetőnket, hogy látta-e már hazánkból valaki vizuálisan ezeket a spirálkarokat, mire ő a „Miért, te látod?” kérdéssel felelt. Aztán megnézte, s kijelentette: „...valami tényleg van ott”.

Így vagy mindketten tévedtünk, vagy pedig valóban a karokat láttam. Az észlelés után az első dolgom volt utánanézni az M77 fotóinak. A folt és a látott kar mind a helyükön vannak, a sodrás iránya is stimmel. A fotón az a két kivágódó spirálkar is látszik, amiket fentebb említettem. Utólag nem csodálkozom, hogy nem láttam őket. A keresgélés során előkerült egy régebbi, 1999 tavaszán készült CCD felvételem a galaxisról, amelyen ugyan tükörfordított a kép (a szegedi 28 cm-es Schmidt-Cassegrain volt a műszer), de mindemellett a fő csomó a mag mellett jól kivehető, s mintha a spirálkarok is feltűnnének.

Kevesen tudják, de ránézésre rögtön érthető, hogy az M82-nek is van Arpsorszáma. Nagyon szép és könnyű galaxis; irregularitásait mindenféle távcső mutatja, ami nagyobb egy binokulárnál. 2000 őszén kaptam távcsővégre a szegedi 20 cm-essel, ami ez esetben is bizonyította, hogy kiváló műszer.

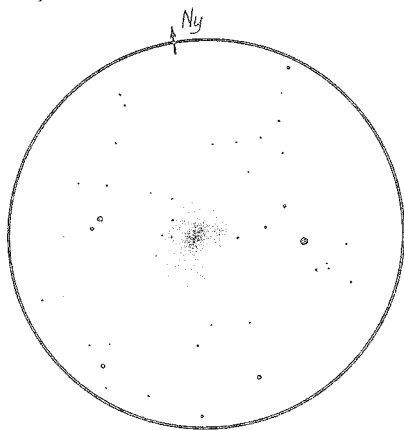
A zenit környékén járó galaxis nagyon különös már első ránézésre is, valahogy furcsán elnyúlt, szivar alakú, végei elkeskenyednek. 9'x2,5'-es, derengő foltját, kis idő múlva, mikor már jobban alkalmazkodtam a sötéthez, több porsáv látszott áttörni. Kettő nagyon feltűnő a kidudorodó magvidék mellett, igen éles a konturját. Úgy látszanak, mintha egy külső, a galaxistól délre lévő pontból futnának szét sugarasan. Még két, kevésbé feltűnő porsáv figyelhető meg a magtól távolabb, szimmetrikusan – ezek is nagyban emelik a látvány nagyszerűségét, rögössé, dara-bossá téve a felszínt.

Utolsó Messier-objektumunk talán a legismertebb: ez az M51, a híres Tűzkerék-galaxis. Arp listájára mindenekelőtt társa, az NGC 5195 miatt került fel: a két galaxis gyönyörű kölcsönható páros, anyaghídjuk megpillantása sem ördögösség. 20 cm feletti műszerekben, tiszta ég mellett, teljes pompájában izzik a Vadászebek egy nem is annyira rejtett zugában (rajza és leírása: Meteor 1999/10., 56. o.).



M82, 20 T, 75x, LM= 29'

Lapjával felénk forduló spirálgalaxis az NGC 6946, amely pontosan a Cygnus és a Cepheus határán fekszik. Igazi kihívás a rendszer: 10x50-es binoklival csak feldereng, ha jó az ég, de nem sokkal biztatóbb a helyzet 20 centis reflektorral sem, igaz, városi háttér mellett. Szabó Gábor a spirálkarokat egy nyári tábor alkalmával nehéznek ítélte 44,5 cm-es távcsővel. Ilyen indíttatások mellett a múlt év novemberében nem sok jóra számítottam, de aztán a tények megcáfoltak!



NGC 6946, 20 T, 75x, LM= 29'



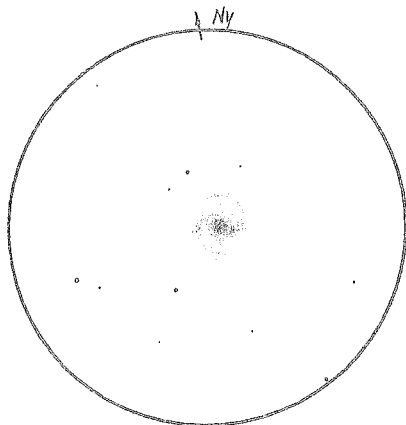
DSS

Elsőre tényleg rosszul látszik a hatalmas felületű, katalógus szerint 14'x14'-es objektum, de azután győz az átmérő, a kis nagyítás és a kitarítás: egyre több lesz a LM-ben a csillag, egyre inhomogénebb a galaxis felszíne. Elnyúlt ellipszis alakja (ÉK-DNy), közepén, talán kicsit nyugatra csúszva a fényes dudorral, hamar észrevehető, mérete a halvány, lehetőleg finom halóval együtt 10x12 ívperc, ami a fél fokos látómezőben is óriási!

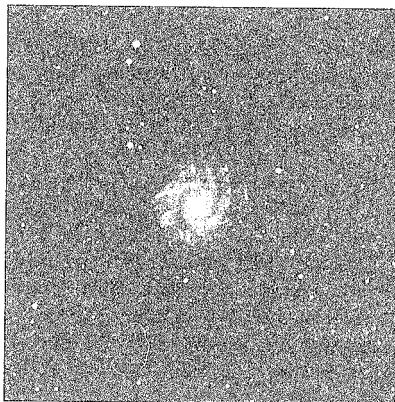
A csoda ezután következik: megjelenik egy magból kikanyarodó, csomókkal tarkított ív, s a halo É-i, K-i része is karokra oszlik fel, egy-egy foltot magukba foglalva. Három karja nagyon egyedien helyezkedik el, s pontosan ott, ahol – az utólagos azonosítások fényében – lenniük kell. De talán a legmegkapóbb a háttérrel alkotott kontrasztja: nem mindennapi látvány a Tejút csillagfüggőnye előtt lebegő, fél holdtányérynyi galaxis! Az előtércsillagokból még a felszínén is 4-5 látható...

Fényes, feltűnő spirálrendszer a Nagy Medvében az NGC 3631, amely annyira szabályos, hogy még keresve sem találni az indokot, miért visel Arp-sorszámot. Mindenestre nagyon izgalmas rendszer a szegedi 40 centis műszerrel, könnyen bomló spirálkarokkal. Két fő karja van, amelyek maguk is több szálla szakadnak, s felületüket csomók tarkítják. Magja nagyon intenzív, kerek, ahonnan a két kar fut ki, észak és dél felé, majd szépen elkanyarodnak direkt irányban. Mindkét spirálkarban két-két csomó is látszik, amelyeket fotón is sikerült beazonosítani. Mérete fele csupán a fotóméretnek: 3x2 ívpercnyi látszik belőle. Mindenképpen érdemes felkeresni kisebb műszerekkel is, mivel az én észlelésem városi égen készült, nagy nagyítással. Vidék-

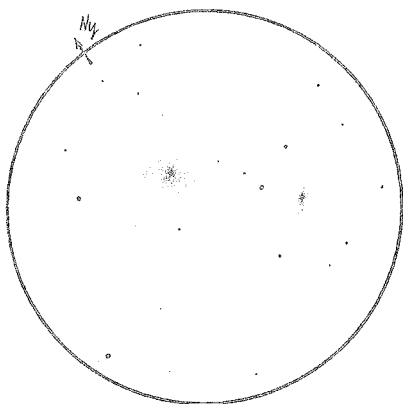
ről mindenképp látszania kell a teljes felületnek, hiszen felületi fényessége elég magas. Emiatt a karok megpillantására is lehet esély.



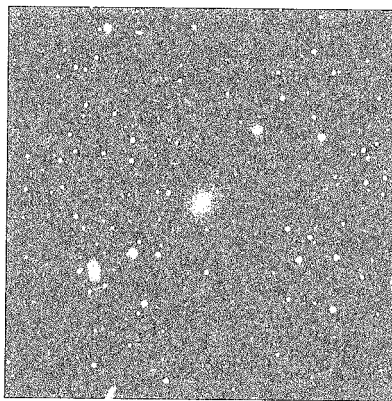
NGC 3631, 40 C, 140x, LM= 15'



DSS



NGC 2911, 2914, 40 C, 140x, LM= 15'



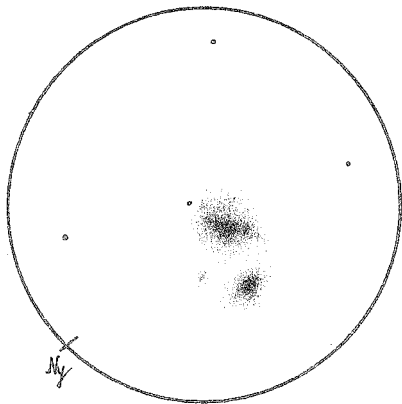
DSS

Kétségkívül különös eset a Leóban lévő (látszólagos) galaxispár, az NGC 2911 és 2914! Ezeket is a negyven centis műszerrel észleltem, még a felújítása előtt. Mindkettő Arp-számot visel, ami a kisebb 2914 esetében a fotó, s részben az észlelés tükrében mindjárt érthető: a távcsőben szemcsés, foltos magja tűnik fel, a fotón egy ici-pici spirálkar (?) látszik a magtól északkeletre. A nagyobb, szintén Arp-sorszámot viselő, de a 2914-gyel semmiféle összeköttetésben nem álló 2911 már rejtélyesebb. Az észlelés alatt 40 centis műszerrel fényes központi részt és abban csillagszerű magot, illetve innen kiindulva nagyon nehezen látszó spirálkarokat detektálok, ám a fotón ilyenek

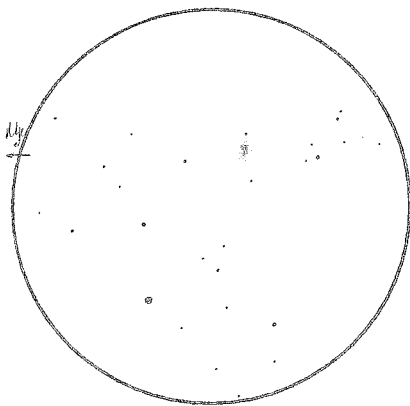
nincsenek. Azazhogy van egy kinyúlás, deformált halo-részlet a délkeleti oldalon, ami valószínűleg azonos az errefelé látott, kivágódó „spirálkarral”. A másik „kar” esete matematikusabb: itt arról lehet szó, hogy a nyugati oldal halójában észrevehető inhomogenitást, plátoszerűen fényesebb részt értelmezte fényre kiéhezett szemem egy karként.

Valódi kettős, érintkező rendszer a Canes Venaticiben az NGC 5394–5395 páros. Nem nevezhető túlzottan fényesnek, emellett nagy felületűek is. Kész csoda, hogy részleteket is megfigyelhettem benne: ez a 40 centis műszernek és a szegedi viszonylatban kiemelkedően jó égnak volt köszönhető.

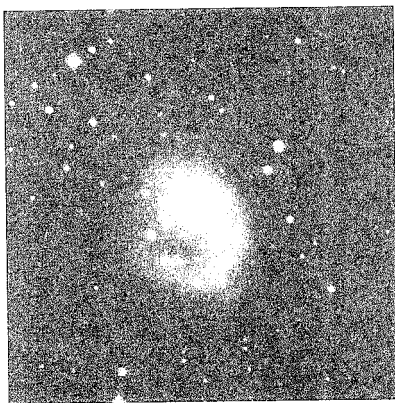
A nagyobb és fényesebb az 5395, amely a távcsőben közel kör alakú, fotón viszont csak elliptikus – itt a halo rossz megítéléséről lehet szó. Két kar látszik benne és néhány csomó, az anyaghíd is észrevehető az 5394 felé. Ez a $13^m,6$ -s rendszer is spirális, de halványasága miatt csak elliptikusként észlelhettem. Megfigyelhető még egy harmadik tag is (a rajzon kis elliptikus folt), ami nem galaxis, hanem egy csillag a fotó tanúsága szerint – a Guide itt nem jelöl csillagot, holott a távcsőben látszott. A fotón $15^m,5$ körülnek tűnik, de akkor miért nem láttam a LM további két, non-star jelzésű objektumát, amik hasonló fényességűek?



NGC 5394, 40 C, 140x, LM= 15'



NGC 4027, 10 T, 80x, LM= 55'

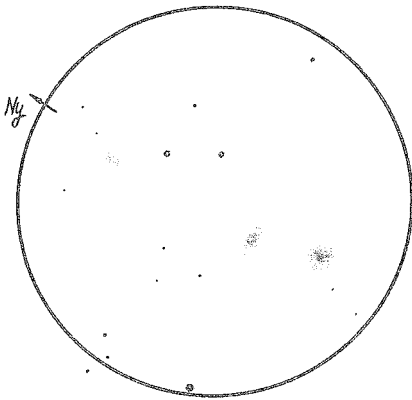


DSS

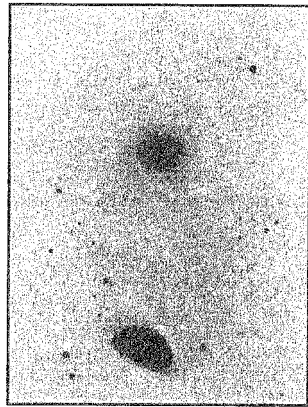
A Corvus-beli NGC 4027-ről elsősorban a fotót mutatom be, mert a 11 magnitúdó körüli galaxist csak 10 centis műszerrel tudtam észlelni. Felkeresése érdemes nagyobb műszerrel, mert torz, egyetlen spirálkarja, csomókkal és két csillagszerű folttal

a felszínén, különleges és egyedi objektummá avatja, mindamellet, hogy az NGC katalógus megjegyzése szerint gömbhalmaz...)

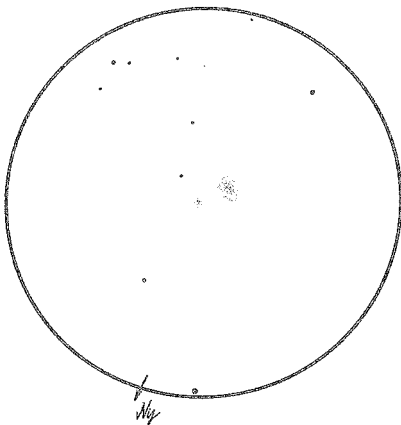
A tavaszi égről most az őszire kalandozva hadd mutassam be a mély-ég rovatban nem is olyan régen közölt NGC 470–474 párost. Ezek sem fényerejükkel tűnnek ki, mégis, a 20 centis szegedi műszer nagyon jól mutatta őket. A 470 elliptikus, elnyúlt folt (3'x1', É–D), középen kicsit sűrűbb, fényesebb. Társa, a 474 igen fényes, háromszög alakú maggal, kiterjedt, halvány halóval rendelkező objektum. Ez is elnyúlt, méghozzá kelet-nyugati irányban, s mérete 3,5x1,7 ívperc. Nagyon érdekes, hogy a külső régiók nem körszimmetrikusan övezik a centrumot, hanem trapézszerűen, kinyúlással a 470 felé. A halóban DK és ÉK felé figyelhetők még meg kisebb kinyúlások.



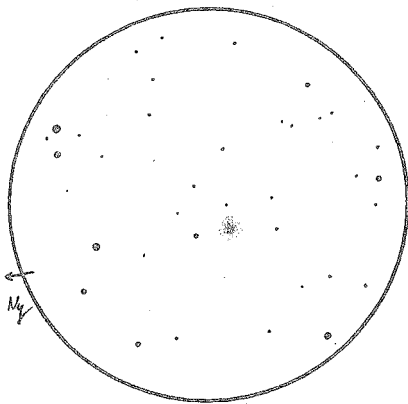
NGC 467-470-474, 20 T, 75x, LM= 29'



NGC 470-474 (DSS)



NGC 770-772 10 T, 80x, LM= 55'



UGC 10310, 44,5 T, 82x, LM= 54'

A magtól a 470 felé is elindul egy, ami valószínűleg az anyaghíd kezdete, ám azt nem láttam. Később a fotót megtekintve már nem is csodálkozom rajta.

Maradva az őszi égbolton, sokaknak ismerős lehet az NGC 772, és kevésbé ismert társa, a 770. Persze ezek is Arp-objektumok, sajnos csak 10 centis műszer állít rendelkezésemre a megfigyeléskor. Azonban így is tisztán látszik mindkét galaxis, holott a 770 az NGC katalógus szerint 13 magnitúdós – egy másik helyen már 12 magnitúdós fényességről olvastam, a bizonytalanság nagy tehát körülötte, emiatt nem tartom kizártnak, hogy a pontos pozíción jelentkező folt tényleg a galaxis volt. Utánanéztam, és kisbolygó sem járt arra, ez még biztosabbá teszi az észlelést. A 772 fő pekuliaritása, amit nem láttam, egy nagyon hosszú, vékony, viszonylag fényes spirálkar, ami talán nem lehetetlen kihívás nagy távcsővel rendelkezők számára.

A két cikkből álló sorozat első részének végére egy aprócska, alig látszó objektum került, ez pedig az UGC 10310, amely egy Herculesben látszó, 13^m,6-s spirálrendszerezeske. 1998-ban kerestem fel a 44,5 cm-es Odyssey-2 távcsővel, ami csak egy kör alakú, pici foltot mutatott. Nekem mégis emlékezetes ez a foltocska: első Arp-objektumom volt, amit sikerült elcsípnem.

SÁNTA GÁBOR

Csillagvizsgálók, kisplanetáriumok építészeti tervezése Szász-Ház Bt., tel.: (20) 984-4929

Továbbra is várjuk Olvasóink fényképes beszámolóit távcsőépítési tapasztalataikról, szakkörük, klubjuk, csillagvizsgálójuk tevékenységéről, lakóhelyük csillagászati életéről.

*Magyar Csillagászati Egyesület
1461 Budapest, Pf. 219.*

Hirdetési díjaink

2001-ben még mindig 1999-es áron helyezhetők el lapunkban egész oldalas vagy keretes hirdetések. Nonprofit csillagászati hirdetéseket (pl. rendezvények) – egyeztetés alapján, korlátozott terjedelemben – díjmentesen közlünk. Tagjaink és előfizetőink apróhirdetési – legfeljebb 10 sor terjedelemig – szintén ingyenesek.

Hátsó borító: 1/1 oldal 25 000 Ft, 1/2 oldal 12 500 Ft

Belső borító és belső oldalak:

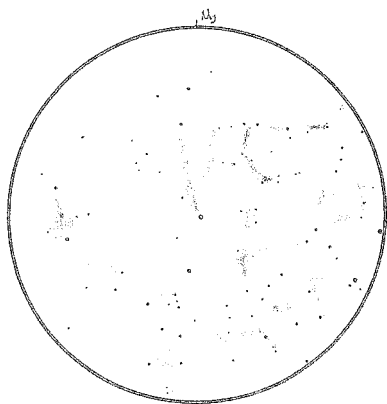
1/1 oldal 15 000 Ft, 1/2 oldal 7500 Ft, 1/4 oldal 3750 Ft, 1/8 oldal 1875 Ft

Hirdetési díjaink az áfát nem tartalmazzák.

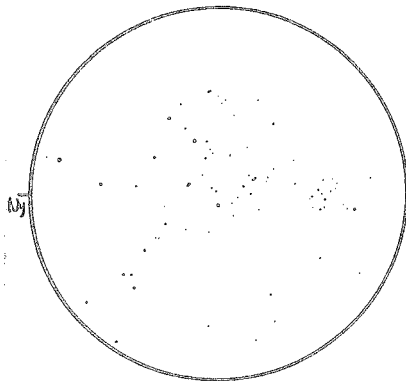
Napnyugtától napkeltéig

Napnyugta után a klasszikus téli-tavaszi csillagkép, a Vela, a horizont közelében tartózkodott. Főleg a nyílthalmazai csábitottak, de az elsődleges célpontom a Vela szupernóva-maradvány volt. Óriási a látszó mérete, talán az 50° -ot is meghaladja! Méreténél fogva átnyúlik a Carina, Puppis, Antlia, Pyxis és még talán a Canis Maior csillagképekbe is. 152/533 T-vel, 19x-essel csak a központi 7° -os részt pásztáztam át, de így panoráma rajtot kellett csinálnom róla. Sokkal halványabb volt, mint pl. a Fátyol-köd, de tény, hogy csak az éjszaka első órájában tudtam észlelni, mert annyira alacsonyan volt már. OIII szűrővel több napon át rajzoltam keskeny filamentjeit, amihez még nagyobb diffúz részek kapcsolódtak. A ködcفاتok közt Pismis-, Ruprecht- és Trümpler-halmazok sorakoztak. Legjobban a fél fokon belül látható három kis csomó tetszett, a Pi 6 és 8 és a Waterloo nevű nyílthalmaz. Sokkal nagyobb halmaz az Ál-Kereszttől É-ra lévő IC 2391, ami a Fiaszttyúk igazi hasonmása. Északi testvérénél valamivel kisebb és halványabb, de a hasonlóság nem mindennapi. A LM másik halmaza a „8”-as alakú NGC 2669 volt. Néhány fényes csillagának köszönhetően $4^m,7$ -s a 30 tagot felmutató NGC 2547. Nem sűrű halmaz, de mégis látványos a kereszt alakú csillagláncaival. Az NGC 3228 $6^m,0$ halvány, ami a környező halmazokhoz képest tényleg halványnak számít. 31x-essel alig láttam benne csillagot, de a centrumában lévő három fényesebb csillag szép halmaz jelleget kölcsönzött neki.

A Centaurusban az áthúzódó Tejút nyomaként több köd is látható. Közöttük kisebbek is, mint pl. az NGC 5367, de akkor már a Ced 122 sokkal érdekesebb. 19x-essel OIII szűrővel szinte az egész LM-t beborítja. Felületén több eltérő fényességű fénycsík látszik, érdekessége az ÉNy felől behatoló 1° hosszúságú sötét üreg. A köd a Muscába is átnyúlik, ahol az IC 2966 reflexiós ködöt láttam, mint kicsi ovális foltot. Látványos köd található a λ Cen körül. Az $1^s,5$ -os IC 2944/48 rengeteg fényes foltot és ívet tartalmaz, a K-i oldalán egy teljesen különálló nyúlvány indul ki a ködből. Ezt a



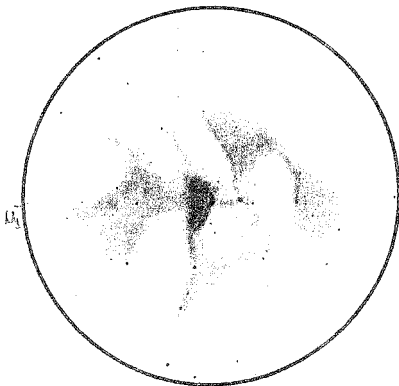
Vela SNR, 15,2 T, 19x + Lumicon OIII



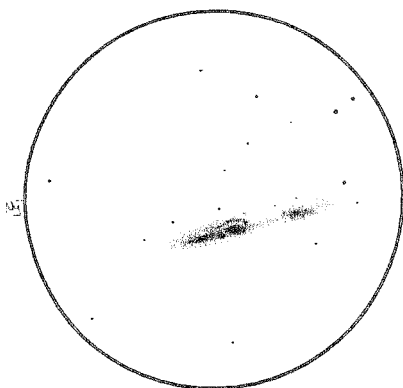
IC 2391 + NGC 2669, 15,2 T, 19x

komplexumot még a Gum 39 és a GN 11.27.0 egészíti ki. A Cen-ben sok fényes halmaz van, de csak kettő szerepelt a célpontjaim közt. Az előbbi ködtől 1° -kal É-ra fekszik az $5^m,3$ -s NGC 3766. $20'$ -es területen 80 csillagát rajzoltam le $76\times$ -ossal, kicsivel sebb, mint a közismert Messier-halmazok. A Lynga 2 tucatnyi csillaga $6^m,4$ -val világít, 2° -ra az égbolt legszebb csillagától, a „páratlan” α Cen-től. A rendszer A és B tagja $0^m,0$ és $1^m,3$. Az első két nap ez volt rám legnagyobb hatással, a két ragyogó sárga csillagkorong, amelyek szinte összeérnek. $31\times$ -essel a Ly 2-t a LM szélére állítva a túloldalon megjelent egy 30 csillagból álló csoport. Nem halmaz, de van közöttük egy kicsi vöröses csillag, amit kicsinyisége ellenére élmény volt látni. Ez a Naphoz legközelebb lévő csillag, az α Cen rendszer C tagja, a Proxima Centauri.

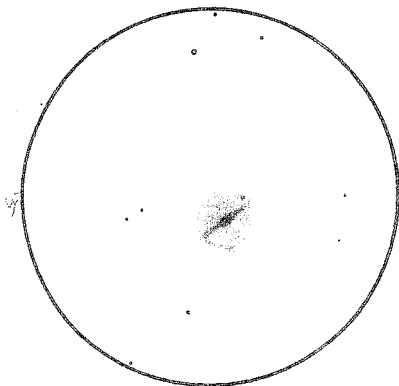
Amilyen ragyogással tölti be a Tejutat a Dél Keresztje, épp oly üresség tárog alatt, a Szenezsák képében. A sötét köd és a Mimosa (β Cru) között ragyog az égbolt $7'$ -es Ékszerdoboz (NGC 4755), $4^m,2$ -s fényességével szabad szemmel nagyon fényes, kompakt foltként tündököl a sötét tintapaca felett. A halmaz legfényesebb csillagai háromszöget formálnak, közöttük mindössze egy feltűnően rózsaszínes árnyalatú csillag van, de ez is elég a színekavalkád érzetéhez. A Szenezsák távcsőben eltérő intenzitású területeket tartalmaz, akár egy diffúz köd, csak itt a sötét részek uralkodnak. A Lupusban szabad szemmel nagy halvány derengésként látszott az NGC 5822. A $6^m,5$ -s halmaz csillagai $50'$ -es területen szóródtak szét. A $120\times$ lerajzolt csillaga közül egy sem emelkedett ki annyira, hogy jó támpont legyen memorizáláshoz. A sok szinte azonos fényességű csillag nagyban nehezítette a rajzolást. A LM déli szélén az NGC 5823 gyűrű formájú csillagláncai látszóttak, de már a Circinusban (Körzű). E csillagképben, roppant szokatlan helyen, 4° -ra a galak-



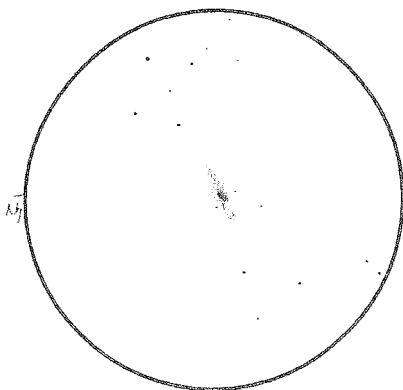
NGC 6188 DF Ara
15,2 T, 44x + Lumicon OIII



NGC 55 GX Scl, 15,2 T, 76x



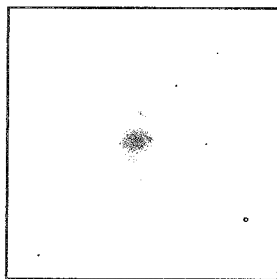
NGC 1097 GX For, 15,2 T, 152x



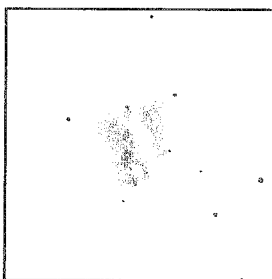
NGC 134 GX Scl 15,2 T, 152x

ják. Felszíne nagyon összetett, sok helyen váltakoznak az intenzitáskülönbségek, a sötét öblök pedig egyedivé teszik az alakját. A csodálatos Skorpió csillagkép déli részén öt halmazt és egy ködöt észleltem 19x-essel, 3°-os LM-ben. A kis nagyítás miatt az NGC 6242-ben és 6268-ban látszottak csillagok is, de inkább felbontatlanok voltak. A LM közepén a nagy méretű Tr 24 és Cr 316 szétszórt csillagaira vetült az IC 4628. Ettől délre van egy halmaz, ami intenzitásában túlsz mindegyikén. Csakúgy sorakoznak a 6^m-s csillagok az NGC 6231-ben, mindez 8'-es területen és 2^m,6-s fényességet eredményezve.

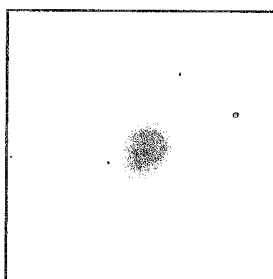
tika fősíkjától egy galaxis is látható. A Circinus Galaxis fényessége ennek ellenére 12^m,0, megnyúlt felszíne két fényesebb csomót mutatott. A Triangulum Australisban megnyúlt kompakt foltként látszik az 5^m,1-s NGC 6025 szabad szemmel. A halmaz 2 tucat csillaga távcsőben is megnyúlt, a nagy összfényesség, az egyedi tagoknak köszönhető. A Normában (Szögmérő) egy kicsi 10'-es köd látszik egy fényes csillaghoz kapcsolódva. Az NGC 6164/5 legfényesebb részéből egy „V” alakú csóva indul ki, ami halványabb részbe ágyazódik. Egy LM-vel K-re, az Arában az 5^m,2-s NGC 6193 halmazt behalózza az NGC 6188 emissziós és sötét köd komplexum. A köd fényes és sötét részeinek kontuszját sokszor a Lófej-ködhöz hasonlítják.



NGC 1365 GX For



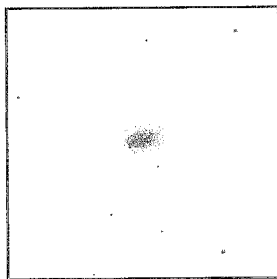
NGC 1313 GX Ret



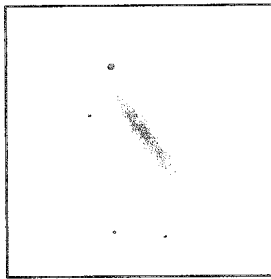
NGC 1566 GX Dor

Amikor az őszi égbolt zenitbe emelkedett, lélegzetelállító galaxisok serege fogadott. Az összes galaxis közül kiemelkedett, minden várakozásomat magasan felülmúlta az NGC 253. Zenitben szabad szemmel is látszott, olyan fényes, hogy a Sculptor többi galaxisához is tőle indultam el, mert a csillagkép legjobb támpontja volt kereső nélküli távcsővemnek. 15,2 T-vel 152x-esnél a fél fokos LM-ből kilógott, látványa szó szerint sokkoló volt. Az északi égen nincs egyetlen galaxis sem, amiben ilyen könnyen láthatók részletek. A nem túl nagy távcső és a közel eléről látszó helyzet sem gátolta meg, hogy lássam a spirálkarjait. A hatalmas felszínen foltok és porsávok fo-

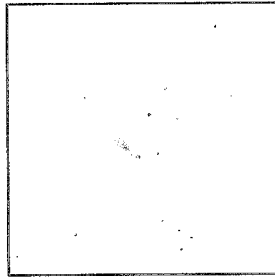
kozták a látványt, amely jobb volt, mint egy fénykép! Az NGC 55 7x50 B-vel egy határozott fénycsík. 76x-ossal az 1°-os LM felét átveli, még az NGC 253-nél is nagyobb! Meglehetősen szabálytalan megjelenésű. Ny-i fele fényesebb, több markánsabb csomót és foltot tartalmaz. Közepénél elhalványodik és keskenyebb is lesz, míg a K-i oldala ismét kiszélesedik, benne egy diffúz foltal. Az NGC 134 8'-es, megnyúlt felületű. Centruma ÉK felé tolódott, belőle két határozott ív indul ki, É-on egy kicsi csomó is látszik az ív mellett. Az NGC 300 csalódást okozott! Nem láttam a spirálkarjait, 10'-es felülete diffúz, sejtelmes és részlet nélküli volt. Magját halvány centrum vette körül, további részlete egy halvány folt volt a centrum mellett. Valamivel nagyobb méretű az IC 5332. Felülete közepén 3-4 folt vonul végig, É-i fele inhomogén, a déli sokkal diffúzabb. Nagyon látványos galaxis! Az NGC 7793 se kicsi 8'-nyi méretével. Enyhén megnyúlt centrumában három csomó látszott. Kelet felé két fényes nyúlvány indul ki a centrumból, amihez a halóban egy folt is kapcsolódik. A Ny-i oldal is hasonló, ott is megfigyelhetők a spirálkarokat alkotó foltok és a galaxis negyedik csomósodása. A Sculptorban további öt közepes méretű galaxist kerestem fel. Az NGC 150 könnyen látható részlet nélküli folt, míg a háromszög alakú NGC 7713-ban jól látható a mag, illetve a centrum mellett egy folt. Kisebb nagyítással az NGC 7507 és 7513 egy LM-ben látható. Az előbbi kör alakú S0 típusú galaxis, utóbbi megnyúlt felületű, küllőszerű képződménnyel. Valamivel részletgazdagabb volt az NGC 289. Kis méretű centrumában jól látható a mag, É felé egy előtérscillag látszik rajta, a hosszú-kás objektum déli felén pedig egy fényesebb nyúlvány indul ki a centrumtól.



NGC 1433 GX Hor



ESO 154-23 GX Hor

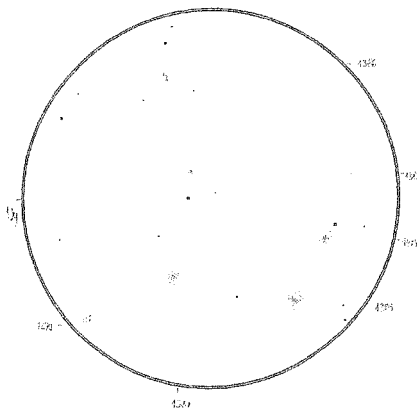


Circinus-galaxis

A Sculptor és a vele szomszédos Fornax olyan galaxisokat tartalmaz, hogy joggal kelhetnek versenyre az északi égbolt bármely galaxismezőjével. A Kemence középső részén fekszik az NGC 1097. 9^m5-s fényessége biztató, de a hangsúly a kistávcsovel is látható részletein van. 152x-essel a centruma megnyúlt, mag nem látszik benne, csak fényesebb a közepe. Nagyon szépen látszik a centrumból kiinduló spirálküllő. A DK-i küllőből csak a spirálkar kiindulása látszik, míg a túlsó kar sokkal tovább követhető, legvégén egy csomóval. Ez a galaxis „lényegi része”, amit a halo körre egészít ki. A For-Eri határánál fekszik a Fornax galaxiscsoport. Egyik jelentős tagja az elliptikus kinézetű NGC 1316 (Fornax A). A fényes galaxis körül további három helyezkedik el 1°-on belül. 3°-kal ÉK-re még tíz fényes galaxis van, közepén az NGC 1387-tel, mindez bő 1°-on belül. Közülük az NGC 1386 és 1389 már az Eri-ben van. A két csoportosulás között, kissé magányosan, a szenzációs NGC 1365 látható. 76x-ossal fényes közép jellemzi, ovális centrummal, amihez még egy külső rész társul. Ny-i oldalán van

egy folt, közben pedig lassan látható lesz a lényeg, a „halo”. Igazából nem is halo, mert nem teljesen veszi körül a centrumot. Csak két, É és D felé haladó keskenyedő, ívelt nyúlvány látszik, a küllős spirálnak a karjai!

Az Eridanus hosszan kanyargott az égen, túlsó partján további kevésbé ismert látványos galaxisok láthatók. A Dorado (Aranyhal) a Nagy Magellán-felhőről és néhány változócsillagáról ismert. Még az itthoni előkészületek során meglepve tapasztaltam, hogy milyen sok Messier kaliberű galaxis fekszik a Nagy Felhő árnyékában. A tartalmát tekintve egy Coma Berenices jellegű csillagkép rajzolódott ki előttem. 11 objektumát Jack Bennett is feljegyezte. Bennett üstökösökkel és mélyéggel foglalkozott, így született a listája az üstökös kinézetű objektumokról. Az összeállításán látszik, hogy nem mély-eges lista, hanem kontroll lista a gyorsan mozgó objektumokhoz. Ez a Messier-katalógus déli változata. Szerepel benne néhány negatív deklinációjú Messier is



Részlet a Fornax-galaxiscsoportból
15,2 T, 76x

(M2, M77). 150 objektumot tartalmaz, rektaszценzió szerint megy körbe az égen. A Bennett 1 az NGC 55, míg a 130-as számot az NGC 7793 viseli. A további 20 objektumot al-jelölések adják, mint pl. Bennett 25a (NGC 1617). A következő galaxisokról is normális LM rajz készült, de a kisebb méretük miatt külön kiemelt részletrajz szükséges hozzájuk. Visszatérve az Achebarn és Canopus között lévő Doradóra, az NGC 1566 talán a legszebb galaxisa. Szabályosan tekeredő, fényes spirálkarokkal rendelkezik ez a Seyfert-galaxis. Az α Dor közelében a galaxisoknak egy kis csoportosulása fekszik. Az NGC 1553, 1549 és 1546 76x-nél egy LM-ben van. Közülük az 1553 a Dor második legfényesebb galaxisa $9^m,4$ -val. Az NGC 1672 alig halványabb, ovális felszínének közepe fényesebb, néhány folt is látszik a spirálszerkezet nyomaként. A $11^m,2$ -s NGC 1515 megnyúlt bunkósbot alakú, felszíne csomókkal tarkított. A csillagkép további galaxisait felkerestem, mert több olyan van, ami 11^m -nál fényesebb, bár ezek már kevesebb részletet mutattak (NGC 1553, 1617 és 1947).

A Horologiumban (Ingaóra) alig van 5^m -nál fényesebb csillag, de az alakzat mégis szépen kirajzolódott a tiszta égen. Halvány csillagai között fényes galaxisokra akadhatunk. Legfényesebb az NGC 1433, egy $9^m,9$ -s küllős spirál. 76x-ossal nagy ovális felületén átszeli a küllő, centruma fényes, Ny-i oldalán egy kicsi folt jelzi a spirálkar útját, K-en pedig kicsit legörbül a küllő, ahogy a kar kiindul belőle. Szép halója majdnem a galaxis felét teszi ki. Az NGC 1448 szép éléről látszó spirál. Látványos inhomogén felületén három folt látható. A Hor óriása a $8^m,1,5$ -es ESO 154-23, amely $12^m,7$ -s fényességével könnyen látszott, megint csak a jó eget dicsérve. Nem csak a hatalmas fényszivar látszott, hanem fényesebb közepe is és két kisebb folt is, a nagy felület ellenére 152x-essel észleltem. Jól látható a $10^m,3$ -s NGC 1512 küllője, ahogy átszeli a magot. Ovális felületén egy fényesebb folt is látszott. Közvetlen közelében mutatkozott a 3^m -val halványabb kicsi, kerek NGC 1510. Az NGC 1249 egy megdőlvé látszó

küllös spirál. Középső inhomogén részei rajzolják ki a küllőt, a galaxis felületi fényesége egyenletes.

Az előbbi két csillagkép között található a Reticule (Háló). Ezek a csillagképek a Bika és az Orion alatt kerülnek el. Az tetszett bennük legjobban, hogy több éves észlelő múlttal is, egy áttekintő térképlappal álltam a sötét éjszakában és csillagról csillagra azonosítottam a csillagképeket. A Ret kicsit egybeolvad a Dor-ral, de mindkettő jól kivehető alakzat. Az újdonság varázsa miatt az összes déli csillagkép nagyon tetszett. A Ret három $10^m,5$ -s galaxisa közül az NGC 1574 egy pici megnyúlt folt, a 1543 egy fényes körszimmetrikus objektum. Szerencsére a 1559 érdekesebb. Fényes centrummal rendelkezik, a központ kiszélesedik és az É-i szélén van egy különálló ív, amit egy porsáv választ le a centrumról, ennek a kezdeténél van egy fényes csomó és a K-i oldalon is van egy nyúlvány. A csillagkép legszebb mély-ege a $9^m,6$ -s NGC 1313. Fényképen nézve elsöre teljesen szabálytalannak tűnik, de valójában egy nem átlagos megjelenésű küllös spirálról van szó. A galaxis egy nagy küllőből áll, a spirálkarok pedig zavaros elhelyezkedésű III területtekből állnak. Mintha az LMC kisebb testvére lenne. 76x-ossal és Deep Sky szűrővel inhomogén vonulatként látszik a küllő, az É-i kar helyén két folt látszik, K-en halványabb inhomogén rész, míg Ny-on diffúz részek teszik szabálytalanná a galaxist. A Déli Vízikigyó (Hydrus) sokkal kisebb, mint északi párja, az Achernar és a Pólus között van. A feje az SMC-nél, a farka vége az Eri-nél van, teste egy része pedig az LMC mellett kanyarodik. Csak egy galaxist észleltem benne, az NGC 1511-et. Érdekes Hubble-osztályozása van: spirál/irregularis. 1:3 arányban megnyúlt felületének középső része fényes, inhomogén és foltos. A $11^m,8$ -s objektumnak nagyon lágy halója van.

A Piscis Austrinusban (Déli Hal) nem észleltem, de kell hogy írjak erről a tőlünk csak „egy csillagos” alakzatról. Délről nézve a Fomalhaut nem volt magányos, hanem egy szép csillagkép részeként látszott. Minden este megcsodáltam a halat, amely testet öltött, jól látható uszonyaival, amelyek inkább lábak voltak, akárcsak egy bojtosúszójú hal. A PsA-val határos a Microscopium, az NGC 6925-öt rajzoltam le benne, fényes magjával, inhomogén centrumával és szép halójával együtt. A hajnal közeledtével újra magasra emelkedett a Vela és a Carina. Közeliükben két jellegtelegebb csillagkép területére is tévedtem, ahol nem voltak látványos objektumok, de szerettem volna minden csillagképből legalább egy észlelést. A Caelum (Véső) leglátványosabb objektumának az NGC 1679 bizonyult, bár semmi érdekes nem volt ebben a 12^m -s galaxisban. Az NGC 1705 is hasonló, csak kicsit kisebb és halványabb, mindkét galaxis centruma fényesebb. Utóbbi már a Pictorban (Festő) fekszik, ez a csillagkép a Carina és a Dorado között húzódik, de közel sem olyan látványos, mint a környező alakzatok. Csillagait egyesével azonosítva, akkor lett érdekes érzés úrrá rajtam, amikor a β -hoz jutottam el. Az ég alatt állva semmi érdekes nem volt benne, csak a tudat, hogy e csillag körül fedeztek fel talán először valamit, ami extraszoláris bolygókra utalt. Hát igen, szimpla mély-egezés közben is elég vegyes érzelmek érhetik az embert...

SZABÓ GÁBOR

Felhívjuk a figyelmet, hogy április 7-i közgyűlésünk döntése értelmében megszűnt a pártoló tagsági forma. A továbbiakban a rendes tagok számára biztosítjuk az MCSE illetménykiadványait: a Meteort és a Meteor csillagászati évkönyvet.
2001-ben a rendes tagság díja 3500 Ft-ra módosult.



Messier Klub

CCD kamerával 2000/2001-ben

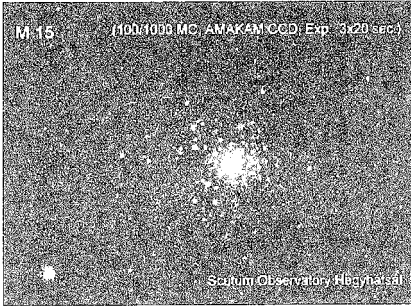
A tavalyi duplaszám szellemében idén is egy év CCD termésével foglalkozunk, mégpedig a 2000. június–2001. május között készült megfigyelésekkel. Ebben az időszakban 52 CCD kép jutott el a rovatvezetőhöz, ezekből lehetőleg sok képpel tarkított összeállítás szeretnénk most bemutatni. Az anyag egy része (rendkívül helyesen) elektronikus levélben érkezett, más részét pedig a rovatvezető által ismert személyes honlapokról gyűjtöttük össze. Mint már egyszer kifejtettük, az adatbeküldésnek ez az útja is járható, de ha az észlelő nem jelzi magánlevélben a honlap frissülését, esetleg kimaradnak megfigyelései a földolgozásokból. A több észlelő által készített képet igyekeztünk az egyes észlelők között egyenlő arányban szétosztani. Az észlelők neve melletti

* jel immár szokásos módon jelzi, hogy az illető legalább egy közös megfigyelésben is részt vett.

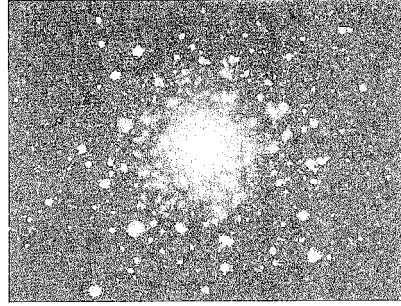
A tavalyi összesítésben (Meteor, 2000/7–8, 97. o.) bemutattuk az akkor már aktív észlelőket, műszereiket, programjukat. Azóta új és igen aktív megfigyelőként jelentkezett Kovács Attila, aki 15 cm-es Newton-távcsövével és AmaKam kamerájával készíti megfigyeléseit. Érdeklődése az utóbbi időszakban a galaxisok és a gömbhalmazok felé terelődött. Exponenciális vagy Gauss-egyenlített skálázással és medián szűréssel készíti igen esztétikus, térbeli hatást keltő képeit; gömbhalmazai centruma sem ég be, és a perifériák is tele vannak csillagokkal. Illusztrálásképpen az M3 gömbhalmaz (8x30+8x40 s, exp [0,4x], medián szűrés) és az M64 galaxis (6x30 s, lineáris skálázás?) felvételeit mutatjuk be. Képei Nagy Zoltán Antal honlapján tekinthetők meg (<http://myozo.mcse.hu>).

Az „újak táborának” jelentős részét teszik ki a szegedi csillagász szakos hallgatók, akik Kiss László témavezetésével a piszkés-tetői Schmidt-távcsövel készítették képeiket (l. még Meteor, 2000/7–8, 22. o.). Termésükből most egy 2001 januárjában készült képet mutatunk be, amely az M76 planetáris ködöt mutatja kihívó részletességgel. A kép elkészítésében Mészáros Szabolcs társai Kiss László és Kovács Dénes voltak. A finom részletek egyrészt a használt műszer minőségét, másrészt a kiegyensúlyozott képfeldolgozást (nemlineáris skálázás) dicsérik.

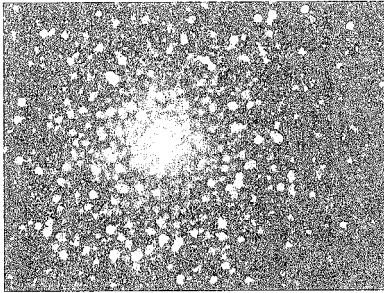
Észlelő	Észl.	Műszer
Berkó Ernő (L. halászi)	10	35,5 T
Csák Balázs* (Szeged)	1	123 T
Fűrész Gábor (Szeged)	2	40 C
Kereszty Zsolt (Miskolc)	4	25 SC
Kiss László* (Szeged)	7	60 S
Kovács Attila (Verőce)	11	15 T
Kovács Dénes* (Szeged)	2	60 S
Mészáros Szabolcs* (Szeged)	2	60 S
Nagy Zoltán A.* (Bp.)	4	20 T
Sárnecky Krisztián* (Bp.)	1	123 T
Scutum Csv.(Hegyhátsál)	5	10 MC
Szabó Gyula* (Szeged)	3	123 T
Sziládi Katalin* (Szeged)	1	60 S
Tordai Tamás* (Budapest)	4	20 T



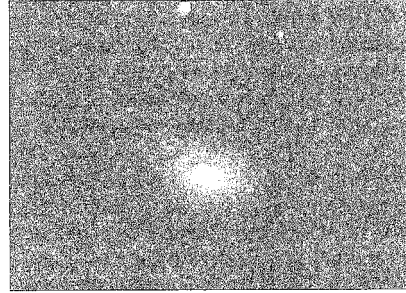
M15. 10 T, 3x20 s, lineáris skálázás
Scutum Csillagvizsgáló



M3. 10 L, 20x30 s, Gauss-skálázás
Kovács Attila



M5. 15 T, 4x20 s, nemlineáris skálázás
Tordai T. – Nagy Z. A.

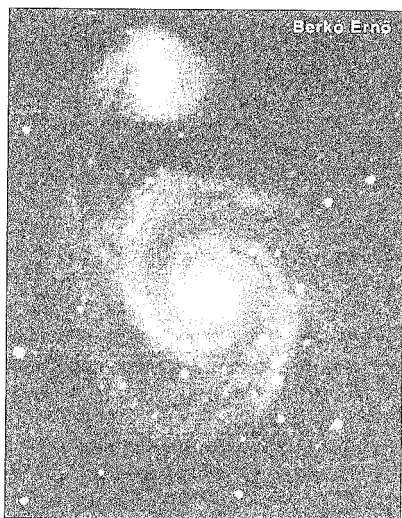


M64. 15 T, 6x30 s, lineáris skálázás
Kovács Attila

Horváth Tibor és Tuboly Vince megfigyeléseit honlapjukon a Scutum Csillagvizsgáló észleléseiként írják jóvá; ezt a szokást vette át a Messier Klub, amikor az észlelőlistán is így szerepelnek a kép készítői. 10 cm-es MC távcsövekre AmaKam CCD kamerát szereltek, amellyel Messier-objektumokat is gyakran figyelnek meg. Az M15 gömbhalmazt ábrázoló képüket is ezzel a eszközzel készítették, 3x20 s integrálással.

A korábban is kiemelkedőt alkotó megfigyelők sorát mindenképpen „mély-eges” rovatvezetőnkkel, Berkó Ernővel kell kezdenünk. Szerteágazó munkásságát, egyéb észlelési területeit bizonyára jól ismeri az Olvasó is; esztétikus CCD-képeiből a jelen földolgozásba az április 18-án készült M51 mozaikot választottuk. Két részkép ad ki egy teljes M51 képmezőt, a mozaik négy részképből áll. Az Ernő munkásságát dicséroró további „CCD-csemegék”, köztük egy M3 mozaik, Nagy Zoltán Antal már említett honlapján elérhetőek.

Nagy Zoltán Antal – ha már honlapját oly’ sokszor emlegettük – újabban a Polaris Csillagvizsgáló műszereit használva készíti kiváló képeit. Régebben inkább galaxisok és gömbhalmazok érdekelték, újabban a Hold fotózásának egyszerre nehéz és hálás témája is foglalkoztatja. Az említett honlapon saját megfigyeléseit demokratikus közösségbe állítja a többi észlelő munkájával. Igen értékes és követendő, ahogy a képföldolgozás stádiumait is ismerteti az egyedi képek mellett. Zoli igazi „közösségi”



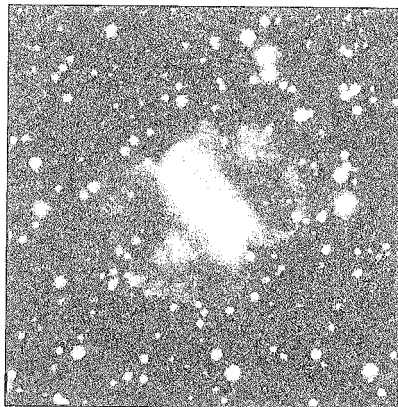
M51 mozaik. 35 T, 4 részképből
Berkó Ernő

A beszámolási időszakban Fűrész Gábor a följújtott szegedi 40 cm-es Cassegrain-távcsővel készített színes képeket, míg a rovatvezető a Celestron-11-re szerelt ST-6-os kamerával készített két színes fölvételt. A levelezőlistákon parázs viták szottak lobogni a színes képek készítésének dolgairól, ami arra utal, hogy mások is gyakran próbálkoznak ezzel az igen látványos megfigyelési területtel. Örvedetes lenne, ha a jövőben a Messier Klubhoz is eljutnának ezek a képek, a szó valódi és átvitt értelmében tovább színesítve az „eredmények” halmát.

A CCD-földolgozás, szerkezeti koncepciók miatt, a jövő évtől valószínűleg a júniusi rovatba kerül. Az elektronikus (és hagyományos) adatok addigi sikeres gyűjtéséhez minden észlelőnek sok sikert kívánunk!

észlelő. A megfigyelésekben „állandó társa”, Tordai Tamás egy alkalommal egyedül „végigharcolt” munkát is küldött. Ebben az összefoglalóban az M5-ről készült közös képüket mutatjuk be, amely 4x20 másodperces integrálással készült. A végeredmény egy kemény skálázású dekonvolált és egy lággy dekonvolálatlan kép 50-50 százalékos keveréséből jött létre. Így kiemelkedik a halmaz egyenetlen felületi fényessége, „amorfi”, nem-gömbszimmetrikus jellege, de nem égnek be a fényes csillagok és látszanak a halmaz halvány tagjai is.

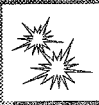
A rovatvezető harmadmagával (Csák Balázssal és Sárneckzy Krisztiánnal közösen), egyetemi nyári gyakorlata keretében vett részt egy Calar Alto-i mérésen, amelynek természetét a Meteor különböző rovataiban és mellékleteiben már bemutattuk. Két kivétellel: az M12 gömbhalmazról készült fekete-fehér, és az M56-ot ábrázoló színes kép csak most került elő az archívumból...



M76. 60 S, 300 s, nemlineáris skálázás
Mészáros Szabolcs

SZABÓ GYULA

A Magyar Csillagászati Egyesület az Interneten:
www.mcse.hu

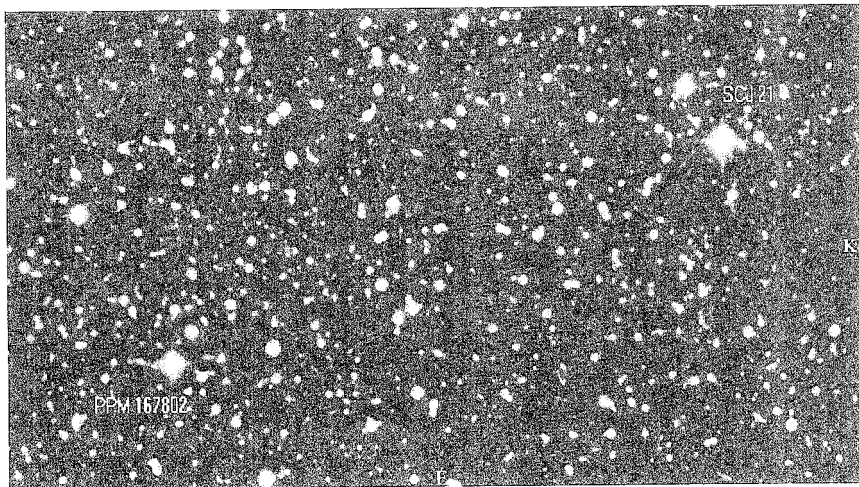


Kettőscsillagok

Ritkán észlelt kettősök nyomában XIII.

A kellemes nyári éjszakák szép konstellációja a Tejúton déli irányba *repülő* Sas, latin néven Aquila. Legfényesebb csillaga, a 16 fényév távolságra lévő Altair a nyári tájékozódási háromszög egyik csúcsa. A nem nagyméretű csillagkép az égi egyenlítőn helyezkedik el, így objektumai július–augusztus hónapokban egész éjszaka kényelmesen megfigyelhetők akár refraktorokkal, akár Newton-távcsövekkel.

A cikksorozat anyagát adó észlelőnk *korai munkásságának* eredménye a most ismeretendő tizenegy kettőscsillag; konkrétan 1999 augusztusában kerültek a 35,5 cm-es Newton látómezejébe. A Sasban összesen észlelt 26 pár között ismert binary rendszer vagy különleges érdekességű objektum nincsen, de a már megszokott típusú kettőscsillagoknál a címben jelzett „ritkán észleltség” nem csak az amatőrök részéről áll fenn, amint ezt a táblázat is mutatja.



SCJ 21 (DSS 9'x5')

Bevezetésként nézzük meg James F. Skjellerup egyik nyílt párját, az SCJ 21 jelzésűt. Bárkivel előfordulhat, hogy a romló légköri körülmények miatt csak egyre könnyebb kettősöket tud úgy-ahogy észlelni; ez történt a 26-ai éjszaka derekán, amikor 66-szoros nagyítással is nagyon laza, jellegtelen párként került feljegyzésre ez a kék és

narancs színű, eltérő fényességű objektum. Egyetlen érdekessége, hogy előtte nagyon halvány, standard-szoros kettős halad. Be kell vallanom, hogy ennek a párnak a bemutatását inkább az motiválja, hogy 1995. július 8-án egy hasonlóan *gyöngécske* éjszakán magam is becserkészttem. Ma már nem állapítható meg, hogy mi készített akkor egy kimondottan vegyes megfigyelés-sorozat *elkövetésére*, de tény, hogy az egy évvel korábbi üstökös-bechapódást jól láthatóan magán viselő Jupiter után a Szaturnusz is beállítottam, és 220-szoros nagyítással megpillantottam először és eddig utoljára a különleges pályán mozgó Iapetust, PA 220 felé 70°–80°-re (23:18 UT). A kettősökre visszatérve a vonuló felhők miatt (?) nem sikerült egyértelműen észlelni a δ Aquilae távoli, halvány kísérőjét 90-szeressel. Innen északi irányban két fokra található a SCJ 21, amely előtt halad kb. 6'-re a PPM 167802 jelzésű, hasonló fényességű csillag; ennek két távoli kísérőjét is feljegyeztem. Végül is minden relatív: kis műszerrel és kis nagyítással 60" távolságú csillagok is feljegyzésre érdemesnek (*kettősnek*) tűnhetnek *egy amatőr számára...*

J. Comas Solà mindössze egy bejegyzéssel dicsekedhet a WDS-ben, így kettőse természetesen a SOL 1 nevet viseli. „66x: PA 320!!!! Narancs és sárga csillagok. Nagyon-nagyon laza pár. Alig eltérő fényességek. 2,5x-es távolságra, PA 300 felé távolabbi halvány csillag.” Mivel a főcsillag a Tycho mérések szerint ÉK-i irányba halad 0,13/év sebességgel a társ sokszorta kisebb mozgása mellett, az észlelt, katalógus-adathoz viszonyított pozíciószög csökkenés rendben van. (A társ WDS-ben szereplő sajátmozgás adata eszerint téves.)

1999 szeptemberének elején Ágasváron volt Berkó Ernő. A harmadik estén sikerült először kettősöznie; ezen megfigyelésekből idéznék néhányat. „STF 2541, 210x: Sárga és kék csillagok, eltérő fényességekkel. Lazán bomló, szép, standard pár. PA 320.” A 100 fényév távolságban lévő csillagoknak igen jelentős, 400 mas/év sajátmozgása van DNy felé, és bár a látszó szögtávolság a felfedezés óta eltelt 170 év alatt közel kétszeresére nőtt, az égbolton történt harmincszor nagyobb elmozdulásból az következik, hogy a komponensek fizikai kapcsolatban vannak egymással: vagy közös sajátmozgásúak (cpm), vagy esetleg egymás körül keringenek (a rendszer bináryként a legújabb katalógusban nem szerepel). Rossiter egyike a legtermékenyebb kettőscsillagászoknak, de a déli félgömbön tevékenykedett, ezért objektumai – amelyek elég nehezek is amatőr szemtől – kevéssé ismertek nálunk. A 4638. sorszámot viselő pár „fehér-vörös, PA 190 fekvésű, nagyon eltérő, standard szögtávolságú. A nagyon halvány társ nehezen jön a gyenge nyugodtságú égen”. Talán még kevésbé kedveltek Leavenworth objektumai, amelyek közül az LV 21 jelzésű trió A-BC *párja* „kékesfehér és fehér csillagok laza, eltérő, nyílt kettőse. (BC) A B komponens PA 280 felé szoros párt alkot egy alig eltérő sárga csillaggal. Ez is szépen bomlik. Északról keletig három halvány csillag övezi az A-t, egyenlő térközökkel, kb. AB távolságra”. Két további, nagyon szoros kettőscsillaghoz már 300-szoros nagyítást kellett alkalmazni. A BU 827 „PA 280-as, alig eltérő fényességű, nagyon szoros pár. Mindkét csillag fehér. Nehezen, de réssel bomlik”. Végezetül Collins – akinek nevét szintén egyetlen kettős viseli a WDS-ben – CLS 1 jelű párja már komoly kihívás 25-30 cm átmérő alatt; a feljegyzés szerint „PA 260. Kíssé eltérő kékesfehér csillagok. Bomlik, de nagyon szoros kettős”.

Joggal gondolhatják az olvasók, hogy nem könnyű esetekkel fejeződik be a cikk, mivel négy Aitken-pár következik! És mivel közülük hármát az első leírásnál nem dicsérettel említett 26-i és előző hasonló egű éjszakán észlelt Ernő, kitartásáért minden

elismerést megérdemel! „A 2274: PA 250. Nagyon eltérő, sárga-fehér, szoros pár. Nehéz. A halvány társat elég távol sikerült megpillantani a fócsillagtól, már amikor a felhők engedték. Kb. 3”–4” lehet.” Az A 367 csillagai a táblázat adatainak megfelelően lassan, egyenletesen távolodnak egymástól, a pozíciószög csökkenése mellett. Leírása: „PA 310. Eltérő, nagyon szoros pár. A csillagok sárgák. Nagyon nehéz, mert a romló légkör miatt nem igazán lehet élesre állítani a csillagok képét. A jobb pillanatokban azért réssel bomlik. Egy kissé fényesebb csillag követi 1/2 LM-vel.” „A 2273: PA 140, sárga és vörös csillagok. Szoros, eltérő, nehéz pár a Hold fénye mellett. A társ csak EL-sal villan be. Tegnap a felhős égen 1 órán belül 5-ször állítottam be a felhőresekben, mégsem bírtam a halvány társat meglátni.” Az ismertetett megfigyelések ugyan 300-szoros nagyítással készültek, de a gyakorló amatőrök jól tudják, hogy nyugtalan légkörnél ez nem sokat segít, sőt a kép *fókuszálhatatlansága* könnyen kedvét szegi az észlelőnek. Szerencsére egy korábbi alkalommal valamivel kedvezőbb volt a helyzet: ugyan az átlátszóság kritikán aluli volt, azaz egyik felhőresből a másikba kellett *ugrálni*, de ott a seeing meglepően jó volt. 420-szoros nagyítással az A 1182 PA 290-es, kissé eltérő fényességű sárga csillagok alkotta nagyon szoros pár, de szép réssel bomlott. Sajnos a felhőresek összezáródása hosszabb szemlélődést nem engedett. A kettős 96 évvel ezelőtti felfedezése óta változatlan helyzetű.

A cikkben szereplő rendszerek WDS 2000-ből származó adatai:

RA 2000	Dec 2000	Kettős- név	Komp.	Szögtáv.		PA		Dátum		Fényesség		
				első mérés	utolsó mérés	első mérés	ut mérés	első mérés	ut mérés	sz	M1	M2
19 25,5	+04 50	SCJ 21		41,2	41,8	214	214	901	991	4	8,52	10,92
19 25,6	+09 07	SOL 1		25,5	25,5	346	346	898	907	2	9,30	9,50
19 27,5	+09 10	A 1182		0,7	0,7	295	291	905	996	17	9,00	9,80
19 29,7	+01 51	A 2273		2,0	2,0	133	138	910	994	8	9,20	11,20
19 30,2	+02 19	A 2274		3,3	3,3	251	257	910	979	10	9,20	11,80
19 33,0	+05 46	A 367		0,5	1,0	336	303	902	997	20	8,75	9,87
19 36,8	-10 27	STF 2541		2,8	5,5	340	326	831	995	52	8,38	9,81
19 37,7	-09 58	LV 21 AB		82,1	82,2	286	286	903	912	2	7,30	10,10
		LV 21 BC		4,2	3,8	284	284	879	956	7	10,30	11,10
19 41,9	-11 17	RST 4638		4,8	4,9	146	181	900	964	3	8,70	12,80
19 44,4	-11 02	CLS 1		1,4	1,7	249	256	891	991	13	9,19	9,53
19 44,7	-11 12	BU 827		0,9	1,1	268	277	881	991	24	8,50	9,52

Mindenkinek sok sikeres és szép kettőscsillag megfigyelést kívánok, és hozzá – szokás szerint – 10-es seeinget!

Vonatkozó Internet címek: http://ad.usno.navy.mil/dsl/Specle/cat3_19.html; <http://sidonie.obs-nice.fr>

VASKÜTI GYÖRGY

Nem csak tükröt, hanem távcsövet is Csatlóستól!

Készít, javít, átalakít!

Csatlós Géza (1021 Budapest, Szajkó u. 4. II/7., tel: 274-3070)



Csillagászat-történet

A Göncölszekér nyomában II.

Az eurázsiai népek legrégebbi csillagmondái arról tanúskodnak, hogy a ma Nagy Medvének nevezett csillagkép törzsét alkotó hét csillag az első számon tartott konstellációk egyike. Mivel ezek a csillagok sem fényességükkel nem tűnnek ki, sem évszakjelző szerepük nincsen, feltehetőleg már igen korán mítikus jelentőséget tulajdonítottak nekik. A földöntúli világban elfoglalt helyüket egyrészt a csillagkép igen jellegzetes alakjának, másrészt cirkumpoláris (sarkköri) elhelyezkedésének köszönhették, vagyis annak a ténynek, hogy Európa nagy részéről szemlélve sohasem tűnik el a látóhatár alatt.

Amint már cikkünk első részéből kitűnt, a csillagkép elnevezésének három fő típusa terjedt el az óvilágban:

1. A konstelláció csillagainak száma alapján: a mordvinoknál egyszerűen „hét csillag”, Kínában hét császári tisztviselő, az ó-ind mondában hét bölcs stb. Ide sorolható a bizonyára etruszk eredetű római „Hét Ökör” is.

2. Totemállat, vagy mítikus állat: Medve, a manysiknál Jávorszarvas stb.

3. A szekér elterjedésével a Kr.e. II. évezredtől egyre inkább égi szekérré válik: a főisten szekere, a harc istenének fegyvereit hordozza, vagy a holtak lelkét viszi a túlvilágra.

A magyar „szekér” nevei

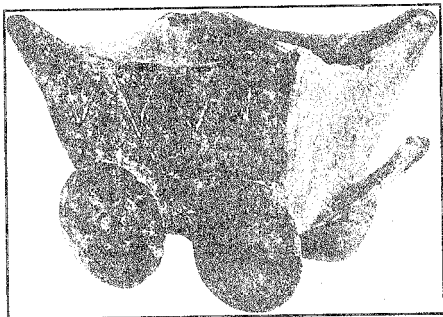
Sajnos semmilyen közvetlen emlék sem jelzi, hogy miként nevezték ezt a csillagképet a magyarság őstörténetének legkorábbi időszakában. Csupán néprajzi és mitológiai párhuzamokból sejthető, hogy eleinte a csillagok száma, a hetes szám adta a nevet. Ezt a felvetést némileg alátámasztja Zsigmond Győző erdélyi gyűjtése, amely szerint Felcsíkban és Alcsíkban „Hetevény”-ként is említették; ez a megnevezés „hetesség”-et, „hét csillagból álló”-t jelent.

Legkorábbi (őmagyar) írásban ránk maradt megnevezése az 1400-as évek elején összeállított magyar–latin szótárban, az ún. Schlägli-szójegyzékben maradt fenn: „Zeker hug”, azaz szekér hugy. (A „hugy” főnév finnugor eredetű, csillagot jelent, használatát az utóbbi csak a 16. sz.-tól szorította ki.) Károli Gáspár 1528-ban megjelent biblia-fordításában már együtt szerepel a „göncöllel”: „Az estvéli szekér gömcölök...” Egy 1590. évi csízói szerint „köncölök vralkodnak”. Az ún. Gyöngyösi szótártörödékek (latin-magyar) 1560-ból: „Kenchol szekere”.

A 18. sz.-tól kezdve már feljegyzések tanúsítják, hogy a göncöl szekere, ill. annak tájnyelvi változatai országszerte ismertek. Kálmány Lajos gyűjtése szerint a 19. sz. végén Szeged környékén d betűvel ejtve és írva „Döncöl”-nek ismerték. Néhány jellemző nyelvjárási változata: Bence szekere (Moldva), Bence szekere (Somoska, Du-

nántúl), Demsze szekere (uo.), Dönci Szekere (Dózsa György falu), Döncőszekér (Ebed), Ganci szekere (Moldva), Genceszekér (uo.), Gönciszekere (Rétközberencs, Torda-Aranyos), Göncőszekér (országosan használt), Kincső (Mátra-alja), Vence szekeri (Moldva).

A „göncöl”-től eltérő, más túlvilági személy is fellelhető. Már Melius Juhász Péter is Szent Péter Szekerének tudja, Jób könyve 1564. évi fordításában. Erdélyben a Jancsika-szekér voltaképpen Szent Jánosra utal, de ismert mint Jézus, Dávid, Illés szekere, Angyalok vagy Tündérek szekere. Nem személyhez kapcsolódó megnevezések: Csíki szekér (Erdély), Nagy szekér (Moldva), Fehér szekér, Béresszekér. A hét csillagra utaló Hetevény a magyar csillagnévtárban már régóta ismert Fiastyúk megnevezésére. Valószínűleg a megkérdezettek ismerték a Hetevény elnevezést, de nem tudták azonosítani a Fiastyúkkal, viszont a jelző ráillik a Göncöltre is. Vélhetőleg ez a név – akárcsak a Béresszekér – egészen újkeletű névadás.



A budakalászi agyag kocsimodeli Kr.e. 2000 körüli szekérminta (Badeno kora rézkori kultúra)

halvány, 4-es fényrendű csillagocskát, az Alcor-t is. Az említett gyűjtés szerint: „A kicsikó a Göncőszekér mellett. Fut a szekér után.” Általában azonban az Alcor jóval kevésbé ismert, mint maga a Göncöl. Akik ismerik, Kisbéresnek, Hüvelykpicinek, Cigánygyeröknek, Olájpgyeröknek említik. Majdánban az Olájpgyerök hajtja az ökröket, s ha egyszer „felbukik az ökrök előtt, elvesz a világ”.

A barcasági Lovagocska megnevezés az adatközlő szerint az erdélyi németiség által ismert csillagnév magyar fordítása. A kifejezés itt nem a feudális harcost jelenti, hanem egyszerűen lovasként értelmezendő.

Ki ül a Göncőszekéren?

A Göncőszekér nevének magyarázatáról sokkal gyérebb adatokkal rendelkezünk, mint magáról a névről. A szekér kép igen régi, és talán a szekérnek mint járműnek elterjedéséig nyúlik vissza. Amennyire visszafelé követhető, a késő ókori, kora középkori Európában Britanniában és az Alpoktól északra általánosan elterjedt lehetett. (Északon és az uráli népek körében azonban már a totemállat képe jelent meg az égen.)

Nem szükségeszerű azonban, hogy az időben és térben egymástól távoli népek közös forrásból merítsék a megnevezést. Európa őskorában a szekér kultikus tárgy is

volt. A dél-oroszországi kurgánoktól a hollandiai sírokig mindenütt fellelhető a szekér vagy szekérmódel, temetkezési mellékletként. A budakalászi kocsimódel a Kr.e. II. évezred elejéről, az ún. badeni kultúrából származik; az ausztriai Strettwegenben lelt bronz szertartási szekér kb. a Kr.e. 6. sz.-ban készült. Szekér vihette a túlvilágra az elhunytak lelkét. A görög mitológia szerint a Nap is szekéren száguld keletől nyugatig.

A magyarság ősei már a sztyeppei lovasnomád korszakban ismerték és használták a szekeret. A Dzsaháni, khoraszáni földrajz írónak tulajdonított szöveg szerint az etelközi magyarok a Kr.u. 8. sz.-ban:

„Bárhova is mennek, együtt utaznak egész rakományukkal és raktárukkal [az uralkodó] a kísérőivel és a trónussal, a sátrakkal és az állatokkal.”

Az ilyen nagyarányú népeségmozgás nehezen képzelhető el teherhordó szekerek nélkül. Így hát nem kellett az égi szekér képzetét más kultúrkörből átvenni. Azok az ótörök népek, amelyekkel őseink kapcsolatba kerültek, egyébként sem ismerték a szekér csillagképet. (A valószínűleg iráni eredetű „szekér” szavunk is ekkor kerülhetett szókincsünkbe, a közép-iráni sakar-ból.) Ez természetesen nem jelenti azt, hogy más népekkel érintkezve azok mondái, hiedelmei ne bővítették volna a hiedelemvilágukat.

Bonyolult változásokon mehetett át az évszázadok során a szekér hajtójának vagy utasának személye ill. mibenléte. Abból, hogy sok helyen a Biblia alakjaival hozzák kapcsolatba a csillagképet, sejthető, hogy a kereszténység felvétele előtt is túlvilági lény(ek) szekere lehetett. Valószínűleg ősi elképzelés nyoma, hogy a szekér rúdja azért görbe, megtört, mert neki ütközött a világ végének (az ég „peremének”), vagy a túlvilág kapujának. Ide kapcsolódik az a mai hiedelem, hogy a lelkeket szállítja az égbe, és a rossz lelkek lehúzzák a rúdját, azért görbe. Hasonló ehhez az a hit is, hogy a Göncöllal lehet eljutni az égbe.

Ez a hiedelem mindenütt megtalálható Európában. A germán mitológia Wodan vagy Odin villámhordozó szekerét idézi viszont az a Szeged környéki hiedelem, hogy Illés és Jónás szekéren viszi az ég villámain, a gonoszok lelövöldözésére.

Jelenleg sem tisztázott a szekér nevének első tagja. A „Göncöl”-t ma (és talán évszázadokkal ezelőtt is) a nép személynévnek tekintette, és eszerint próbálta magyarázni. Általában két névmagyarázat terjedt el, bár mindkettő több mint kétséges.

Nemzeti romantika: Göncöl táltos

Főként a csillagászati ismeretterjesztő írásokban említik. Alighanem Pálóczi Horváth Ádám (1760–1820) mérnök, költő, népköltészet gyűjtő 1791-ben megjelent csillagképismertető műve nyomán terjedt el a legenda a „Göntzöl nevű Magyar emberről, a’ ki tsinálta legelőször a’ négy kerekű szekeret”, Zolta vezér idejében. (Zolta vagy Solt 907 után Árpád fejedelem hatalmát örökölte.) Ipolyi Arnold híres Magyar mithológiájában 1851-ben csallóközi csillagmagyarázatként említi Göncöl táltost, aki betegket gyógyított és beszélt az állatokkal.

A 20. sz. elején is sok helyen élő táltos hiedelem bizonyára az ősi sámánhitben gyökerezik. A sámánok, ill. később a magyarországi táltosok rendkívüli képességű (és adottságú) halandó emberek voltak, mintegy összekötők, közvetítők a földi élet és a túlvilág között. A Göncöl táltosról szóló mondát azonban sem ősi, sem népi csillaglegendaként nem fogadhatjuk el.

Népmeséink, népköltészetünk sehol sem őrizte meg ennek az állítólag nagy hírű táltosnak emlékét. Amennyiben létezett volna ilyen csillagnév magyarázat, akkor felbukkant volna a konstelláció név-változatai között a „Táltoszekér” is. A szó szerint jellegzett népi mondákban Göncöl táltos nem található.

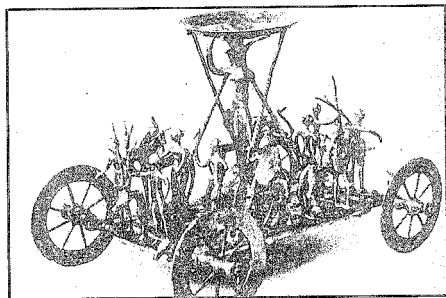
Feltehetőleg utólagos „belemagyarázás” a meglevő, de már elfeledett jelentésű megnevezéshez kerekítette a mondát, amelyet azután az adatközlők formáltak kerek elbeszéléssé. Erre utal Horváth Ádámnál Zolta-Solt fejedelem szerepeltetése, akinek emlékét a néphagyomány egyáltalán nem őrizte meg! Göncöl táltos a kibontakozó nemzeti romantika gyermeke.

Egy nem létező csillagkép: Konrád szekere

Talán a soha sem volt Göncöl táltos legendájának ellenhatásaként néprajzi és nyelvtörténeti szakirodalmunk ma szinte egyhangúan egy másik megalapozatlan nézetet hirdet. Eszerint a Göncöl a német Konrád kicsinyítő alakjának, a Künzl, Künzel, Kunzel becéző névből alakult ki. Ilyen megfontolás alapján a csillagkép eredetileg Konrád vagy Konrádka, vagyis Künzl szekere lett volna, és ezt vette át a magyarság Göncölként.

E változat legnagyobb hibája, hogy sehol a németiség körében nem ismeretes a Konrád-szekér megnevezés! Nem volt tehát mit átvenni. Petz Gedeon, aki már 1912-ben leszögezte, hogy a német „Künzelswagen” megnevezés nem létezik, megkísérelte a germán hadisten (és a halál istene) Wodan G betűs alakjából, a Gwodanból levezetni a Göncölt. Ám a németiség ilyen csillagkép változatot sem ismer. Ugyanígy hiányzik a ténybeli megalapozottság Erdődi József hasonló jellegű próbálkozásánál.

A Konrád-Künzl-Göncöl származtatás egyik erős érve az, hogy Magyarországon több településnek is hasonló neve van (Göncöl, Baranya megye, Göncölpusztá, Abauj megye). Mindkét falut német betelepülők alapították, az előbbi a német Óvári Konrád birtoka volt. Itt tehát német névadásról van szó, de bizonyára nem a magyarság vette át a Künzl-t, hanem a német telepesek nyelvében alkalmazkodott a magyar Göncölhöz.



Kultikus áldozati szekér bronzmodellje a Kr.e. 6. sz.-ból (Streitweg, Ausztria)

A „szent uralkodó” szekere?

Kérdés ezek után, hogy találunk-e elfogadható magyarázatot a Göncöl elnevezés eredetére. Bár ez a probléma még további alapos vizsgálatot kíván, e sorok írója egy elképzelhetőnek tűnő magyarázatot javasol: a csillagkép nem személynevet hordoz, hanem egy ősi méltóság címét, amely azonban a honfoglalást követően megszűnt, és értelmét, jelentését veszítve fokozatosan eltorzult.

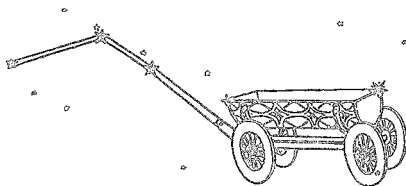
A honfoglalás előtti másfél-két évszázadban a magyar törzsek szoros kapcsolatban voltak az akkor virágzó kazár birodalommal. A kazároktól vehették át a kettős feje-

delemség rendszerét, amely egyébként más népek körében is ismert volt. Mohamedán történetírók a 9. században a magyar törzseknek: „Főnökük neve Kunde... Ez a név azonban csak királyuk megkülönböztető címe, minthogy azt az embert, aki királyként uralkodik fölöttük, Dzsula-nak... hívják.”

A történészek úgy vélik, hogy a „főkirály” vagy „szent király”, akinek neve kende, künde vagy kündü volt, valójában csak a hatalom megtestesítője, az uralom égi eredetének képviselője volt. A tényleges hatalmat, harcban a hadvezetést valójában a gyulának nevezett vezér gyakorolta (az arab szerzőknél „Dzsula”). A névleges szent király, a künde azonban csak addig uralkodhatott, amíg testi ereje meg nem fogyatkozott, vagy népét valamilyen súlyos csapás nem érte. Ha a szent király „égi befolyása” csökkent, ünnepélyesen megölték.

Kiváló nyelvésznünk, Pais Dezső mutatott rá arra, hogy a „kün” szó a török nyelvekben „nap”-ot, „fény”-t jelent; a künde tehát a Nap, vagy az ég fia! Átvitt értelemben „a Nappal bíró”-nak is értelmezhetjük. Eléggé kézenfekvőnek látszik, hogy az ég (a Nap) fiának égi szekere is van: a (Göncöl)-szekér hét csillaga. Úgy vélem, hogy eredetileg a Göncölszekér neve Künde vagy Kündü szekere lehetett!

A szent király szekérének képe jó összhangban van azokkal a hiedelemtörredékekkel, amelyek ma is a Göncölszekérhez kapcsolódnak: hajtója (vagy utasa) túlvilági személy, a lelkeket viszi az égbe, vagy a főisten (hadisten?) fegyvereit, a villámokat szállítja. Mivel az ég fiának szekere, körbe forgatja az égboltot. Innen a máig élő mondás: „Büszke, mintha ő hajtáná a Göncölszekeret”.



A Nagy Göncöl mai ábrázolása

A honfoglalás után (895/896) Árpád fejedelem leszármazottai már egyre inkább kezükbe ragadták az uralkodói hatalmat, a kettős fejedelemség megszűnt. A „kündü, künde” cím lassacskán értelmét veszítette, és a megnevezés fokozatosan eltorzult. Így alakult ki a Künde-Küncöl-Göncöl stb. név. Ha csak a cikk elején felsorolt, és a sokféle változatnak csak töredékét bemutató tájnyelvi megnevezéseken végigteltekünk, egyáltalán nem tűnik lehetetlennek a Künde átalakulása Göncöllé. (Gondoljunk a Bencétől a Döncölön át a Vencéig terjedő névvariánsokra!)

Ha ez a feltevés helytálló, akkor arra a következtetésre juthatunk, hogy a Göncöl szekérének elnevezése a 8–9. sz.-ban, a magyar törzsek körében alakult ki. A jelentését veszített méltóság idővel személynévvé alakult, amelyhez a kereszténység felvétele után már a keresztény hitvilág képei illeszkedtek. A 17–19. sz. során azután a csillagképhez fűzött mondák elvilágiasodtak, sőt nem egyszer humoros formát öltöttek. Nem tagadható a külső hatás, átvétel sem, pl. az Alcor népi nevei. (A Hüvelykpicci német tükörfordítás, a Cigánygyerök, Olágygyerök is idegen eredetre utal.) Mindez azonban a magyar csillagmitológia újabb fejezetéhez tartozhatna.

BARTHA LAJOS



Szeplők

Örömmel láttam viszont a Romániában 1999-ben kibocsátott kétezer lejes bankót a Meteor 2000/1. számában. A pénz nem papírból, hanem műanyagból készült. Igazán közkézen forog, ráadásul tartós is.

Miért Ursa Major? Az Újvilágban élő csillagászok sajátos módon költik át az északi féltéke egyik legismertebb csillagképét, fittyet hányva az eredeti csillagkép-elnevezés latin nyelvű formájára, az Ursa Maior-ra (ill. a Canis Maior-ra).

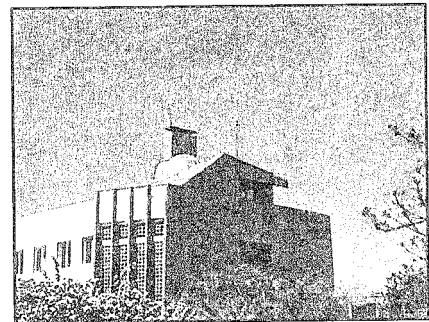
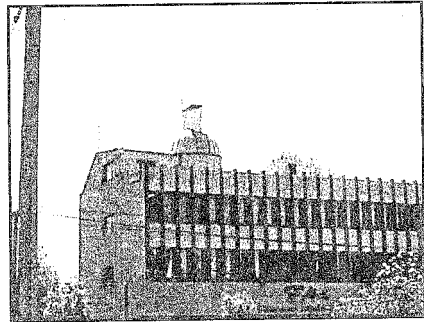
Másik furcsaság, hogy a Jupitert vizsgáló amerikai űrszondát a híres talján csillagász keresztnevével (Galileo) illeték, nem pedig a vezetéknévvel. Mit szólna a kedves olvasó, ha a legközelebb fölbocsátandó űrszonda Isaac néven bolyongana az űrben? Na igen, Isaac, de Newton vagy Asimov?

Gratulálok Horvai Ferencnek űrkutatósi sorozatához, számos emléket idézett föl űrhajókról, űrállomásokról, űrhajósokról. A különböző nemzetek asztronautái megérdemlik, hogy nevüket pontosan írjuk (Meteor 2001/3., 11. o.): Pham Thuan, Tamayo Méndez, Gurragsaa (két a-val) Dumitru Prunariu. (Kósa-Kiss Attila, Nagyszalonta, Románia)

Budapest büszkesége

Az egykori Hámán Kató Úttörőház tetejére – az ifjúság épülésére – csillagvizsgálót is terveztek, a kupolát ma is láthatják azok, akik a Haller utcán a Dél-Budapesti APEH székháza felé igyekeznek. Az úttörők csillagvizsgálóját már nagyon régen nem használják, és ha valaki netán arra gondolna, hogy de jó lenne ismét meggyújtani itt a csillagászat rőzselángját, szándéka elég komoly aka-

dályba ütközne. A tűzgyújtáshoz szükséges huzat ugyan rendelkezésre áll, hiszen a kupolarésbe újabban testes kéményt építettek be szakértő kezek, de ez a kémény igen komolyan akadályoz mindennemű asztronómiai tevékenységet. Annnyit azonban az utcáról szemlélődve is megelégedéssel nyugtázhatunk, hogy sikerült kifejleszteni a tökéletes távcsőkupolát, mely se nem nyílik, se nem forog, következésképp semmilyen mechanikai probléma nem fordulhat elő vele.



A Ferencvárosi Művelődési Központot ékesítő sajátos formakultúrájú alakzatot szemlélve eltűnődhetünk azon, hogy vajon mikor lesz ebben a különös kupolában szállása a csillagászatnak. Szerencsére könnyű a kérdést megválaszolni. Valószínűleg soha! (Mizser Attila)



Apróhirdetések

Tagjaink és előfizetőink apróhirdetéseit – legfeljebb 10 sor terjedelemig – díjtanul közöljük. A hirdetés szövegét frásban kérjük megküldeni az MCSE címére (1461 Budapest, Pf. 219., fax: (1) 279-0429, e-mail: mcse@mcse.hu).

ELADÓ Jülin (angolos átírással: Yulin) 127/1140-es refraktortubus (50,8/31,7 mm-es kihuzat, jusztrózható objektívfoglalat – Fornax-tubus) 120 ezer Ft + ÁFA. Vixen 102/660-as ED refraktortubus 6x30-as keresővel: 400 ezer Ft + ÁFA. Vixen LV-4-es okulár 30 ezer Ft + ÁFA. *Mizser Attila, MCSE, 1461 Budapest, Pf. 219., E-mail: mzs@mcse.hu, tel.: (30) 851-5364*

ELADÓ Csillagászati évkönyvek (1976–78, 1980, 1993–2000), Meteor-évfolyamok (1991, 92, 96, 98, 99). *Tel.: (20) 443-7691*

ELADÓ 20x60-as Tento binokulár megkímélt állapotban (20 000 Ft), vagy elcserélném 72/500-as hibátlan akromátra. *Maczó András, tel: (82) 311-365*

KERESEK használt, de működőképes 5¼-es lemezmeghajtót. Cserébe a „The Observer’s Sky Atlas”-t tudom felajánlani. *Benkő Miklós, tel.: (1) 215-7552*

ELADÓ a Föld és Ég folyóirat 1971–1992 közötti valamennyi száma (202 db) egyben, valamint a Meteor 1988–2000-ig (a 88/2. és a 96/1. szám kivételével 141 db). Ugyanitt csillagászati témájú könyvek, térképek. *Tóth Tamás, tel.: (1) 261-3863 (18–21 h között)*

ELADÓ 2,8/135-os Pentacon tele M42-es menettel (13.500 Ft), új 7x50-es orosz binokulár piros T-réteggel és szálkereszttel (10 000 Ft), 63/420-as viharvert katonai objektív fémcsőben élességállítással (8000 Ft) hozzávaló 31,7mm-es Bresser-zenitprizma (98 DM helyett 8000 Ft), 9–54 mm-ig zoomolható f/1,8-as Camcorder-objektív (4000 Ft), Lumicon Premium Deep Sky szűrő 31,7 mm (20 000 Ft). Be tudok szerezni: 17 mm-es orosz Bertele-Erfle okulárt 60 fo-

kos LM-vel (kb. 10 000 Ft), 7,4–22 mm-es orosz zoom okulárt 45–60 fok közötti LM-vel (kb. 50 000 Ft). *Szánthó Lajos. SMS: 0049-171-6135702, E-mail: lajos@linznet.at*

ELADÓ 50x70 MOM távcső fadóbozában, valamint egy egyéves 8x30 kivehető szálkeresztes orosz binokulár (Baigish). Irányár: 16 és 8 ezer Ft. *Csordás Sándor, tel.: (52) 416-890*

ELADÓ új, 114/910-es Newton-tubus, 6x 30-as keresőtávcsővel, felfogóbilinccsel, 35 000 Ft-ért. *Tel.: (30) 231-7284*

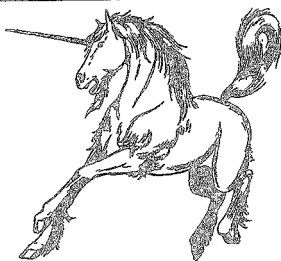
VENNÉK régebbi, kék T-rétegű 10x50-es szövet binokulárt bőrtokkal. Csak kifogástalan állapotú érdekel. *Orbán Károly, 6430 gr. Teleki u. 19., tel. (79) 342-163*

ÉRDEKLŐDŐNEK ajándékba adnám Opemus 2A típusú nagyítógépemet 2 optikával, új állapotú szártíróval. *Kiss Tibor, tel.: (1) 326-1903*

Ø 250 mm-ig NEWTONHOZ SZINTE MINDEN

Üvegkorong Ø100–250 mm-ig 2000–15000 Ft
Csiszolóporkészlet 60–1000-ig 4–30 Ft/dkg
Cériumoxid 100 Ft/dkg
Optikai szurok 1000 Ft/kg
Optikai rács 100 vonal/mm 2000 Ft
Optikai 0,01 mm „résfény” (12 V) 4000 Ft
Optikai mattfekete festék 3000 Ft/kg
Parabolatűkőr megegyezés szerinti
Keresőtávcső (szálkeresztes) 4500 Ft
F= 20 mm Ø 31,7 mm okulár 3900 Ft
Segédtükkör (ellipszis) 3700–9300 Ft
Segédtükkörtartó 5000–8000 Ft
Ø 31,7 mm-es okulárkihuzat (menetes mozgatás, M42 fényképezőgép-csatlakozó) 8000 Ft
Főtükkörtartó 3000–15000 Ft
Dobson-pogácsa 2500–5000 Ft
Teflon 1000 Ft

Molnár Imre
Budapest XI., Tomaj u. 2.
Tel.: (1) 208-4935 19^h után



UNIOPTIK

Astrotech budapesti képviselő

Tr 1.25 tükkörreflex 51 750 Ft
Fr-08 színészűrő revolver 86 250 Ft

Pegazus akromatikus refraktorok

12x54-es keresőtávcső	32 500 Ft
72/500 refraktortubus	51 750 Ft
72/500 akromatikus objektív foglalatban	25 875 Ft
100/1000 akromatikus refraktortubus	138 000 Ft
100/1000 akr. objektív foglalatban	86 250 Ft
150/1600 akromatikus refraktortubus	287 500 Ft
150/1600 akr. objektív foglalatban	172 500 Ft

Síktükrök (kör vetületű segédtükrök)

20 mm	3737 Ft
25 mm	4671 Ft
30 mm	5606 Ft
35 mm	6540 Ft
40 mm	7482 Ft
45 mm	8409 Ft
50 mm	9343 Ft
60 mm	11 212 Ft

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

Alumíniumozás kvarc védőréteggel

20 cm átmérőig	2875 Ft
20–44 cm között	8625 Ft

Egyéb optikai, mechanikai munkák kivitelezését is vállaljuk (lencsék, tükrök csiszolása, okulárkihuzatok stb.)!

Meade és Celestron távcsövek, okulárok, térképek, kiegészítők.

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

Unioptik Bt.

1173 Budapest, Vasút sor 44.

Nyitva: H–P 8^h–16^h-ig

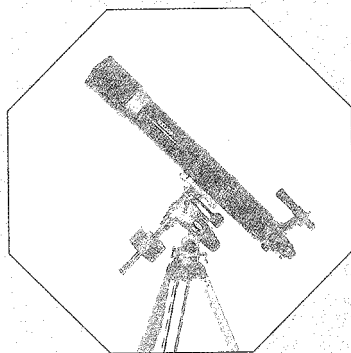
tel.: (1) 257-2850, (20) 978-6827

E-mail: almasich@elender.hu

ÉG-BOLT

TÁVCSŐSZAKÜZLET

Bemutatóterem: Déma, Bp. IX. Ráday u. 45.



HELIOS REFRAKTOROK

*Diffrakció-határolt Fraunhofer-objektív;
stabil EQ-3 mechanika
(pólustávcsővel és órágéppel is);
2 db Plössli okulár, Barlow;
esztétikus kidolgozás.*

90/910 AZ	107 000 Ft
90/910 EQ-3	159 000 Ft
102/1000 EQ-3	196 000 Ft
120/1000 EQ-3	269 000 Ft

A tubus és mechanika külön-külön is megvásárolható.

MINŐSÉGI OKULÁROK

TeleVue Plössli	39 000 Ft
50 fok LM, csúcs a Plössli-okulároknál	
Takahashi LE	75 000 Ft
Továbbfejlesztett ortho, 52 fok LM	
Pentax XL	99 000 Ft
65 fok LM, 20 mm pupillatávolság, 95% transzparencia.	

„Az okulár a távcsőved fele!”

A bemutatóterem előzetes bejelentkezés után látogatható. Telefon: (20) 434 8722



Jelenségnaptár

2001. augusztus–szeptember (JD 2 452 123–2 452 183)

A bolygók láthatósága

Augusztus

Merkúr. A bolygó 5-én kerül felső együttállásba, láthatósága a hónap végéig sem javul jelentősen. A hó második felében fél órával nyugszik a Nap után.

Vénusz. Három órával kel a Nap előtt, és a Hold után a hajnali égbolt legfényesebb égitestje. Fényessége -4^m , fázisa 0,7-ről 0,8-re növekszik.

Mars. Éjfél körül nyugszik, és az esti órákban figyelhető meg a Kígyótartó csillagképben. A hónap közepén fényessége $-1^m,2$, átmérője $15''$, mindkét érték gyorsan csökken.

Jupiter. Éjfél után kel, a hajnali órákban látható az Ikrek csillagképben. Fényessége $-2^m,0$, átmérője $34''$.

Szaturnusz. Éjfél körül kel, a hajnali órákban látható a Bika csillagképben. Fényessége $0^m,1$, átmérője $18''$.

Uránusz, Neptunusz. A hajnali szürkület kezdete előtt nyugszanak. Csaknem egész éjszaka megfigyelhetők a Bak csillagképben. Az Uránusz 15-én kerül szembenállásba a Nappal.

Szeptember

Merkúr. Helyzete megfigyelésre nem kedvező. 18-án van legnagyobb keleti kitérésben, de ekkor is csak fél órával nyugszik a Nap után.

Vénusz. A hónap elején három órával, a végén két és fél órával kel a Nap előtt. A Hold után a hajnali égbolt legfeltűnőbb égitestje. Fényessége -4^m , fázisa 0,8-ről 0,9-re növekszik.

Mars. Éjfél előtt nyugszik, az esti órákban figyelhető meg a Kígyótartó, majd a Nyilas csillagképben. A hónap közepén fényessége $-0^m,6$, átmérője $12''$.

Jupiter. Éjfél körül kel. A hajnali órákban látható az Ikrek csillagképben. Fényessége $-2^m,2$, átmérője $37''$.

Szaturnusz. A késő esti órákban kel, és az éjszaka második felében látható a Bika csillagképben. Fényessége $0^m,0$, átmérője $19''$.

Uránusz, Neptunusz. Éjfél után nyugszanak. Az éjszaka első felében figyelhetők meg a Bak csillagképben.

Holdfázisok

Augusztus

04. 05:56 UT	Telehold
12. 07:53 UT	Utolsó negyed
19. 02:55 UT	Újhold
25. 19:55 UT	Első negyed

Szeptember

02. 21:43 UT	Telehold
10. 18:59 UT	Utolsó negyed
17. 10:27 UT	Újhold
24. 09:31 UT	Első negyed

Kettőscsillag-ajánlat: a ζ Herculis és környéke

STF 2061	16332+3054	7,7+10,1	2,4	27	1991
ζ Her	16413+3136	2,8+ 5,4	1,1	46	1997
STF 2095	16451+2821	7,1+ 9,0	5,3	160	1991
STF 2098	16457+3000	8,7+ 9,6	14,5	144	1995 AB
		8,8	65,5	129	1995 AC
		10,9	66,3	17	1995 AD
		13,7	5,6	271	1910 DS
STF 2107	16518+2840	6,6+ 8,1	1,4	96	1999 AB
			82,7	309	1982 AC
STF 2112	16582+3147	9,1+9,7	2,1	261	1991

A beküldési határidő: augusztus 6.
A területről térkép a rovatvezetőtől kérhető.

Mély-ég ajánlat

Az NGC 7062 (Cyg) környékének objektumai

Beküldés: július 6-ig.

A λ Sgr környékének objektumai

Beküldés: augusztus 6-ig.

A β Lac- ϵ Cep közötti objektumok

Beküldés: szeptember 6-ig.

A δ Cep környéki objektumok

Beküldés: október 6-ig.

A hónap változócsillagai: U, EU, CZ, CT Del

Aktuális ajánlatunkkal a binokulárral, kistávcsövekkel észlelő kezdő amatőrcsillagászokat célozzuk meg. A Delfin az egyik legkönnyebben azonosítható csillagkép, és kis mérete ellenére szép számmal tartalmaz az amatőrök érdeklődésére számot tartó fényes változócsillagokat. Ezek közül a két legfényesebb az U és EU Del, melyek ugyan kis amplitúdóval, félszabályosan változnak, ám hosszú távon bonyolult fénygörbéik miatt a profi csillagászok figyelmét sem kerülik el. Heti rendszerességű észlelésük igazán kellemes amatőr tevékenységet jelent. A CZ és CT Del ezzel szemben sokkal nyugodtabb, úriasabb fényváltozást mutat, így elegendő 10-15 naponta felkeresni égi pozíciójukat és megbecsülni fényességeiket. A mellékelt térkép alapján még több változócsillag is megkereshető, ám ezekhez nagyobb határfényességű észlelőtérképek szükségesek. A négy csillag észleléséhez mindenkinek derült, meleg és szűnyogmentes nyári éjszakákat kívánunk! (Ksl)

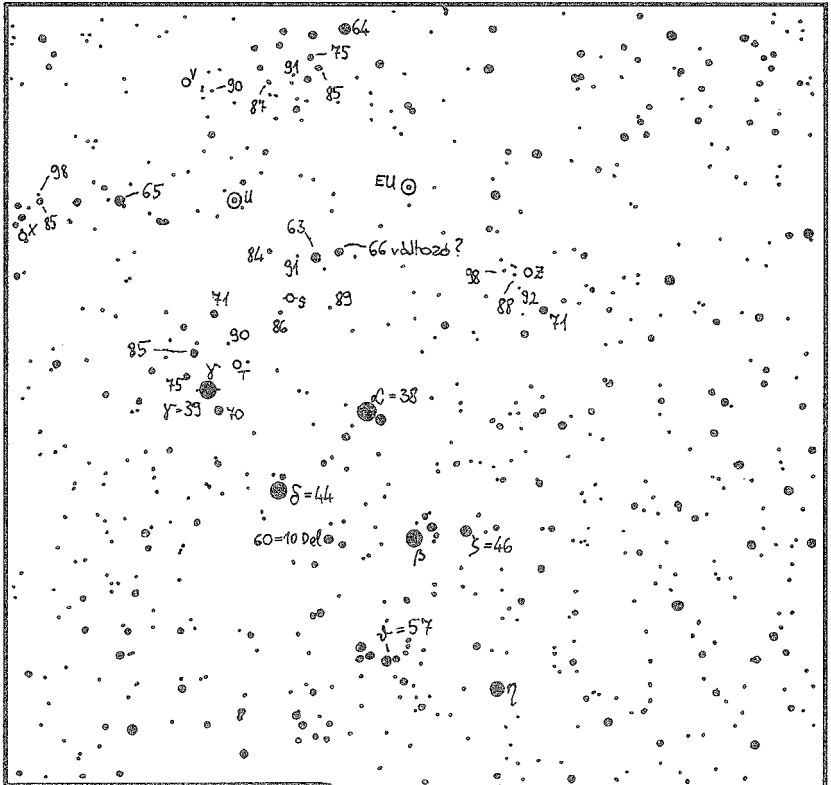
Mira és SRA maximumok

Augusztus

01. V Cas	7,9	VA 5
05. Y And	9,2	VA 7
06. X CrB	9,1	
10. RS Vir	8,1	VA 16
10. BC Cyg	10,1	VA 10
11. W Peg	8,2	VA 12
11. R Psc	8,2	VA 11
11. X Cam	8,1	VA 8
11. R Vir	6,9	VA 11
13. V Vir	8,9	VA 4
17. R Lib	8,6	
19. RV Her	10,1	VA 6
19. R Vul	8,1	VA 4
21. T Vir	9,3	VA 13
23. Mira Cet	3,4	VA 6
23. SY Her	8,4p	VA 13
23. RR Sgr	6,8	
26. RZ Cyg	10,5	VA 9
27. S Del	8,8	VA 11
27. SS Cas	9,8	VA 11
28. RR Sco	5,8	
28. Y Peg	10,5	
29. R Dra	7,6	VA 11

Szeptember

03. T Gem	8,7	VA 6
03. R UMi	9,1	VA 4
04. U Eri	9,4	
05. S CrB	7,3	VA 5
08. Y Per	8,4	VA 3
08. W Cnc	8,2	VA 11
08. RY Lyr	9,8	VA 13
10. X Aur	8,6	VA 3
11. R Ari	8,2	VA 10
14. S Cam	8,1	VA 9
15. T Cas	7,9	VA 10
16. R Tri	6,2	VA 5
24. R LMi	7,1	VA 4
24. Z Lyr	10,1	VA 16
25. S Sex	9,1	VA 12
25. T Lep	8,3	

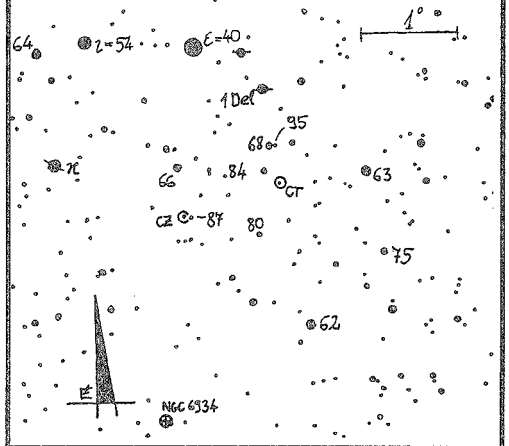


2033+17 EU Del SRb

2040+17 U Del SRb

2028+09 CZ Del SRb

2024+09 CT Del Lb



„Tócsák” a Marson

Napjainkban már egyértelmű, hogy a víz fontos szerepet játszott a Mars felszínformálásában és éghajlatának alakításában. A bolygó első milliárd éve során az aktív vízkörforgás jelentősen átalakította a felszínközeli kőzeteket, a víz folyókban áramlott, tavakat, tengereket töltött ki. Akárcsak a Földön, a kiemelkedéseket koptatta, és a mélyedéseket feltöltötte az eróziós hatása. A bolygó éghajlata kb. 3,5 milliárd évvel ezelőtt jelentősen hűlt, és innen kezdve a folyékony víz csak időnként jelent meg a felszínen. Ilyenek pl. a ma is látható „sárfolyások”, valamint az időszakos éghajlati kilengések, amikor átmenetileg stabil lett a folyékony víz a felszínen. Földünkön az éghajlat változásait a különböző korú üledékek, és eróziós felszínformák alapján lehet rekonstruálni. A Marsnál is hasonló a helyzet, annyi különbséggel, hogy ott sokkal kevesebb, és kisebb felbontóképességű adat áll rendelkezésre. A vörös bolygó meleg időszakairól az egykori tavak fontos információkat adnak. Ezek létezésének legjobb bizonyítékai sokáig a sík, feltöltött aljzatú kráterekbe ömlő csatornák, és a folyódelták voltak. Az újabb felvételek alapján nagyon sok krátert finoman rétegzett üledékek töltenek ki. Ezek kialakulására jelenleg két elmélet létezik. Az egyik szerint állóvízből kiülededett anyaggal van dolgunk, azaz tavi vagy tengeri jellegű üledékekkel a másik alapján a jelenleginél lényegesen sűrűbb légkörből kihulló por hozta létre a formákat. A képződmények megjelenése, az egyéb vízfolyással kapcsolatos felszínformák és a bolygófejlődési elméletek az első magyarázatot valószínűsítik. Mindezek mellett egyéb réteges szerkezetek is mutatkoznak a vörös bolygón, amelyek magyarázata igen változatos lehet.

A tavak, tengerek, valamint óceánok közötti különbség a Földön jól megadható. A Mars esetében azonban ma még bizonytalan a helyzet. A cikkben említett tavak olyan állóvízzel kitöltött képződményeknek tekinthetők, amelyek egymással általában nem álltak közvetlen kapcsolatban. Az ilyen mélyedések többsége (az északi mély síkságokat kivéve) becsapódásos kráter. Némelyik egykori krátertónál jól látható a betorkolló folyó, néhol a folyó szállította, lerakódott hordalék is. Bár az éghajlati modellek alapján a legtöbb tó a Marson 4,5–3,5 milliárd évvel ezelőtt létezett, a megfigyelések alapján főleg ennél fiatalabbak mutatkoznak. Az idős tavak nyoma egyrészt nehezebben figyelhető meg, valamint 3,5 milliárd évvel ezelőtől máig terjedő időszakban, a meleg ciklusokban is sok átmeneti tó keletkezett. Mivel az utóbbi 3,5 milliárd évben a Mars éghajlata általában hideg és száraz volt, az erózió ezeket nem pusztította el olyan mértékben, mint az idősebbeket. Egyes becslések alapján kb. 200 millió évvel ezelőtől tónyomok is vannak a Marson.

Mindezek oka a bolygó instabil éghajlatában keresendő. A Mars nem rendelkezik olyan nagytömegű holddal, mint Földünk. Emiatt forgástengelye nagymértékben „kileng” a pályasíkjára állított merőlegeshez képest - módosítva a felszínre jutó nap-sugárzás eloszlását. Emellett egyéb pályaelem-változások is közreműködhetnek az éghajlat-ingadozások kialakításában. Fontos továbbá, hogy a bolygó felszíne alatt, valamint a felszínen a pólussapkákban és az azokat övező poláris üledékekben sok víz és széndioxid raktározódik fagyott állapotban. Ez a pályaelem változások, vagy

pl. egy nagy becsapódás alkalmával könnyen mobilizálódik, és a légkörbe jutva növeli az üvegházhatást, további kipárolgást előidézve. Magának az atmoszférának a változékony mivolta az MGS légköri fékezése során is megnyilvánult, kiderült, hogy a földi légkörnél pl. sokkal gyorsabban tud tágulni, zsugorodni, és változtatni a fizikai jellemzőit. A Mars múltjában tehát számos éghajlati kilengés történt, és az ilyen meleg időszakok alatt a mobilis üvegházgázok jelentős hőmérséklet emelkedést okozhattak.

Az ilyenkor kialakuló „vizes időszakokról” egyelőre nagyon keveset tudunk. Azonban sok bizonyíték utal összetett, egymáshoz kapcsolódó folyamatokra. Ilyenek pl. az áradásos csatornákat kialakító vízfeltörések, amelyek időnként részlegesen feltöltötték az északi síkságok területét, és ezzel a légkör összetételét, tömegét is változtatták. Több helyen hatalmas, egymáshoz kapcsolódó és egymáson átfolyó csatorna-tó rendszerek sejtethők. Vannak nyomok, amelyek arra utalnak, hogy alkalmanként a pólussapka alól törhetett ki nagy vízmennyiség, és a vulkáni aktivitással kapcsolatban ugyancsak jelentős vízkibocsátás várható. Az MGS újabb adatai alapján mindezekből a következő öt-tíz évben feltehetőleg körvonalazódni fog egy globális fejlődési modell, amely felvázolja a víznek a bolygó fejlődésében betöltött szerepét. Mindezt csak tovább színesítik azok az elméleti számítások, melyek szerint rövid életű tavak ma is létezhetnek a Marson. Ezek a mélyebb és főként egyenlítői területeken alakulhatnak ki – megfelelő hőforrás hatására. Bár az ilyenkor keletkező tó felszíne gyorsan megfagy, ha néhány m vastag alatta a víz, az több hétig folyékony állapotban maradhat. Ilyen átmeneti tavak pl. a jégnek a vulkáni hő hatására történő megolvadásával keletkezhetnek. Ma a Mársot vulkanikusan inaktív bolygónak tekintik, de a jelek alapján egyes helyeken az elmúlt 100 millió évben is lehettek vulkánkitörések.

KERESZTURI ÁKOS

Képmelléklet: „Tócsák” a Marson

1. A Mars a Hubble Űrtávcső felvételén.

2. A Hellas-medence északnyugati területének egy kb. 3 km széles részletét láthatjuk a felvételen (39°7 S, 306°7 W). A Hellas kitűnő példája a Mars összetett felszínformájú területeinek. A kezdetekben mély tenger tölthette ki, majd vízfolyások és gleccserek formálhatták a felszínét – mindehhez változatos építő és pusztító munka kapcsolódott. Nem csoda, hogy sok terület kialakulását, mint pl. a képen látható vidékét is, egyelőre nem sikerült megmagyarázni.

3. Völgyek a Hellától keletre, balról jobb felé haladva: a Dao Vallis, ez előbbibe csatlakozó Niger Vallis és a Harmakhis Vallis.

4a. A Fehér Szikla a Mars felszínének jellegzetes képződménye. Nevét még a Mariner-9 fekete-fehér felvételei alapján kapta. Azóta kiderült, hogy inkább halvány rózsaszín, de környezetéből így is kitűnik. A fehér téglalappal jelzett terület néhány részlete látható kinagyítva a következő képeken.

4b. A sziklát a szél hosszúkás, áramvonalas sávokra faragta, amelyek látványosan emelkednek ki a sötét homokborításból.

4c. A becsapódásos szerkezetre középen telepedik rá a Fehér Szikla egyik kőzetsávja, amely mellett sötét homoklepel borítja a kráter peremét.

4d. A Fehér Szikla a 95 km-es Pollack-kráterben található (7°9 S, 334°7 W). Helyzete alapján már korábban feltételezték, hogy üledékes kőzetből áll, amely a Pollack-kráter nagy részét kitöltötte, de ma már csak itt látható a felszínen. Ezt támasztja alá a fehér kőzet réteges szerkezete.

5a-b. A 167 km átmérőjű Becquerel-kráter szinte megszámlálhatatlanul sok üledékes rétegben őrzi a múlt nyomát.

6a. A 172 km átmérőjű Gale-kráter (5°4 S, 222°2 W) ferde rálátással. A sötét területet homok borítja. A fehérrel bekeretezett terület kinagyított részlete látható a következő képen.

6b. A részleten jól látható, hogy a kráter eredeti központi csúcsára sok, különféle réteg rakódott, és azokat változatos folyamatok alakították. A kép alsó részén a sötét anyag felhalmozódó homok. A középső részen kibukkanó rétegek láthatók, míg középen balra egy széles, csatornaszerű képződmény tűnik elő. Fent a világos anyag, a korábban említetknél fiatalabb üledékes szerkezet, jobbra fent egy sötét kerek folt, egy idős, részben „kihantolt” kráter látható.

7a. A Mariner-völgyrendszerben a Candor Chasma környékel. A bal oldali fehér téglalap egy kinagyított része látható a következő képen.

7b. A Mariner-völgyrendszer belső falain megfigyelhető rétegek a Viking-űrszondák felvételei óta vita tárgyát képezik. Egyesek szerint vulkáni hamuból, mások szerint tavi üledékektől állnak, de vannak egyéb elképzelések is. A legújabb képek továbbra sem adnak magyarázatot, sőt arra utalnak, hogy a rétegeknek legalább egy része még a Mariner-völgyrendszer kialakulása előtt jött létre. Itt ezek a kép középső és jobb oldalán láthatóak.

8a. Az Arabia Terra nyugati részén lévő 64 km-es kráter látható a felvételen (8° N, 7° W). Az bekeretezett terület a következő képen látható kinagyítva.

8b. Több száz, hasonló vastagságú és megjelenésű üledékes réteg látható, amelyek jelenlétét a sötét, szélfújta homok is kihangsúlyozza.

9a. A 141 km átmérőjű Holden-kráter (26°5 S, 33°9 W). Délnyugaton az Uzboi-völgy folyik bele, a fehér nyílal jelzett rész látható a következő képen kinagyítva.

9b. A Holden-kráter kinagyított részlete. Jól megfigyelhetők a kiemelkedések lapos peremén az idős üledékes rétegek, amelyek feltehetőleg az egykori tavi állapot nyomát őrzik.

Polaris Csillagvizsgáló: további felújítások

A Polaris Csillagvizsgáló további felújítási és átalakítási munkáihoz kérjük tagjaink segítségét! Elsősorban kőműves- és burkolómunkákhoz, továbbá gáz- és villanszereléshez értő tagjainkra számítunk. Az előadóterem megfelelő berendezéséhez keresünk olcsó, de esztétikus székeket (legalább 30 db-ot).

A Polaris felújításával kapcsolatban kérjük megkeresni Hollósy Tibort, a csillagvizsgáló vezetőjét! (tel.: (30) 365-8163)

Csillagászat képes-levelezőlapokon

Nem akarok hosszas tudományos(kodó) fejtegetést írni a csillagászati és űrkutatási témájú képes-levelezőlapoknak (a továbbiakban képeslapok) az ismeretterjesztésben és a kutatás elismertetésében betöltött szerepéről. Közel ezer darab ilyen témájú képeslap birtokában azonban annyit mindenképpen meg kell állapítani, hogy Magyarországon alig használjuk ki az egy négyzetdeciméternyi színes karton adta lehetőségeket a csillagászat népszerűsítése érdekében.

Több tanulság nem lesz, akár a reprodukciókhoz is lapozhat a képekre kíváncsi olvasó, de néhány tájékoztató-magyarázó mondat még ide kívánczok. Képeslapokat tízéves korom óta gyűjtök, nagyjából azóta, amióta a csillagászat is érdekel. A gyűjtőszendevély akkor kapott el, amikor a gyufacímke- és a papírszalvéta-gyűjtés örülete kezdődött. A képeslapról már akkor sejtettem, hogy az örök, és nemcsak jövője van, hanem a jelen és a múlt képeslapjai még dokumentum értékűek is. Az egyik szemem sír, a másik meg nevet, hogy a gyűjteményemben található képeslap a vízlépcső kedvéért kivágott nagymarosi jegyesorról, a metró építése miatt lebontott Nemzeti Színházról, a földrengés előtti Szkopjéről, a porig égett velencei La Fenice operaházról, néhány olyan növény- és madárfajról, amelyek évtizedek múlva esetleg csakis ilyen dokumentumokon lesznek láthatók, a valóságban nem.

Bizonyos szempontból az égitestek is ez utóbbi kategóriába tartoznak, mert a valóságban – azaz távcsövön át szemmel nézve – nem lehet őket *ilyennek* látni, tehát a nem csillagász számára az íróasztalra vagy a vitrin üveglapjai közé tehető, falra ragasztható darabjai az univerzumnak – tapintható közelségbe hozva az egyébként elérhetetlen távolságú objektumokat.

A Meteor számára azonban nem az égbolt ilyen szépségeit ábrázoló képeslapok közül válogattam, hiszen a csillagászatban járatos olvasók azokat ezerszer láthatták esetleg még szebb kivitelben is, akár David Malin színes fotóin, akár a Hubble Űrtávcső felvételein. Inkább olyan képeslapokat mutatok be, amelyek csillagászati vonatkozása nem ennyire közvetlen, de a kapcsolat mégis egyértelmű. Akad köztük műalkotás és csillagászat-történelmi jellegű kép, reklám célú és humoros, de csillagászati ihletésű lap. Mindezzel azt szeretném érzékeltetni, hogy a tematika egyáltalán nem szűk. Sőt, a csillagászati és űrkutatási témájú képeslapok között olyanok is találhatóak, amelyek obszervatóriumok madártávlati képét, planetáriumokat, asztrofizikai magyarázó rajzokat, űrhajók felbocsátását, űrhajósok portréit, űrszondák pályáját ábrázolják.

Bármerre járok, szenvedélyesen keresem, hátha a gyűjteményt gyarapító újabb példányra bukkanok. Csillagászati képeslapjaim tekintélyes része azonban olyan kollégáim, barátaim, ismerőseim jóvoltából került hozzám, akik tudták, hogy ami számukra „csak” kedves emlék, az nekem valódi kincs. Nekik is köszönhető ez az összeállítás.

SZABADOS LÁSZLÓ

Képmelléklet: Csillagászat képeslapokon

1. Az i. e. 1140 körül uralkodott VI. Ramszesz egyiptomi fáraó síremléke a thébai Királyok Völgyében. Az életképeket ábrázoló jelenetek fölé boruló nőalak – testén a csillagokkal – az eget jelképezi.

2. A velencei Szent Márk székesegyház egyik mozaikja példa a betlehem-i csillag ábrázolására.

3. A holdfázisokat magyarázó ábra Al Birúni (973–1048) arab csillagász művéből.

4. Jan Vermeer (1632–1675) holland festőművész csillagászt ábrázoló festménye 1668-ból (a képet a Louvre őrzi).

5. Tycho Brahe arcképe magyar kiadású levelezőlapon. A TIT jogelődjének hasonló levelezőlapjain látható még Galilei, Newton, William Herschel arcképe, de adtak még ki a Herkules-gömbhalmazt és az Ophiuchus-beli csillagmezőt ábrázoló lapot is.

6. Jean Dominique Cassini (1625–1712) és a párizsi csillagvizsgáló. A Cassini csillagászdinasztia leghíresebb tagját ábrázoló 19. századi festmény reprodukcióját a NASA adta ki a Cassini–Huygens misszió elindítása alkalmából.

7. A Galileo név a csillagászatban nemcsak a tudóst jelenti, hanem az úrszondát és az olaszok nemzeti távcsövét is. A 3,6 m átmérőjű teleszkópot a Kanári-szigeteken állították fel. E távcső elkészülte alkalmából Padovában kiállítást rendeztek. A képeslap erre a kiállításra hívja fel a figyelmet.

8. Ilyennek látta Leonyid Leonov szovjet űrhajós a Földet és a csillagokat a Voszhod–2 felézetéről.

9. A Huygens elválik a Cassini szondától – egyelőre csak fantáziarajzon.

10. A Halley-üstökös 1986-os visszatérése alkalmából kiadott magyar képeslap.

11., 13. A Cassini szonda az amerikai gyerekek aláírását is elviszi a Szaturnuszra. Hogy minek? Nem a szaturnuszlakók üdvözlésére, hanem azért, mert ezzel is további támogatókat lehet szerezni az űrkutatóshoz.

12. Az idősebbeknek még ismerős a cirill betű. Boldog új évet kíván a télapó.

14. Az angliai Stonehenge a legősibb csillagászati obszervatóriumok egyike.

15. Ulugh Beg 1420-ban létesített obszervatóriuma az üzbegisztáni Szamarkandban.

16. A padovai csillagvizsgáló a 20. század elején...

17. ...és majdnem egy évszázaddal később. Az óvárost övező csatorna körül a növényzet mindenestre alaposan megváltozott.

18. Asztrolábium a 16. századból.

19. Egy osztrák templom falán levő napóra 1759-ből.

20. Lappföldön fél éven át éjjel is süt a Nap.

21. A száz méter átmérőjű effelsbergi rádióteleszkóp. A műszer össztömege 3200 t.

22. A Hipparcos mesterséges hold mérési időtartamának eloszlását ekliptikai koordináta-rendszerben bemutató ábra.

23. A Nagy Magellán-felhőben felrobbant SN 1987A környezete a Hubble Űrtávcső felvételén.

24. A kanadai David Dunlap Obszervatórium.

25. A Dél-Afrikai Csillagászati Obszervatórium 1,9 m tükörátmérőjű távcsöve Sutherlandben.

26. A Stuttgarter Planetárium épülete.

27. A Barringer-kráter Arizonában a történelem előtti idők egyik meteorit-becsapódásának nyoma.

Csillagászat bélyegeken

A világ bélyegkiadása nem feledkezett meg a múlt tudásairól, köztük a csillagászat területén fontosat és maradandót alkotó elődeinkről, akik tevékenységükkel kiérdemelték, hogy arcképük bélyegen is legyen megörökítve. A megfigyelő csillagászat műszerei, az univerzum látványos alakzatai, az égbolt, a Nap, a bolygók, az égi jelenségek ugyancsak megtalálhatók a legkülönbébb országok filatéliai kiadásának sorában. Az alábbi összeállítás természetesen csak ízelítő lehet a csillagászati bélyegek gazdag világáról. A csillagászat és a bélyegyűjtés iránt érdeklődők teljesebb változatást találhatnak honlapomon, a következő Internet-címen: <http://www.extra.hu/asteroid/stamps.htm>

A bélyegkiadás figyelmét felkeltették a már múzeumban látható csillagászati eszközök is, erről egy mutatós sorozat jelent meg Angliában. Ugyancsak érdekes sorozat a nulla délkört (Greenwich), különféle megjelenítésben ábrázoló kiadás, valamint a Newton-törvényeket bemutató összeállítás.

Bemutásra kerül néhány földi távcső is, például az USA kiadásában megjelent bélyegen a Palomar-hegyi 5 méteres nagy teleszkóp, a chilei La Silla Observatórium, a Cerro Colan obszervatóriuma, az akkor még csehszlovákiai ondrejovi csillagvizsgáló, de francia földön a Nancyban működő rádiótávcsőre büszkék, angol honban pedig Jodrell Bank rádiótávcsőve viszi el a pálmát.

Írország a Hubble Űrtávcsövet örököltette meg bélyegen, míg az Egyesült Államok a Hubble Távcsővel készült felvételekből válogatva öt bélyegből álló sort adott ki.

1957–58-ban a Nemzetközi Geofizikai Év során, az akkori napfogyatkozás alatt értekes megfigyelések születtek a napkoronáról, a napkitörésekről. Csehszlovákia, az Egyesült Államok, a Szovjetunió és Magyarország is bélyegeken emlékezett meg e jelentős nemzetközi együttműködésről. 1963–64-ben megismételték ezt a gyümölcsöző nemzetközi együttműködést (a Nyugodt Nap Nemzetközi Évei), így újra érdekes, témába illő bélyegek kiadása történt, például a volt NDK-ban.

A teljes napfogyatkozás hálás téma a bélyegkiadásban, mert nagyon sok vele kapcsolatos bélyeg és blokk jelent meg világszerte. Az első ezek közül is az 1942-ben Mexikóban kiadott bélyeg, a február 17-i teljes fogyatkozás kapcsán. Az 1961. február 15-i fogyatkozásról Románia, az 1965. május 30-i fogyatkozásról a Cook-szigetek, az 1970. március 7-i fogyatkozásról Mexikó, az 1973. június 30-i fogyatkozásról Mauritánia, Niger, Szenegál, az 1983. június 11-i fogyatkozásról Indonézia, az 1988. szeptember 11-i fogyatkozásról a Fülöp-szigetek, az 1991. július 11-i fogyatkozásról Costa Rica, Mexikó, El Salvador, az 1994. november 3-i fogyatkozásról Bolívia, Paraguay, az 1995. október 24-i fogyatkozásról Thaiföld, Vietnam, az 1997. március 9-i fogyatkozásról Mongólia, az 1998. február 26-i fogyatkozásról Aruba, Montserrat, a Holland Antillák, az 1999. augusztus 11-i fogyatkozásról Franciaország, Irán, Magyarország, Románia is adott ki bélyeget.

Sarki fényt (aurórát) ábrázoló bélyegek is jelentek meg. Például az 1965-ös antarktiszi japán expedíció útja alkalmából a földrészt és egyúttal az égen lebegő sarki fényt ábrázoló japán bélyeg látott napvilágot. A British Antarctic Territory kiadásában a napszelet és a magnetoszférát ábrázoló bélyeg jelent meg. Ugyancsak sarki fényt áb-

rázó bélyeg jelent meg szovjet kiadásban a Nemzetközi Geofizikai Év alkalmából. Grönland sem marad el a többiektől: a Nagymedve és a Polaris közt lebegő északi fényt ábrázoló bélyeget jelentetett meg.

Állatövi csillagképeket ábrázoló, mutató bélyegsorral rukkolt ki San Marino. Románia a Naprendszer égitestjeit bemutató, egy blokkból és hat bélyegből álló látványos sort adott ki.

Egészen friss, 1999-es német bélyegsorozaton látható az Androméda-köd 6 cm-es hullámhosszon készült felvétele, háttérben a vizuális fényképfelvétellel, majd 11 cm-es hullámhosszon részlet a Hattyú csillagképből, háttérben az 1801-es Uranographia-beli ábrázolással. A következő bélyegen a ROSAT röntgentávcső felvétele a Vela csillagképbeli szupernóva-maradványról, azután a Shoemaker–Levy 9 üstökös tragédiájáról, a Jupiterre való zuhanásáról láthatunk képeket. Végül egy montázs az égi röntgensugárforrásokról, háttérben a Tejút egy részletével.

Az ember nem is gondolná, hogy az űrkutatással kapcsolatos filatéliai kiadások mellett világviszonylatban ennyi bélyeg jelent meg csillagászáttal kapcsolatban. Színpompás látványt nyújt az évfordulókhoz kötődő, elsőnap emlékbélyegzővel ellátott levelezőlapok és borítékok (FDC-k) kavalkádja és kimeríthetetlen ötletessége.

Egy rövid cikk keretében nehéz bemutatni mindezt a varázslatot, a néhány, a képmellékletben közölt bélyegkép csak ízelítőnek tekinthető abból széles, de korántsem teljes választékból, amelyet a világ bélyegkiadása kínál.

TUBOLY VINCE

A téma iránt érdeklődőnek ajánljuk még Szatmáry Károly honlapját, melyen magyar kiadású csillagászati és űrkutatási bélyegek tekinthetők meg (linkgyűjtemény): <http://www.jate.u-szeged.hu/jate/central/obs/ismeret/belyeg/magyarok.html>

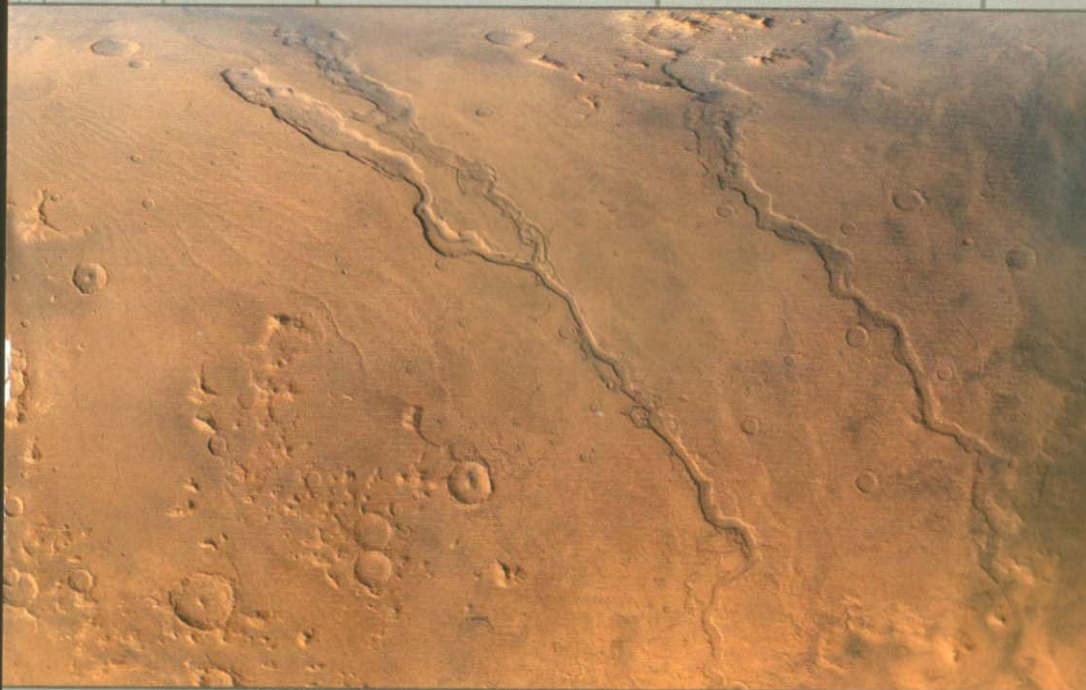
Képmelléklet: Csillagászat bélyegeken

1. A Nemzetközi Geofizikai Év keretében az USA-ban kiadott protuberanciás bélyeg.
2. Az Ondrejovi Observatórium 1967-ben felavatott 2 m-es teleszkópja és a távcső-kupola.
3. A Cerro Calan Observatórium Chilében.
4. Az Arend–Roland-üstökös belga bélyegen.
5. A tautenburgi 134 cm-es Schmidt-teleszkóp.
6. A chilei La Silla Observatórium.
7. A Nemzetközi Geofizikai Évnek emléket állító magyar bélyeg.
- 8–9. A Naprendszert bemutató román bélyegsor.
10. A Csehszlovák Posta így emlékezett meg a Nemzetközi Geofizikai Évről.
- 11–12. A Nyugodt Nap Nemzetközi Évei alkalmából kiadott, a Napot, ill. a Föld magnetoszféráját ábrázoló NDK-beli bélyegek.
13. Magyar kiadású bélyeg a „Nyugodt Nap Éve 1964–65” felirattal.
14. A tizenkét állatövi csillagképet ábrázoló San Marínó-i bélyegsor.

Az „új” Naprendszer



„Tócsák”
a Marson

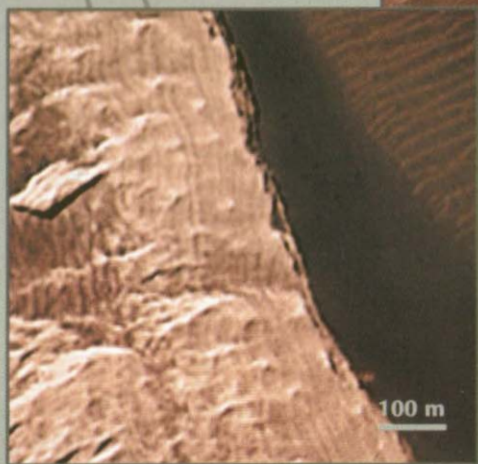




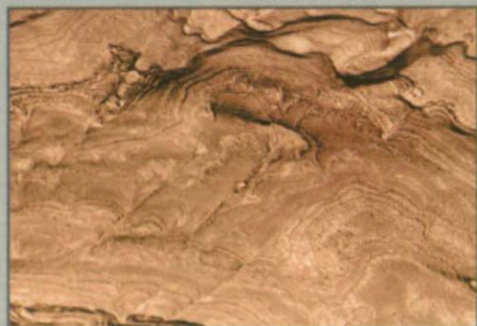
4a



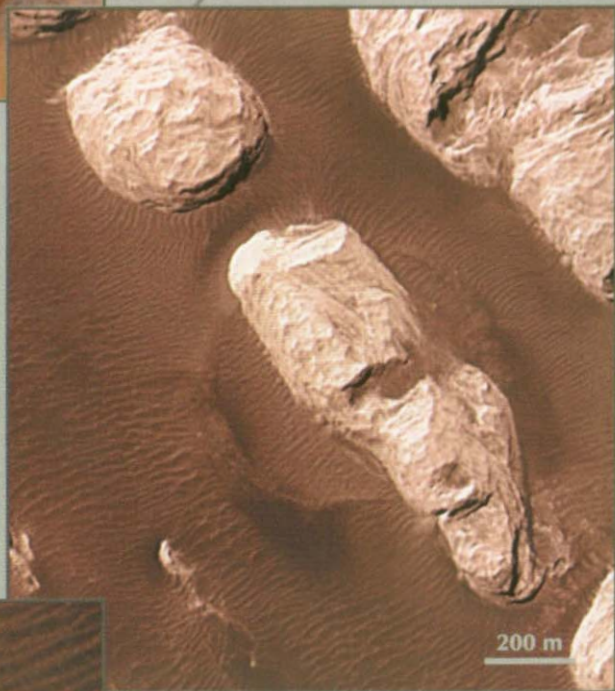
4b



4d



5a



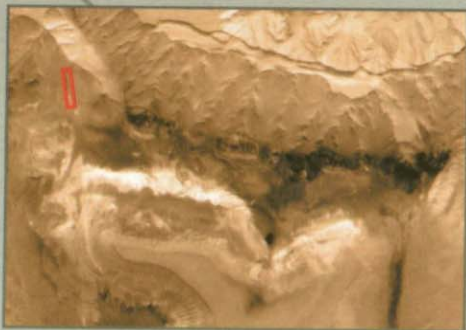
4c



5b



6a



7a



6b



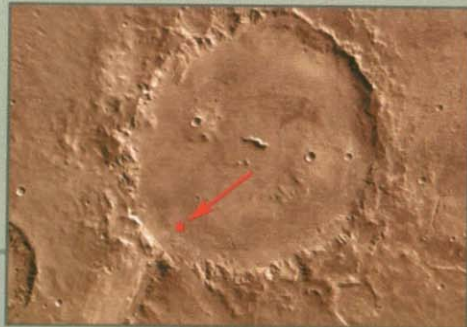
8a



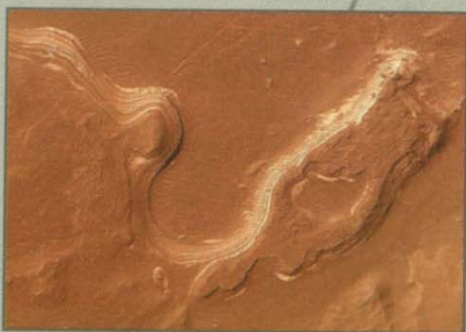
8b



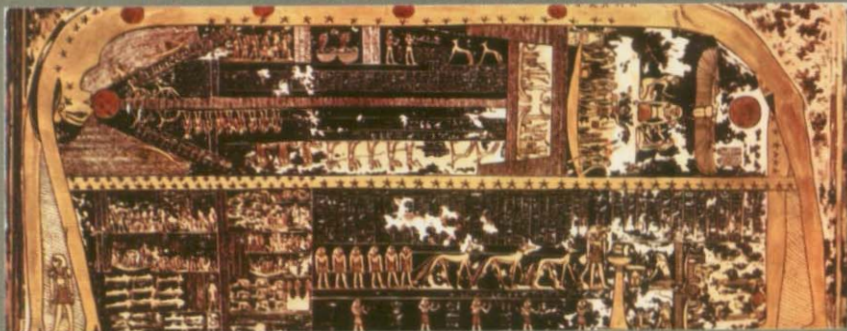
7b



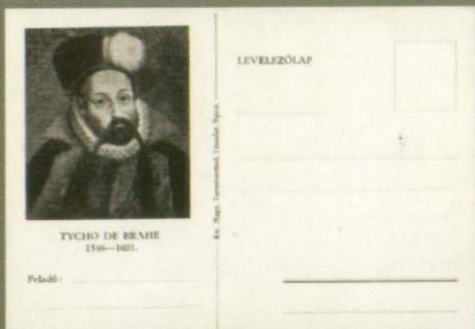
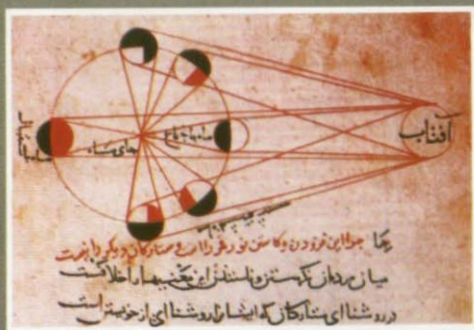
9a



9b



Csillagászat



EXHIBITION "VOYAGE IN THE SPACE"
 from Galileo Galilei to GALILEO Telescope
 Padua (Italy)
 Palazzo della Regione
 from January
 1997

TELESCOPIO NAZIONALE GALILEO

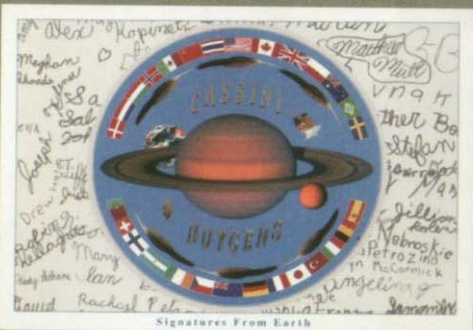
In collaboration with Padua University, Nasa - JPL



képeslapokon



Huygens Probe Release



Signatures From Earth

Cassini-Huygens Mission to Saturn & Titan

Signatures From Earth
 Some 500,000 signatures from 50 different countries are stored digitally aboard a special Digital Memory Chip (DMC) attached to the Cassini Spacecraft bound for Saturn. Each nation registers its wishes, and each person has a special entry to tell for "signing off". Each country is a group of signatures with separate country names. Each individual signature will be a small piece of construction paper. The Golden Eagle features a symbol of both the history of flight and the space race. (250 signatures per country. Kithless signatures sample from 50 Cassi-Huygens, 3A third grade class).

NASA
 National Aeronautics and Space Administration
 Jet Propulsion Laboratory
 California Institute of Technology
 Pasadena, California

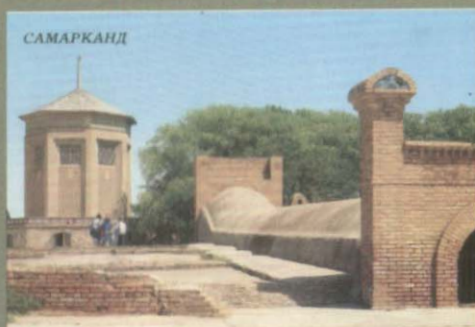
CASINI Program Booth
 nasainfo@nasa.gov
 CASINI Mission Homepage
 http://www.jpl.nasa.gov/casini
 JPL 481-761-2427



14



18



15



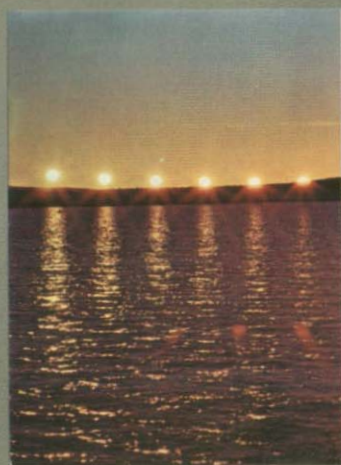
16



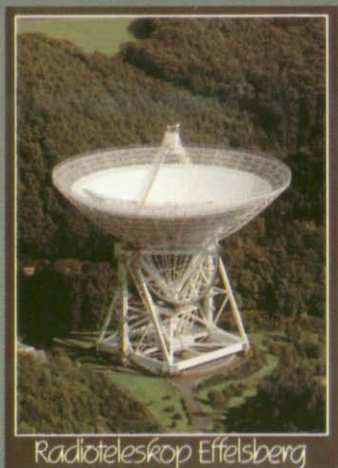
19



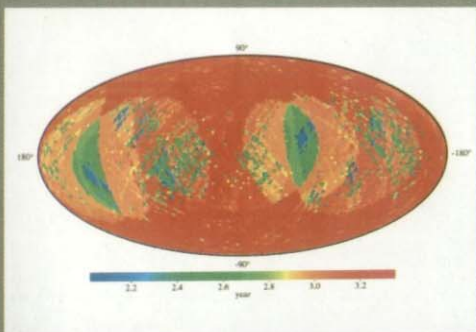
17



20



21



22



23



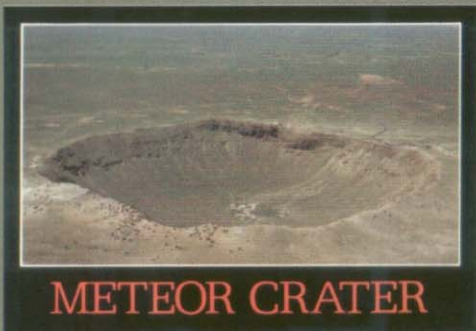
24



25



26



27

First day of issue
Commemorating
**INTERNATIONAL
 GEOPHYSICAL YEAR
 1957-58**



A UNITED EFFORT OF THE WORLD'S SCIENTISTS
 TO MAKE A THOROUGH STUDY OF THE PLANET EARTH
 Flugel Covers



FIRST DAY OF ISSUE

Csillagászat bélyegeken



MEZINÁRODNÍ
GEOFYSIKÁLNÍ ROK
1957-1958

ČESKOSLOVENSKÁ POŠTA



10



11



12

13



14

