

2008/7-8 • július-
augusztus

meteor

A Napraforgó-galaxis

meteor

'08 Távcsöves Találkozó



Tarján, 2008. július 31 – augusztus 3.

„Napfogyatkozzunk” együtt Tarjánban!

Jelentkezés: mcse@mcse.hu

Tábori információk: www.mcse.hu



Foto: Nagy Zoltán Antal, Tarján, 2008.
Grafikai terv: Elteto Zsófia



meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület lapja

Journal of the Hungarian Astronomical Association

H-1461 Budapest, Pf. 219., Hungary

TELEFON/FAX: (70) 548-9124

(hétköznap 8–20-óráig)

E-MAIL: meteor@mcse.hu

HONLAP: meteor.mcse.hu, www.mcse.hu
hitek.csillagaszat.hu

HU ISSN 0133-249X

FŐSZERKESZTŐ: Mizser Attila

SZERKESZTŐK:

dr. Kiss László, dr. Kolláth Zoltán,
Sárnecky Krisztián, Taracsák Gábor
és Tepliczky István

A Meteor előfizetési díja 2008-ra:

(nem tagok számára) 6000 Ft

Egy szám ára: 500 Ft

Kiadványunkat az MCSE tagjai
illetményként kapják!

TAGNYILVANTARTÁS: Tepliczky István – (1) 464-1357

FELELŐS KIADÓ: az MCSE elnöke

Az egyesületi tagság formái (2008)

- **rendes tagsági díj (közületek számára is!)**
(illetmény: Meteor +
Meteor csill. évkönyv 2007) 5800 Ft
- **rendes tagsági díj**
szomszédos országok 7000 Ft
nem szomszédos országok 10 000 Ft
- **örökös tagdíj 290 000 Ft**

Az MCSE bankszámla-száma:

62900177-16700448

Az MCSE adószáma: 19009162-2-43

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

TÁMOGATÓINK:

Az SZJA 1%-át az MCSE számára felajánlók
Mlog Kft.
Nemzeti Kulturális Alap

TARTALOM

Égvédő akciók a Föld Nemzetközi Évében	3
A nyári időszerűség	6
Vörös csillagok fényénél	13
Hong Kong-i látogatás	23
Vissza a „Marsra”!	25
Meteor 2008 Távcsoves Találkozó	30
Szombathely csillagászata	32
Csillagászati hírek	40
AsztroPorté: Nyúlón túl	48
A távcsovek világa	
Új szerzemény	
a Magyar Nemzeti Múzeumban	53
Távcsovtörténet 1953-tól	56
Számítástechnika	
Astromist: Millennium Star Atlas és csillagászati évkönyv a tenyerben	61
Csillagásztörténet	
Regiomontanus és a reneszánsz műszerkészítés	105

MEGFIGYELÉSEK

Hold	
Májusi esők tengere	66
Karcoljunk Holdat!	69
Bolygók	
Mars-észlelések	71
Csillagfedések	
Nappali Mars-fedés	73
Kisbolygók	
Kisbolygók 2007-ben	75
Meteorok	
Nyárvégi tűzgolyók	78
Változócsillagok	
A tavasz változócsillagai	81
Mélyég-objektumok	
Tavaszi galaxiskavalkád gömbhalmazokkal	87
Vizuális mélyég-észlelés	94
Képmelléklet	136

XXXVIII. évfolyam 7–8. (385–386.) szám

Lapzárta: június 25.

CÍMLAPUNKON: A NAPRAFORGÓ-GALAXIS, AZ
M63. SZITKAY GÁBOR FELVÉTELE A NYÚLI A*P*O
CSILLAGVIZSGÁLÓ 40,6 CM-ES NEWTON-TÁVCSÖVÉVEL
KÉSZÜLT 2008. MÁRCIUS-ÁPRILIS SORÁN. AZ ÁTALAKÍTOTT
CANON EOS 30D DIGITÁLIS FÉNYKÉPEZŐGÉPPEL KÉSZÜLT
90x5 PERCNYI (7,5 ÓRÁNYI!) INTEGRÁCIÓJÚ NYERS
KÉPEKET ÉDER IVÁN ÉS KOCH BARNABÁS DOLGOZTA FEL.

NAP

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

HOLD

Görgei Zoltán
MCSE, 1461 Budapest, Pf. 219.
Tel.: (20) 565-9679, E-mail: hold@mcse.hu

BOLYGÓK

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

ÜSTÖKÖSÖK, KISBOLYGÓK

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

METEOROK

Gyarmati László
7257 Mosdós, Fő út 6.
E-mail: gyarmati@mcse.hu

FEDESEK, FOGYATKOZÁSOK

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

KETTŐSCSILLAGOK

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

VÁLTOZÓCSILLAGOK

Dr. Kiss László
MCSE, 1461 Budapest, Pf. 219.
E-mail: vcpsz@mcse.hu

MÉLYEG-OBJEKTUMOK

Sánta Gábor
6723 Szeged, Pille u. 16., IV/10.
E-mail: melyeg@mcse.hu

SZABADSZEMES JELENSÉGEK

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

CSILLAGÁSZATI HÍREK

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

CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

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

Á TÁVCSŐVEK VILÁGA

Mizser Attila
MCSE, 1461 Budapest, Pf. 219.
Tel.: (70) 548-9124, E-mail: mzs@mcse.hu

SZÁMÍTÁSTECHNIKA

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

CCD TECHNIKA

Dr. Hegedűs Tibor
6501 Baja, Pf. 766.
E-mail: hege@electra.bajaobs.hu

meteor

Az észlelések beküldési határideje minden hónap 6-a! Kérjük, a megfigyeléseket közvetlenül rovatvezetőinkhez küldjék elektronikus vagy hagyományos formában, ezzel is segítve a Meteor összeállítását. A képek formátumával kapcsolatos információk a meteor.mcse.hu honlapon megtalálhatók. Ugyanitt letölthetők az egyes rovatok észlelőlapjai.

Észlelési rovatainkban alkalmazott gyakoribb rövidítések:

AA aktív terület (Nap)
CM centrálmeridián
MDF átlagos napi gyakoriság (Nap)
U umbra (Nap)
PU penumbra (Nap)
DF diffúz kód
GH gömbhalmoz
GX galaxis
NY nyílthalmaz
PL planetáris kód
SK sötét kód
DC a kóma sűrűsödésének foka (üstökösöknel)
DM fényességkülönbség
EL elfordított látás
É, D, K, Ny észak, dél, kelet, nyugat
KL közvetlen látás
LM látómező (nagyság)
m magnitúdó
öh összehasonlító csillag
PA pozíciósög
S látszó szögtávolság (kettőscsillagok)

Műszerek:

B binokulár
DK Dall-Kirkham-távcső
L lencses távcső (refraktor)
M monokulár
MC Makszutow-Cassegrain-távcső
SC Schmidt-Cassegrain-távcső
RC Ritchey-Chrétien-távcső
T Newton-reflektor
Y Yolo-távcső
F fotóobjektív
SZ szabadszemes észlelés

HIRDETÉSI DÍJAINK:

Hátsó borító: 40 000 Ft
Belső borító: 30 000 Ft
Belső oldalak: 1/1 oldal 25 000 Ft, 1/2 oldal 12 500 Ft, 1/4 oldal 6250 Ft, 1/8 oldal 3125 Ft.
(Az összegek az áfát nem tartalmazzák!)

Nonprofit jellegű csillagászati hirdetések (találkozó, táborok, pályázati felhívások) díjlanul köztünk.

Tagjaink, előfizetőink apróhirdetéseit – legfeljebb 10 sor terjedelemben – díjlanul közöljük.

Az apróhirdetések szövegét írásban kérjük megküldeni az MCSE címére (1461 Budapest, Pf. 219.), fax: (1) 279-0429, e-mail: meteor@mcse.hu. A hirdetések tartalmaért szerkesztőségünk nem vállal felelősséget.

Égvédő akciók a Föld Nemzetközi Évében

2008 A Föld Bolygó Nemzetközi Éve. Szívem szerint az élhető Föld bolygó évről beszélne, hiszen a Föld képes túlélni az emberi gyarlóság okozta károkat. A leégett erdők helyén is előbb-utóbb ismét kisarjad a növényzet, kozmikus katasztrófákat élt már túl bolygónk – igaz, mindig megváltozva és megújulva, mint például a jégkorszakok után. A Föld jövőjéért nem aggodom, inkább a számunkra is élhető, élvezhető bolygóért – amit rohamléptekben igyekszünk tönkretenni. Hiába szólnak a vészharangok, az energiafogyasztás a tervezett csökkenés helyett még mindig csak az ég felé szökik. Az elektromos hálózatokban folyó energia 19 százalékát világításra használjuk, miközben a csillagos égbolt szerelmesei számára az élvezhető Földhöz hozzátartozik bolygónk éjszakai látványa is. Kötelesek vagyunk felhívni a figyelmet a Földet fenyegető ezen veszélyre is, s talán közben hozzájárulunk a feleslegesen az égbolt irányába szökő energia csökkentéséhez is. Két kicsi, de fontos csepp a Föld védelmében az a két akció, ami a fényszennyezésre irányította a figyelmet planetánkon.

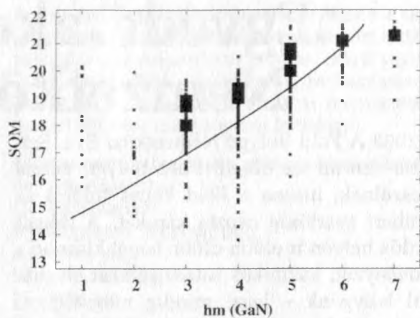
„A Glóbusz éjszaka” azaz a „Globe at Night” immár harmadik alkalommal, ez évben február 25. és március 8. között zajlott. Érdemes az akció nemzetközi honlapjáról, az idei összegzésből idéznünk: „A 2008-as kampányban 62 országból érkeztek mérések, túllépve az előző év 60 országos összegét. Egy kicsivel több mint 4800 észlelés érkezett az Egyesült Államokból (48 államból és Washington DC-ből) küldtek be legalább egy mérést). Magyarországi megfigyelők küldték be a legtöbb mérést (380 darabot) az USA-n kívülről, amit Románia, a Cseh Köztársaság, Costa Rica és Spanyolország követ, mindannyian 100 fölötti megfigyeléssel. Kanada volt a következő legszorgalmasabb ország, 95 beküldött méréssel.” A hazai eredményeket tovább dicséri, ha

megnézzük az utánunk következő két szomszédos ország eredményeit a teljes felmérés adatbázisában: tőlük 188 és 134 megfigyelés érkezett... Összehasonlítással 2007-ben az élvonalos USA (5586) Lengyelország (421) Kanada (266) és Magyarország (264) voltak – egyedül mi növekedtünk, a többiek mind visszaestek ebben az évben. Szép szereplésünkhöz jelentősen hozzájárult, hogy jó sajtóvisszhangja volt az eseménynek, és főleg az, hogy magyarul is beküldhetőek voltak az adatok. A már említett nemzetközi honlapról hat nyelven, angolul, spanyolul, lengyelül, görögül, magyarul és franciául lehet letölteni a tájékoztató anyagot. Balaton László és Nyerges Gyula tagtársainknak köszönhető a magyar nyelvű megjelenés és adatbeküldés lehetősége, és az is, hogy a beküldött hazai adatok azonnal megjelentek a fényszennyezés honlapon található térképen. Köszönetet mondunk mindenkinek, aki beküldte megfigyeléseit!

Felvetődik a kérdés, hogy javíthatunk-e a hazai eredményeken jövőre, a Csillagászat Nemzetközi Évében, amikor még több hangsúlyt kell adnunk az ilyen akcióknak is? Ha azzal számolok, hány olvasója van a Meteoroknak, akik nyilván valamilyen mértékben elkötelezettek a csillagászat iránt, és elvárhatnánk tőlük legalább 2–3 megfigyelést, akkor a válasz: igen. Persze a realitások talaján kell maradnunk, ami egy kicsit elmarasztalás azok felé, akik eddig nem kapcsolódtak a Globe at Night akcióhoz...

Idén már a hazai honlapon is be lehetett küldeni „Égbolt Minőség Mérővel” (SQM, Sky Quality Meter) beküldött adatokat. A műszeres mérések jóval objektívebbek, mint a vizuális becslések. A Csillagászat Nemzetközi Éve „Vigyázzunk a csillagos égre” programjának keretében valószínűleg nagyobb mennyiségű ilyen eszközt kap hazánk is, ezért érdemes egy kicsit ezekre a mérésekre is kitérni. Az idén beküldött megfigyelé-

sek adatbázisa alapján megvizsgálhatjuk, hogyan viszonyulnak a vizuális becslésekhez a SQM mérések. A mellékelt ábrán a műszeres, magnitúdó/négyzetív másodpercen megadott égbolt fényességeket ábrázoltuk a GaN határmagnitúdó függvényében. Elég nehezen lehet észrevenni a kapcsolatot a két mennyiség között, látszik a vizuális becslések óriási szórása. A nagyobb négyzetekkel ábrázolt hazai adatok valamivel jobban mutatják az összefüggést. Összehasonlításként folytonos vonallal feltüntettük a két mennyiség közötti egyik elvi összefüggést, ami maga is csak közelítése az emberi szem működésének. Ha figyelembe vesszük, hogy az SQM-méréseket a zenitben végeztük, az Orion viszont lényegesen alacsonyabban látszott, érthetővé válik, hogy – legalábbis a magyar adatok alapján – miért mutatnak az SQM-mérések sötétebb égboltot, mint a megfelelő, vizuális becslésből származó elméleti érték.



A kis elvi kitérő után ne feledjük, hogy a Globe at Night esemény legfontosabb célja a figyelem felhívása a fényszennyezésre, ami a rendezvény sajtószerelése alapján elég jól megvalósult. Mindez igaz volt az év második megmozdulására, az „Egy óra a Földért” akcióra is. Az önkormányzatoknak és a sajtónak a Magyar Elektrotechnikai Egyesület Világítástechnikai Társaságával



közösen juttattuk el felhívásunkat, ismét bizonyítva, hogy a jól megvalósított, energiahatékony és környezetbarát világításért folytatott harcban fontos szövetségeseink a világítástechnikusok. Az eredmény több közös sajtószerelés volt rádióprogramokban és televízióműsorokban is.

A felhívás szól mind az önkormányzatoknak, mind vállalatoknak, mind pedig magánszemélyeknek. Az egyik fontos eredmény Budapest díszvilágításának kikapcsolása volt március 31-én este 8 és 9 óra között. A fővároson kívül Pécs szerepelt hivatalosan is a rendezvény nemzetközi honlapján, a www.earthhour.org lapon. Rajtuk kívül – személyes információk alapján – az alábbi településeken kapcsolták ki szombaton este 8 és 9 között a díszvilágítást: Debrecen, Gyöngyös, Miskolc, Sátoraljaújhely, Szentendre, Zimány, Tatabánya. Több településen az önkormányzat támogatta az akciót, de sajnos műszaki okokból nem jött létre a díszvilágítás lekapcsolása. Elgondolkodtató, hogy sok helyen a köz- és díszvilágítás nem kapcsolható egymástól függetlenül – hiszen a díszvilágítás este 11 óra vagy éjfél után mindenhol feleslegesen világít. Minden napra jutna jó néhány „Föld Óra” csak ezzel a technikai módosítással!

Budapesten a teljes díszvilágítást lekapcsolták. A változás nagyon feltűnő volt! Dienes Péter Hármashatár-hegyen készült felvételei alapján jól látható a különbség, ami pontban 8 óraker megfigyelhető volt a városban. A felhőkről visszavert fény is észrevehetően csökkent – sajnos az időjárás nem tette lehetővé, hogy a csillagos égbolton mérjük a fénysűrűség változását az akció idején... A bekapcsolva maradt világítások között jó néhány reklámfény található, ezek is jelentősen hozzájárulnak a fényszennyezéshez.

A városokon kívül több cég is kapcsolódott a Föld órájához, irodaházak, raktárak, ipari létesítmények éjszakai világítását kapcsolták ki. A média hírt adott az akciót gyertyafényes vacsorával megvalósító éttermekről. Örömteli, hogy sokan pozitívan álltak hozzá ehhez az eseményhez.

Többen voltak, akik saját otthonukban is egy kicsit jobban odafigyeltek arra, hogy milyen eszközök működnek – sok esetben teljesen feleslegesen. Hiszen nemcsak a fényről kell beszélnünk, ha az élhető Föld jövőjére gondolunk. A modern eszközök többsége, ha már egyszer csatlakoztattuk ez elektromos hálózathoz, fogyaszt is belőle. Sokan bagatellnek gondolják a készenléti üzemmódban felejtett eszközök fogyasztását, de ha összeadjuk, mennyi mindenben keresztül szívárogoz az áram a túlzott kényelmünkért, földi méretben már csillagászati számot kapunk – mind megawattokban, mind széndioxid-kibocsátásban. Hazai adatok nincsenek a magánszemélyek hozzáállásáról, de tanulságos megnéznünk egy ausztráliai felmérés eredményét. A nagyvárosokban egy elég népes mintában érdeklődtek, miként csatlakoznak a Föld Órájához. Az eredmény szerint a felnőtt lakosság 58 százaléka tett valamit otthonában az energiatakarékosság jegyében. A megkérdezettek 56%-a lekapcsolta a világítást, 46%-uk háztartási eszközöket kapcsolt ki, és 37% jelölte meg, hogy az akció hatására kihúzta a mobiltelefon töltőjét a konnektorból.

Annak örülhetünk, hogy sokan csatlakoztak a Föld órájához, de igencsak elgondolkodtató, hogy egy ilyen akció szükséges ahhoz, hogy sok-sok ember kihúzza a konnektorból azt, ami teljesen feleslegesen maradt ott. Sokat kell még tennünk, hogy a többség szemlélete megváltozzon, a magánemberektől a politikusokig. Ha csak azok a fények nem világítanak, amiket teljesen feleslegesen felejtettek bekapcsolva, már akkor is több csillagot láthatnánk az égbolton. Ha ezt elérnénk, még mindig maradna sok tennivalónk. Ezért is szükségesek az ilyen akciók. Talán egyszer, ha már sokan gondolkoznak a Föld órájának megfelelően, de nemcsak egy órán át,énylegesen csökkenni fog az eltékozolt energia és vele együtt az égbolt mesterséges fénye is. Akkor a Föld is élhetőbb lesz, és nem csak a csillagokba nézőknek.

Kolláth Zoltán

A nyári időszámítás

Minden évben március utolsó vasárnapjának hajnalán óráink mutatóit kettő óráról három órára, október utolsó vasárnapján pedig hajnali három óráról kettő órára kell állítani. Érthető módon merül fel a kérdés: miért kell az idő „természetes múlásába” beleavatkozni?

Az ősidőkben magától értetődő volt, hogy az ember ébrenléte a nappali világosság idejére esett. A mai civilizációra azonban igen csak jellemző, hogy ez az időszak az este irányába tolódott el. Az órák előreállítására azért jó, mert napirendünk megváltoztatása nélkül biztosítja azt, hogy a világossággal jobban egybeessen ébrenlétünk időszaka. Ekkor kevesebb energiát kell világításra használni, ill. úgy is fogalmazhatunk, hogy bizonyos mennyiségű mesterséges világítást természetes napenergiával tudunk helyettesíteni! A nyári időszámítás tulajdonképpen egy „környezetbarát technológia”. A Föld Nemzetközi Évében ezért is különösen aktuálisnak mondható a téma.

Története

A nyári időszámítás gondolatát először Benjamin Franklin vetette fel 1784-ben írt „An Economical Project” című esszéjében, majd William Willett „The Waste of Daylight” (A világosság elpazarlása) című munkájában tört lándzsát az átállítás hasznos volta mellett. Ő elsősorban azzal érvelt, hogy az emberek nagyon szeretik a hosszú, világos délutánokat, panaszkodnak az ősszel együtt érkező korai sötétedés miatt, ugyanakkor – miként állítólag egy hajnali lovaglás során maga is szemtanúja volt a szép napsütés ellenére még mindig lehúzott redőnyöknek – nem használják ki kellően a természet adta nyári reggeli világosságot. Mindazonáltal a nyári időszámítás bevezetésére 1916-ig várni kellett. Magyarországon is 1916-ban állították át először az órákat.

Ebben az időben a nyári időszámítás április végétől szeptember végéig tartott. 1920-tól 1940-ig nem állítottunk semmit, majd 1941-ben ismét bevezettük a nyári időszámítást. A XX. század végéig jellemzően néhány évig tartó alkalmazások és több évtizedes szünetek váltogatták egymást. Legutóbb 1980-ban vezettük be, azóta is folyamatos az évenkénti kétszeri óraátállítás. Az alábbi táblázat megmutatja, hogy az elmúlt közel egy évszázadban pontosan mikor is jártak nálunk az órák a zónaidőtől eltérően.

A nyári időszámítás hazánkban

Év	NYISZ kezdete		NYISZ vége	
	dátum	KözEI	dátum	KözEI
1916	04.30.	23:00	09.30.	23:00
1917	04.16.	03:00	09.17.	01:00
1918	04.15.	03:00	09.16.	01:00
1919	04.15.	03:00	10.24.	01:00
1941	04.07.	23:00	–	–
1942	–	–	11.02.	01:00
1943	03.29.	02:00	10.04.	01:00
1944	04.03.	02:00	10.02.	01:00
1945	05.01.	23:00	10.31.	01:00
1946	03.31.	02:00	10.05.	23:00
1947	04.06.	02:00	10.05.	02:00
1948	04.04.	02:00	10.03.	02:00
1949	04.10.	02:00	10.02.	02:00
1954	05.23.	00:00	10.02.	23:00
1955	05.22.	02:00	10.02.	02:00
1956	06.03.	02:00	09.30.	02:00
1957	06.02.	02:00	09.29.	02:00
1980	04.06.	00:00	09.28.	00:00
1981	03.29.	00:00	09.27.	00:00
1982	03.28.	00:00	09.26.	00:00
1983	03.27.	00:00	09.25.	00:00
1984-	március	02:00	szept.	02:00
1995	utolsó vas.		utolsó vas.	
1996	március	02:00	október	02:00
óta	utolsó vas.		utolsó vas.	



Kultúrtörténeti érdekesség: az 1916-os „új nyári időmérés” bevezetése alkalmából az Augustus Alap gyűjtést szervezett a hadirokkantak javára (az Országos Műszaki Múzeum gyűjteményéből)

Az órák átállításának dátuma a történelem folyamán többször is változott. Előfordult olyan is (1941/42-ben), hogy másfél évig érvényben volt a „nyári” (alternatív) időszámítás. Mindenesetre azért jellemzően tavasztól őszig tartott. A jelenlegi „éra” 1980 húsvétvasárnapján, április 6-án kezdődött, amikor az órákat éjfélkor 1 órára kellett átállítani. Ezt követően még három évig a közép-európai idő (KözEI) szerinti éjfél volt a nevezetes időpont, majd 1984-ben bevezették a ma is használatos, KözEI szerinti 2 órakeres történeti átállásokat. A tavaszi óráátállítás dátuma 1981 óta mindig március utolsó vasárnapja. A nyári időszámítás 1980 és 1995 között szeptember utolsó vasárnapján ért véget, 1996 óta viszont – az Európai Unióban alkalmazott gyakorlatot követve – október utolsó vasárnapján állítjuk vissza óráinkat. Ez 2011-ig biztosan így is marad. Az EU ugyanis mindig öt évre vonatkozóan ad ki rendelkezést (az aktuális 2011-ig szól), s mi is az ebben foglaltakat hajtjuk végre.

Nemzetközi helyzet

Az óráátállítást hazánkon kívül ebben az évben további 71 országban végzik el (ebből tíz olyan ország van, ahol csak bizonyos területeken, tartományokban teszik ezt).

Európában teljesen általános a nyári időszámítás használata, egyedül Izland nem alkalmazza azt. Ázsiában viszont Oroszországon kívül csak a Közel-Kelet néhány országában, illetve Azerbajdzsánban és Örményországban állítják át az órákat. Afrikában Egyiptom, Namíbia és Tunézia alkalmazza a nyári időszámítást. Az amerikai kontinensen sem egységes a kép. Kanada, az Egyesült Államok és Mexikó legnagyobb részén átállítják az órákat, mindhárom országnak vannak azonban olyan területei, ahol ez nem történik meg (pl. Arizona az Egyesült Államokban – viszont a Navajo rezervátum a kivétel kivétele: Arizona e szegletében használják a nyári időszámítást). Kubában és a Bahama-szigeteken is alkalmazták, viszont a délebbre fekvő szigeteken

nem. Dél-Amerika déli részén is szokás az évenkénti kétszeri átállítás, ellentétben a kontinens egyenlítőhöz közelebbi területeivel. A határvonal Brazíliát épp kettészeli! Ausztrália Queensland és az Északi terület kivételével használja a nyári időszámítást – az ottani nyár alkalmával –, ám az átállítás időpontjának tekintetében eltérés mutatkozik a tartományok között. Új-Zélandon is állítgatnak, viszont Óceánia szigetvilágára ez már nem jellemző. Érdekes, hogy a kérdésben az Antarktisz is megosztott: a magas földrajzi szélesség ellenére például a Déli-Sarkon lévő bázison szeptember végétől április elejéig nyári időszámítás van érvényben. Olyan antarktisi állomás is van azonban, ahol nincs óraátállítás.

A teljes áttekintést az országok (és a kérdéshez eltérően viszonyuló tartományok) nagy száma mellett az is nehezíti, hogy időről időre megváltoznak a helyi szabályozások. Nálunk a már említett 1996-os módosítás volt az eddigi utolsó – melynek során a nyári időszámítást októberre is kiterjesztettük. Az Amerikai Egyesült Államok és Kanada viszont nem sokkal ezelőtt hajtott végre változtatásokat. 2006-ig a két ország területén április első vasárnapjától október utolsó vasárnapjáig tartott a nyári időszámítás. 2007-től kezdve azonban a tavaszi óraátállítás március második vasárnapján, míg az őszi átállítás november első vasárnapján történik – tehát mintegy egy

hónappal ők is kiterjesztették az alkalmazás időtartamát, ami így közel nyolc hónapot ölel már fel!

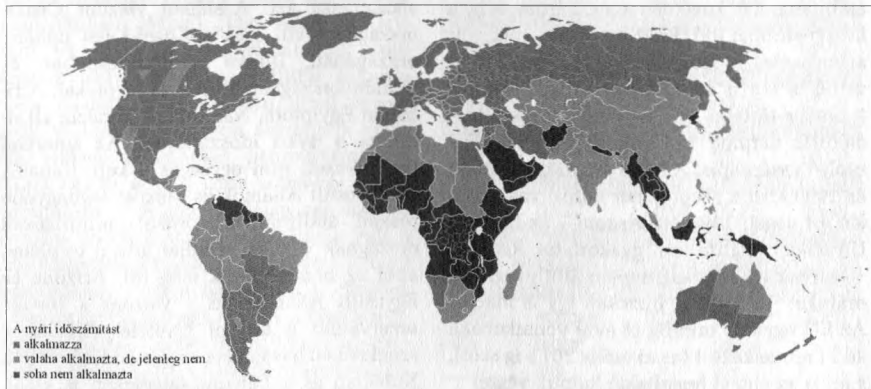
Jelentős tábort alkotnak azok az országok, amelyek ma ugyan nem alkalmaznak nyári időszámítást, viszont a történelmük során már volt rá példa. Ebbe a népes csoportba tartozik sok ázsiai (többek között Kína, Mongólia, India és Japán) és afrikai ország (például Algéria, Líbia, Dél-Afrikai Köztársaság), valamint Dél-Amerika trópusi égövbe eső országainak zöme is (Brazília északi tartományai, Peru, Bolívia, Kolumbia, Ecuador).

Ha a világtérképre tekintünk, némi közelítéssel azt mondhatjuk, hogy jelenleg az egyenlítőhöz közel fekvő, trópusi országok jellemzően nem alkalmaznak nyári időszámítást, míg a magasabb földrajzi szélességeken fekvő, mérsékelt égövi országok többnyire igen. Ez korántsem nevezhető véletlennek. Vizsgáljuk meg kicsit közelebbről a hátterét!

Hol, mikor és mennyit nyerhetünk?

Kiindulásképpen tegyük fel a következő kérdést: Egy adott földrajzi helyen mikor (az év mely szakában) és mennyivel éri meg átállítani az órákat annak érdekében, hogy a világosság és az ébrenlét lehető legjobb illeszkedését érjük el?

A világosságra kétféle definíció kínálkozik



A nyári időszámítás alkalmazása a Föld országaiban

leginkább: a mindennapokban többnyire a napkeltétől napnyugtáig, ill. a hajnali polgári szürkület kezdetétől az esti polgári szürkület végéig tartó időszakot értjük alatta.

Mikor éri meg „világosság megtakarításának céljából” (a nyári időszámítás angol elnevezése Daylight Saving Time) eltérni a zónaidőtől? Könnyen belátható, hogy akkor és csak akkor, ha a zónaidő alkalmazása mellett előfordul sötétségre eső ébrenlét és világosságra eső alvás is. Amennyiben ugyanis a sötétség teljes egészében az alvási időszakra esik, akkor a teljes ébrenlét a világosság tartományában helyezkedik el – az illesztés tökéletesnek mondható. Másfelől, ha a világosság teljes időtartama az ébrenléti időszakra esik, akkor – még ha az ébrenlét a sötétségre is átnyúlik – sem javítható már a világosság kihasználása.

Ha feltételezzük, hogy a napi ébrenléti idő egybefüggő, hossza pedig rögzített (és mindig az órák járásához igazodik), akkor – mivel nyilván a napi világosság is egybefüggő – a jobb illeszkedés érdekében az ébrenléti időszak eltolása jöhet szóba: ez óráink bizonyos mértékű előre-, ill. visszazigazításával érhető el.

Elméletileg két olyan eset lehetséges, amikor érdemes átállítani az órákat:

1.) Amikor az emberek felkelnek, még sötét van, s amikor nyugovóra térnek, még világos van. Célszerű megoldás: az órák visszaállítása.

Tekintettel arra, hogy a világosság időszakát a Nap delelése két egyenlő hosszúságú részre osztja, ez az eset csak úgy valósulhat meg, ha az ébrenléti időszak kezdetétől a Nap deleléseig hosszabb idő telik el, mint utóbitól az ébren töltött időszak végéig. Társadalmunkra viszont éppen az a jellemző, hogy a „dél előtti” (ébrenléti) időszak rövidebb, a „dél utáni” pedig hosszabb. A tipikus ébrenléti időszak közepe mindig a Nap delelése után következik be. Ez alól persze lehetnek kivételek. Kína például egységes zónaidőt használ, melynek alapjául a keleti hosszúság 120. fokának helyi középideje szolgál. Ez azt jelenti, hogy az ország nyugati részén, a 75. hosszúsági foknál a zónaidő

és a helyi középidej különbsége mintegy 3 óra. Így a Nap delelése átlagosan 15 órakor következik be, amellyel gyakorlatilag az ébrenlét és a világosság közepe szinte egybeesik. Többek között talán ezzel is magyarázható, hogy Kína nem alkalmaz nyári időszámítást. Mivel azonban ez az eset nem tekinthető általánosnak, így ezzel most nem foglalkozunk.

2.) Amikor az emberek felkelnek, már világos van, s amikor nyugovóra térnek, már sötét van. Célszerű megoldás: az órák előreállítása.

Ez tipikus eset, amely nálunk leginkább a nyári félévben jellemző.

A sarkvidéki tél idején a nap 24 óráját sötétség tölti ki. Ekkor nyilvánvalóan nincs mit optimalizálni. Ha fokozatosan „növeljük” a világosság időtartamát, először az történik, hogy a világosság egy rövid ideig tartó ajándék az ébrenléti időszak közepe táján. Nincs értelme eltolni az ébrenlétet, hiszen a világosság kihasználtsága teljes. Egyszer csak a világosság kezdete eléri a felkelés időpontját. Ekkor a már említett aszimmetria miatt az ébrenléti időszak mindenképpen sötétségben ér véget este. Ez a legkedvezőbb helyzet az óraigazításra, hiszen az esti sötétség helyett inkább a reggeli világosság idején célszerű tevékenykedni – a természetes napfény mellett. Mindaddig, amíg az órák előreállítása során a reggeli világosság növekményét „fedezi” az esti sötétség csökkenése, egyértelműen a világosság kezdete és a felkelés közötti időszaknak megfelelő fény mennyiséget nyerhetjük meg. Amikor azonban a világosság hossza eléri az ébrenlét hosszát, az említett eltolás azt fogja eredményezni, hogy a világosság és az ébrenléti időszak teljes mértékben egybeesik. További világosság-növekmény esetén már azt tapasztaljuk, hogy az este sötétben ébren töltött idő kevesebb, mint a felkelés előtti világosság. Ha ez utóbbi mértékével eltolnánk az időbeosztást, a nyugovóra térés idejét is világosra hoznánk előre! Tehát a reggeli világosság átalvását esti világosság átalvására cserélnénk, ami már nyilvánvalóan nem érné meg a fáradságot és a bio-

lógiai óra felborítását. Ekkor az előreállítás optimális mértékét már a sötétség beállta és a lefekvés közötti időtartam adja meg, ez lesz a szűk keresztmetszet. Az elérhető világosság-növekmény tehát az évnek abban a szakaszában lesz maximális, amikor a világosság és az ébrenlét hossza megegyezik.

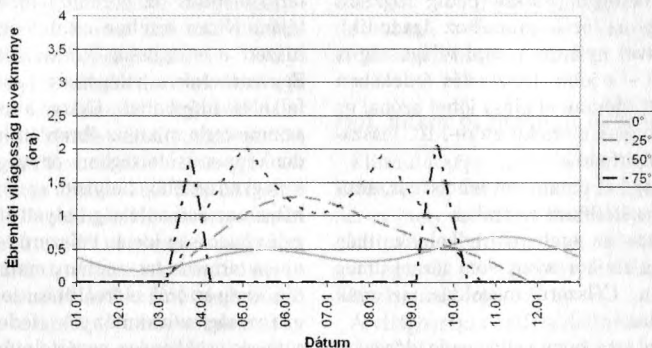
Ha képzeletben még tovább „nyújtjuk” a világosságot, akkor egyszer csak bekövetkezik az az állapot, amikor óraállítás nélkül is egybeesik az ébrenlét vége és a sötétedés. Ekkor már az ébren töltött idő teljes egészében a világosságra esik, az alternatív időszámítás újból okafogyottá válik. Ezután már a fehér éjszakák, ill. az éjféλι Nap birodalma következik...

Nézzük meg ezek után, hogy a fentiek milyen következményekkel járnak az egyes földrajzi helyekre (szélességekre) nézve! (A

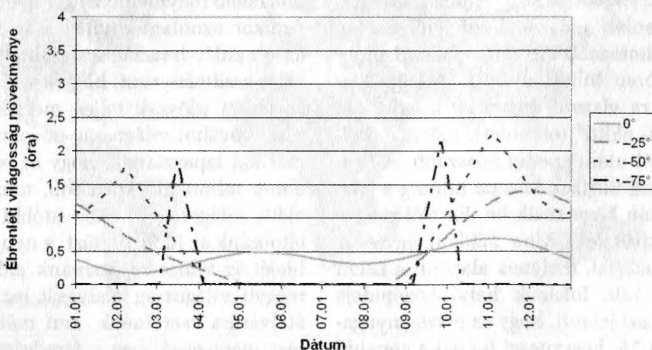
számítások során felhasznált algoritmusok forrása: Csillagászat (szerk.: Marik Miklós; Akadémiai Kiadó, Budapest, 1989.), 38–42. és 69–75. oldal. Először a Nap ekliptikai hosszúságát, majd deklinációját kell meghatározni. A deklináció és a földrajzi szélesség megadja a nevezetes napmagasságokhoz tartozó óraszögeket, amikből az időegyenlet felhasználásával megkapjuk a világosság és sötétség határainak helyi középideőben kifejezett időpontjait. Ez szükség esetén zónaidőre alakítható át. Ezen adatokból már könnyen meghatározható az ébrenléti időszakra eső világosság lehetséges növekménye. Az alábbi ábrákon látható a „világosság-megtakarítás” elérhető mértéke néhány földrajzi szélesség esetében.

Az egyenlítő táján ugyan folyamatosan nyerhetnénk – világosságot – az órák

Világosságtöbblet az északi félgömbön

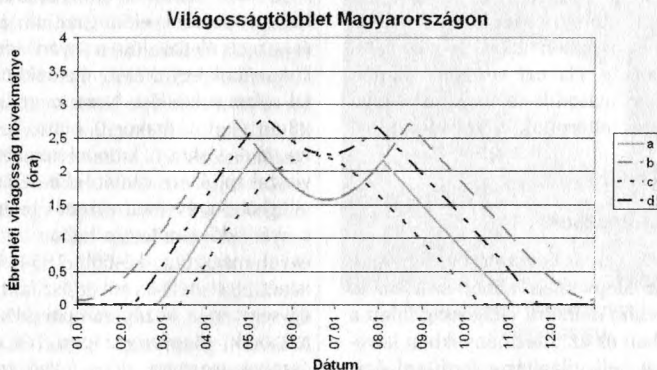


Világosságtöbblet a déli félgömbön



előreállításával, ám a nyereség mértéke csak minimálisan függ az évszaktól (sokkal inkább az időegyenlítés határozza meg azt). Ez abból következik, hogy lényegesen nem változik a nappal és az éjszaka hossza, mivel a Nap a horizontra közel merőleges síkban látszik mozogni. Itt a „nyereség” kihasználására leginkább az időzónák határainak módosítása jöhetne szóba, nem pedig az – évszakspecifikus – alternatív időszámítás.

jelenti a korlátozó tényezőt, hogy este kevés a sötétben ébren töltött idő, amit reggeli világosságra lehetne váltani (l. 50. szélességi körök). Amint közeledünk a sarkvidékekhez, a maximumhelyek a napéjgyenlőségek felé vándorolnak, és a napfordulók tájékán egyre inkább elveszíti relevanciáját az alternatív időszámítás kérdése, hiszen itt már egész napon át a világosság, vagy éppen a sötétség uralkodik (l. 75. szélességi körök).



Ahogy távolodunk az egyenlítőtől, azt tapasztalhatjuk, hogy a „megtakarítható” világosság mennyisége egyre inkább ingadozni kezd az évszak függvényében. Ennek oka az, hogy a nappalok hossza is egyre erőteljesebben változik, lévén, hogy a Nap olyan – laposabb – horizont feletti pályákat ír le, amelynek apróbb párhuzamos elmozdulására is érzékenyen reagál a nappal – vagyis a horizont feletti pályáiv – hossza. Amíg a földrajzi szélesség nem olyan magas, hogy a világosság időtartama valamikor is elérje az ébrenlétét, az éves „megtakarítási” görbének egy csúcsa van, mégpedig a – félgömbnek megfelelő – nyári napforduló környékén. (Az ábrákon a 25. szélességi körök esete.)

Miközben haladunk a magasabb szélességek felé, elérjük azt a pontot, ahol valamikor az év folyamán a nappal hossza már el tudja érni (és meg is haladja) az ébrenlét hosszát. A megtakarítást jelző görbe itt már két maximumot vesz fel. Itt a nyári napforduló idején – a korábban említettek szerint – az

Hazánk esetében már megfigyelhető a kettős maximum jelensége. Májusban és augusztusban több mint 2 órával is érdemes lenne előreállítani az óráinkat! Az ábrán az alapfeltevések alapján négy esetet különböztettünk meg:

- az ébrenléti időszak 6-tól 22 óráig tart; a polgári szürkület is világosság
- az ébrenléti időszak 7-től 22 óráig tart; a polgári szürkület is világosság
- az ébrenléti időszak 6-tól 22 óráig, a világosság napkeltétől napnyugtáig tart
- az ébrenléti időszak 7-től 22 óráig, a világosság napkeltétől napnyugtáig tart

Az ábrára tekintve néhány érdekesség tűnhet fel. A b.) esetben az év minden napján nyerhetnénk egy kicsit, hiszen még a téli napforduló idején is 7 óra előtt elkezdődik a polgári szürkület (ez azonban Nyugat-Magyarországra már nem igaz). A c.) esetnek az a különlegessége, hogy a görbe nem törik meg, maximuma pedig június 15-ére esik. Ez azzal magyarázható, hogy ebben

az esetben az esti sötétségben ébren töltött idő mindig elegendően nagy ahhoz, hogy az órák előreállításával „ne veszítsük el a vámon azt, amit megnyerünk a réven”.

A c.) kivételével mindegyik görbe azt mutatja, hogy a nyári időszámítás jelenlegi formájában teljes tartama alatt többletvilágosságot biztosít. Sőt, annak kezdetét több héttel is előre lehetne hozni (ahogy azt az USA és Kanada is tette nemrég). A c.) grafikon azt mutatja, hogy a nyári időszámítás csak 7 hónapig előnyös, azonban a jelenlegi gyakorlattal ellentétben március közepétől október közepéig. Ha ezt vennénk alapul, akkor október második felében már nem lenne érdemes eltérnünk a közép-európai zónaidőtől.

Egyéb vonatkozások

A nyári időszámítás bevezetésével energiamegtakarítás alapvetően abból származik, hogy a hosszabb délutáni világosság miatt a háztartásokban és az intézményekben kevesebb energiát kell világításra fordítani úgy, hogy közben reggel sem keletkezik többletigény. Mai adatok szerint Magyarországon a nyári időszámítás alkalmazásával közel 200 GWh villamos energiát takaríthatunk meg. Ez hozzávetőlegesen 1 napra jutó országos villamosenergia-felhasználásnak, avagy egy kisebb méretű hazai város egész évi áramfogyasztásának felel meg.

Az Európai Bizottság által 2007 őszen készített beszámoló az előnyök között említi, hogy a nyári időszámítás a további tartó természetes fény révén kedvez a szabadidős tevékenységeknek, ugyanakkor az energiamegtakarítással összefüggésben kiemeli, hogy a reggeli (korábbi) fűtés többletenergiát igényel.

Többen azzal érvelnek, hogy a légkondicionáló berendezések elterjedésével a hosszú délutáni világosság azért nem előnyös, mert az emberek a munkából hazaérve így több ideig használják azokat. A közvilágítás pedig addig üzemel, amíg a sötétség tart – függetlenül attól, hogy hány óra van –, így itt megtakarítás úgysem érhető el. A

mezőgazdasági munkát végzők napirendje szintén inkább a természetes fényviszonyokhoz alkalmazkodik. Tény, hogy nagy tábora van a támogatóknak és az ellenzőknek is. Mindazonáltal más természetű, közvetett előnyök is járhatnak az óraigazítással. Az Egyesült Államokban például többeket az óraállítás emlékeztet a füstjelző berendezések elemeinek szükséges cseréjére...

Az idén április 6-án, pontban éjfélkor hatvan perccel előreigazítjuk az órákat, és ezzel életbe lép a nyári időszámítás. Elveszítünk egy órát az életünkben? – teszik fel sokan a kérdést. Nem, mert szeptember 28-án éjjel 1 órakor 0 órára, azaz éjféltre igazítjuk vissza a kronométereiket és ezzel visszakapjuk az eltűnt időt. Először a II. világháború éveiben vezették be hazánkban a nyári időszámítást, a háború után néhány évvel megszűnt, később 1954–57. között ismét volt téli–nyári időszámítás, azóta egységesen a közép-európai időt mutatják az órák Magyarországon, és a tőlünk északra, nyugatra, délre fekvő szomszédos országokban. Az energiaválság miatt 1975 óta már Európa 13 országában alkalmazzák a nyári időszámítást, általában március végétől szeptember végéig – átlagosan 182 napig.

Délmagyarország, 1980. március 20.

A nyári időszámítás bevezetése a közlekedés tekintetében nálunk már nem okoz problémákat. Fontos, hogy minden környező országban egyszerre állítsák az órákat. Éppen az EU szabályozásától történő egyedi eltérés lenne az, ami nehézségeket okozna.

A nyári időszámítás végső soron azért alakult ki, mert a modern társadalom napi életritmsza néhány óras késésbe került a természettől (a Föld forgása) által diktált ritmushoz képest. Kicsit szimbolikusnak úgy is fogalmazhatunk, hogy óráink átállítása az energiamegtakarításon túl abban is segít, hogy közelebb kerüljünk a természethez, amelytől sok tekintetben eltávolodtunk.

Szabadi Péter

Csillagászként Kínában

Vörös csillagok fényénél

Várakozással telve, de kissé idegesen léptem tíz év után ismét a Távol-Kelet földjére. A csomagjaim remélhetőleg a következő orosz géppel érkeznek, pár órával később. A csatlakozó járatomat viszont a csomagkeresési cirkusz miatt sikerült lekésni. Minthogy aznap már csak egy járat indult Pekingből Kunmingba, az viszont egy másik társaság kezelésében (amit így is fizetnem kellett volna), a két rossz közül a kisebbiket választottam: a jegy árának kevesebb mint feléért megszálltam egy reptér közeli kis hotelben. Mindenki udvarias, türelmes, mosolyog és segítőkész – hiába, rajtuk sok múlik: ők „Kína arcai”, akikkel először találkozok minden odautazó. Miután egyeztettem az ügymintézőkkel, hogy a légitársaság hibájából ragadtam Pekingben, még azt is megígérték, hogy ingyen hoznak-visznek a hotel és a reptér között a szálloda kisbuszával.

A reptérről a városközpontba futó autópályára felhajtójánál hatalmas digitális naptáróra: a visszaszámolás szerint 266 nap van az olimpiáig – már az első benyomása az az embernek, hogy rettentően készülnek rá! A repülőgépről az egész térség páros-páros-füstös, lentről ennek megfelelően fakó, tejfehéres. A Kínába látogató azonnal szembesülhet a közismert problémával: az ipari és közlekedési eredetű légszennyezéssel. Hiteles információ, hogy jelenleg naponta ezerrel nő a pekingi lajstromozású, forgalomba helyezett autók száma! Bár ott jártamkor csak néhány ember viselt légzőmaszkot, de minthogy ez (rajtam kívül) láthatóan senkinek nem vonzotta a tekintetét, valószínűleg a kritikus időszakokban általánosan alkalmazott segédeszköz lehet. A kisbuszban rajtam kívül egy meghatározhatatlan nációhoz tartozó délkelet-ázsiai pár is utazik. Ők kissé unottan ülnek, én viszont lelkesen falom a látóterembe kerülő látvány

minden egyes elemét. Már akkor sejtettem, hogy ez az érdeklődésem nem fog lanygulni a kinn töltött két hét alatt.



A Purple Mountain Observatórium 13,7 m-es rádióteleszkópja

Nem kerülhető meg a nagyságrendek helyre rakása: Kína területe Európánál alig kisebb (alig 8%-kal marad el mögötte: 9,5 millió km²) lakosainak száma viszont csaknem a duplája. Közismerten a világ legnépesebb országa a maga 1,3 milliárd lakosával. Azonban azt már talán kevesebben tudják, hogy ez a szám – köszönhetően a sikeresnek bizonyult népesedéspolitikának – 1,4 milliárd alatt fog tetőzni, és ott megáll. További érdekesség, hogy a következő évtized végére megfordulni látszik az elsőségi sorrend: India fogja átvenni a vezető szerepet, valamint még Banglades is megközelíti Kínát (a várakozások szerint eléri az egymilliárdos lakosságszámot). Ez már olyan mértékig érinti Kínát, hogy napjainkra már a trendek visszafordításán gondolkodnak, megelőzendő a kínai társadalom Európához hasonló elöregedését is: pl. az egy gyermekben maximált családmódel felszámolása is napirendre került. Míg az 50-es években több mint hétszer annyi kínai élt falun, mint a városokban, mára ez az arány már csak kétszeres. Mindemellett csaknem félszáz

város haladja meg az egymilliós lélekszámot. Legnagyobb városa, Sanghaj a világ nyolcadik legnépesebb metropolisza. A kormányzat nagy erőfeszítéseket tesz a vidéki megélhetés biztosítására, hogy megelőzze a további elvándorlást. Ami tovább szaporítja a Kínával kapcsolatos sok érdekességet: ezt a hatalmas népeiséget az ország területének épp hogy 10%-át elérő mezőgazdasági termelésre alkalmas terület tartja el... Mégis, a rizs, a búza és sok más termés előállításában világszerte

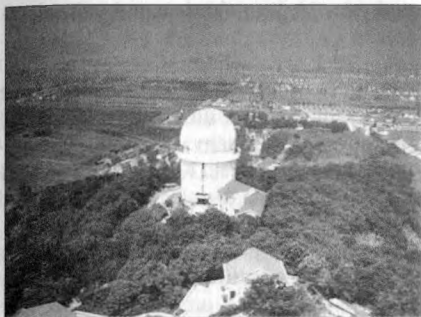
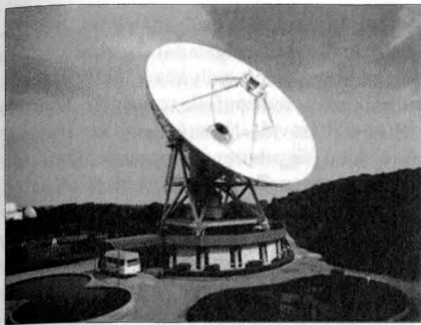
A világgazdaság és a társadalomtudományok megannyi területe különös érdeklődéssel viselkedik az iránt a hatalmas populáció iránt: ennyi embert etetni kell, ruházni, kulturálódási igényeiket szolgálni. Gigantikus ez a piac, gyorsan növekvő vásárlóerő, tömeges olcsó munkaerő rajzolódik ki előttünk. A világtól való elzártság utolsó képzeletbeli falainak leomlása után, a politikai szorítás enyhülésével, a nyitás elvének érvényre jutásával hatalmas lendületet vett az ország. Mintha csipkerózsika-álomból eszmélt volna fel! Ennek számtalan látható jelét szinte mindannyian ismerjük sok ezer kilométeres távolságból is.

Az ókori Kína csillagászatáról sokat olvashatunk különféle könyvekben, még magyarul is sok tényanyag ismert. Azonban a legutóbbi évszázadban történekről és a közeljövő terveiről vajmi kevés vált ismertté, az is inkább csak a szűkebb szakma számára.

Napjaink Kínájának a nyugati csillagászat számára is régóta ismert és elismert újkori csillagvizsgálója az 1929-ben alapított Purple Mountain (Zijin Shan) Observatórium. A „Déli Fővárost” (Nanjing neve ezt jelenti) kelet felől szegélyező Zijin magaslaton (É 32° K 119°, mindössze 267 m-es tszf. magasságban) épített intézet 1934-ben kezdhetett meg működését. Jelenleg a Kínai Tudományos Akadémiához tartozik, de önálló intézményként. Négy fő osztálya az asztrofizikai, a rádiócsillagászati, az űrfizikai és az égi mechanikai. Ezek tovább tagozódnak kutatócsoportokra, amelyek a csillagászat aktuális altémáinak igen széles választékát

tartalmazzák, a Földet megközelítő kisbolygóktól kezdve a gammavillanásokig. Sajnos az interneten közzétett információik nagyon heterogének, a legtöbb kutatócsoportról semmit nem lehet megtudni. Láthatóan a (valószínűleg a legszorosabb nemzetközi kapcsolatokkal rendelkező) milliméteres és szubmilliméteres rádiócsillagászati laboratórium-, és a nagyenergiájú napfizikai csoport a leginformatívabb. Ők működtetik az intézmény két büszkeségét, a 13,7 m-es rádiótávcsövet (ami messze, belső Kínában Csinghaj (Qinghai) tartományban, Delingha városkától keletre, 3200 m magasságban található), valamint a MISS „fedőnevű” többcsatornás IR napspektrográfot (a szintén külső Ganyu Állomáson). Ezen felül még két észlelőállomás tartozik hozzájuk, valamint a Qingdao bemutató csillagvizsgáló. Az intézet teljes állományát a web alapján lehetetlen összevázolni, de bizonyosan messze 100 fölött van.

Talán még érdekesebb a története a másik nagy intézetnek: a Sanghaji Observatóriumnak (SHAO). A térségben tevékenykedő francia katolikus misszió alapított két csillagvizsgálót 1873-ban (Xujiahui) és 1900-ban (Sheshan). Ez utóbbi különösen érdekes, ugyanis itt működött egy 40 cm-es ikerasztrográf, ami sokáig az egész távol-keleti térség legnagyobb távcsöve volt. Ez egyike a világ azon kevés műszereinek, amelyek a Halley-üstökösnek mind az 1910-es, mind az 1986-os jelentkezését észlelhetők! Mindkét kis missziós csillagvizsgáló a népi Kína fennhatósága alá került 1950-ben, majd ezek összeolvasztásából jött létre 1962-ben a SHAO. 1951 és 1981 között ez az intézet szolgáltatta egész Kína számára az atomi órajelet. Igazi nagy fejlődésnek 1980-ban indult, amikor is megalapították Shanxi tartomány területén (Sanghajtól ÉK-re mintegy 1000 km-re) az új észlelőállomást. Ennek mai napig működő fő műszerei egy 60 cm-es lézeres műholdkövető távcső, egy 1,56 m-es optikai teleszkóp, és egy 25 m-es rádiótávcső, amely része a VLBI rendszernek (többek között ezért is szoros együttműködő partnere a német Max Planck Intézetnek).



A SHAO 25-es rádióantennája, és az 1,56 m-es optikai távcső kupolaépülete

1999-ben a kutatóintézet irodáival „beköltözött” Sanghaj központjának egyik impozáns toronyházába. A kb. 100 körüli tudományos munkatársat, és kb. még egyszer ennyi hallgatói állományt jegyző SHAO struktúrája szintén négyes tagolású: alapvetően magas színvonalú szolgáltatásokat nyújtó önálló intézményi egysége mai napig az Asztro-Geodinamikai Intézet (SCAR); ezen felül asztrofizikai, VLBI és high-tech laboratóriumok formálnak külön divíziókat. Érdeemes megemlíteni, hogy az optikai műszereket fejlesztő laboratórium divízió egy külön csoportjának a feladata kínai középiskolák ellátása távcsövekkel, és a csillagászat népszerűsítése. Egy másik csoportjuk egy különleges jövőbeli kínai interferometrikus távcsövének a kifejlesztésében vesz részt (erről lentebb még szót ejtünk). A Sanghaji Observatóriumot, hasonlóan a nanjingihez, viszonylagos önállósága mellett az akadémia koordinálja.

Természetesen a legnagyobb múltra a Pekingi Observatórium (BAO, azaz Beijing Astronomical Observatory) tekint vissza. 2001 óta, amikor is megalakították a Nemzeti Csillagászati Observatóriumokat (NAOC), ez a kínai csillagászati kutatóintézetek központja. Alapítása 1279-re (a Yuan dinasztia kezdeti időszakára) tehető, amikor a naptárreformmal megbízott tudósok számára (az akkori császári székhelytől még jócskán elkülönülve, Jianguomen-ben) építettek megfigyelőhelyet. A kínai történelem viharos időszakain keresztül valahogyan mégiscsak megmaradt, a benne folyó munka többé-kevésbé folyamatos volt. Egy része a mai napig látható, mi több, látogatható, s benne számtalan ősi csillagászati eszköz, naptár, csillagtérkép is ki van állítva. A még száz évvel ezelőtt is csendes, nyugodt falusi környezet ma a Tien'anmen teret is átszelő nagy főútra települt lüktető, modern Peking zsúfolt belső részéhez tartozik. Minthogy a kínai csillagászat a világ legrégebbi fennmaradt emlékeit jegyzi, a régi csillagvizsgáló múzeumának bemutatása egy külön cikket érdemelne.

A Pekingi Observatórium újkori története nagyjából 1914-től kezdődik, amikor Gao Lu (1877–1947) lesz az újjáalakított csillagvizsgáló első igazgatója. Tanulmányainak egy részét Európában végezte, itt került be emigráns politikai mozgalmakba, és 1911-ben tért haza Kínába. A csillagvizsgáló fejlesztésén, bővítésén kívül a meteorológia és az időjárás-előrejelzés foglalkoztatta leginkább. 1922-ben megalapítja a Kínai Csillagászati Társaságot, majd 1929-ben a Kínai Tudományos Akadémiát (mindkettő első vezetője is lett). Nagy érdeme volt a Purple Mountain Observatórium megalapításában, részt vett a hely kiválasztásától kezdve a tervek elkészítéséig szinte minden mozzanatban. 1937-ben, szinte épp az ottani munkálatok elkészültére, a japánok bevonultak Pekingbe, így a pekingi csillagvizsgáló műszereinek, dokumentumainak és egyéb értékeinek nagy részét az új observatóriumba menekítették (érdekességként megemlíthető, hogy a japán légitámadások és szárazföldi hadműveletek

miatt a csillagászok még onnan is tovább menekültek, még délebbre, Kunmingba). Az újkori kínai csillagászat vezéralakja 1942-ben autóbalesetet szenvedett, amiből már soha nem épült fel. A másik jelentős személy Chen Zungui (1901–1991), aki Gao Lu közvetlen munkatársa volt. Sorsa magában hordozta a XX. sz.-i Kína minden nyomorúságát, beleértve a „kulturális forradalom” következményeit is.



A régi pekingi obszervatórium (tetején jól látható néhány régi műszer)

A mai pekingi obszervatórium (úgy is, mint a NAOC központja) a kulturális forradalom lezárulása (Mao 1976-ben bekövetkezett halála, és a bűnösök – többek között az ún. „négyek bandája” – letartóztatása) után indulhatott fejlődésnek. Meghírdették a „négy modernizálás” programját 2000-ig, és tömegesen rehabilitálták a korábban félreállított értelmiségieket. Teng Hsziao-ping vezetése alatt a két évtized után megtorpanni látszó fellendülés 1992-ben még egy lökést kapott (ekkor hirdeti meg a „szocialista piacgazdaság” programját), aminek a lendülete a mai napig tart. A pekingi központi csillagászati kutatóintézet vezet és koordinálja Kína legtöbb csillagászati kutatási témáját, közte az Univerzum nagyléptékű szerkezetének, a galaxisok és csillagok keletkezésének és fejlődésének, valamint a Naprendszer vizsgálatát. Az ország más tudományos és technikai területeinek munkájába

is bekapcsolódik szolgáltatóként, így pl. az atomóra időszolgáltatással, a geodinamika és az űreszközök pályáinak vizsgálatával, űreszközök műszerfejlesztésével, távérzékelés-ellátásával. Nemrégiben az argentin San Juan Egyetemmel kooperációban egy déli lézeres műholdmegfigyelő állomást is felszereltek. Az intézet szerkesztésében jelenik meg a nemzetközileg is jegyzett két nagy kínai csillagászati szakfolyóirat: a Chinese Journal of Astronomy and Astrophysics (ChJAA) és a Chinese Astronomy and Astrophysics. A legutóbb ismertté vált adatok szerint a központ összesen 648 főt alkalmazott (érdekes összehasonlításképpen: ebből 498 ún. technikai személyzet – nálunk ez az arány szinte épp fordított!). Közülük 213-at közvetlenül a kormányzati „Tudás és Innováció Program” fizet. Közvetlen irányítása alá tartozik három észlelőállomás: a pekingi körzetben Miyun és Huairou. Miyunban, egy természetvédelmi területen található a fő rádiócsillagászati központ, 28 db 9 m-es parabolaantennával, amely a méteres hullám tartományban működő apertúra-szintézis távcső (MSRT). Ezzel átfogó vizsgálatokon felül szupernóva-maradványokat és egyéb változó rádióobjektumokat tanulmányoznak. Huairouban a Nap kutatásának kínai fellegvára található. Legütőképesebb műszerük a többcsatornás naptávcső (SMCT) amely többek között tartalmaz egy video magnetográfot, amely a világon egyedül képes szimultánban mérni a Nap mágneses terét és sebességterét különböző spektrumvonalakban, két dimenzióban. A megfigyelés látómezeje kiterjedhet a teljes korongra, vagy akár csak egy helyi aktív régióra. Maga a műszerkomplexum hat optikai távcsőegyettesét jelent: köztük egy 60 cm-es átmérőjű, kilenccsatornás naptávcsövet, és egy 20 cm-es teljes korong H α távcsövet.

A volt pekingi obszervatórium – és egyben a mostani NAOC hálózat – legnagyobb, központi asztrofizikai észlelőállomása, Xinglong, a fővárostól kb. 170 km-re (a Pekinget körülvevő Hebei tartományban), csupán 950 m-es tengerszint feletti magasságban (40°

23' É 117° 34' K). Az itteni arzenál méltán a kínai csillagászat büszkesége. Itt találjuk az ország legutóbbi évekig legnagyobb, 216 cm-es távcsövét, de ezen kívül egy sor kupolában 1,26 m-es infratávcső, 85, 80 és 65 cm-es reflektorok, valamint egy 60/90 cm-es Schmidt-távcső áll rendelkezésre. Jelenleg fejlesztés alatt áll két kisebb (80 cm és 50 cm) és egy 1 méteres (EOS) automata távcső. A napjainkban üzembe helyezett LAMOST multiobjektum spektroszkóp Kína legújabb büszkesége. Jelenleg még csak három tükörrel üzemel – de teljes jövőbeli kiépítettségekor 6 m-es átmérőjű lesz. Az 1 m-es tükörszegmenseket a lentebb bemutatott nanjingi NIAOT optikai intézetben készítik. A rendszer azimutális villás mechanikájú, a fényt gyűjtő fő mozaiktükörön kívül egy sor segédoptikát tartalmaz. Összesen 250 optikai száal táplálja a kiválasztott objektumok fényét az échelle-spektrográfba. Többek között nyílthalmazok részletes vizsgálatát fogják végezni vele. A jelenleg érvényben levő megállapodásnak megfelelően bajai kutatók is bekapcsolódhatnak a majdani munkába.



A LAMOST berendezés épületkomplexuma (háttérben a Xinglong állomás többi épülete)

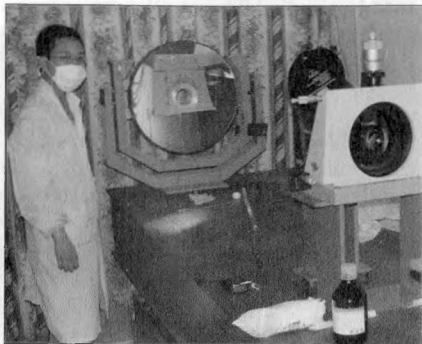
A 2001-ben alapított Nemzeti Csillagászati Observatóriumok (NAOC) intézménycsoportjában a pekingi központ közvetlen irányítása alá tartozik 4 „vidéki” – azaz más tartományok fennhatósága alá tartozó – kutatóintézet: Changchun, Urumqi, Yunnan Observatóriumok, és a nanjingi Csillagászati Optika és Technológia Intézet.

A Changchun Observatóriumról túl sok információ nem szerezhető, internetes honlapjuk kizárólag kínai szövegeket tartalmaz. Annyit tudni, hogy elsősorban műholdak megfigyelése, és azokkal történő kommunikáció a fő feladata.

Érdekes társult akadémiai intézet Kína legmélyén – történetében sok hasonlóságot mutatva a Bajai Observatóriummal – az 1957-ben műholdkövető állomásként meg alapított Urumqi Observatórium (a Xinjiang-Ujgur nemzetiségi terület fővárosától kb. 60 km-re délre fekvő Nanshan hegy-ségben). Jelenlegi fő tevékenységei mind rádiócsillagászati észlelésekhez kapcsolódnak (pulzárok, aktív galaxismagok, csillagkeletkezési régiók, műszerfejlesztés), és alapvetően egy 1994-ben megépített 25 m-es antenna használatára alapul. Ezzel egyike az öt kínai rádiócsillagászati kutatóhelynek, továbbá szintén tagja a nemzetközi VLBI hálózatnak. Összesen 61 dolgozója van, amiből 52 tudományos kutató vagy műszaki személyzet. 2001 óta a Kínai Akadémia „Nemzeti Asztronómiai Observatóriumok” néven megformált egység része, eredeti nevének megtartásával.

Nanjingben, az egykori fővárosban található egy újabb társult akadémiai intézet, a Csillagászati Optikai és Technológiai Intézetet (NIAOT). 1958-ban alapították, majd 2001-ben csatolták az akkor létrehozott nemzeti observatóriumok hálózatához. Az ezredfordulóig 50 nagyobb távcsövet és egyéb műszert (pl. spektroszkópot) építettek, amelyek közül 30-at külföldre (USA-ba, Japánba, Dél-Koreába és Spanyolországba) exportáltak. Pl. ez az intézet építette Kína 2,16 m-es optikai teleszkópját (ami sokáig az ország sokáig legnagyobb távcsöve volt), 1,26 m-es infravörös távcsövét, valamint a kutatásokat idén megkezdő LAMOST multiobjektum-spektroszkóp műszert (l. fentebb). Az intézet az egyik „elharcosa” volt az 1998-ban meghirdetett Tudás és Innováció” nemzeti programnak. Részen ennek köszönhetően is számtalan kitüntetést és díjat kaptak tartományi szintől egészen kormányzati szintig. 2003-ban

minőségbiztosítási rendszerük ISO 9001 minősítést kapott. Büszkén hirdetik, hogy az intézetben található Kína legnagyobb tudású optikusai és műszertechnikai mérnökei. Optikai kutatóintézetként is működik, az oktatásra és utánpótlás-nevelésre is nagy hangsúlyt fektetnek – pl. PhD programjaik is vannak. Jelenleg is több jövőbeli műszeren dolgoznak (ezekről is írunk még).



A NIAOT-ban 2005-re elkészült első, űrtávcsövekhez kifejlesztett speciális aszférikus tükör

Végül a negyedik társult intézet, amely életébe magam is bepillantottam: a kunmingi székhelyű Yunnan Observatórium. A már többször említett hatalmas NAOC intézményhálózatba betagozódott, önálló vezetésű, társult akadémiai kutatóintézet Kína harmadik legnagyobb csillagvizsgálója. A bajai observatórium kollektívája Csizmadia Szilárddal kiegészülve közös téma, a kettőscsillagok periódusváltozásának vizsgálata kapcsán került közelebbi kapcsolatba ennek az intézetnek az igazgatóhelyettesével, Qian Shengbanggal. Ennek lett az eredménye az intézeti szintű közeledés és egy szakmai együttműködési megállapodás aláírása 2007-ben – utazásom elsődleges céljaként.

A Yunnan Observatórium a neki ott-hont adó tartomány nevét viseli, amely Kína legdélebbi tartománya, túlnyúlik még a Ráktérítőn is. Kifejezetten hegyekben bővelkedő, nagy átlagos magasságú tartomány, de ez nem is csoda: Tibettel és a Himalája keleti nyúlványaival határos.

Északról a Jangce és a híres Szecsuan tartomány, nyugatról Burma, délről pedig Vietnám és Laosz határolja. Az „örök tavasz birodalmának”, máskor pedig a virágok földjének is nevezik, ugyanis igen kiegyenlített, kellemes a klímája: nyáron sem túl forró, de télen is enyhe. Ez a trópusokhoz közeli fekvéséből következően várható forró klímát moderáló nagy átlagmagasság miatt van így. Nevének kínai jelentése egyébként „ködös (felhős) dél”. Szinte minden nap kisebb-nagyobb kiterjedésű helyi ködökkel indul, gyakori a hirtelen felhősödés, a helyi záporosó. A helyiek fontos tudnivalóként említik a külföldieknek, hogy bármikor elerjedhet egy kis eső – sokszor az utca egyik oldalán esik az eső, a másik oldalon süt a Nap. Döbbenetes, számunkra elképzelhetetlen viszonyait jellemzi, hogy novemberi ott jártamkor számtalan virág, köztük az idehaza csak virágboltban látható orchideák is teljes pompájukban virágoztak még 3000 m magasságban is! A tartomány mind területét, mind lakosainak számát tekintve kb. négyszerese Magyarországnak. Székhelye, a 2000 m körüli magasságban



A kunmingi bemutató csillagvizsgáló

fekvő Kunming Budapestnél kissé nagyobb, kellemes, kínai léptékkel mérve is élhetőnek mondható város. Külvárosai hazai vidéki városainkhoz hasonlóak, de legfelső magja Budapest legmodernebb részein messze túltesz: kifejezetten amerikai típusú metropolisz hangulatú. Kína jelenlegi problémáinak tükréént egy érdekes tény: a város útjait járó autók száma ez idő tájt napi 400-zal nő, és már most is gyakoriak a dugók.



Kunming: A piszkési 1 m-es RCC távcső ikertestvére (Qian és a szerző)

A Yunnan Observatórium a várostól DK-re fekvő dombok közt fekszik a repülőtér közelében, egy nagy, arborétumszerű, fákkal borított területen. Központi épületétől több száz méteres térségben szétszórva találjuk a különböző műszereket rejtő kupolákat, és kiszolgáló épületeket. A napkutató és mesterséges holdak megfigyelésére szolgáló műszereken felül a változócsillagászattal foglalkozó kutatók részére is rendelkezésre áll két Zeiss-távcső: egy 60 cm-es és az itthon is jól ismert 1 m-es piszkés-tetői RCC távcső „ikertestvére”. Ott jártamkor mindkettő átalakítás miatt üzemben kívül volt. Az 1 m-es távcső épp „magyar korszakát” zárta, a VILATI-ban készült vezérlését most cserélik fel új rendszerre. Legújabb műszerük egy 40 m-es rádióteleszkóp, ami egyelőre a Chang'e

holdszonda irányítását végzi, a csillagászok majd talán a program lezárása után vehetik birtokba. Egyelőre az intézetben belül egy kerítéssel körülvett, elzárt területen áll, a vezérlő épülettel együtt.

Érdeemes megjegyezni, hogy a csillagászok oktatásával, bemutatókkal is foglalkozik egy külön csoport! Munkájukhoz egy kis planetárium, többszintes kupolaépület távcsövekkel, előadóval, valamint további épületek kiállítótermekkel, napóra, Stonehenge-szerű kőkö, és néhány, használaton kívülre helyezett korábbi műholdkövető antenna is rendelkezésre áll.

A csillagvizsgáló alkalmazottainak száma kb. 300 körül van, aminek kb. fele technikai személyzet. Rajtam kívül egyetlen európai csillagász tartózkodott az intézetben, egy fiatal angol kutató. Ő viszont már két éve kinn él és dolgozik, mert beleszeretett az ottani kellemes klímába, és az intézet szellemiségével is megbarátkozott.



A kunmingi 40 m-es rádióteleszkóp

Érdekes szokásokkal találkozik világszerre az utazó – itt a legkülönösebb az volt a számomra, hogy az egész kollektíva egy-

szerre ebédél. Mint egy általános iskolai „zsibongó”, megtelik a hatalmas csarnok az ebédért sorban állókkal. Fehér főkötős konyhás nénik alumínium vándlingokból mérik ki az adagokat. Mintha egy hetvenes évekbeli üzemi étkezdébe csöppennénk. Viszont 4–5 féle egytálételből lehet választani, de úgy tűnt számomra, hogy előre történő befizetéskor kell eldönteni, hogy ki melyik menüt kéri. Az, hogy nekem leves is jutott, meg 2–3 féleből összetett „második fogás” az inkább csak a „vendég” státuszomnak szólt. Gyanítom, hogy sok olvasónak összeszorulna a gyomra a szétrágott végű, ezerszer újramosogatott pálcikák láttán, és inkább éhen halna. Itt viszont nincs apelláta, nincs más evőeszköz. A koszt igazán ízletes, és alig valamicskét különbözik csak a jobbnevű éttermekben tapasztaltakhoz képest! A helyiek messziről kiszúrtak, valószínűleg még mostanában sem túl gyakran vetődik erre fehér ember. Erre rákérdezni azért nem merem. Sokaknak mutatott be a vendéglátóm (az intézet igazgatóhelyettese), követhetetlen volt, ki kicsoda (a tájékozódást nehezítendő, az angolt még a kutatók se mind beszélik). A szokásos, szinte kötelezően elvárt szemináriumi előadásomra nagyjából 30%-os részvétellel örvendeztettek meg (elsősorban a fiatalabb korosztály).

Itt jegyzendő meg, hogy döbbenetes dolog szembesülni egy rossz politikai döntés évtizedekre kiható káros kihatásaival. (És ebből le kell szűrniünk saját itthoni dolgainkra nézve is a következtetéseket, ilyen döntések úton-útfélen, szinte hónapról hónapra előfordulhatnak bármely országban – persze előre nem mindig tudni, hogy minek lesz rossz kihatása.) Közismert tény, hogy a „kulturális forradalom”-ként ismert időszak alatt kb. 300 000 értelmiségit hurcoltak meg, börtönöztek be, vagy legalábbis távolítottak el helyéről. Mao 1976-ban bekövetkezett halála után lassan megindult büntetőperekkel már megkezdték a rehabilitációt, de ezek az évtizedek nem múltak el nyomtalanul. A tudományos kutatást – és így a csillagászatot is – legnagyobb szaktekinélteitől

„sikerült” megtisztítani, szinte egy komplett generáció hiányzik a palettáról. Így a Teng Hsziao-ping nevével fémjelzett nyitáskor szinte előlről kellett kezdeni az építkezést. A tudomány és a műszaki élet, a kultúra számtalan területén nem is voltak honi oktatási lehetőségek, először külföldön kellett kiképezni azt az első generációt, akik utána majd otthon művelik területüket, ill. képezik tovább a következő generációkat. Pl. az optikai ipar területén még mindig folyik ez a program, az orosz szakemberek büszkén, és egyfajta cinkos összekacsintással mesélik, hogy szinte az összes kínai optikai szakember náluk tanul. 1–2 éven belül végez ez az első gárda, és hazatérve majd elhelyezkednek különböző optikai



Meteorral a 2,4 m-es automata távcsónél

cégekhez. Néhány éves szakmai gyakorlati időszak után valószínűleg vége fog szakadni a jelenlegi kellemes korszaknak, amikor még minden komolyabb, minőségi optikát Oroszországból, ill. más európai országból kell megrendelniük. Hasonló a helyzet sok más

stratégiai iparágban is. A fejlődés kézzelfogható, a jövő szinte megjósolhatóan.

Mindezek fényében talán érthető is, hogy a Yunnan Observatórium büszkeségét, a jelenlegi legnagyobb kínai távcsövet, a 2,4 m-es automata távcsövet is egy angol cég, a Telescope Technology Inc. készítette. Ezt a távcsövet egy három-négy napos kirándulás keretében volt alkalmam meglátogatni. A Lijiang közelében fekvő hegyek egyikén kialakított észlelőállomás egy folyamatos fejlődés elé tekintő új bázisa lesz a kínai csillagászatnak. Az egész projektet 2003 környékén indították útjára, egy 35 cm-es seeing-monitorozó távcsővel, és miután jónak ítélték a helyet, megkezdődhetett a hatalmas kupolaépület építése. További érdekesség, hogy annak ellenére, hogy a környezetéből alig néhány száz méterrel emelkedik csak ki az otthonául szolgáló hegy, a kupola tengerszint feletti magassága 3300 m körül van!

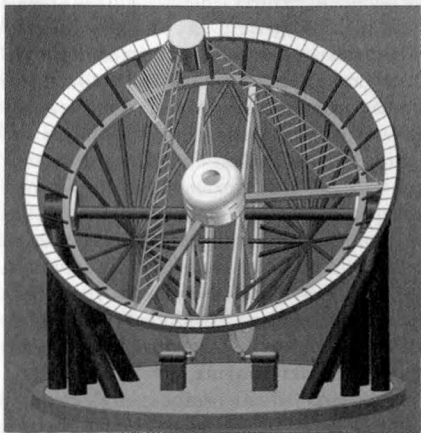
Természetesen ebben a tényben az köszön vissza, hogy maga Lijiang városa, az UNESCO világörökség része, egy olyan fennsíkon fekszik, amely kb. 3000 m tengerszint feletti magasságú. Innen már alig kétszáz km Tibet, a világ második legmagasabban fekvő lakott településeit magáénak tudó felfedje. Varázslatos sarka ez a nagy Kínának. Itt fordul 180 fokot a Jangce, D-i folyásából É-i folyásába. Az útját álló, örökké havas tetejű Yulong Xue Shan, azaz a Jade Sárkány Hegye a maga 5600 m-es magasságával, gleccsereivel az egész környéket uralja. Ez Kína egyik legszebb természetvédelmi területe. Lijiang pedig méltán vált a Nagy Fal és még néhány közismert csoda mellett Kína legelőször világorökségi listára került helyévé. Ez Kína nagyjából hatvan különböző kisebbségi népe közül az egyiknek: az ősi zenéjükről és Azsia eme térségében egyedülálló, fennmaradt képrásokról híressé vált naxiknak a központja. A Jade Sárkány hegyéről eredő folyócskák (részben természetesen, részben mesterségesen) száz ágra szakadnak, ezek partvonalát követően kanyargó szűk utcáskáin sokszor ezer évnél is régebbi köveken lépdelünk.

Innen már lélekben „hazafelé” visz az út, de még több napnyi csoda vár: a Tiltott Város és Peking más látványosságai, a Nagy Fal és a Ming-királysírok, kis kóstoló Kína különleges export-termékeiből: a jade, az édesvízi gyöngy, a természetes gyógyászat különféle formái, a selyem, és sorolhatnánk még sokáig. És eközben óráról órára, percről percre újabb meghökkentő tények sora tárul fel. Eközben minduntalan elgondolkodik az ember, hogy vajon mennyi idő kellhet ahhoz, hogy egyáltalán valamennyire átlás-sa ezt a bonyolult, ellentmondásos, és így európai fejvel talán valójában teljesen soha meg nem érthető országot?

Egy biztos, Kína lendületben van! Hogy ez meddig tart, és mi lesz az ára, politikai, gazdasági, környezetvédelmi elemzők százai találgatják világszerte. A pekingi olimpiát valószínűleg a lehető legjobban időzítették. Országszerte komoly húzóerő, érzik, hogy a világ szeme nem pusztán egy városon, hanem az egész nemzetben van. És ez az utca szintjén, északon és délen is mindenhol érezhető volt a számomra. Autópályák tömegét építik erőltetett tempóban, idén pl. átadják a Kunmingból Laoszba vezető autópályát is. A vendéglátás eddig sem volt a kínai mentalitástól idegen, de a „nyitás” óta exponenciálisan bővülő bel- és külföldi turizmus az egyik leggyorsabban fejlődő üzletág. Ha azt hinnénk, a Kőerdő, a Nagy Fal, és más látványosságok elsősorban a külföldieket vonzzák, tévedünk. A „helyi” lakosság tömegei látogatják saját országuk büszkeségeit, még úgy is, hogy számukra is többnyire ugyanolyan drága repülőgépes-buszos utazást jelent, mint a külföldieknek (sose feledjük az ország méreteit: Kunming pl. Pekingtől kb. 3000 km-re van, ennek megfelelően kb. 5 órás repülési idő szükséges eléréséhez, vagy 4 napi autózás). És ami a legszebb, mindebből a dinamikus fejlődésből a csillagászat is kiveszi a részét! Amíg nálunk évente 10–20%-kal csökken a csillagászati kutatóintézetek költségvetési támogatása, addig ott 20%-kal nő, immáron sokadik éve, töretlenül. Ez értelemszerűen együtt jár grandiózus tervek felvetődésének

lehetőségeivel. Zárásként pillantsunk bele néhány izgalmas tervbe:

A Yunnan Observatórium lijiangi állomásának helye olyan jónak bizonyult, és területileg is elég nagy ahhoz, hogy előbb egy 4 m-es majd egy 10 m-es távcső létesítésének lehetősége is felmerülhessen. A legnagyobbízüsabb központi (NAOC) elképzelés a világ jelenlegi legnagyobb, fix felépítésű rádiótávcsövet szárnyalná túl: az Arecibo Observatórium 300 m-es tányérjának kínai megfelelőjeként egy 500 m-es völgykötlen lenne a Puertó Ricó-ihoz hasonlóan „kibélelvé”. A másik izgalmas, újszerű elgondolás egy 30 m-es „gyűrűinterferométer-távcső”. Mindkettő már tervezőasztalon van, és 2012–2015 körül meg is épülnének.



A RIT (Ring Interferometric Telescope)

Míndezeken felül több űrtávcső terve is kidolgozás alatt áll, pl. egy kemény röntgen tartományt (20–200 keV) vizsgáló (elnevezése egyelőre HXMT) és egy változó objektumokat egyidejűleg sok sávban (röntgen, IR, optikai) tanulmányozni képes kisebb sonda (ideiglenes jelölése SVOM, ez mindössze 100 kg tömegű). A kínai Hold-, és Mars-kutatási programról e cikkben már nem tisztem szólni, hiszen ezek a témák már alapvetően az űrkutatás tárgykörébe tartoznak, és a programoknak nem is elsősorban a csillagászati haszna a domináns, hanem a

politikai és gazdasági. Az ország nem is túlságosan leplezett megalomániás törekvése, hogy ne csak itt a Földön, de a világűrben is élvonalbeli legyen. Ennek következményeinek mind Kínában, mind világszerte a tudósok, tudománykedvelő emberek osztatlanul örülnek, és mint bármely más ország tevékenységének megítélése esetén: a többit (a miérteket és meddigeket) pedig jobb, ha ráhagyják a politikusokra...

Úgy vélem, akkor tesszük jól, ha mindezt nem idegenkedve szemléljük, hanem megpróbálunk aktívan részt venni benne – mert hiszen Kína tudja: egyedül nem képes minden kitűzött célját megvalósítani. A nagy projektek morzsáiból is nagyot falatozhatna egy kis ország kutatószférája. Én a befogadó szándékról meggyőződhettem: a csillagászok várnak európai (és így akár magyar) csillagászokat. De a már ráadásul meglévő halovány keretek emberekkel, és tartalommal való feltöltéséhez – és különösen a keretek bővítéséhez – a mi akaratomk is kell! Ennek viszont egyelőre úgy látom, híján vagyunk. Saját véleményem, hogy valamilyen okból krónikusan mindig olyan kocsik után futunk, amelyek már (még) nemigen akarnak bennünket felvenni. Persze a mérce lehet a Nyugat, de invesztálnunk nem (csak) oda kellene. A feljövőben lévőekkel mindig csak hasztalan nyüglődésnek gondoljuk a bajlódást, amikor meg elhúznak tőlünk, akkor persze már szeretnénk felkapaszkodni hozzájuk, de akkor meg már késő lesz... Itt egy ország, amely az elméleti képzettségnek, az ismeretek helytálló, korrekt alkalmazásának – egyszerűen a szaktudásnak és a tapasztalatnak híján van, viszont nagy pénzeket képes áldozni ezek megszerzésére, és a háttér kiépítésére! Most kellene segítő kezét nyújtani, odamenni oktatni, betanítani, segíteni – és a néhány éven belül várható eredményeknek mi is részesei lehetnénk! A fejlesztések oldalvívén pedig még példaértékű bevételhez is jutna a hazai csillagászati.

Hegedüs Tibor

Hong Kong-i látogatás

Az elmúlt év júliusában két hetet töltöttem Hong Kongban (22°17' É, 114°08' K) egy nemzetközi környezetvédelmi konferencián, Horváth Tibor barátommal, a magyar csapat tagjaként. Az önállóságát 1999-ben visszkapott városállam ma Kína része, pontos elnevezése: a Kínai Népköztársaság Hong Kong-i Különleges Adminisztratív Régiója.

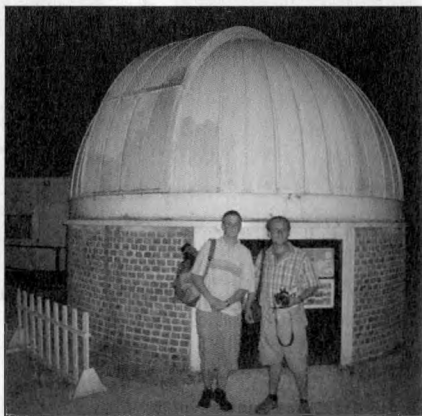
A Hong Kong-i utazás folyamán 27 ezer kilométert tettünk meg, ami több, mint kétszerese a Föld átmérőjének. Hong Kong és Magyarország között nyáron 6, télen 7 óra az időeltolódás, ami akkor volt nagyon érdekes, mikor hazatelefonáltam, és miközben ott már este volt, itt meg éppen ebéddidő. A hőmérséklet általában 32–36 fok volt, a páratartalom elérte a 96%-ot is.

Pár nappal megérkezésünk után, július 8-án megpróbáltuk megkeresni az itthonról már nem látható déli csillagképeket. Nagyon nehezen találtunk egy olyan helyet, ami lámpák által kevésbé volt megvilágítva. Mivel a szabadszemes határmagnitúdó 4 körüli lehetett, nem valami könnyen boldogultunk. Csillagkép-böngészés közben figyeltem meg egy 0,5 magnitúdós, 6 fok hosszú, fehér, hullámzó mozgású meteort. Két másodpercig látszott, kb. 40 fok magasan az északnyugati égbolton.

Lakhelyünkről, a Tin Shui Wai városi Habour Plaza Resort City Hotel tetőmedencéjéből úszás közben csodálhattam meg a csillagos eget! Ez persze kicsit túlzás, mivel csak a Vénuszt, Jupitert és az Antares lehetett látni a kivilágított medencéből. Hong Kongban naplementekor a Vénusz 33 fok magasan, a Jupiter pedig delelésekor 46 foknál is magasabban helyezkedett el. A naplemente korán, helyi idő szerint 19:40-kor következett be. Hong Kongban, ahol az alacsony épületek is 10–15 emeletesek, már naplemente előtt egy órával is erősen árnyékban van minden. A magasan lévő bolygókon kívül számomra szokatlan volt,

hogy az ég hirtelen sötétült. Nincs igazi átmenet nappal és éjjel között, ennek oka az, hogy Hong Kong még a Ráktérítőnél is valamivel délebbre fekszik. A Nap annyira magasan delelt ottlétünkkor, hogy délben szinte eltűnt árnyékunk.

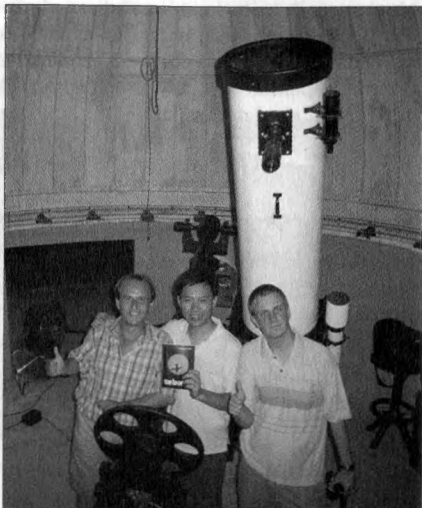
Szabadprogram keretében a csapat egy részével meglátogattuk a Hong Kong Space Museumot. A kiállítás széleskörű és részletes. A Naprendszerrel, a régi és a modern navigációval, az űrszondákkal, űrhajókkal, űrrepülőgépeken, a kínai űrhajózással mindenről részletesen található kiállítva valami. A múzeumban rengeteg működő modell és interaktív multimédiás bemutató található.



Az éttermi csillagvizsgáló

Még kiutazásunk előtt sikerült felvennem a kapcsolatot az interneten Savio Fong Hong Kong-i amatőrcsillagással, a Hong Kong Astro Association elnökével. Július 14-re sikerült megbeszelnünk egy találkozót, amely igen csak kalandosra sikerült. Dél előtt elmentünk turbojet hajóval Makaóra. Meglátogattunk egy ősi buddhista kolostort, egy látványos 17. századi keresztény templommaradványt, egy másik keresztény

templomot, és egy makaói körúton vettünk részt. Ezek után meg hogy időben elérjük a következő hajót, taxival visszaspinteltünk a kikötőhöz. Átkeltünk a makaói határon, majd visszautaztunk hajóval egy és háromnegyed óra alatt Hong Kongba. Ezek után másfél óra alatt a hotelünkbe kavargtunk buszokkal és vonattal. A kavargásunkhoz több száz méteres ide-oda sétálgatások és a megállók útvesztői között is hozzátartoztak az este 30 °C-os, 80% páratartalmú levegőben. A hotelből két óra alatt értünk el Savio Fonghoz.



Meteorral a világ körül: Horváth Tibor, Savio Fong és Hegyi Norbert a kupolában

Egy étteremben, a Little Egret Restaurantban találkoztunk vele, amelynek az üzletvezetőjeként mutatkozott be nekünk. Ezek után két és fél óras beszélgetésben és bemutatásban volt részünk. Először megmutatta nekünk az 54 ezer dollárba kerülő mobil StarLABE planetáriumát. Felfújható, mint a Meteor 2007. novemberi számában közölt planetáriumok. Négykézláb kellett bemásznunk a kupolába egy kis alagúton át. Kívülről és belülről is szürke, sima felületű. Nem szűrődött át fény a kupolán, ami zavarhatta volna a látványt. Belül 20 ember fér el kényelmesen. A legkényelmesebb és

szerintem leglátványosabb módja a külön, kettőnk számára tartott előadás nézésének a hanyatt fekvés volt. A halszemoptikás digitális projektor tövébe fekdtem, így olyan látványban volt részem, mintha a szabadban fekdtem volna és úgy figyeltem volna a 7-es határmagnitúdójú Hong Kong-i eget, a világűrbeli pedig a Földet, majd a belső és a külső Naprendszeret. A program segítségével az intergalaktikus térbe is elrepültünk. Az előadáshoz használt program a Starry Night egy planetáriumokra optimalizált változata volt. Nagyon látványos élményben volt részünk! Ezek után bemutatta nekünk a Lake Egret Observatory-t, a magáncsillagvizsgálóját. Itt egy 305/2578-as angol szerelésű Newton képezi az étterem területén lévő obszervatórium (!) főműszerét, amely Hong Kong legrégebbi működőképes távcsöve. A kupola egy USA-ban gyártott Ash Dome.

Röviden elmesélte nekünk, hogy hogyan jutott a távcsőhöz. 1984-ben, 13 évesen csak egyetlen Hong Kong-i csillagvizsgálóról tudott, mely a Chinese University of Hong Kong tulajdonában volt. Ezért úgy döntött, hogy ezen az egyetemen akar tanulni. Amikor az egyetemen villamosmérnöknek tanult, megtudta, hogy a kupolát és a távcsövet egy tájfun megrongálta még 1983-ban. Úgy döntött, hogy támogatást kér az egyetemtől a csillagvizsgáló felújításához. Az egyetem 800 dollárt hagyott jóvá, ő pedig saját zsebből 1000 dollárt tett hozzá. Ezzel az összeggel 3 hónap alatt sikerült is az újjáépítés. Később, miután lediplomázott, az egyetem úgy döntött, hogy épít egy újabb, második generációs csillagvizsgálót, ezért megkérdezték tőle, hogy kell-e neki az első csillagvizsgáló. 1996-ban az egyetem átadta neki a teljes csillagvizsgálót, mindennel együtt. A kupola 2003-ban került jelenlegi helyére, ahol évente 10 000 látogatója van!

Elmondta nekünk, hogy ezzel a műszerrel sajnos csak a Holdat, a bolygókat, a fényes üstökösöket és néhány mélyég-objektumot tudnak megfigyelni a fényszennyezés miatt. Rendszeresen csak a Holdat és bolygókat figyelik meg.

Hegyi Norbert

HungaroMars 2008

Vissza a „Marsra”!

A Utah államban (USA) található Mars Desert Research Station (MDRS) bázison idén áprilisban egy teljes egészében magyarokból álló csapat dolgozott. A hatfős legénység tagjai két hétig úgy éltek, mintha a Mars-on tartózkodnának: a lakóegységen kívül szkafanderben jártak, a „földi” irányítással interneten tartották a kapcsolatot, miközben tudományos kutatómunkát végeztek, és mérnöki feladatokat láttak el. Az expedíciót Hargitai Henrik vezette, a tagok között szerepelt még Boros-Oláh Mónika (terepmunka koordinátor), Hirsch Tamás (újságíró), Muhi András (operátor), Kereszturi Ákos (geológus), és Tepliczky István (mérnök).

Az ilyen expedíciókon kiemelt szempont annak megállapítása, hogy a legénység

miként reagál az egyes nehéz helyzetekre, és főleg kritikus pillanatokban hogyan változtatja napi programját és az egyes feladatok végrehajtását. Problémás helyzetek ugyanis a Mars-on is felmerülnek majd, amelyek kétségkívül befolyásolják a munka napi menetét.

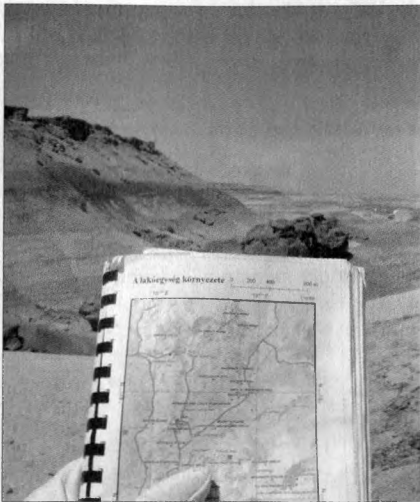
Élet a bázison

A program megkezdése előtt két terepjáró csomagtartóját töltötte meg a „Marsra” szállított ennivaló, amely bőséges ellátmányt nyújtott. A legénység napi rutinja általában hasonló menetrendet követett: a közös, 8 óra körüli reggelit egy délelőtti terepi munka, majd az egyénileg elfogyasztott ebéd



Az expedíció résztvevői a lakóegység előtt: Meteorral a világ körül

követte. Délután ismét szakfandert öltött a társaság, majd este, a közös vacsora során beszéltek át a nap tapasztalatait, és terveztek meg a következő 24 óra tennivalóit. A sok munka és a technikai nehézségek miatt azonban ritkán tértek nyugovóra éjfél előtt. Az MDRS mindennapjai ugyanis nem mindig voltak olyan könnyűek, mint az a bázison elhelyezett webkamerákon át tűnhetett. A problémás helyzetekből szinte minden napra több is jutott.



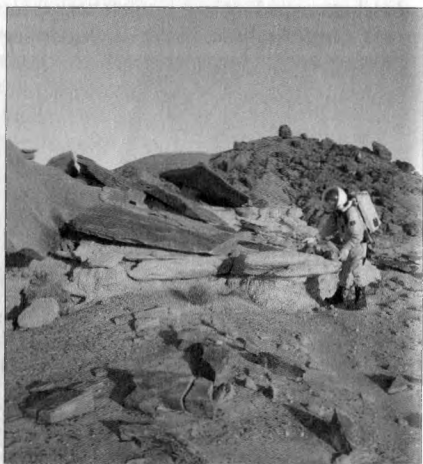
Tájékozódás a „marsbéli” tájon

Két alkalommal is leállt a fő generátor, és áram nélkül maradt a rendszer. A tartalék energiaforrás nem bírta sokáig kielégíteni az igényeket. A legénység a leginkább kritikus alkalommal segítséget kért a földi irányítótól, és néhány óra múlva meg is jelent az addig csak névről ismert „Don”. Ő az MDRS működését rendszeresen segítő környékbeli szerelő, aki megállapította, hogy a generátor szét akar esni, és ha ez bekövetkezik, mindjárt mindenki mehet haza, hiszen vége a szimulációnak. Szerencsére néhány keresetlen angol kifejezés és némi fizikai ráhatás után győzött az igazság: ismét lett áram, és az expedíció tovább dolgozhatott.

Egyéb gondok is adódtak, például az ivóvízellátásban, és a bázis belső vízkeringetési

rendszerében – többször előfordult, hogy valakinek zuhanyoznia kellett, hogy legyen elég újrafelhasznált víz a mosogatáshoz, vagy a WC öblítéséhez – máskor viszont kifejezetten takarékoskodni kellett a vízzel. A mérnöki feladatok főleg a szimuláció második hetében vettek el sok időt a tudományos munkától.

Két alkalommal autós turisták is megtalálták az állomást – noha minden betonozott út több kilométerre elkerüli a térséget. Szép emlékekkel és néhány gyors fotóval távoztak, mivel éppen érkezésükkor tért vissza egy-egy csoport a terepi munkáról – akik feljűk integettek, de kapcsolatba nem léptek az „idegenekkel”. Nagyobb meglepetést okozott az a három farmer, akik elkóborolt tehénüket keresték a sivatag közepén, lopással gyanúsítva a „marsutazókat”, enyhén illuminált állapotban nehezen értették meg, mit is csinálnak a szakfanderes illetők a sivatag közepén.



Vas-oxidban gazdag, vöröses üledékes rétegek

Az MDRS környéke nem csupán látszólag emlékeztet a Marsra – gyakran az események is úgy alakulnak, mintha az ember a vörös bolygón lenne. Talán a legérdekesebb egy intenzív por- vagy homokvihar volt, amely közel 24 órán keresztül tombolt a térségben. A táj sárgásszürkévé változott,

a távoli hegyek eltűntek a horizontról, a lebegő por ugyanis erősen csökkentette az átlátszóságot. A porszemcsék folyamatosan bombázták a külső felületeket, néhány műszert le is döntöttek talapzatáról. A szakfander ellenére a terepi munka végén ropogtak a homokszemek a legénység fogai között, a bázis pedig ijeszten hangosan recsegett a szélről egész álló nap.

Tudományos vizsgálatok

Az MDRS ideális helyszín a Marson jellemző geológiai képződmények és folyamatok földi analógiáinak tanulmányozására. A szimulációs bázis környezete ugyanis egy száraz, növényzet és talaj nélküli vidék, sok vastartalmú üledékes réteggel.



A meteorológiai állomás felállítása

A munka legérdekesebb és legizgalmasabb részét a terepi kutatások képezik. Utóbbiak során az elmúlt évek során létrejött felszíni változásokat is tanulmányozták a térségben. A földi sivatagokban, akárcsak a Marson, igen lassan módosul a táj. Elsősorban a napsugárzástól felmelegedő, majd éjszaka lehűlő kőzetek térfogatváltozása, a szél erodáló hatása, valamint az időszakos csapadékkihullás alakítja a vidéket. A megfigyelések során sikerült néhány köztömb elmozdulását, lehullását, legurulását megfigyelni, ezekre az elmúlt két évben került sor. Ugyanakkor a terület általános megjelenése keveset változott a kérdéses időszakban.



Boros-Oláh Mónika a Husar 2D roverrel

Az ELTE Meteorológia Tanszékével közösen egy komplex meteorológiai állomás is felállított a legénység, amelynek összerakásához szakfanderben két nap alatt összesen több mint 10 órányi munka volt szükség. A rendszer a hőmérsékletet, a szelet, a légnedvességet és a sugárzási viszonyokat vizsgálta több magasságban, illetve részben a felszín alatt. Akárcsak a Marson, a földi sivatagi viszonyok között is erősen befolyásolja egy adott térség mikroklímáját a felszínt borító anyag jellege, albedója és szemcsemérete.

A meteorológiai kísérlet keretében többek között arra kerestek választ, hogy a száraz levegőn milyen gyorsak azok az átkeverő folyamatok, amelyek révén a felszínen elnyelődő napsugárzás energiája a légkör néhány méter magas rétegébe feljut. Bár az adatok elemzése még sokáig eltart, néhány alapvető összefüggést már sikerült megállapítani: a levegő hőmérséklete 1 és 3 méteren alig emelkedett 16 Celsius-fok fölé, míg a felszínen a 28 Celsius-fokot is elérte napközben; éjszaka a hőmérséklet ritkán nulla fok alá is süllyedt; a legerősebb szelet egy por-

vihar alkalmával mérték, amely 60 kilométer/óra sebességet is elért; a szálló por miatt erősen ingadozott a felszínre jutó napsugárzás mennyisége – hasonló jelenség a Marson is befolyásolja a felszín hőmérsékletét.



Marsbéli tájon

Az első emberes Mars-expedíció tagjainak terepi munkáját jelentősen fogják segíteni a robotok. Az MDRS-en a Pécsi Tudományegyetem HUSAR nevű gyakorló roverével is végeztek ehhez kapcsolódó tesztek. Az apró jármű WIFI-n keresztül, mintegy 500 méteres távolsáig tudta tartani a kapcsolatot a lakóegységgel. Bár a rover több feladat ellátására önállóan is képes, akkumulátorának hibája miatt összes tulajdonságát nem tudták tesztelni a helyszínen. Egy lényegesen nagyobb akkuval sikerült csak életre keltetni, ez azonban felemás eredményt hozott: a nehéz akkut valakinek kézzel kellett cipelni a rover mellett, és így kapott energiát az apró szerkezet.

A víz és az élet nyomában

A sivatagi környezetben a szárazság, valamint a derült égbolt miatt az átlagosnál erősebb az ultraibolya sugárzás. Az

expedíció során sikerült ún. kriptobiotikus kérgeket begyűjteni, amelyek akár egy esetleges marsi életter lehetséges földi analógiáiként is elképzelhetők. Ezek az idős, általában a napsugárzásról sötét színűvé alakult, „égetett” felületű kőzeteken található. 2–3 milliméterrel a felszín alatt egy vékony zöldes réteg húzódik bennük, amely sok cianobaktériumot tartalmaz. Az apró kőzetszemcsék közötti repedésekben lévő élőlények védett mikrokörnyezetben vannak, ahol a beszűrődő napfényben fotoszintetizálni képesek, és az őket beágyazó szemcsék közötti pórusok a nedvességet is megtarthatják.



Mintavétel a sós üledékből

A kriptobiotikus kéreg mint mikrokörnyezet komolyan szóba jön az esetleges marsi élet kutatása szempontjából. Az ultraibolya sugárzás nagyon erős a vörös bolygón, amit valamilyen szűrővel (például vékony kőzetréteggel) csökkenteni kell még az ellenállónak feltételezett élőlényeknek is. A szárazság ellen szintén védekezni szükséges, ebben sokat segíthet egy nedvességet visszatartó, a molekuláris diffúziót lassító réteg. A begyűjtött mintákat a Collegium Budapestben működő Mars Asztrobiológiai Csoport munkatársai tanulmányozzák az expedíció hazatérése után.

Akárcsak a száraz vörös bolygón, itt is sok vízfolyásnyom található, amelyek a

ritka, alkalmi esőzésekről árulkodnak. Bár a víz az MDRS környékén és a Marson is ritka vendég, felszínalakító hatása mégis látványos. A szakafanderben végzett séták során több egykori vízfolyásnyomot azonosítottak, néhol világos sólerakódásokkal. Feltehetőleg az erős párolgástól a felszín felé szivárgó oldatok hagyták maguk után a világos réteget. A napsugárzás domináns hatására látványos példák utaltak: egyes vízfolyásnyomok keresztelvényének csak a déli kitétségű lejtőjén mutatkozott ez az anyag, feltehetőleg itt melegeedett fel jobban a talaj, és ezért innen volt erősebb a párolgás, ami létrehozta a sókiválást.



Ismerkedés az MDRS egyszemélyes csillagvizsgálójával „civilben”, szakfander nélkül

A legénység filmet is forgatott, valamint egy, az MTA Pszichológiai Kutatóintézete által fejlesztett kísérletet is végzett, amely az izolált csoport viselkedését tanulmányozta – a tapasztalatok egyszer talán egy valódi Mars-expedíción is kamatoztathatók lesznek. Az expedíción készült hangfelvételeket szakemberek elemzik majd. A Hungaro-Mars 2008 munkájáról legközelebb a tarjáni Meteor '08 Távcsoves Találkozóon hallhatunk részletes beszámolót.

Kereszturi Ákos
(A www.origo.hu alapján)

Az expedíció támogatói:

- ELTE Bölcsészettudományi Kar, Művészetelméleti és Médiakutatási Intézet
- ELTE Informatikai Kar, Programozásméлет és Szoftvertchnológiai Tanszék
- ELTE Természettudományi Kar Kosmikus Anyagokat Vizsgáló Űrkutató Csoport
- ELTE Természettudományi Kar Természetföldrajzi Tanszék
- Magyar Űrkutató Iroda
- MTA Pszichológiai Kutatóintézet Űrkutató Csoport
- Népszabadság
- Neumann János Számítógép-tudományi Társaság Robotika Szakosztály
- Pécsi Tudományegyetem TTK, Matematikai és Informatikai Intézet Információtechnológia és Általános Technika Tanszék Űrkutató csoport
- Polaris Csillagvizsgáló
- Szegedi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar, Biokémiai Intézet



Korábbi „Mars-expedíciókról”

Kereszturi Ákos: Látogatás a „Marson” (Meteor 2004/4., 3. o.)

Kereszturi Ákos: A Mars a Földön. Marsutazás a Devon-szigeten. A Földgömb, 2007/1., 14. o.

Hargitai Henrik: Újra a „Marson” (Meteor 2006/4., 3. o.)

Meteor '08 Távcsoves Találkozó

Tarján, július 31–augusztus 3.

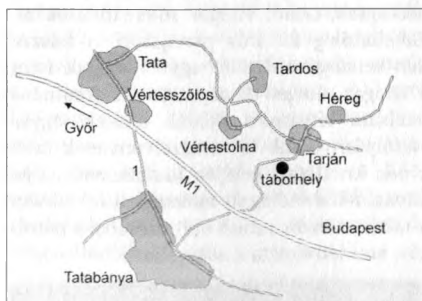
Idei találkozóznkat a Tarján község (Gerecse-hegység) melletti **Német Nemzetiségi Ifjúsági Táborban** tartjuk. Az autóval és Volán-járatokkal egyaránt jól megközelíthető táborhely Tarján községtől 2 km-re D-re található, a Tatabánya–Tarján műút mellett, kb. 300 m tengerszint feletti magasságban. A helyszín közvetlen zavaró fényektől mentes, óriási területen használhatjuk távcsoveinket. Összesen 67 férőhelyet tudunk biztosítani kőházban, emellett lehetséges a kempingezés is. Az MTT '08 jó alkalmat nyújt a hazai távcsovpark és az amatőrmozgalom fejlődésének megismerésére, a különféle műszerek tesztelésére, összehasonlítására.

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

Megközelítés. A táborhely a Tatabánya–Tarján műút mellett található, az 1-es út tatabányai elágazásától 7 km-re, Tarján faluközpontjától kb. 2 km-re. A táborhelyre 400 m-es, jó minőségű bekötőút vezet. Tömegközlekedéssel Tatabánya felől lehet megközelíteni, napi több Volán-járatral (l. a Volán-menetrendben). A táborhelyhez a Lötér megállóhelyen kell leszállni.

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

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



A kőházi férőhelyeket legkorábban július 31-én 15 órától lehet elfoglalni, és legkésőbb augusztus 3-án 11 óráig elhagyni. A sátrakat 31-én 12 órától lehet felverni, a táborhelyet 3-án 11 óráig kell elhagyni.

Egyéb szálláslehetőségek. Tarjánban számos panzió üzemel, melyekben egyénileg lehet szállást foglalni. Bővebb információk: www.tarjan.hu

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

Részvételi díjak. A hosszú hétvége részvételi díjai: kőházban, napi háromszori étkezéssel: 15 000 Ft (tagoknak 12 000 Ft), saját sátorban, napi háromszori étkezéssel: 10 500 Ft (tagoknak 9000 Ft), saját sátorban, étkezés nélkül 2700 Ft (tagoknak 2400 Ft). Napi látogató belépő 250 Ft (tagságtól függetlenül).

Előadások. Az előadásokat a főépület ebédlőjében tartjuk.

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

Parkolás. Az észlelőréten, a távcsovek mellett is lehet parkolni, azonban éjszaka semmiképp ne zavarjuk a távcsoves munkát felesleges mozgással, fényekkel.

Ivóvíz, fürdés. A táborhely nincs felszerelve a kempingeknél megszokott vizesblokkokkal. Víz-

PROGRAMELŐZETES

vételi lehetőség lesz, és a házak vizes blokkjait is lehet használni. Esténként a tarjáni Sportcsarnok zuhanyozója ingyenesen igénybevehető lesz számunkra, szervezett formában (a kulcs a recepció sátrónál vehető fel).

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

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

Mutasd meg távcsöved! A szombati bemutatóra várjuk vállalkozó szellemű amatőrök jelentkezését: olyanokét, akik szívesen beszélnének műszerükről. Jelenkezés a recepciónál, szombat 11-ig. A bemutatkozók 2009-es MCSE-tagságot nyerhetnek.

Távcső adatlap. Érdemes „kitáblázni” a távcsöveket, vagyis legfontosabb műszaki paramétereiket, továbbá a tulajdonos nevét, elérhetőségét akár csak egy egyszerű, fóliázott papírlapon is kiragasztani a műszerre. A formanyomtatvány letölthető a www.mcse.hu tábori felhívásából.

Távcső-statisztika. A táborba elhozott távcsövek összeírását Keszthelyi Sándor végzi, az eredményről a Meteorban fogunk beszámolni.

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

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

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

A rendezvény fő támogatói:

* Az MCSE tagjai, akik önkéntes munkájukkal hozzájárulnak a lebonyolítás sikeréhez.

* Mindazok, akik 1%-os SZJA-felajánlásukkal segítik egyesületünk célkitűzéseit.

* Hegyháti Csillagvizsgáló Alapítvány

* Budapesti Távcső Centrum

* Klímaszalon (Szeged)

Július 31., csütörtök

Érkezés: 15:00-tól folyamatosan

18:00 TÁBORNYITÓ, TÁJÉKOZTATÓK

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

20:30 Fényszennyezés-mérés digitális fényképezőgéppel (Kolláth Zoltán)

Augusztus 1., péntek

10:00 Felkészülés a napfogyatkozásra

11:00–12:45 A részleges napfogyatkozás közös megfigyelése

15:00 A Csillagászat Nemzetközi Éve: 2009 (Oláh Katalin)

16:00 Miért tévedtem el az égbolton? (Újvárosy Antal)

17:00 Kínában csillagász szemmel (Hegedüs Tibor)

20:00 Itt járt a Holmes-üstökös (Sárneckzy Krisztián)

Augusztus 2., szombat

10:00 Távcsöves fórum (a fórum levezetője: Mizser Attila)

11:00 A TDM, az óragépmester (Mádai Attila)

11:30 Mutasd meg távcsöved!

14:30 Csoportkép

15:00 Asztrobazár – Csillagászati Javak Vására

16:30 Digitális fotometria egyszerűen (Csák Balázs)

17:00 Szomszédunk, a Hold (Görgei Zoltán)

20:00 Emlékezzünk Szentmártoni Bélára!

Augusztus 3., vasárnap

11:00-ig Hazautazás

A rendezvény programja változhat, az aktuális program az egyesületi honlapunkon (www.mcse.hu) közzölt tábori felhívásban olvasható.

Napfogyatkozunk együtt Tarjánban!

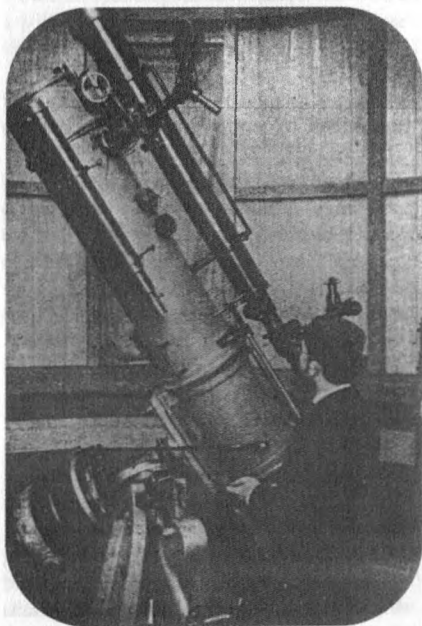
MCSE

Szombathely csillagászata

2007. május 31-én ünnepeltük Gothard Jenő születésének 150. évfordulóját. Az ELTE Gothard Asztrofizikai Observatórium alapító-névadója 1881. október 20-án végezte első csillagászati megfigyelését a korabeli Európa egyik legkorszerűbben felszerelt observatóriumában, a Herényi Asztrofizikai Observatóriumban. A természettudós műszerkonstruktor a századforduló új tudományával, a csillagászat legmodernebb ágával, az asztrofizikával és az új tudomány műveléséhez nélkülözhetetlen műszerek és megfigyelési eszközök tervezésével és megalkotásával foglalkozott.

Munkájával hírnevet és nemzetközi elismerést szerzett a XIX. század végén. Ezen az évszázados tudományos örökségen szerveződött újjá a herényi observatórium, mely 1979-től egyetemi csillagvizsgálóként szolgálja Nyugat-Magyarországon a természettudományos felsőoktatás, a tudományos ismeretterjesztés és közművelődés ügyét.

Dr. Jankovics István igazgató



Gothard Jenő a Browning-reflektorral. A műszer ma is megtekinthető az ELTE Gothard Observatóriumában

A XIX. század vége a természettudományos felfedezések rendkívül termékeny periódusa volt. A technikai fejlődés olyan új csodákat hozott, mint a villanyvilágítás, vagy a telefon. Az 1867-es kiegészítést követő

időszakban rendkívül lendületesen fejlődő hazai ipar és a felpezsgő tudományos élet a nemzetközi versenyben is tekintélyes eredményekre vezető, alkotó atmoszférát teremtett a magyar tudósok és mérnökök számára.

Ebben a pezsgő szellemi légkörben alkotott a vasvármegyei földbirtokos család legidősebb sarja, Gothard Jenő (1857–1909), a mérnök-tudós, a műszerépítő asztrofizikus, a Royal Astronomical Society (1883) és az Astronomische Gesellschaft (1883) tagja, a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagja (1890). Gothard Jenő, a bécsi Technische Hochschulén szerzett gépészmérnöki diplomát 1879-ben. A friss diplomás gépészmérnök 1881-ben, 24 éves korában a nála mintegy tizenöt esztendővel idősebb, már világhírű csillagász, Konkoly Thege Miklós (1842–1916) hatására megalapította a Herényi Asztrofizikai Observatóriumot.

A kezdetek

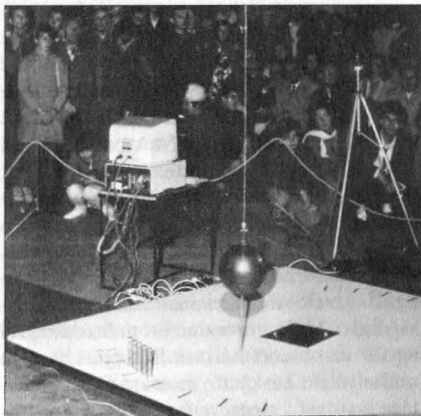
Gothard Jenő és fiverei – Gothard Sándor (1859–1939) és Gothard István (1869–1948) – a szombathelyi Premontrei Főgimnáziumban végezték középiskolai tanulmányaikat. A szülői házból származó természetszeretettel Kunc Adolfnak, a fiatal premontrei rendi tudós-tanárnak hatására

teljesedett ki. Kunc tanári és igazgatói munkássága alatt a Premontrei Főgimnáziumot országosan is elismert oktatási intézménnyé fejlesztette, amely a humán jelleg mellett a természettudományok, és kiemelten a fizika magas szintű oktatásában jeleskedett. A Főgimnázium fizika szertárát olyan mértékben építette ki, hogy nemcsak az oktatást segítette, hanem lehetővé tette a tudós-tanárnak az önálló kísérletezést és kutatást. Fontos volt számára az ismeretterjesztés is, amelynek keretében az akkor legfrissebb tudományos eredményeket a városi polgároknak is bemutatta.

A Gothard fivérek már gimnazistaként fizikai és kémiai laboratóriumot, valamint műhelyt rendeztek be a Gothard-kastély egyik szárnyában, ahol kísérleteket végeztek, illetve azok eszközeit állították elő. Gothard Jenő az érettségi után tanulmányait Bécsben, a Technische Hochschulen folytatta. Kapcsolata a Premontrei Főgimnáziummal azonban továbbra is eleven maradt. A diploma 1879-es megszerzése után hazatért, és Herényben Sándor öccsével gazdálkodott. Ez természetesen nem jelentette azt, hogy hűtlenné vált laboratóriumához. Szabadidejét kísérletezéssel töltötte. A Herényi Műcsarnokban egymás után készültek el különböző műszerek, amelyeknek hamarosan híre ment. Zichy Jenő 1879-ben Székesfehérváron rendezett ipari kiállításán a Gothard testvérek által bemutatott műszerek nem maradtak visszhang nélkül.

A Vas vármegyében végzett színvonalas természettudományos tevékenység szakmai elismeréseként a Magyar Orvosok és Természetvizsgálók XXI. Vándorgyűlését Szombathelyen rendezték 1880. augusztus 21-től 28-ig. A vándorgyűlés előkészítése és sikeres lebonyolítása Kunc Adolf kiváló szervezőképességét tanúsítja. A vándorgyűlésen a kor kiváló tudósai vettek részt, köztük Jedlik Ányos. A rendezvény fénypontja a Kunc Adolf és tanítványai által bemutatott két kísérlet volt: a Szombathely és Herény közötti 5 km-es távolságot áthidaló telefonbeszélgetés, illetve a Foucault-féle ingakísérlet megismétlése a szombat-

helyi székesegyházban. Utóbbit 1991-ben a Kunc Adolf születésének 150. évfordulója alkalmából rendezett konferencia keretében a Berzsényi Dániel Főiskola Fizika Tanszékének munkatársai megismételték, természetesen modern technikai eszközökkel kiegészítve, de az 1880-as ingatesttel, amely ma is megtekinthető a Gothard Obszervatóriumában.



Foucault-ingakísérlet a szombathelyi székesegyházban 1880-ban (fent) és 1991-ben (lent)

A csillagvizsgáló alapítása

A székesfehérvári iparkiallítás mérföldkő volt a fiatal mérnök számára, hiszen ekkortól vált ismertté Magyarországon, s itt találkozott Konkoly Thege Miklóssal, akihez aztán élete végéig szoros barátság fűzte. Az Ógyallán tett látogatása során szerzett tapasztalatai olyan mély benyomást tettek rá, hogy elhatározta, herényi birtokán ő is létrehoz egy csillagvizsgálót.

Az egykupalás főépület tervét Hauszmann Alajos műegyetemi tanár készítette, a berendezéseket és a dobkupalát maga Gothard tervezte. A Herényi Asztrofizikai Observatóriumban 1881. október 20-án megtörtént az első észlelés, amelyet a századforduló új tudományágában, az asztrofizikában világszerte jelentkező sikerek első hazai lépései között tartanak számon. A csillagászati megfigyelésekben 1883-ig testvére, Sándor segédkezett, a harmadik fivér, István pedig a meteorológiai adatgyűjtésben vett részt. Gothard Jenő jobb keze Molnár József műszerész volt, akivel élete végéig együtt dolgozott. A főépületben fizikai, kémiai, fotográfiai laboratóriumok és finommechanikai műhely kapott helyet. A csillagvizsgálóhoz meteorológiai és földmágnességi észleléseket szolgáló létesítmények is tartoztak.

Műszerek

Az observatórium főműszere a londoni Browning cég által 1874-ben gyártott és Konkoly Thege Miklóstól 1881-ben megvásárolt 254 mm tükörátmérőjű Newton-rendszerű teleszkóp volt. Az intézet alapításakor beszerzett felszerelést Gothard Jenő fokozatosan az asztrofotográfia és a spektroszkópia újabb és korszerűbb eszközeivel bővítette. A gépészmérnöki képesítés jó alapnak bizonyult kiváló műszerkonstruktori munkásságához. Maga tervezte, és műszerészével együtt az observatórium finommechanikai műhelyében készítette az asztrofizikai kutatásaihoz szükséges műszereket és segédberendezéseket. Az általában 2–3 példányban készített „sorozatokból” több európai

csillagászati intézetnek (Bécs, Bothkamp, Potsdam, Heidelberg, Brüsszel) is szállított műszereket. Különösen sok eszközt készített az ógyallai csillagvizsgáló részére.

A herényi műszereket Gothard már 1883-ban elektromos világítással készítette. Az observatórium fizikai laboratóriuma korszerű üveg- és vákuumtechnikai berendezéssel volt felszerelve. A megfigyelésekhez szükséges számos spektroszkóp és spektrográf megépítése mellett Gothard maga készítette a spektroszkópiai vizsgálatokhoz használatos gázkülsős csöveket is. Kezdetben maga építette a működtetésükhöz szükséges szikrainduktorokat, a későbbiek során azonban ezeket már a kemnitzi Max Kohl cégtől vásárolta.

Gothard Jenő tevékenysége

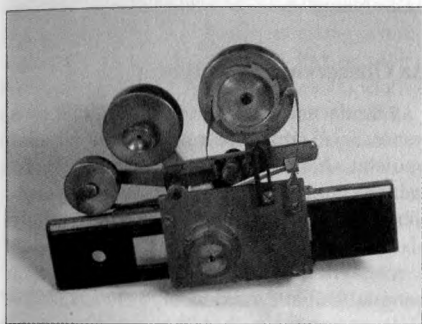
Gothard Jenő observatóriumának alapításkor emissziós csillagok és üstökösök spektroszkópiai vizsgálatát tűzte ki célul. A fényképezés csillagászati alkalmazása terén elért eredményei – ennek első momentuma az 1882. május 16-ai részleges napfogyatkozásról készített felvételsorozata – a XIX. század utolsó két évtizedének nemzetközi csillagászati élvonalába sorolták.

1883 után a β Lyrae színekéneke vizsgálatával kezdett foglalkozni. Észlelései során kimutatta a csillag színekénekeiben a hidrogén és hélium vonalainak periodikus megjelenését és eltűnését. Felfedezése akkor visszhang nélkül maradt: a korabeli elméleti csillagászati ismeretek még nem tették lehetővé a későbbiek során jelentősnek bizonyuló megfigyelés értelmezését. A századvég szakmai köreiben különös figyelmet keltettek Gothard üstökösökön végzett spektroszkópiai vizsgálatai. Szabad szemmel nem látható üstökösről a világon elsőként Gothard Jenő készített fényképfelvételt (Barnard–Hartwig, 1886).

1885-től Gothard csaknem teljesen felhagyott a vizuális észlelésekkel. A Herényi Observatóriumban áttértek a kor új technikájára, a spektrográfia és az asztrofotográfia művelésére. 1885-ben felvételt készített az

Andromeda-galaxis szupernóvjáról. 1886-tól kezdve érdeklődését a halmazok, üstökösök, gázködök spektrálfotometriai vizsgálata kötötte le. 1886 őszén ő mutatta ki először fotografiai úton a Lyra-gyűrűsköd (M57) központi csillagát. Az alapítástól számított tíz év alatt, 1891-ig Gothard eredményesen dolgozott a spektroszkópia és az asztrofotográfia területén.

Kutatásai világszerte elismerést szereztek nevének. 1883-ban a Royal Astronomical Society, és ugyanabban az évben a vezető európai csillagászok egyesületének, a német Astronomische Gesellschaft tagja lesz, 1890-ben pedig a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagjának választják meg.



Gothard-féle ékfotométer (1885)

1894/95-ben Gothard Jenő közvetlen közreműködésével megépült az első magyar vízerőmű Ikerváron, Vas megyében. Az itt termelt villamos energia hasznosítására jött létre a Vasvár Megyei Elektromos Művek Rt., amelynek első műszaki igazgatója Gothard Jenő lett. Az irányításon és szervezésen kívül saját maga is tervezett, készített és szabadalmaztatott – immár nem csillagászati rendeltetésű – eszközöket. Az új feladatok, a kor új technikai szelleme, az elektromosság háttérbe szorították csillagászati tevékenységét.

Csak évek múltán és csak igen rövid időre tért vissza 1901-ben a csillagászathoz: a tőle már megszokott, kiváló minőségű és diszperziójú színeképet készített a Perseus csillagképben feltűnt „új csillagról”, a Nova Perseidről.

A tudós-polihisztor Gothard Jenő gazdag és rendkívül tevékeny életének utolsó éveiben sokat utazott. Bejárta többek között Egyiptomot, természettudományi és régészeti gyűjtőszervezetének hódolt.

Megfigyeléseit, tudományos eredményeit Gothard az obszervatórium saját kiadványában, a német nyelvű *Publikationen des astrophysikalischen Observatoriums zu Herényben* jelentette meg. Munkásságáról a Magyar Tudományos Akadémia által kiadott *Értekezések a Matematikai Tudományok Köréből* című sorozatban is jelentek meg közlemények. A Meteorológiai Megfigyelések a Herényi Obszervatóriumon című kiadványsorozat 1890-től látott napvilágot.

A módszeres kutatói és kísérletezői képességgel megáldott, igen vonzó egyéniségű, szerény ember 1909-ben örökre eltávozott. Tudományos öröksége ránk, a szellemi nagyság hálás megbecsülésére kötelezett utódokra maradt.

A hallgatás évei

Gothard Jenő korai, hirtelen halálával megszűnt a tudományos jellegű tevékenység az obszervatóriumban, csupán meteorológiai észlelések folytak még közel egy évtizedig, de 1918 nyarán a meteorológiai állomást is leszerelték. Ezzel a herényi intézet hosszú évtizedekre bezárta kapuit. Gothard Jenő örökösei az általuk létrehozott Gothard Alapítvány keretében az intézet tudományos felszerelésének jelentős részét, a könyvtárat, a fotografiai lemezgyűjteményt és az irattárat a Premontrei Rend szombathelyi gimnáziumának adományozták. Gothard Jenő tudományos tevékenységének tárgyi emlékeit sokáig az iskola fizikai szertárában őrizték.

Három évtizedes szünet után került sor az obszervatórium újjászervezésére. 1948-ban a szombathelyi Premontrei Gimnáziumból alakult Nagy Lajos Gimnázium vezetői és tanári kara felismerte, hogy a Gothard-örökség a természettudományos oktatás szempontjából is igen jelentős értéket képvisel. Közadakozásból és társadalmi munkával, a

tanárok és diákok lelkesedésével a gimnázium tetején felépült egy forgatható kupola, amelyben felállították Gothard Jenő hajdan volt csillagvizsgálójának Browning-teleszkópját. Az akkor félévszázados tudományos alapokon így született meg hazánk első vidéki „Uránia Bemutató Csillagvizsgálója”.

1957-ben, Gothard Jenő születésének 100. évfordulóján az Uránia Csillagvizsgáló Szombathelyi Város Tanácsának kezelésébe került. Az eszközöket újralajstromozták, az intézmény élére függetlenített vezetőt neveztek ki. A Gothard-hagyaték révén immár másodszer újralesztett csillagvizsgáló a szombathelyi Nagy Lajos (volt Premontrei) Gimnázium épületében működött 1969-ig. Az obszervatórium vezetője 1959-től 1993-ig Dr. Tóth György volt.



Mesterséges holdak észlelésére tervezett megfigyelőállomás az obszervatórium kertjében

Az első mesterséges holdak pályára juttatása után a Szovjet Tudományos Akadémia felkérésére a magyar műholdmegfigyelő hálózat három állomása közül az egyik a szombathelyi Gothard Obszervatóriumba került. A Nagy Lajos Gimnázium tetején lévő kupola mellé egy fából épült terasz készült a mesterséges holdak megfigyelésére: ez lett a COSPAR számozás szerinti 1112. számú megfigyelőállomás. A mesterséges holdak átvonulásainak észlelése révén felsőléggörí kutatásokat végeztek. A már tudománytörténeti értékű Browning-teleszkóppal folytatták a változócsillagok fotografikus észlelését. Az 1881-ben alapított obszervatórium eredeti épületébe már nem

lehetett visszatelepülni, ezért megvásárolták a Gothard család akkor még élő tagja, özv. Gothard Sándorné birtokában lévő, 1840 körül épült herényi kúriát. Hosszú hányattatás után ekkortól működik ismét csaknem eredeti helyén az évszázados múltú Gothard Asztrofizikai Obszervatórium.

A kúria parkjában elkezdett építkezés első ütemében készült el 1967–1968-ban a Zalotay Elemér által tervezett és mindmáig építészeti különlegességnek számító speciális, a mesterséges holdak észlelésére tervezett megfigyelőállomás. A Magyar Geodéziai Szolgálattal kötött tudományos együttműködés keretében 1969 tavaszán itt állították fel az ING típusú fotografikus műholdmegfigyelő berendezést.

Az Obszervatórium újkorá

1972 decemberének végén átadták a 6 méter belső átmérőjű csillagászati kupola-épületet. A megfigyelések adatfeldolgozási igényei szerint a megújult csillagvizsgálóba 1973-ban szereztek be Szombathely első korszerű, programozható számítógépét, s megnyílt a Gothard Jenő munkásságát bemutató, állandó tudománytörténeti kiállítás is. A gazdag műholdfotometriai észlelések felhasználásával 1976-tól több színképtartományban vizsgálták az alkonyati és az éjszakai égbolt fényességét. Az Obszervatóriumban a biofizikai munkacsoport tagjaként 1977 tavaszától kezdődően interdiszciplináris entomológiai vizsgálatokat végeztek. A Koszmosz-Föld-Bioszféra kutatási téma keretében foglalkoztak az éjszaka repülő rovarok vizsgálatával. Alapvető csillagászati és geofizikai paraméterek (napfolt-adatok, flerek, mikrohullámú napfluxus, holdfényváltozás, a holdfény polarizált komponense, a földmágneses indexek, különféle meteorológiai jellemzők stb.) és az éjszaka folyamán repülő néhány, igen jelentős mező- és erdőgazdasági kártevő rovarfaj viselkedésének kapcsolatrendszerét tanulmányozták.

Az 1979. február 15-én aláírt megállapodás értelmében a Gothard Asztrofizikai Obszervatórium egyetemi csillagvizsgáló rangjára

emelkedett. Az Eötvös Loránd Tudományegyetem Csillagászati Tanszékének gyakorló obszervatóriumaként közvetlenül bekapcsolódott a tudományos élet vérkeringésébe, a hazai csillagászati felsőoktatásba. Az ELTE 1980-ban korszerű, 60 cm tükörátmérőjű, Zeiss gyártmányú Cassegrain-teleszkóppal szerelte fel az obszervatóriumot. Az egyetemi csillagvizsgáló fő feladata az ELTE csillagász szakos hallgatóinak szervezett gyakorlatok vezetése volt. Az újonnan beszerzett modern teleszkóp révén megerősödtek a közvetlen asztrofizikai témájú vizsgálatok, előtérbe került a csillagászati műszerfejlesztés. Elkezdődött a mágneses csillagok fényváltásának vizsgálata, a megfigyelt jelenségek elméleti modellezése, a B és A típusú csillagok atmoszférája különleges elemgyakoriságának vizsgálata, de folytatódtak az interdisciplinális rovtani kutatások is, illetve elkezdődött az obszervatórium alapítója, Gothard Jenő tárgyi és szellemi hagyatékának tudományos igényű feldolgozása.

Az elmúlt évtized kutatásai

A szombathelyi Gothard Obszervatórium 1992-től az Eötvös Loránd Tudományegyetem tanszéki jogokkal rendelkező önálló szervezeti egysége, igazgatója Dr. Jankovics István, az MTA doktora. Az egyetemi csillagvizsgálónak a tudományos kutatáson kívüli fontos feladata a szakmai gyakorlatok vezetése, de emellett olyan közművelődési feladatokat is ellát, amely korszerű termé-

szettudományos ismeretekkel segíti a térség kulturális fejlődését. Az obszervatórium távcsövével való észlelések túlmenően, tudományos kutatási programjainkhoz – nemzetközi kooperációban – külföldi nagy műszerekkel is dolgozunk. A fő téma emissziós objektumok közepes és nagydíszperziójú spektroszkópiája. A vizsgált objektumok között találhatók kis és közepes tömegű fiatal csillagok (T Tauri és Herbig Ae/Be típus), de nagytömegű, forró, O és B színképtípusú csillagok is (LBV-k).

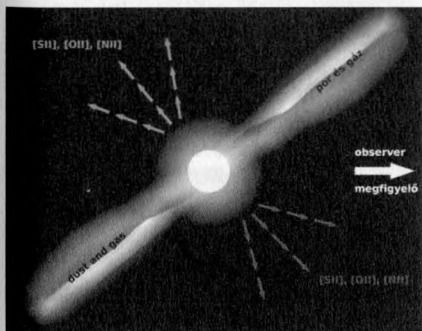
Az obszervatórium négy éves infrastrukturális fejlesztés után 1994-re technikailag magas szinten álló, jól felszerelt, nemzetközi mércével mérve is modern csillagászati kutatóhely lett.

Csillagászati- és technikatörténeti kutatások

A csillagásztörténeti vizsgálódások középpontjában a hazai asztrofizikai kutatások megalapozásában és nemzetközi színvonalra emelésében mulhatatlan érdemeket szerzett Gothard Jenő rendkívül sokoldalú munkásságának, eseményekkel teli életpályájának minél teljesebb megismerése áll. Gothard nagy érdeklődéssel követte a századvég minden új tudományos felfedezését, és azokat nem csak asztrofizikai kutatásaiban, de a természettudományok igen tág palettáján végzett kísérletező munkája során is alkalmazta. Ennek szép példáját adják röntgensugárzáshoz kötődő kutatásai, munkái és felvételei.

Teljes napfogyatkozás (1999)

A csodálatos égi jelenség tiszteletére a Gothard Obszervatórium 1999. augusztus 8–11. között mintegy félszáz résztvevővel háromnapos nemzetközi konferenciát szervezett „The Sun and Sun-like stars” címmel. Az előadók és a kutatók a világ számos országából érkeztek, és két napon keresztül a Nappal és a Naphoz hasonló csillagokkal kapcsolatos új eredményeket vitatták meg, a harmadik napon pedig részt vettek a napfo-



A T Tauri csillagok tiltott emissziós vonalainak szisztematikus kékeltilodását magyarázó modell

gyatkozás alkalmából szervezett eseményeken. A fogvatkozást a Gothard Obszervatóriumból több száz résztvevő követte nyomon, köztük a diplomáciai testületek Magyarországra akkreditált számos képviselője, nagykövetekkel az élükön. A Duna TV az Obszervatóriumból adott egész napos közvetítést. Ennek köszönhetően szerte a világon milliányi magyar követhette élőben az eseményeket.

Sun Java Szakértői Központ (2002)

2002. december 5-én Mandur László, a Magyar Köztársaság Országgyűlésének alelnöke és Keresztesi János, a Sun Microsystems Magyarország Kft igazgatója az ELTE Gothard Asztrofizikai Obszervatóriumában átadott egy Sun Java Szakértői Központot.



A Sun Java labor

A központok létrehozásának célja az volt, hogy a világ egyik legelterjedtebb, bárki számára hozzáférhető, platformfüggetlen programozási nyelve, a Java megfelelő (egyetemi szintű) szakmai támogatással elérhetővé váljon a nyugat-magyarországi felső- és középfokú oktatásban résztvevő diákok számára.

A Gothard Tudomány- és Technikatörténeti Kiállítás (2002)

Az ELTE Gothard Asztrofizikai Obszervatóriuma őrzi az intézményt alapító Gothard Jenő tudományos hagyatékát. A tárgyi örökség különleges értékű része a mintegy

120 leltári egységet képező műszeregyüttes, amely a tudománytörténet nemzetközi szaktekintélyei szerint is a világon egyedülálló tematikus gyűjteményként képezi a 2002. május 17-én új környezetben és új koncepció alapján megnyitott Gothard Tudomány- és Technikatörténeti Állandó Kiállítás törzsanyagát.

Gothard Jenő asztrofizikai kutatásainak tudománytörténeti jelentőségű öröksége az 1880-as évek elejétől az 1900-as évek elejéig keletkezett, félezer darabból álló, mélyégobjektumokat, üstökösöket és csillagszínképeket rögzítő csillagászati fotólemez anyag. A lemezarchívumban őrzött további 400 darab laboratóriumi spektrum-, ívkiülési- és röntgenfelvétel a századforduló élvonalbeli természettudományos kutatásainak – közvetlen laboratóriumi munkáira vonatkozó – dokumentumai.

Gothard Jenő európai léptékkal mérve is jelentős mérnöki és műszerkonstruktori tevékenységének fennmaradt dokumentumait képezi az archívumban őrzött mintegy másfélezer, 1886 és 1900 között keletkezett számla és üzleti levél.

Gothard Fizikus Műhely – Crossborder Oktató Hálózat (2006)

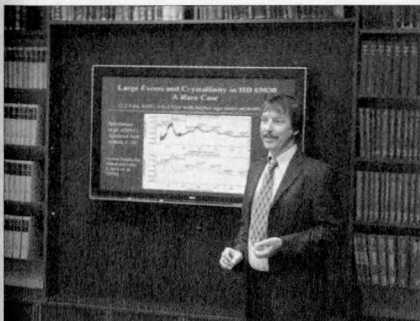
Az Obszervatórium tudományos profilját, a régióban végzett felsőoktatási munkát, a magas szintű ismeretterjesztési tevékenységet, annak súlypontját a 2007–2013 közötti EU tervezési periódusra olyan, nemzetközi kooperációban végzett oktató és kutatófejlesztő munka szabja meg, amely az asztrofizikai ismereteken túl a korszerű informatikai, információtechnológiai és adatfeldolgozási ismeretek alkalmazását, illetve megszerzését is megköveteli.

A „Gothard Fizikus Műhely – Crossborder Oktató Hálózat” projektben végzett K+F tevékenységhez kapcsolódó kutatási és képzési feladataink, a közművelődési aktivitásunk vezérelve, hogy a 2007–2013 tervezési periódusban kidolgozott módszereket, a megszerzett és közvetített ismereteket az információs társadalom követelményei

szerint bármely szakterületen alkalmazhasák. A projekt célja a Nyugat-Dunántúli Intelligens Régió Stratégiájának megfelelően kidolgozott operatív program szerinti regionális tudásközpont és portál modelljének megteremtése, az ELTE oktató és tudományos kutatóbázisára telepített regionális tudás- és távoktatási központ kialakítása volt. A projekt keretében indított INTERREG IIIA pályázatunk a szükséges infrastrukturális feltételek megvalósítását célozta: A földrajzi távolságokat áthidaló, hálózatba szervezett oktatási stúdiók rendszerének létrehozását, melyek modern, célirányos prezentációs eszközökkel felszerelt, 5–10 főt befogadó oktatótermek és professzionális videokonferencia végpontokként egymással úgy kommunikálnak, hogy a valós térben egymástól távoli szereplők egyetlen virtuális oktató-kutató bázison érezhessék magukat.

Gothard Jenő születésének 150. évfordulója (2007)

Gothard Jenő, az obszervatórium alapítója 1857. május 31-én született a Szombathely melletti Herényben. Születése 150. évfordulójának tiszteletére az Eötvös Loránd Tudományegyetem Gothard Asztrofizikai Obszervatóriuma 2007. május 31. és 2007. június 2. között Szombathelyen és az ausztriai Pinkafőn nemzetközi konferenciát szervezett, melynek programja három fő téma köré szerveződött.



Prof. Dr. Thomas Henning, a heidelbergi Max-Planck Institut für Astronomie igazgatója, az új oktatóközpont első előadója

Az első nap programja Gothardnak a csillagászati fényképezés, a csillagászati spektroszkópia és a műszertervezés területén kifejtett tudományos tevékenysége előtti tisztelgés volt. A második nap a Gothard Obszervatórium új projektjének, a magyar és osztrák partnerek közötti INTERREG-együttműködés keretében létrehozott „Gothard Fizikus Műhely – Crossborder Oktató Hálózat” programnak jegyében zajlott. Ez a rész a University of Applied Sciences Burgenland pinkafői campusán került megrendezésre. A harmadik nap programja a valós idejű oktatási-kutatási technológiák bemutatását szolgálta. Az előadások demonstrálták a Gothard Obszervatórium új, high-tech audiovizuális eszközökkel felszerelt oktatási stúdiójának lehetőségeit működés közben. (A konferenciát a Polaris TV közvetítette, az előadások megtalálhatók a www.mcse.hu médiatárában. – A szerk.)

Szputnyik 1-emlékpark (2007)

1957. október 4-én a Szputnyik-1 felbocsátása jelentette az emberiség számára az űrkorszak kezdetét. Az évforduló tiszteletére „2007, a very spatial year” elnevezéssel európai programsorozat zajlott. A magyarországi rendezvények egyikeként három európai ország hat szobrászművésze az Obszervatórium parkjában alkotta meg az esemény által inspirált szobrait az Obszervatórium kertjének szintén 50 éves, de sajnos kivágasra érett fáiból. A létrejött szoborpark a művészek számára szervezett európai pályázaton első díjat nyert.

Kovács József – Vincze Ildikó

A 2007-es Gothard-évforduló kapcsán közölt korábbi cikkeink:

Sragner Márta: Új Gothard-bibliográfia. *Meteor* 2007/6., 54. o.

Bartha Lajos: Gothard Jenő emlékezete. *Meteor* 2007/7-8., 94. o.

Kovács József: Gothard Jenő, a színekpelemzés magyarországi úttörője. *Meteor* 2007/9., 13. o.

Csillagászati hírek

A sötét energia nyomai a háttérsugárzásban

Tíz évvel ezelőtt a csillagászok egy azóta mérföldkőnek számító felfedezést tettek: távoli, Ia típusú szupernóvák vizsgálata alapján az Univerzum nemcsak hogy tágul, hanem egyre gyorsuló ütemben teszi azt. Magyaratzként a kutatók egy rejtélyes erő létét vetették fel, mely a gravitációval ellentétben kizárólag taszítóerőként lép fel, s hatása csak kozmikus méretskálákon válik dominánssá. Azóta más jellegű megfigyelésekből – pl. a mikrohullámú kozmikus háttérsugárzás apró, 10^{-5} – 10^{-6} nagyságrendű fluktuációinak, vagy a galaxisok nagyléptékű eloszlásának vizsgálata – is azt a következtetést vonták le, hogy a sötét energia létezik, sőt: jelenleg ez a Világegyetem uralkodó alkotóeleme (a legfrissebb adatok szerint a teljes Univerzum mintegy 72%-a!).

A fentebb említett elemzések azonban mind közvetett megfigyeléseken és modellszámításokon alapulnak – a sötét energia létezésére közvetlen bizonyítékot még nem sikerült találni (ami nem is csoda, hiszen valójában azt sem tudjuk, mit is keressünk). Sok kutató számára éppen ezért kevésbé elfogadható egy olyan kozmikus alkotóelem létezése, ami annyira domináns, mégis – jelenlegi tudásunk szerint – közvetlenül megfigyelhetetlen. Így, bár a sötét energia a kozmológusok körében egyre inkább elfogadottá válik, továbbra is léteznek alternatív elképzelések (pl. a gravitációelmélet módosítása, vagy a szupernóva-mérések rejtett hibáinak feltárása) a megfigyelt jelenségek megmagyarázására.

Nemrégiben viszont néhány kutató a sötét energia nyomainak egy újabb, az eddigiektől független módszerrel történő kimutatásáról számolt be. Szapudi István (University of Hawaii) és kollégái a már említett kozmikus háttérsugárzás hőmérsékletének apró

egyenetlenségeiben keresték a titokzatos taszítóerő jeleit. Az eddigi vizsgálatokon túl, melyek során a háttérsugárzás fluktuációspektrumában különböző szögfelbontásnál jelentkező csúcsoakra illesztettek modellparamétereket, Szapudi és munkatársai még közvetlenebb bizonyítékok után kutattak.

Az már régóta ismert tény, hogy a háttérsugárzás fotonjait az Univerzumot átszelő útjuk során különböző hatások érik, melyeket a megfigyelésekből utólag rekonstruálni lehet. Az egyik ilyen lehetséges kölcsönhatás, amikor a fotonok egy, a környezetéhez képest nagyon sűrű vagy nagyon ritka közegen haladnak át. Sűrű közegbe, pl. egy galaxishalmazba érve a fotonok ún. „gravitációs potenciálvölgybe” kerülnek, plusz energiára szert téve ezáltal; míg a közegből való kijutáskor a potenciálvölgyből is kikerülnek, ami energiavesztéssel jár (ezt a jelenséget szaknyelven integrált Sachs–Wolfe-effektusnak hívják). Ha a közeg csak gravitáló anyagból áll, akkor a jelenség teljesen szimmetrikus, azaz egy foton belépéskor nyert energiája megegyezik a kilépéskor veszített energiájával.

A sötét energia jelenléte azonban módosítja a képet: hatására az Univerzum (így az adott galaxishalmaz környezete is) a foton áthaladási ideje alatt is nem elhanyagolható mértékben tágul, megváltozik a gravitációs mező, így a gravitációs potenciálvölgyből való kilépés „könnyebbé” válik a foton számára. Vagyis összességében a kilépési energiavesztés kisebb lesz a belépéskor nyert energiamentységnél; a foton plusz energiára tesz szert, így a háttérsugárzás az adott pontban kicsit magasabb hőmérsékletűnek látszik. Hasonlóképp, egy ritka közegen való áthaladás hideg foltként jelenik meg a háttérsugárzás térképén.

A jelenség által okozott apró hőmérsékletváltozások elvileg jól elkülöníthetőek a háttérsugárzás egyéb fluktuációitól, kimutatá-

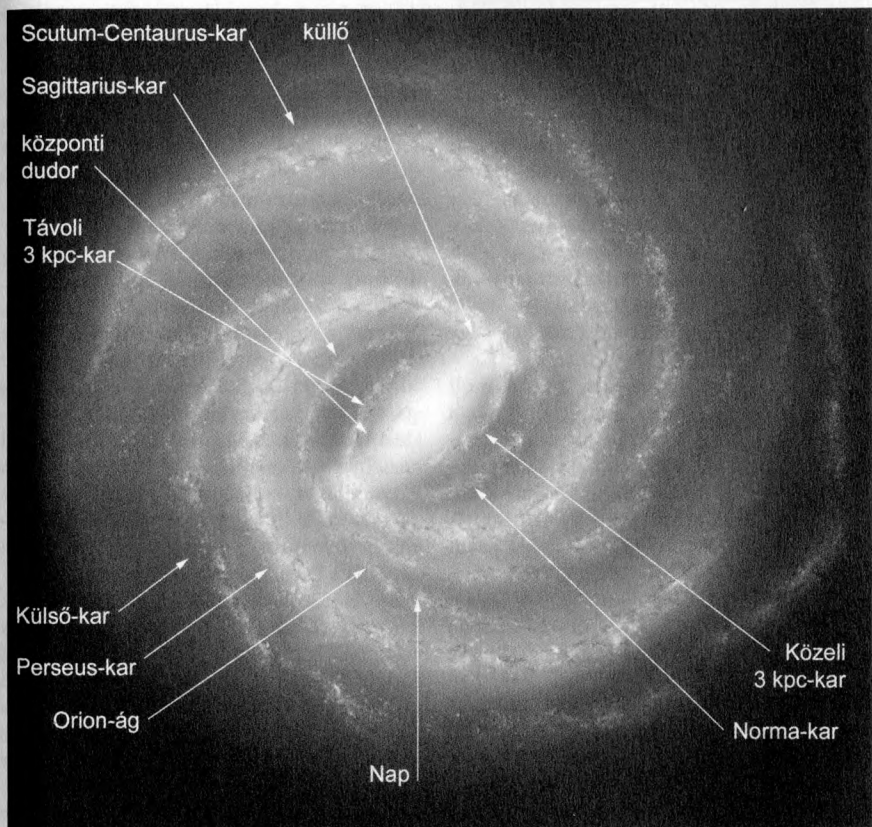
suk azonban így is nagyon nehéz. Szapudi és társai ezért kiválasztottak 3000 extrém sűrű galaxis-szuperhalmazt és 500 extrém ritka térrészt („szuperűr”) az égbolton, hogy a lehető legjobb eséllyel keressék a nyomokat. Erőfeszítéseiket siker koronázta: az általuk vizsgált területeken jól megfigyelhetőek a szuperhalmazok, ill. szuperűrök környezetében mutatkozó forróbb és hidegebb foltok. Bár hasonló vizsgálatokat korábban mások is végeztek, Szapudiék mutatták ki egyértelműen, hogy a megfigyelt jelenség a sötét energia hatására jön létre. Bár az új eredmény továbbra sem tekinthető közvetlen bizonyítéknak, jelentős lépés lehet a sötét

energia létezésének végső megerősítésében, s a titokzatos erőhatás tulajdonságainak további vizsgálatában.

NewScientistSpace, 2008.05.23. – Szalai Tamás

Csak két nagy spirálkarunk van

Az extragalaxisok első morfológiai osztályozása Edwin Hubble nevéhez fűződik, aki két fő csoportba, a spirális és az elliptikus galaxisok osztályába sorolta be őket, természetesen a fő kategóriákon belül alcsoportokkal is finomítva a beosztást. A legutóbbi évek óriási csillagászati technikai fejlődése



Az új méréseken alapuló rajz a Tejútrendszerrel „felülnézetből”. Az ábra mutatja a két nagy (Scutum–Centaurus, Perseus) és köztük található két kisebb (Norma, Sagittarius) kart, illetve egy új, rádiócsillagászati mérésekkel felfedezett ágat (Távolság 3 kpc-kar) a központi küllő fölöttől távolabb eső oldalán. Ez a hozzánk közelebbi, korábban is ismert kis karnak a párja

és a nagy égboltfelmérések azonban úgy megnövelték az osztályozandó galaxisok számát, hogy a munkához a szakemberek már laikusok segítségét is igyekeznek igénybe venni az Interneten keresztül. Ezen tevékenység automatizálása ugyanis kevésbé hatékony, a számítógépes algoritmusokra alapozott alakfelismerés minősége ma még messze elmarad az emberi agy ilyen irányú képességétől. A rövid gyakorlat után végezhető osztályozási munka ellenőrzése és finomítása természetesen már a szakcsillagászok dolga.

Amilyen könnyű egy extragalaxis esetében a durva osztályozást elvégezni, olyan nehéz megmondani saját csillagvárosunk, a Galaxis esetében, hogy pontosan milyen is az alakja. Ennek oka természetesen az, hogy míg az extragalaxisokra teljes egészében rálátunk, addig a Tejútrendszerre nem, hiszen benne helyezkedünk el. Persze elég régóta ismert és elfogadott tény, hogy a Galaxis a spirális csillagvárosok közé tartozik, azonban úgy tűnik, hogy morfológiai részletei a Spitzer űrteleszkóp új mérési eredményei alapján pontosításra szorulnak. A legfontosabb változás, hogy a Tejútrendszernek az eddig gondolt négygel ellentétben csak két nagy spirálkarja van.

A Galaxis első felmérései még a múlt század ötvenes éveiben indultak. A korai modellek rádiócsillagászati méréseken alapultak, melyekkel négy nagy spirálkart azonosítottak, ezek a Norma-, a Scutum–Centaurus-, a Sagittarius- és a Perseus-ág. A Tejútrendszer centrumának irányában pedig gáz és porsávokat találtak. A négy karon túl követhető volt még több kisebb is, ilyen például a Sagittarius- és Perseus-ág közötti Orion-kar, melynek közelében a Naprendszer is található.

A modell a kilencvenes évek infravörös égboltfelmérései után szorult az első nagyobb revíziókra, amikor is felfedezték például, hogy a spirálkarok nem közvetlenül a centrumból indulnak ki, hanem a középpont körül a csillagok először egy vastag oszlopba, ún. küllőbe rendeződnek, s ebből indulnak a karok, azaz a Tejútrendszer

inkább az ún. horgas vagy küllős spirálisokra hasonlít. Robert Benjamin (University of Wisconsin) és munkatársai 2005-ben a Spitzer adatai alapján már megbecsülték ennek a központi küllőnek a méretét, s azt találták, hogy az jóval nagyobb, mint addig gondolták.

Benjamin és csoportja most újabb felvételeket készített a Spitzerral: 800 ezer (!) egyedi expozícióval a galaktikus fősík ± 1 fokos környezetében 130 fok szélességben mérték fel a Tejútrendszert. A lefedett terület a becslések szerint 110 milliónál is több csillagot tartalmaz. Benjamin kifejlesztett egy szoftvert a csillagok számának és sűrűségének meghatározására. Amikor az eljárást a Scutum–Centaurus-kar irányában végezték, a csillagok számának növekedését tapasztalták, ahogyan az várható is volt. Ezzel ellentétben a Sagittarius- és a Norma-kar irányában nem találtak ugrást a csillagsűrűségben. A Perseus-kar nagy része a Galaxis centrummal átellenes oldalán van, így nem látható a Spitzer felvételein.

Az új eredmények szerint a Tejútrendszernek tehát csak két nagy spirálkarja van, ezek a Scutum–Centaurus- és a Perseus-ág. Bennük nagy mind a fiatal fényes, mind az öregebb vörös óriás csillagok sűrűsége. A két kisebb kar, a Sagittarius és a Norma főleg gázt és sok, fiatal csillagokból álló csomósodást tartalmaz. Benjamin szerint nagyon jól megfigyelhető a két fő kar központi küllőn keresztüli kapcsolódása is. Erre a struktúrára már korábbi infravörös mérések is utaltak, de a mostani az első, amelyik világosan mutatja a karok helyzetét és méretét is.

Bár a karok állandó képződményeknek tűnnek, a bennük lévő csillagok mozognak hozzájuk képest, belépnek egy karba, majd később kilépnek abból, ahogyan róják a pályájukat a Galaxis centruma körül. Valamikor a jövőben a Nap is egy másik karhoz fog tartozni, mint ahogyan ez a múltban már többször is megtörtént, hiszen a születése óta eltelt körülbelül ötmilliárd év alatt már 16-szor megkerülte csillagvárosunk középpontját.

Spitzer PR 2008.06.03. – Kovács József

A robbanás pillanata

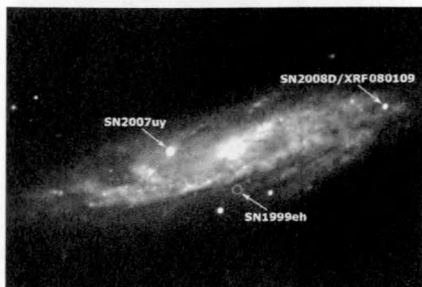
A NASA Swift röntgenműholdjával 2008. január 9-én a Lynx csillagképben a tőlünk közel 90 millió fényévre lévő NGC 2770 spirális galaxist vizsgálták a korábban azonosított SN 2007uy szupernóva tanulmányozása végett. Az észlelés során váratlanul egy másik, sokkal erősebb röntgenforrás is megjelent a galaxisban – egy újabb szupernóva-robbanást sikerült elcsípni a katalizma kezdő pillanatában. Már korábban is azonosítottak szupernóva-robbanásoktól származó röntgensugárzást, de az mindig jóval a robbanás után keletkezett, a kirepülő forró anyag, és a környezetben lévő gáz találkozásakor.

A nagytömegű csillagok élete végén, az égitest összeomlásakor a magjában keletkező neutroncsillagtól lökéshullám indul kifelé, amikor ez kitör a csillag felszínéről, rövid ideig erős röntgensugárzás is jelentkezik. A fenti, váratlanul megjelent, SN 2009D röntgensugárzását kb. 530 másodpercen keresztül rögzítették. A Swift a röntgen mellett a gamma- és az ultrabolyha hullámhosszakon is készített méréseket, emellett számos földi obszervatóriumból, és űrteleszkóp segítségével követték az eseményt.

A megfigyelések alapján az SN 2009D ún. Ib típusú robbanás volt egy közel 30 naptömegű csillag összeomlásakor. Az objektum korábban ennél is nagyobb tömegű lehetett, de külső rétegeit fejlődése közben, erős csillagszelek révén elveszítette, és a robbanást megelőzően ún. Wolf–Rayet-csillag volt, nagy tömege ellenére mindössze akkora, mint a Napunk.

Néhány adat emellett arra is utal, hogy összeomlott magja nem gömbszimmetrikus, hanem enyhén lapult lehetett. A szakemberek megvizsgálták, hogy a bizonyos gammavillanásoknál feltételezett két, ellentétesen kirepülő anyagsugár kialakulása fellépett-e. Az eddigi röntgen- és rádió-megfigyelések azonban nem utalnak erre – tehát valószínűleg egy „átlagos” szupernóva-robbanással volt dolgunk. Az adatok első elemzése alapján a kirepülő külső rétegek sebessége a fénysebesség közelítőleg 70%-

át is elérhette, amely nagyobb a korábbi megfigyelések alapján becsült, 10% körüli értékeknél.



A galaxis és a cikkben említett szupernóvák feltűnése – az új szupernóva három nappal a robbanás után látható (J. S. Bloom, M. Modjaz, UC Berkeley, Paritel SN/GRB Team)

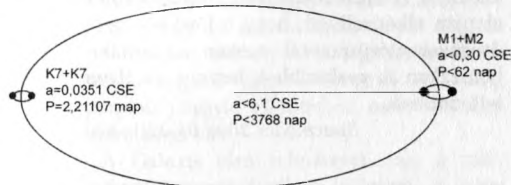
A megfigyelt röntgensugárzás jellemzői közeleiek ahhoz, amit már körülbelül 40 éve előre jeleztek egy ilyen eseménynél a szakemberek. A szupernóvákat eddig elsősorban az optikai tartományban találták meg. A most megfigyelt röntgenkitörés alapján elképzelhető, hogy a jövő röntgenűrobszervatóriumaival ezeken a hullámhosszakon is gyakoribbak lesznek az ilyen felfedezések.

Space.com 2008.05.21. – Kru

Fantasztikus négyes – kétszer két törpe égi keringője

A BD –22°5866 katalógusjelű objektum az Aquarius (Vízöntő) csillagképben, a Földtől 51 parszek távolságra található. A Mauna Kea Obszervatóriumban működő Keck és CHFT (Canada-France Hawaii Telescope) távcsövekkel végzett nagyfelbontású spektroszkópiai megfigyelések alapján egy kutatócsoportnak sikerült kimutatnia, hogy a korábban egyedülálló csillagnak gondolt – adaptív optikás megfigyelésekkel sem feloldható – objektum valójában egy négyes csillagrendszer, ami hierarchikusan szerveződik, azaz két szoros csillagpárból áll. Az objektum kialakulását nehéz megmagyarázni jelenlegi csillagkeletkezési elméleteinkkel.

A színképek, illetve a SuperWASP exobolygó-kereső projekt fotometriai adatbázisa alapján az Evgenya Shkolnik vezette csoportnak sikerült megbecsülni a komponensek pályáinak fő paramétereit, illetve az egyik pár csillagának tömegeit és átmérőit is. Eszerint az egyik kettősben a K7 színképtípusú csillagok nagyon közel, legfeljebb 0,06 csillagászati egységre vannak egymástól, a keringési periódusuk 2,21 nap és a pályasík inklinációja 85° . Ez a csillagpár igazából fedési kettős, ezért is találták meg a SuperWASP adatbázisában. A fotometriai észleléseken is alapuló számítások szerint a komponensek tömege és mérete öt százalékos hibahatáron belül megegyezik, 0,59 naptömeg, illetve 0,61 napátmérő. A nagyon kicsi távolság miatt a két csillag tengelyforgása kötött. A másik, M1 és M2 színképtípusú komponensekből álló kettős szeparációja az előbbiének legfeljebb tízszerese, ennek megfelelően keringési periódusuk is hosszabb, de legfeljebb 62 nap.



A BD $-22^\circ 5866$ hierarchikus spektroszkópiai négyes rendszer pályaviszonyai nagyjából arányos skálázással (E. Shkolnik és munkatársai)

Az a tény, hogy a BD $-22^\circ 5866$ a publikált adaptív optikás felvételeken egy objektumnak látszik, felső határt szab a két kettős szeparációjára is. Ez azt jelenti, hogy a megfigyelés idején távolságuk nem lehetett nagyobb 4,1 CSE-nél. A színképből nyert radiálissebesség-görbék pedig azt mutatják, hogy a pálya méretét jellemző $a_{AB} \sin i_{AB}$ paraméter 6,1 csillagászati egységnél kisebb, ahol a_{AB} pálya fél nagytengelye, i pedig a pályasík normálisának a látóiránnyal bezárt szöge. (Kettőscsillagok esetén ez utóbbi paraméter általában nem ismert. Kivételek a fedési kettősök, ahol értéke 90° körüli,

ezért a pálya méretére és a komponensek paramétereire csak felső korlátok adhatók meg.) Tehát nemcsak a kettősök csillagai keringenek nagyon közel egymáshoz, de a két csillagpár is szokatlanul kis térrészben mozog, hiszen szeparációjuk a Jupiter pályaméretével vehető össze.

A felfedezésnek van egy érdekes, a csillagok és a csillagrendszerek kialakulásával és fejlődésével kapcsolatos vetülete is. Mivel ilyen szoros konfigurációt nagyon nehéz lenne reprodukálni a többes rendszerekre vonatkozó jelenlegi keletkezési modellekkel, ezért nagy valószínűséggel valamilyen, a fejlődés korai szakaszaiban érvényesülő dinamikai hatás a felelős a kis pályaméret kialakulásáért. Ilyen lehet például egy közös gázburok fékező hatása az első százezer év folyamán.

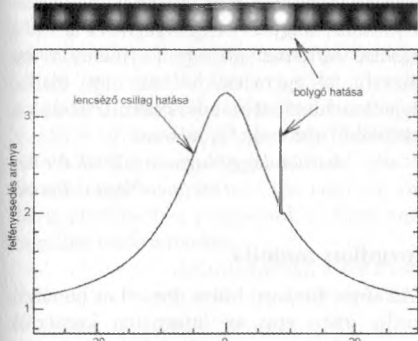
arXiv:0805.0312v1 – Kovács József

A legkisebb ismert tömegű exobolygó

D. Bennett (University of Notre Dame, USA) és munkatársai az ún. gravitációs mikrolencsézés jelenségét kihasználva találták rá a MOA-2007-BLG-192Lb jelű égitestre. Az effektus háttérben Einstein relativitáselmélete áll, mely szerint egy távoli csillag fényessége rövid időre felerősödik, ha egy előtérscsillag elhalad előtte, utóbbi gravitációs mezője ugyanis kvázi-lencseként fókuszálja a háttérobjektumról érkező fénysugarakat. Ha a közelebbi, lencsező csillagnak bolygója is van, akkor a fénygömben látszó csúcson megjelenik egy másik, apró kiugrás is. A mikrolencse-hatás segítségével már korábban is sikerült kimutatni halvány törpecsillagokat és exobolygókat is, de Bennett és kollégái az eddigi legkisebb tömegű égitestet fedezték fel az effektus révén.

A frissen talált planéta becslült tömege mindössze 3,3 földtömeg (a korábbi rekorder egy kb. 5–6 földtömegű bolygó volt). A bolygó az elméletek szerint a „szuper-Földek” kategóriájába tartozik, felszíne valószínűleg szilárd. Központi csillagának, a MOA-2007-BLG-192L jelű lencsező objektumnak a tömege a számítások alapján mindössze 5–6

százaléka Napunkénak, vagyis jó eséllyel egy barna törpecsillag (bár a mérési hibahatárok nagysága alapján akár egy nagyon kis tömegű vörös törpecsillag is lehet). A rendszer Földünkötl mintegy 3000 fényévre található.



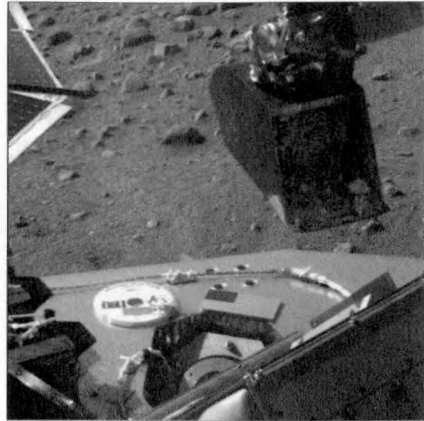
A gravitációs mikrolencse-hatás egy bolygóval rendelkező előtér-csillag esetén

A kutatók több műszeregyüttes adatait is felhasználták a planéta kimutatásához. A mikrolencse-hatást a japán-új-zélandi MOA (Microlensing Observations in Astrophysics, innen a bolygó nevében lévő első három betű) és a lengyel-amerikai OGLE (Optical Gravitational Lensing Experiment) projekt Új-Zélandon, ill. Chilében lévő távcsöveivel mérték ki, míg a szintén Chilében lévő VLT (Very Large Telescope) rendszerrel nagy szögfelbontású felvételeket készítettek a területről. A mostani felfedezés azt bizonyítja, hogy a nagyon kis tömegű csillagok körül is létezhetnek Föld típusú bolygók, s hogy a gravitációs mikrolencse-hatás kimutatása lehet az egyik megfelelő módszer ezek detektálásához.

arXiv:0806.0025v1 – Szalai Tamás

Phoenix: mintavétel a Marson

A Marson május 21-én, magyar idő szerint hajnali 1 óra 53 perckor landolt a Phoenix-szonda. A Vikingek óta elsőként légszákó nélkül, rakétás fékezéssel leszállt berendezés a Mars északi sarkvidékén érte el a bolygót, fő célja, hogy a felszín alatt feltéte-



Mintavétel a Marson: munkában a Phoenix markolója

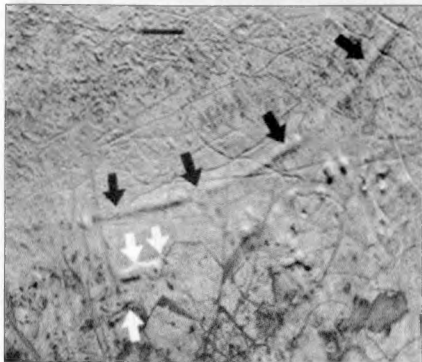
lezett vízjeget vizsgálja, és abból a múltbéli állapotokra következtessen, esetleg egykori életnyomokra utaló kémiai megfigyeléseket végezzen. Az eddigi megfigyelések alapján több tényező is a vízjég jelenlétére utal a térségben: a sík táját sokszögletű, ún. poligonális alakzatok borítják, amelyek feltehetőleg a felszín alatti jég változásaitól keletkeztek. A leszállás során a hajtómű elsöpörte a törmelék felső néhány cm vastag részét, és az alatt közel sima, fényes felület tűnt fel, amelyet akár vízjég is alkothat. Emellett a mintavételek során vizsgált szemcséket valamilyen anyag erősen összetapasztja, és néhol világos foltokat alkot benne, ezt szintén kiválthatja a vízjég vagy az esetleg vele kapcsolatban képződött szulfátok. A Phoenix első marstalaj-elemzését e sorok írásakor végzi, részletes összefoglalóval következő számunkban jelentkezőnk.

Kru

Pólusvándorlás az Európán

Úrszondás mérések révén kimutatták, hogy az Europa felszíne vízjégből áll, s hogy a jégpáncélon kisebb-nagyobb repedések, valamint a befagyott tavak jegén megfigyelhető rianásokhoz hasonló területek láthatóak – ebből pedig egy felszín alatt lévő, folyékony vízóceán létezésére lehet következtetni. Az

elméletek szerint a Jupiter által a holdra gyakorolt árapályerők olvaszthatták meg a hold jégét. Jelenlegi becsléseink alapján a 20–25 km-nyi jégpáncél alatt mintegy 100 km vastagságú vízréteg húzódik – ha ez valóban így van, akkor az Europa rejt a Naprendszer legnagyobb óceánját (összehasonlításképp: a Föld óceánjainak átlagmélysége mindössze 3 km)!



A fekete és fehér nyilakkal jelzett, köríves repedések alapján következtetnek a kutatók a holdon lezajlott pólusvándorlásra – a kép tetején lévő hosszúságúegység 100 km-t jelöl (P. Schenk, LPI/NASA)

Egy friss tanulmány szerint a felszíni repedés-mintázatok alapos vizsgálata további érdekességekkel szolgál a hold fejlődéstörténetével kapcsolatban. P. Schenk (Lunar and Planetary Institute, Houston, USA) és kollégái a Voyager-1 és -2, a Galileo, és a New Horizons űrszonda felvételein nagyméretű, köríves repedéseket vizsgáltak. A több száz kilométer hosszúságú alakzatok a modellezések szerint a hold forgástengelyének igen nagy mértékű irányváltozása során jöhettek létre. A kutatók számításai szerint az elmozdulás mértéke mintegy 80 fok, azaz az eredeti forgástengely iránya csaknem egybeesett a jelenlegi egyenlítő síkjával.

A drasztikus eseményt valószínűleg az Europa poláris területein lévő, vastagabb jég rétegeknek lehet tulajdonítani. Ha ezek tömegeloszlása nem volt egyenletes, akkor a jégpáncél nem volt kellően stabil, s ezért tör-

tént meg az irányváltozás. Hasonló, ún. valódi pólusvándorlásokat – ami nem keverendő az ún. látszólagos, a kéreglemezek tektonikai mozgása során létrejövő „pólusvándorlással”, amelyek nyomát a Földön és a Mars-on azonosították. A forgástengely-változás hatására létrejövő felszínformák elemzése megerősíti, hogy a kéreganyagot és a hold legbelső tartományait egy folyékony réteg választja el egymástól – azaz egy újabb, független bizonyítékot is sikerült találni a rejtőzködő vízóceán létezésére.

Astrobiology Magazine, 2008.05.22.

– Szalai Tamás

Kozmikus motolla

Az angol Richard Miles dorseti otthonából április 29-én épp az interneten keresztül távvezérelte az ausztráliai Siding Spring Observatóriumban található 2 m-es Faulkes Távcsovet, miközben egy apró, néhány nappal korábban felfedezett objektumot észlelt: a teniszpályányi méretű (kb. 12x24 méter) 2008 HJ jelű földszűrő kisbolygót. Megfigyelései szerint a különleges égitestnek csupán 42,7 másodperc kell egy fordulatához – kiérdemelve így a szupergyorsan forgó objektumok osztályához tartozást.



A kép közepén látszó csik mutatja a gyorsan haladó (és forgó, emiatt pedig periodikusan elhalványodó és felfényesedő) 2008 HJ jelű földszűrő kisbolygót

Az ehhez hasonló elképesztően alacsony forgási idő nem ritka a földszűrő kisbolygók között: a korábbi rekordtartónak (2000 DO8) is csak 78 másodpercre van szüksége egy

fordulathoz és a két Faulkes Távcsovet használó, iskolásokat is bevonó projekt korábban a 2008 GP3 jelű aszteroidánál talált 11,8 perces forgási időt (az ausztráliai teleszkóp északi párja a Hawaii-szigeteken található).

Bár kis méretű szikladarab, a 2008 HJ tömege meghaladja az 5000 tonnát, és április végi földközelsége alkalmából körülbelül 45 kilométert tett meg másodpercenként, amint elhúzott bolygók mellett. Szerencsére sem most, sem a jövőben nem jelent veszélyt ránk nézve. A mostani felfedezés remek példa arra, hogy amatőrcsillagászok és iskolások bevonásával zajló nagyobb szabású megfigyelési programok is hozhatnak hasznos eredményeket.

Astronomy.com 2008.05.28.

– Székely Péter

Planetárium a Varázstoronyban

Az egri Specula a magyar csillagászat történetének igazi kegyhelye. Az 1776-ban alapított csillagda ma is eredeti helyén áll, műszerei jórészt ma is megtekinthetők, mindez igazi csillagászati kuriózumnak számít. Nagyon meg kell becsülnünk a Speculát, hiszen aki hasonló, XVIII. századi csillagvizsgáló tornyot szeretne látni, egészen Padováig kell utaznia.

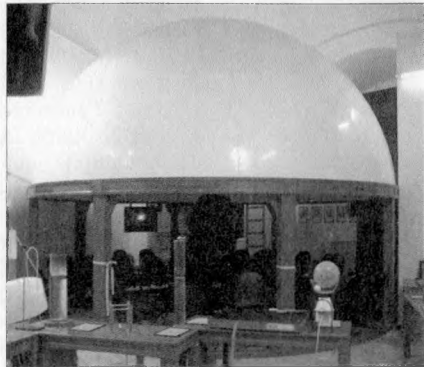


Az egri Líceum impozáns tornyát eredetileg is csillagvizsgálónak tervezték. A kor szokásának megfelelően óriási ablakokon keresztül végezték a megfigyeléseket, de a torony legtején már megjelent a félgömb

alakú kupola is, mely lehetővé tette a távcső számára a fix felállítás és teljes körkilitást. A kilátás ma is gyönyörű a Specula nagy teraszáról, a tornyot rengetegen látogatják, a camera obscura ma is épp olyan népszerű, mint kétszáz évvel ezelőtt.

A Specula nyugati észlelőtermében szép kiállítás mutatja be a régi műszereket, és itt található az egri meridián is, hazánk egyetlen délvonala.

A keleti észlelőteremben Varázstermet alakítottak ki, ahol természettudományos kísérleteket végezhetnek a látogatók, elsősorban gyerekek, iskolai csoportok. Itt kapott helyet hazánk jelenleg harmadik működő planetárium is. (Legutóbb Kecskeméten létesült új planetárium hazánkban, negyed századdal ezelőtt.)



A planetárium félgömbje tehát a termen belül kapott helyet, ami jó példa arra is, hogy egy 6 méter átmérőjű kisplanetáriumhoz nem szükséges okvetlenül külön épületet emelni. Az igényesen kialakított kupolában a francia R.S.A. Cosmos cég gépe, COSMODYSSEE IV típusú planetárium műszer kapott helyet. A planetárium mesterséges égboltja és az égi jelenségeket ismertető előadások lehetővé teszik az égbolt napi mozgásának, a bolygók járásának jobb megértését, jól kapcsolódva az iskolai tananyaghoz.

Egerben járva feltétlenül keressük fel a Speculát és az új planetáriumot!

Mzs

Nyúlon túl...



Az A*P*O Csillagvizsgáló kupolája már messziről magára vonja a figyelmet

Október van, a sokorói dombok már színes erdőruhát öltöttek, csak úgy ragyog az őszenyri színárnyalata a vakító napsütésben. A III. Nyúli Starparty-ra vagyok hivatalos. 2007. október 13-án, szombaton kora délutántól gyülekeznek az amatőrök – jórészt dunántúliak, a legtöbben persze a közeli Győrből, ahol élénk az amatőrcsillagászati közélet. A győri és Győr környéki amatőrök messze földről híresek asztrofotóikról. A Meteor 2006/5. számában közöltünk munkáikból képesszéállítást, kiállítási anyaguk pedig időről időre felbukkan az ország különböző pontjain. A győri amatőr csapat egyik közismert tagja Sztikay Gábor, aki harmadik csillagpartiját összekötötte új, 406 mm-es f/5-ös Newton-távcsövének „hivatalos” bemutatójával.

Közel negyven amatőrcsillagász gyűlt össze a III. Starparty-ra. Az udvaron Csukovics Tibor működik, ő a főzömester, elmélyülten alkotja a bográcsban a marhapörköltet. Jóféle nyúli borokat hörpölünk a pörkölthöz, persze csak módjával, hiszen mire beesteledik, bomba ég borul fölénk, az udvaron binokulárokat tesztelgetnek az amatőrök. Van is mit nézni az égen! Bár házigazdánk szerint a mostani ég nem túl jó, de szíves-örömet becserelném ezt a nyúli másodosztályú, alul talán kicsit párásgébboltot az én legjobb Polaris-egemre. Azért annyira nem rossz ez a nyúli ég, hiszen 20x80-as binokulárom könnyedén hozza a Csiga-ködöt (NGC 7293)! A hatalmas planetáris biztatóan hunyorog a látómezőben:

szép éjszakánk lesz! A kertben binoklikat tesztelünk, a kupolában pedig az új 40-est.

Éjfél után megfogyatkozik a vendégsereg, Gábort is sikerül leimádkozni a kupulából, az új 406-os Newton mellől, végre elvonnulhatunk megcsinálni a régóta tervezett interjút.

– *Nos, hogyan is kezdődött?*

– Bizony már idestova harminkét éve, hogy elkezdődött, hetedikes koromban. Éjszakai pecázás közben, a víztükörben is táncoló csillagok, harsogó Tejút, holdkelték látványa érintettek meg legelőször. Szerintem minden gyereket érdekel a csillagászat, a kérdés csak az, hogy mennyire lehet előhívni ezt az érdeklődést, és hogy lesz-e ebből komolyabb csillagászkodás. Abaligeti kisdíakként számomra egy 15 cm-es távcső jelentette a „löketet”. Osztályfőnököm fia, Tóka Ábel barátom mutogatta az eget ezzel a távcsövel, egyszer áthívtott, megmutatta a Jupitert, megtanított néhány csillagképet. Nyolcadik után elkértem ezt a távcsövet, főtükrét állítólag egy idős pap csiszolta. A tükör persze zöld színű, buborékos „tapsókorongból” készült, de még ez a nem kimondottan optikai alapanyag is jó alapul szolgált arra (120x-osig jó képe volt), hogy a fogékony gyerekeket a csillagászat felé terelje. Engem például sikerült, hamarosan én vezettem az Űrhajós órsötöt az iskolában.

– *Hogyan kerültél az amatőrmozgalom „belső köreibe”?*

– Az már a pécsi amatőröknek köszönhető. A nyolcvanas évek elején kötöttem barátság-

got Keszthelyi Sándorral, Zalezsák Tamással és a többiekkel. A pécsi planetárium akkori fénykorát élte. Előadások, szakkörök, amatőrök gyülekezőhelye volt a Szőlő utcai épület. (Mint hallom, ennek már vége, megszüntették a vidék első planetáriumát.) Elkezdtem táborkba járni. Soha nem felejttem el az 1982-es Dombay-tavi Perseida-tábort. Kora nyáron Keszthelyi a helyszínen felderítésére „expedíciót” hirdetett meg. Csalóka melegben indultunk, szinte semmit nem vittünk magunkkal. A fűvön Zalezsák hátához bújva próbáltam aludni, életemben nem fáztam még ennyire, fagyott is... Hajnal felé a nedves cserjékből sikerült egy gyenge tüzet gyújtanunk – rövid időre. Szerencsére nem fagytam meg, nagyon tetszett a dolog, azóta számtalan táborban jártam már.

– *Aztán egyszer csak Budapesten találkoztunk.*

– A gimnázium után fogtechnikusnak tanultam, mint kiderült, ez nagyon jól fizető szakma, ennek köszönhetően, hogy ilyen műszereim lettek. Persze dolgozni is kell, néha kegyetlenül sokat...

A jó távcsőoptikák nagyon megragadták képzeletemet. Zalezsák Tamás hozzájuttott egy 15 cm-es amerikai gyári tükörhöz! Pontszerű, tüéles kép, „gyári optikai élmény”. Ez akkoriban nagy szenzációnak számított. A cserkúti szőlőhegyre mentünk ki, hogy távcsőtubusát rövidebbre alakítsuk. Az este látott tű éles Orion-köd képet még ma is fel tudom idézni. Tamás nagy változás volt, többször kijött hozzám Abaligetere bemutatni és változózni tanított a saját távcsöveimmel...

A fővárosban nagyon más volt már akkor is az amatőr élet. Szembesülnöm kellett azzal, hogy szinte lehetetlen az észlelés, fájt is a szívem a szép abaligeti éjszakák után... Járogattam az Urániába, majd beléptem az 1987-ben alakult Macsít-ba (Magyar AmatőrCsillagászati Társaság), két évvel később pedig az MCSE-be. A Macsít kötcsei észlelőhelyén akkoriban kezdett el asztrofotózni Szutor Péter (aki nyugdíjasként kezdett amatőrkedni!). 25 cm-es Newtonnal dolgozott, nagyon szép eredményeket ért el.

Kötcsén használhattam a Macsít 100/1000-es Zeiss-refraktorát: akkor kötöttem barátságot az igazán jó képalkotású refraktorokkal. Aztán elolvastam Babcsán Gábor Négy hüvelyknyi csillagtűz c. cikkét, és azt mondtam: nekem apokromát kell! Szentaskó Lászlónál pedig végre láthattam egy nagy, 33,4 cm-es Dobsont, egy igazi nagyágyút. Elhatároztam, hogy pénzt gyűjtök, és veszek egy ilyen nagy fénygyűjtő vödört magamnak! Mindkét távcsöves célkitűzésemet sikerült megvalósítanom, sokéves gyűjtögetés árán.



Az Odyssey II-vel Ráktanyán, 1995-ben

– *És 1992 tavaszán beállítottól egy hatalmas vörös bojlerrel...*

– Igen, az volt a nagy, 44 cm-es Odyssey II., amit később Vörös ördögnek kereszteltek el amatőrtársaim. Ha jól emlékszem, 2050 dollárba került, a vámrá pedig 40 ezer forintom ment el. Ez nem volt kis pénz akkoriban, és a dollár is jobban állt. Eleinte 100 dollárt tettem félre havonta, amit a váci utcai araboktól szereztem be. Már az ötödik hónapnál jártam, amikor jött a lehetőség, és Németországba mehettem dolgozni. Eleinte direkt azért is mentem ki, hogy hamarabb

meglegyen a pénz az „ördögre”. Lipcsében kaptam állást, jó hét éven át dolgoztam kinn. Dolgoztam, mégpedig nagyon sokat, egy idő után jóval többet kerestem, mint a helyiek, eléggé irigykedtek is rám, volt idegenszeretet bőven... Ne felejtjük el, hogy Lipcse az egykori NDK-hoz tartozott, és ott sem múlt el a fejekben nyom nélkül az elmúlt néhány évtized.

Hiába a jó állás, hiába, hogy időközben meg tudtam venni a híres 15,5 cm-es Starfire EDT refraktort. Volt, hogy hónapokig még a Napot se láttam, észlelni, fotózni alig volt lehetőségem, ráadásul állandó honvággyal küszködtem. Amikor csak lehetett, jöttem haza a napfényes, barátságos Magyarországra, találkozni a cimborákkal, észlelni, fotózni, vagy akár csak egy jót enni...

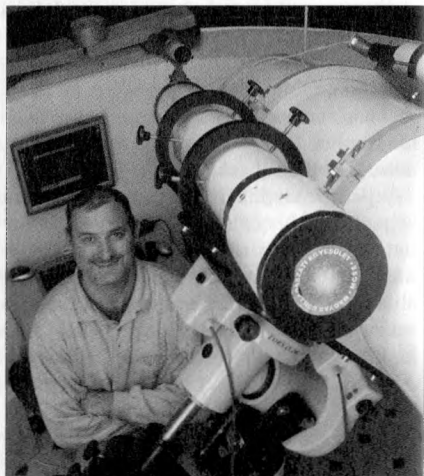
– *Mi pedig a haszonélvezői voltunk ezeknek a villámlátogatásoknak. Emlékszem, amikor betoppantál egy-egy ráktanyai észlelőhétvégére, mindig egy teli csomagtaróra való élelmiszer-ellátmánnyal érkezted. Emellett a „Vörös ördögöt” tartós használatba adtad, évekig „rongálták” az eget az amatőrök a nagy Dobsonnal Ráktanyáról, majd Ágasvárról.*

– A nagy Dobson nem nagyon tudtam hová tenni, és akkor már megvolt a Starfire, egyszerre meg nem lehet fotózni és „vizualizálni”. Meg aztán láttam, hogy mekkora öröm az a távcső a fiataloknak: Bakos Gáspár mélyezgett, Sárnecky Krisztián pedig üstökösöket észlelt vele. Nagyon fontos támogatás volt az az „óriástávcső” a hazai amatőrmozgalomnak. Úgy érzem, sokat segített az észlelői kultúrának ezzel a tartós távcsőkölcsonzással.

– *Nagyon sokan tartozunk köszönettel neked... Ha már észlelési kultúra, emlékszel még az SN 1994I-re?*

– Hát hogyan emlékeznek! Bakos Gazsival voltunk fenn Ráktanyán. Gazsi pólusra állította nekem a 11 cm-es Mízárt, és én elkezdtem életem legelső kézzel-szemmel vezetett 20–25 perces asztrófotót készíteni. Gazsi közben mélyezgett. Szóltam neki, ha majd az M51-hez ér, én is meg szeretném nézni. Egyszer csak odahívott, és csak annyit mon-

dott, jól nézd meg, nem látsz valami furcsát a képen? De, ott arra a csillagra nem emlékszem, hogy ott szokott lenni! Erre gondolt ő is. Az M51 az én kedvenc galaxisom, és emlékeztem a csillagkörnyezetére is. Mindketten szupernóvára gyanakodtunk. Rekordidő alatt értünk a Mazdával, földúton száguldva a hárskúti telefonfülkéhez, hogy megtalálójuk a felfedezés-gyanús észlelést. Csak pár órával maradtunk le a hivatalos amerikai felfedezéstől, Európában elsők voltunk. Egyébként milyen érdekes, annak idején azért vettem meg ezt a nagy távcsövet, hogy az M51 spirálszerkezetét saját szemmel tanulmányozhassam... Nagyon örültünk, mert előtűnk magyar ember vizuálisan már 109 éve nem fedezett fel szupernóvát.



Szitkay Gábor a kupolában, távcsöve mellett

– Amint említettem, Szutor Péter fotós munkája nagyon megragadott, szép példával szolgált arra, hogy egy házi készítésű távcsővel is lehet eredményeket elérni. A Sterne und Weltraumot, a Sky and Telescope-ot lapozgatva rengeteg szép amatőr mélyég-fotóval találkoztam, és elhatároztam, megpróbálkozom én is ezzel a műfajjal. Mi, magyarok is tudunk ilyet! A 15,5 cm-es f/9-es Starfire ideális volt erre a célra, de rengeteg nehézséggel kellett megküzd-

nem, tapasztalatok hiányában. Akkoriban a legtöbbet Rózsa Ferenc és Sebők György segítette. Feri volt a kilencvenes években a legsikeresebb asztrofotós, az ő képei már színesek, élesek és jól megvezetettek voltak, egy korszakot nyitott meg a hazai mozgalomban, a minőségi asztrofotográfiát.

Akkoriban még híre sem volt a digitális fényképezőgépeknek, hagyományos nyersanyagra dolgoztunk. Előfordult 120 perces expozíció is, miközben árgus szemmel kellett figyelni a vezetőtávcső száleresztjét, akár -13 fokban is. Ez edzi az akaratot, a kitartást és a tűrőképességet. Hogy aztán a kép sikerült-e vagy sem, az a fotólaborbán dőlt el. Utána még következett az újabb küzdelem: lelkére beszélni a laboráns hölgynek, milyen beállításokkal készüljön a papírkép arról a negatívról, amin szerinte nincs semmi, csak néhány pötty. Mára ez a múlté, hiszen a digitális asztrofotókat a „számítógépben” dolgozzuk ki, sőt, a nyers eredményt már a fényképezőgép kijelzőjén meg tudjuk szemlélni.

– Idestova tíz éve, hogy itthon telepedtél le...

– A napfogyatkozás évében, 1999-ben kellett haza jönnöm. Időközben megnősültem, úton volt már első kislányunk, és amikor ez kiderült, már nem voltam annyira kíváncsi munkaező Németországban. (Az is igaz, hogy akkor még nem volt Magyarország tagja az EU-nak.)

– A soproni amatőrök máig szeretettel gondolnak arra a néhány évre, amit a városban töltöztél.

– Igen, sokat észleltünk együtt, és a Starfire akkor még nagy szám volt, bárhová is vittem, ott megpezsztült az amatőr élet. Szerettem azt a közösséget, és annak is örülök, hogy Kiss Gyuláék szívesen gondolnak rám.

– Utána következtek a győri évek...

– Sopron után Győrött kaptam kedvező állásajánlatot. Itt már tartósan be lehetett rendezkedni, és megvalósíthattam régi álmat, egy saját csillagvizsgálót. A Nyúl fölötti szőlőhegyen sikerült egy nagyon jó fekvésű telekhez jutnom, ahol aztán felépült végre a házunk, rajta a 3,9 m-es kupolával.

– Azt hiszem, sokan irigyelnek ezzel a házzal és ezzel a kupolával.

– Megértem őket. Időnként én is irigylen magamat, kimegyek a ház elé, hogy megnézzem, tényleg ott-e a kupola... Nagyon szegényen kezdtem az amatőrkedést, nekem már egy 7x50-es leárazott Tinto-binokulár is óriási értékű vagyontárgynak számított. Nem kevés munka van ebben a kis csillagvizsgálóban, most is rengeteget kell dolgoznom – de a mai világban talán ezt nem is kell magyarázni.

*– Az A*P*O Csillagvizsgáló főműszere sokáig a 15,5 cm-es Starfire-refraktor volt. De miért A*P*O?*

– Ez az apokromát rövidítése, de benne van az is, hogy lassan már én is öreg-APO-nak számítok a két gyerekkel...



Webkamerás vezetés: a száleresztben a Vénusz bolygó

– Nem voltál megelégedve a távcsővel?

– Azt kell mondanom, hogy bizony, még többre vágytam, és a Vörös ördög „halála” után vizuálisan nem maradt komoly műszerem. Egy ennél sokkal nagyobb apokromátot nem tudnék megfizetni, ezért aztán először egy Ritchey–Chrétienne, majd a kisebb kitararású, kontrasztosabb leképezés miatt egy komoly Newton-távcsőre gondoltam, amivel már valóban sok fényt lehet összegyűjteni szemmel és fotózva is... A 406-os Newton főtükretné Schné Attila barátom készítette, nagyon jól sikerült optika, 97,5% strehl értékű. A régi mechanika helyére egy Fornax 100-as került, egy

ilyen komoly, a Starfire-rel együtt 100 kg-os tubushoz bizony ez dukál!

– *Mi lett a régi távcsővel?*

– A Starfire most naptávcsőként funkcionál, a mechanikája még megvan, kölcsön adtam egy győri amatőrnek használatra, régi szokás szerint...

– *Láttam egy-két égitestet az új távcsővel, és láttam az első felvételeket is. Egyszerűen láttam amit láttam. Szerinted megérte a befektetés?*

– Nem volt egyszerű, bizony eltartott egy darabig az új távcső „belövése”, pl. a saját fókuszú vezetés megoldása webkamerával, a PC-háttér létrehozása, de úgy érzem, nagyon is megérte. Érdemes egy pillantást vetni az M33-felvételeimre: csillagoktól hemzsegő spirálkarok, H α területek, ilyen csak óriástávcsövekkel lehetett készíteni, amikor három évtizeddel ezelőtt elkezdtem amatőrködni.

– *Egy ilyen hófehér kupola már a szemnek is szép látvány. Egyre-másra épülnek hazánkban a magán-csillagvizsgálók, miközben közösségi csillagvizsgálók zárnak be, vagy azért, mert nincs néhány százezer forint a működtetésükre, vagy azért, mert nincs, aki működtesse őket. Mi erről a véleményed?*

– Ez nagyon rossz trend, de nyilvánvaló, hogy a társadalmi átalakulásoknak óriási szerepe van mindebben. A helyes az lenne, ha a közösségi csillagvizsgálók és a magán-csillagvizsgálók egyaránt szaporodnának. Vannak szép példák is, gondoljunk csak Hegyhátsárra vagy Becsehelyre, de vannak lehangoló dolgok is. Már említettem Pécs esetét, de például a Macsit kötcsei észlelőhelyén sem észlel már senki, hogy csak a magam tapasztalatairól beszéljek. Fájdalmas, ha nem sikerül megtartani régi bemutatóhelyeket.

– A Győr környéki amatőrök közül többen építettek saját csillagvizsgálót, ugyanakkor az Egyetemi Csillagvizsgáló is szépen működik, hála a régi motorosoknak. Az biztos, hogy mindenütt egy-két emberen múlik a dolog. Ha van, aki vállalja egy bemutató csillagvizsgáló vezetésének minden nyűgét és örömét, akkor ott nincs probléma.

– *Mennyire ismerik a nyúli polgárok tevékenységedet?*

– Tudják, hogy él itt egy „bolond csillagász”, szívesen fogadok iskolásokat és érdeklődőket. Járt már itt a polgármesterünk is, akivel a fényszennyezés kérdésében sikerült szót értenem. Nagyon fontos, hogy minél több emberrel megismertessük a csillagászat szépségét, ezért aztán nem csak az amatőrtársak szoktak nálam összejönni.

– *Mik a legközelebbi terveid?*

– Néhány 100 fokos Nagler-okulár beszerzése, mert ez a távcső vizuálisan is nagy élmény, tömör esztétikai gyönyör. A jó optikai minőség miatt szinte mindig használható a 3–400x-os nagyítás, nagyon kicsik a csillagok benne, jó nyugodtság esetén akár 1500x-osnál sem esik szét a kép. Az M51 felületén 8–10 csillag villózik, a spirálkarok csomókra bomlanak, az M13 magjához legközelebb eső halvány kis galaxis könnyen látszik, tengernyi csillaggal a látómezőben. Egy nyugodt estén közvetlen látással szemeztem az M57 központi csillagával 750x-esnél. Mire vágyom még? Hogy Csillag és Virág lányaim is elkészítsék első saját asztrófotójukat, és arra, hogy befejezzük ezt a beszélgetést, szeretnék felmenni a „kupiba”, fotózni az új távcsővel!

De előtte még szeretnék köszönetet mondani Éder Iván barátomnak, aki megtervezte a távcsövet, és végig vezényelte a kivitelezést, az egész projektet, megtanította nekem a digitális képek átlagolásának alapjait. Német Ákosnak, Koch Barnabásnak és Pete Lászlónak a fa- és összeszerelési munkákért. Vingler Bélának a gyors esztergályos „kütyükészítésekért”. Takács Andrásnak és Horváth Attilának a PC- és webkamerás off-axis vezetési rendszer kiépítéséért, mellyel sikerült a tükör sajátmozgásait vezetéskorrigálni, és lehetővé vált a nagyszériás frémkészítés, akár 90%-os hatékonysággal-sikerességgel.

Mizser Attila

Szittkay Gábor fotóiból Éder Iván honlapján láthatunk válogatást.: eder.csillagaszat.hu

Új szerzemény a Magyar Nemzeti Múzeumban

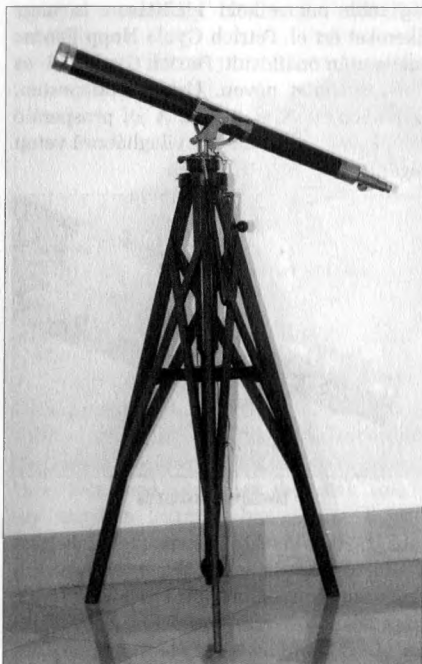
2007-ben egy értékes csillagászati távcsővel gyarapodott a Magyar Nemzeti Múzeum Óra-Műszergyűjteménye. Az „Utzschneider und Fraunhofer in München” cégjelzésű, a XIX. század húszas éveiben készült, kiváló állapotú, ma is működőképese távcsövet a Nemzeti Kulturális Alap támogatásával vásároltuk meg.

A Nemzeti Múzeum gyűjtőkörébe alapításától fogva a magyar történelemhez kapcsolódó tárgyak, dokumentumok, emlékek tartoznak, s ezzel a távcsővel azon túl, hogy egy ritka technikatörténeti emlék került a birtokunkba, a magyar oktatásügy történetében jelentős szerepet játszó Petrich család egy relikviáját sikerült megvenni. Az eladó emlékezete szerint Petrich Gyula az 1920-as években vásárolta meg a távcsövet egy elszegényedett arisztokratától. Ez pedig arra utal, hogy Magyarországon is létezett már a XIX. században egy olyan kör, amely figyelemmel kísérte a csillagászat fejlődését, s megengedhette magának, hogy korszerű és drága műszereket szerezzen be kedvtelése számára. Maga a refraktor technikatörténeti jelentőségén túl látványos kiállítási tárgy is: mives kivitelű, érdekes darab, a XIX. századi történelemmel, életmóddal foglalkozó kiállítások egyik közönséget vonzó műtárgya lehet.

Sajnos, a műtárgy Magyarországra kerüléséről nincs több adatunk a már említett visszaemlékezésen túl, de az biztos, hogy az 1920-as évektől kezdve a Petrich család tulajdonában volt.

Az eladó édesapja, Petrich Gyula (1872–1962) a magyar tanszergyártás és -kereskedelem jeles alakja, életét a magyar oktatásügy szolgálatának szentelte. A korán elárvult fiú (hogy anyját és testvéreit mentesítse az anyagi gondoktól) iskoláit abbahagyta és inasnak állt a Calderoni és Társa cégnél 1888-ban. A cégalapító Stefano Calderoni (1794–1881) Lombardiában született, s a

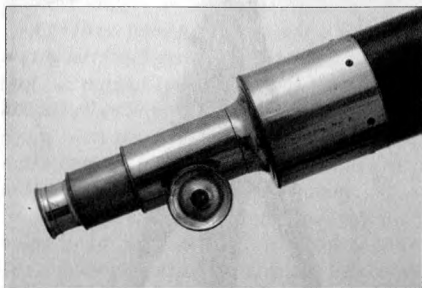
Habsburg Birodalom hadseregében letöltött katonaevek után Pesten próbált szerencsét, ahol 1819-ben nyitott üzletet. A bolt gyorsan fellendült, Calderoni optikai szaküzletté alakította, s csakhamar nagy sikereket ért el: állami megrendelésekre is számíthatott. Az 1848–49-es forradalom és szabadságharc idején ő szállította a távcsöveket a



A Nemzeti Múzeum új szerzeménye, a 72 mm-es Utzschneider–Fraunhofer-refraktor

magyar honvédségnek. A cég egyre bővült, s az optikai-fényképzési profil mellett tanszerek gyártásával és forgalmazásával is foglalkozni kezdett. A későbbiekben Calderoni társának és utódjának, Hopp Ferencnek (1833–1919) köszönhetően ez az irányvonal egyre meghatározóbbá vált. A későbbi híres műgyűjtő látta meg a lehetőséget a tanszer-

forgalmazásban, ő nyitott 1872-ben önálló Tanszerosztályt a cégen belül. Itt kezdődött Petrich Gyula karrierje is, aki szorgalmának köszönhetően cégvezető lett, s (a sok időt utazással töltő) Hopp Ferenc szabad kezet adott neki a Tanszerosztály szakmai és üzleti irányításában. Calderoni és Társa az 1910-es évekre az ország legnagyobb taneszközellátó és -forgalmazó cége lett, s a hazai gyártás megszervezésével a magyar ipar fejlesztésében is jelentős szerepet játszott. Oktatási célú műszerei, szemléltetőeszközei világszínvonalúak és világhírűek voltak, a cég több nemzetközi kiállításon is nagy sikereket ért el. Petrich Gyula Hopp Ferenc halála után önállósult: Petrich Gyula Mű- és Tanszervállalat néven. Üzlete Budapesten, az Eötvös tér 2. alatt volt. A jól prosperáló vállalkozásnak a második világháború vetett véget.



A távcső okulárkihuzata

Az 1920-as évektől kezdve tehát Petrich Gyula Károly fia használta a távcsövet, s végig nagy gondot fordított a műszer kifogástalan állapotban való megőrzésére. A második világháború alatt egy ideig egy pincében volt elhelyezve, de nagyobb baja nem történt, s az 1950-es években egy műszerésszel felújították. A felújítás azonban úgy ment végbe, hogy egyetlen alkatrészt sem kellett cserélni vagy pótolni, minden eredeti maradt. Az összes csavar össze van jelölve. A távcsőmechanika jó állapotú, később egy asztalos a fa távcsőállványt is megerősítette, így a távcső továbbra is használható állapotú maradt. Az egyetlen hiányosság, hogy az emelőszerkezet kötele elszakadt. Szakértők

szerint rendszeres használat esetén az optikai rendszer tisztítása lenne szükséges.



Az objektívfoglalat

A távcső mesterjelzése „Utzschneider und Fraunhofer in München”, ezt az okulártartó csőtoldatba gravírozták. Az Utzschneider és Fraunhofer által jegyzett vállalkozás a modern csillagászati optika és műszertechnika alapjainak megeremítője, a céget később a Zeiss Művek vette meg, s 1902-ben ebből alakították ki csillagászati részlegüket. A cég története visszanyúlik a XIX. század legelejére: 1802-ben Münchenben Georg von Reichenbach tűzértiszt és Joseph Liebherr órásmester alapított műhelyt műszergyártásra. A cégükben rejlt lehetőségeket a tehetsős Joseph von Utzschneider (1763–1840) ismerte fel, s kitűnő érzékkel támogatta a vállalkozást. Így került sor 1805-ben egy üveghuta megalapítására, ahol kísérleteket folytattak nagyméretű, tiszta üvegtömbök öntésére. Itt, Benedictbeuernben kezdett dolgozni Joseph von Fraunhofer (1787–1826) optikus, míg végül 1818-ban az Intézet vezetője lett. Munkássága nyitotta meg az utat a színeképelemzés fejlődése előtt, kiváló optikai tulajdonságú lencsákat készített csillagászati távcsövek és mikroszkópok számára, több találmány fűződik nevéhez. Újításainak köszönhetően óriási lépést sikerült tenni a refraktorok gyártásában: sorozatban, jó minőségű, olcsó objektívlencsákat gyártottak. Külön érdekesség számunkra, hogy ennek az Utzschneider–Reichenbach és Liebherr-féle intézetnek jelentős lökést adott a gellérthegyi csil-

lágvizsgáló megalapítása illetve felszerelése, ugyanis tőlük rendelték meg a műszereket 1813–15 között. A csillagvizsgálót közvetlenül a felavatása után felkereste I. Sándor orosz cár, III. Frigyes Vilmos porosz király, Ferenc császár és király – nem véletlen, hogy a müncheni céget szinte elárasztották megrendelésekkel.

A távcső leírása

Fraunhofer-refraktor (lencsés távcső).

Tubus: mahagóni burkolatú, az objektívtől az okulár felé egyenletesen szűkül. Tubus hossza: (az objektívtoldaléktól az okulár végéig) 117,5 cm.

Objektív: eredeti, kiváló állapotú. Apertúra 72,5 mm, légréses akromát, egész enyhe elszíneződéssel. A rézfoglatat csavarokkal rögzített, ráhúzható kerek rézsapkával védett.

Okulár: eredeti, kiváló állapotú. Jelenleg egy okulár van, de az okulárkihuzat (110 mm hosszú) arra enged következtetni, hogy eredetileg sokféle okulárt tehettek bele (kisebb távcsövekhez 2, nagyobbakhoz 3 is járt), Huygens-rendszerű, rövid fókuszú. Okulár fókusz távolság: 14 mm.

Nagyítás: cca 86-szoros.

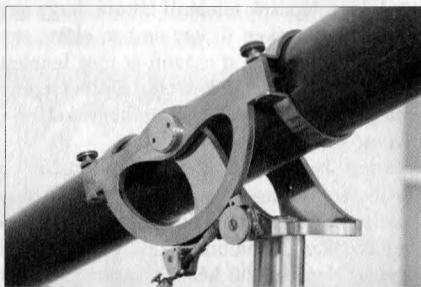
Távcsőmechanika mesterjelzése: Oertling in Berlin. Minden része eredeti. Johann August Daniel Oertling (1803–1866) 1826-ban vagy 1827-ben nyitotta meg önálló műhelyét Berlinben. Fivére, Ludwig Oertling 1847-ben önállóul, attól kezdve Londonban működik, cége jelenleg is létezik. Azimutális távcsőmechanika, nagyon finoman mozgatható: függőlegesen 8, vízszintesen 12 cm sugarú körben. A tengelykereszt magassága tengelyközépig 12,5 cm.

Lábazat: sötétre pácolt keményfa tripod. A függőleges tengelyben a középszlop csigás kötélhúzó szerkezettel felemelhető, s a kívánt magasságban rögzíthető két csavarral.

Statív magassága a középső oszlop felső pereméig: 149 cm.

Statív magassága teljesen kihúzott állapotban: 220 cm.

A műszert eddig csak földi tárgyakon tudtuk kipróbálni. Szinte meghökkenető, hogy az idestova két évszázados lencse milyen kitűnő – a mai, hasonló méretű legjobb gyártmányokkal szinte versengő leképezést ad: a kép a látómező pereméig éles, torzításmentes. Színezés alig tapasztalható (egy nagyon enyhe kékes árnyalatot leszámítva, ami azonban nem rontja a képet). Csupán a látómező szűkebb, de ezt egy modern okulár kipótolhatná. A megőrzés állapotára jellemző, hogy a legkényesebb mozgó rész, az okulár kihuzata minden kotyogástól mentesen, mintegy olajozottan csúszik a tokjában.



A függőleges finommozgatás

Köszönetemet szeretném kifejezni dr. G. Szabó Istvánnak és Bujáki Krisztiánnak, akik kérésemre megnézték a vételre ajánlott távcsövet, szakvéleményt mondtak róla, s így nagyban hozzájárultak ahhoz, hogy a tárgy közgyűjteménybe kerülhetett. Külön szeretném megköszönni Bartha Lajosnak, hogy felhívta a figyelmemet a megfelelő szakirodalomra, s így nagy segítséget nyújtott a távcső leírásához. Végül köszönet illeti dr. Petrich Károlyt, hogy mindent összegyűjtött, amit a tárgyról, ill. édesapjáról megörökítésre méltónak tartott.

A szép refraktor több hónapon keresztül volt látható az „Új szerzemények 2007” kiállításunkon, jelenleg raktárunkban őrizzük.

Radnóti Klára

Fotó: Dabasi András

Távcsőtörténet 1953-tól...

Minden tárgynak megvan a maga története, a tárgyak szerencsés esetben túlélnek embereket, társadalmi változásokat, természeti katasztrófákat, mindeközben maguk is változnak, átalakulnak, viselik a változás nyomait.

Talán 1953-ban lehetett, amikor Édesapámmal egy meleg nyári este Miskolcra a Keleti pályaudvarra érkeztünk. Meleg volt, hosszú út állt mögöttünk. A vágányok végénél jöttünk ki, a lépcsők tetejéről láttam, hogy egy háromlábú széken ül egy ember, előtte egy fehérre festett cső, a csövön át meg lehetett nézni a Holdat. Örök életre szóló élmény volt. Arra nem emlékszem, hogy kellett-e fizetni az élményért.

Innen kezdve az Élet és Tudomány, a Természettudományos Kiskönyvtár füzetei rendszeres olvasmányaim voltak, az akkori fantasztikus irodalom néhány könyvével együtt. Nem sokkal később kaptam egy fix szemtávolságú (Galilei-féle) piros műanyag „üttörő” távcsövet, ennek okulárja, mi több objektívje is rövidesen egy óriás – 0,5 dioptriás szemüveglencséből és vízvezetékcsőből készült – csillagászati távcső okulárjaként végeztek.

1956. október 22-én este a miskolci Vasas Művelődési Otthonban Édesanyámmal szovjet fantasztikus filmeket néztünk, amikor onnan kijöttünk, leoltott lámpákkal mentek a teherautók Diósgyőrből a városba, nem tudtuk miért.

1960-ban – második gimnazistaként – karácsonyra megkaptam Kulin György A távcső világa című könyvét és az akkor kiadott magyar „Világatlaszt”. E két könyvvel égen-földön tudtam utazni. Talán akkor-tájt olvastam Obrucsev Utazás Plutóniába című könyvét is.

1960-tól kezdve nyaranta néhány alkalommal Pesten, a Lenin körüti Uránia boltban vásároltam ragasztott és légréses lencsákat, prizmákat. Még vannak csiszo-

lásra váró üvegkorongjaim abból az időből. Katalógusuk is volt, amelyben igen sok optikai elemet soroltak fel, elérhető áron. Vízvezeték-lefolyócsőből, bakelit villanykörte-foglalat gyűrűjéből, horgászbót-toldó részcsövekből készültek a távcsövek, a Szentendrei Régi Művésztelep tagjainak azokon keresztül mutattam meg a Jupiter holdjait. Több évig szolgált asztali távcsőként egy 60 mm-es objektíves, tetőélprizmás szerkezet, az óratengely kerékpár első tengelye és csapágyazása volt, kis villás szerelés, ollós finomállító mechanizmussal.

1967. július elsején frissen végzett gépészmérnökként léptem be a Nehézipari Műszaki Egyetem Gépelemek Tanszékére, mint gyakornok. Kezdődött a nyári vakáció, szerett professzorom, Dr. Terplán Zénó csak annyit feladatot adott, hogy barátkozzam a tanszéki könyvtárral. A Gépelemek Tanszék könyvtárában megvolt Bárány Nándor Optikai műszerek elmélete és gyakorlatja c. hatkötetes műve. Lenyűgöző ábrák, fizikai, fénytani mélységek, briliáns finommechanikai szerkezetek. Nehézipar és optikai eszközök! Ott érintett meg az, hogy mit jelent a szakkönyv, mit jelent egy könyvtár, mit jelent az az ember, aki gyűjti és archiválja a tudományos eredményeket.

1975-ben egy nagyobb távcső építésére szántam el magam, nagy tükör csiszolására nem vállalkoztam, így a TIT Uránia Bemutató Csillagvizsgálóból, Kulin Györgytől rendeltem meg a hiányzó optikai elemeket. 1975 augusztusában írtam neki – válaszolt, „Kedves Barátunk”-ként szólított meg a levélben, csakúgy mint sok száz hasonló érdeklődőt. Értékes emlékként őrzöm az akkori leveleket. A lehetőségek olyanok voltak, hogy stabil obszervatóriumot nem tudtam építeni, ezért egy mozgatható – a számomra elérhető „legkisebb nagy távcsövet” – terveztem meg, 30 cm-es főtükör, 12 cm körüli „fő segéd-tükör”, 70 mm körüli

élhosszúságú derékszögprizma (a megrendelés során kiderült, hogy ekkora prizma nincs). Keresőtávcsőnek a korábbi asztali tetőélprizmás távcsövet szántam.

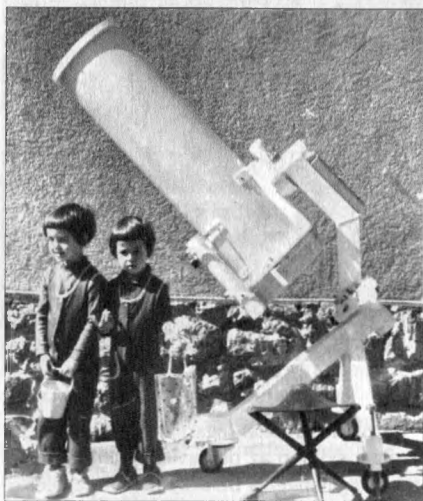
A Föld és Ég c. folyóiratban több cikk jelent meg arról, hogy egy nagy segédtükörrel rövidebb, „kvázi-Nasmyth” távcsövet lehet építeni a fényerő számottevő csökkenése nélkül. Az Airy-korongról nem esett szó. Ugyancsak ott olvastam az Orgoványi-féle félvillás távcsőmechanikáról.

A cső elkészítéséhez vásároltam egy tábla (2 m²) 1 mm vastag vaslemezt. Biciklin hazatoltam. A legnagyobb gondot a tükörtartó és a cső végén lévő két karika jelentette. Gyerekkoromban kedvenc szórakozásom volt Miskolcon a Sajó-parti MÉH telepen bóklászás, a kiselejtezett gépek, eszközök fantasztikus sokasága, az esztergapadtól a sebészeti műszereken át a postai bélyegautomatáig. Mindegyikben csillogó-villogó alkatrészek, csapágycsopángok, sosem látott mechanizmusok. Nem fárasztó, de hosszú keresgélés után eldőlt, hogy a tükörtartó egy teherautó fékdobja lesz, megvolt az illesztőperem átmérője, ott helyben kerestem és találtam két alumíniumgyűrűt a cső elejére és végére. Hazamentem, leszabtam a csőhöz a lemezt, egy kéznél lévő másfél méteres vasútisín-darabon meghajlítottam, ugyancsak a sínen több tucat szegeccsel hosszában összeszegeztem, rá a peremeket, kész lett a cső. A kerékdobra három bordát és három szögvas fület hegesztettem, ezekkel lehetett a csőhöz rögzíteni, egyben billenteni is minden irányban.

A tükörtartó aljába három menetes fura-tot fúrta, ezeken keresztül csavarok tartják a háromlábú tükörtámaszokat, amelyek három-három parafadugó-szeleten fekszenek a tükkörre. A cső hosszát és az állvány magasságát a kényelmes betekintés szabta meg, ezért a tükörtartóba ellensúlyt kellett tennem. A munkahelyemen kollégáimtól összekunyerált 12 db használt autóakkumulátorból kiolvasztott ólom adta az alapanyagot. Az olvasztás és formába öntés augusztusban, szabadtéri olajkályhával történt, a szomszédok élénk érdeklődésétől

kísérve (az egészség- és környezetvédelem dicsőségére).

Amennyire lehetett, szem előtt kellett tartanom a hordozhatóságot, a szétszerelhetőséget, a minél kevesebb elemből való építkezést. Ezért maradt a félvillás szerelés, a csapágycsopángok A távcső világa elveit követik. A csapágycsopángokat és a tengelyeket a miskolci Búza tér melletti – azóta már rég meghalt – mesterek esztergálták. Rövid tengelyek, beálló, beleszerelhető gördülőcsapágycsopángok, könnyű, kotyogásmentes forgatás. A csiga-csigakerék hajtás M 20x1,5-ös menetfúróval készült. A csigakeréknek 360 foga van, egy fordulat a csigán 1 fok az égbolton, osztott körök nélkül ez volt a megoldás a keresésre.



Két gyerek – kis távcső...

A lábszerkezet téglalap keresztmetszetű zártszelvényből készült, három keréken gördíthető, három hosszú csavarral „letalpalható”, a távcső – küzdelmes munkával – pólusra állítható volt.

Az okulár mellőli finommozgatást autó kilométeróráját hajtó flexibilis tengelyekkel oldottam meg, úgy hogy alkalmasan markolatba foglaltam két tengelyt, és két kis kerékel kézből lehetett állítani a távcsövet. (Ez a mai infra távirányítók őse!). Utóbb kiderült,

hogy a flexibilis tengelyek nem bírják a kívánt nyomatótéket, ezért mind az óratengely, mind a deklinációs tengely csigájának végére egy-egy kis súrlódó bolygóművet építettem, így nagyobb áttétellel, finomabban lehetett keresni az égbolton.



Három gyerek – nagy távcső...

Az okulárkihuzat fogaskerék–fogasléc kapcsolata szintén az ócskavastelepről származik, négyhengeres BOSCH dízel-adagolószivattyú szeleppállítását szolgálta boldogabb éveiben. Az okulárok között olyanok is vannak, amelyek elemeit még az Uránia Boltban vettem (5016-os, 4125-ös lencsék, üveglemezes szálereszt...).

A távcső 1976-ban készült el, az első „távcsöves fénykép” két kislányunkkal: Eszterrel és Dórizal. A teleszkóp fényképét – igazolásul annak, hogy az Urániától kapott tanácsok nem veszték kárba – elküldtem a Föld és Ég szerkesztőségének, a kép meg is jelent a folyóiratban (Föld és Ég 1976/6. sz.).

Tekintettel arra, hogy kertés házban ugyan,

de fákkal, épületekkel körülvéve laktunk, komoly észlelő tevékenységet nem tudtam folytatni, ismerősök, barátok, családtagok néztek a távcsőbe, amelyről kiderült, hogy csupán 76 kg-os tömege ellenére nehezen mozgatható, a szabadban letakarva télen nyáron gondokat jelentett (párásodás, korrózió). A félvillás megoldás kiegyensúlyozása nem lett tökéletes, ezért újabb ólomöntés következett. Ekkorra már az is kiderült, hogy a nagy sík segédtükröknek hátrányai is vannak.

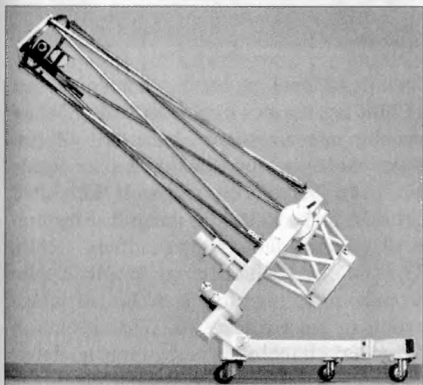
A döntő változást 1978-ban egy Trabant kombi jelentette, amely egy szétszerelhető távcső építését vetítette előre. A merev cső szóba sem jöhetett, ezért változatlanul félvillás, de alumínium zártszelvényből készült „rácsos csövet” terveztem és „gyártottam”, gondosan, „passzosra” szabott (sajátkezűleg varrt, helyenként ragasztott) fekete textil árnyékoló huzattal. A szerelhetőség miatt a cső rácsrúdjait szárnyas anyagokkal kötöttem a cső végkarikájához és az alsó rácsszerkezet csomópontjaihoz. A lábszerkezet két eleme, a félvilla, a cső alsó rácsos eleme, az alumínium rácsok, a végkarika, a tükörtartó és a kombinált segédtükrötartó-okulármozgatás már akkora egységek voltak, hogy szétszerelve a távcső mozgatható volt. Az okulár mellőli finommozgatást teherautó kilométeróra flexibilis tengelyekkel valósítottam meg. Ez később nehézségeket jelentett az állításban a hosszú tengelyek nagy rugalmas torziója miatt.

Fényképezésre is készültem, Miskolcon a Zsarnai ócskapiacra vettem egy tükör-reflexes Zorkij C fényképezőgépet. A szerelhetőség miatt és amiatt, hogy az okulár állítása és a fényképezőgép csatlakoztatása egyszerű legyen, a Newton-segédtükrő tartója és az okulár ill. fényképezőgép csatlakozó eleme egy egységet képez, amely sinen csúszik, párhuzamosan a távcső tengelyével. Azaz nem az okulárnak a cső tengelyétől mért távolsága, hanem a segédtükröknek a főtükörtől mért távolsága változik, számos justírozási gyönyörűséget hozva. A mozgás súrlódó „kötélhajtással”, egy tengelyen többször körütekert horgászszinórral törté-

nik. Mellőztem a fogaskerék–fogasléc kapcsolatot, bár egy régi írógép kocsimozgató mechanizmusa megfelelő erre a célra, csak annak a beépítése házilag bonyolultabb.

Ez a teleszkóp 1980-ban lett kész, ennek fényképén már Marci fiunk is ott ül a távcső lábán. Ekkor is kevés idő adódott az észlelésre, néhány Hold-fénykép azért készült. A Föld és Ég, a Sky and Telescope voltak tájékoztató távcsőépítő forrásaim. Utóbb pedig a nyomtatott sajtóban, ma az interneten a látvány olyan minőségben és tömegben élvezhető, hogy a közvetlen személyes gyönyörködés egy 7x50-es Zeiss binokulárra és egy nem rég beszerzett 20x60-as Tentóra maradt.

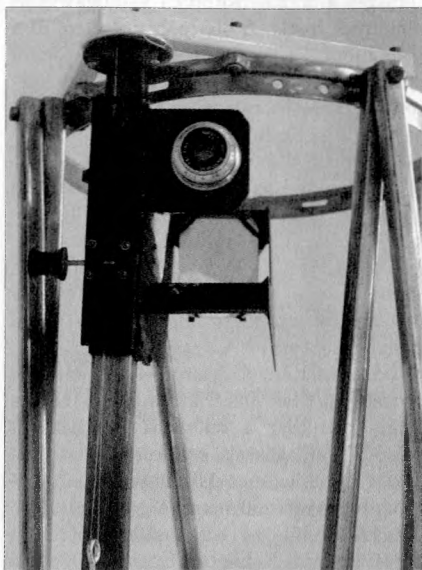
A távcső hosszú időn át a termékmérnök szakirányos gépészmérnök hallgatók „Különleges gépek” c. tantárgyában mint gyakorlati demonstrációs eszköz szerepelt, azzal a nem titkolt céllal, hogy másokban is kedvet ébresszek a távcsőépítés iránt. Több mint huszonöt év után 2007-ben a távcsövet újrafestettem, most a tükrök újra alumíniumozása következik. Úgy vélem, idővel egy „rendes” okulársorozatot is megérdemel a műszer.



Azért a létrára is szükség lehet...

Az interneten nézegetem a legújabb, kis méretű, de nagy teljesítményű távcsöveket. Ma már kevesen fognak bele távcsőépítésbe, de obszervatóriumot már többen is építettek Magyarországon. Az én távcsövem építése

nagyon szép élmény volt, igaz, hosszú időn át tartott, de sok örömet szerzett az új elvek keresése és maga az építés, szerelés is.



Az okulár és a segédtükör mozgatása „kötélhajtással”

Négy évtizedre visszamenőleg sorakoznak polcomon a Csillagászati évkönyvek, a Föld és Ég, a Meteor számai, még ma is előveszem időnként a régieket. A Meteorbeli apróhírdetésekre asszociálva: senki ne írjon, ne kérjen – nem adom el őket.

Mert ahogy a távcsöveknek, a könyveknek is megvan a történetük, megőrzik a magyarországi amatőr csillagász mozgalmat neves – és kevésbé neves, de elkötelezett – személyiségeit, munkájukat, lelkesedésüket a természettudományok, különösen a fizika és a csillagászat iránt, akik felkeltik a természet iránti érdeklődést, a tudás iránti vágyat, a komoly észlelőmunka igényét, akik munkájára ma – még az internet és a televízió korában is – nagyobb szükség van, mint valaha.

Mindannyiuknak köszönet!

Döbröczeni Ádám

Egy év – egy kép: AAK 1974

Verőfényes, már-már kánikulai délelőtt volt. Csúcsforgalom. A derült kék eget időnként elhomályosította a hatalmas gyárkémények füstje. A buszpályaudvarról és a vasútállomásról az amatőrök hosszú, tömött sorokban tartottak a belváros felé, olyan célpontokat keresve, mint Kun Béla Művelődési Ház, Kohász Szálló, Bükk Étterem...

Pontosan 34 évvel ezelőtt, 1974. július 18–20. között – az egykor oly híres borsodi iparvidék meghatározó jelentőségű iparvárosa – Ózd adott otthont a Csillagászat Baráti Köre VIII. Országos Találkozójának. Kiemelkedő amatőrcsillagászati rendezvény volt, majdnem olyan népes, mint a két évvel korábbi székesfehérvári találkozó.

A ózdi amatőrcsillagászati élet fellendítője és motorja Elek Imre fizika-kémia szakos tanár volt. Már a hatvanas években jól működő csillagászati szakkört alakított a Béketelepi Általános Iskolában, amelyet – korán bekövetkezett – haláláig vezetett.

Óriási lendülettel, az amatőrök, a lakosság és az Ózdi Kohászati Üzemek határozott támogatásával, és ki tudja, hány száz óra társadalmi munkával, elkezdték építeni az Uránia Csillagvizsgálót, amelyet 1970 tavaszán nyitottak meg. Nem véletlen, hogy a találkozó megnyitóján az amatőrcsillagászati mozgalomért végzett áldozatos munkájáért Elek Imre vehette át Dr. Kulin Györgytől a Zerinváry Szilárd emlékérmét.

A találkozón számos előadás hangzott el olyan szakemberek tolmácsolásában, mint Dr. Kulin György, Dr. Abonyi Iván, Dr. Ill Márton és Dr. Kóháti Attila. Az előadások mellett több szakcsoport megbeszélés is lezajlott az amatőröket érintő fontosabb témakörökben, úgy mint változócsillag- és meteorészlelés, távcsőépítés, szakköri munka – Kulin György, Kelemen János, Papp János, Zombori Ottó, Orgoványi János és Nagy Sándor vezetésével.

A külföldi csillagászati szervezeteket Molnár Iván, Milan Bélik, Ludmilla Pajdusáková, Arnold Zenkert és Gustav Kren képviselte.

Az országos rendezvény kiváló lehetőséget teremtett arra, hogy személyesen találkozzunk

olyan amatőrökkel, akikkel már évek óta leveleztünk, vagy olyan észlelőkkel, akiket csak a Meteor, a Föld és Ég, vagy éppen az Albireo cikkeiből, észlelőlistáiról ismertünk. A CSBK Találkozó „árnyékában” az Albireo Amatőrcsillagászati Klub (AAK) jelenlévő tagjai is örömmel üdvözölték egymást, hogy éjszakába nyúló izgalmas eszmecsere folytassanak a világ dolgairól. A Bükk Étterem bejáratánál készült kép ezt a kis húsz fős csapatot mutatja (akiket felismerünk: Mezősi Csaba, Mohácsi Gyula, Tóth Sándor, Papp János, Borovszky Péter, Trexler László, Vörös József, Keszthelyi Sándor, Rostás Sándor, Garamvölgyi Ferenc, Juhász Tibor, Szentmártoni Béla, Nagy Rozália, Tihanyi István, Zajác György, Kádasi Laura, Szoboszlai Zoltán, Újvárosy Antal).



Némi „történelmi” háttér: ebben az évben a CSBK taglétszáma eléri a 9000 főt, néhány észlelő már „zsebben behozott” Zeiss-ortho okulár boldog tulajdonosa, az évszázad üstökösének beharangozott Kohoutek 1973f üstökös óriási csalódását kárpótolja az újonnan felfedezett Bradfield 1974b. Egyre több cikk jelenik meg a Szojuz–Apollo úrrandevúról, már folyik A távcső világa nyomdai előkészítése, az „észlelés-mániás” amatőrök többsége pedig reménytelenül távolinak tűnő eseményekről ábrándozik, mint pl. a Halley-üstökös 1986-os földközelsége, az 1999-es teljes napfogyatkozás, nem is beszélve a 2004-es Vénusz-átvonulásról...

Elképesztő gyorsasággal elszaladt ez a 34 esztendő!

Újvárosy Antal

Astromist: Millennium Star Atlas és csillagászati évkönyv a tenyérben

Évek óta szenvedek a vizuális észlelésekhez nélkülözhetetlen térképhalmok folyamatos vastagodásától: az általános égi tájékozódáshoz a Pleione Csillagatlasz használok, az északi és déli féltekéről látszó változócsillagaimat egy vaskos Változócsillag Atlasz (VA) kötet, illetve az AAVSO-tól letöltött és kinyomtatott térképlapok alapján észlelem, a halványabb változók és mélyégobjektumok beazonosításához pedig a 178 lapból álló AAVSO Atlasz adja a kb. 10 magnitúdós határfényességű térképeket. Egy ideje gondolkodtam az északi és déli Uranometria beszerzésén egzotikusabb mélyégobjektumok kereséséhez, de ez alkalmasint újabb két vastag kötet ég alá cipelését jelentené (sydney-i észlelőhelyemről az északi és déli ég egyaránt jól észlelhető a +50 és -90 fokos deklinációk között). Már így is külön észlelőasztalkát tartok a kertemben a térképeim megfigyelések közbeni tárolására, s sokszor megtörtént már, hogy inkább lemondtam egy kevésbé ismert változócsillag felkereséséről, minthogy előássam a kereső- és észlelőtérképét a papírhalmok közül. Jelen cikkben egy lehetséges számítástechnikai megoldást ismertetek, amelynek tapasztalataira természetesen nemcsak változóészlelők, hanem tetszőleges egyéb térképeket használó amatőrcsillagászok is építhetnek saját észleléseik tervezésénél.

Idén áprilisban hívta fel a figyelmemet Csák Balázs az ASUS MyPal A696 típusjelű tenyérszámítógép (PDA, pocket pc) észlelőbarát kialakítására. A tényleg tenyérnyi méretű zsebszámítógép 240x320 pixeles érintőképernyővel rendelkezik, s a 64 megabájt operatív memóriát és az operációs rendszert is tartalmazó 256 megabájtos flash ROM tárolókártyát standard SD tárolókártyával egészen 8 gigabájtig kiegészíthetjük. Egy-két gigabájtba már nagyon sok minden befér, nyolc még 168 órányi kedvenc mp3-zenékkel feltöltve is bőségesen elég



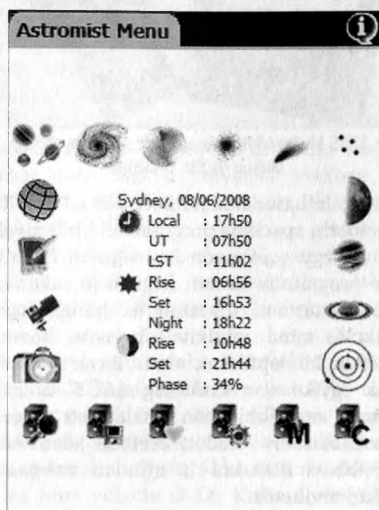
Az ASUS MyPal A696 csak egy hajszállal nagyobb egy Televue Nagler okulárnál

legtöbb felhasználónak. Beépített GPS, wifi, bluetooth, speciális programváltó billentyű, amivel egy gombnyomásra ugrálni lehet a futó programok között, nagyon jó akkumulátor-élettartam, diktafon és hanglejátszó funkció, mind rendkívül hasznos hosszú éjszakai kitelepülések alatt. Természetesen ezek egyike sem kizárólag ASUS szolgáltatás, s az alábbiakban részletezett megoldások bármely – adott esetben jelentősen olcsóbb – PDA-kra is minden nehézség nélkül átvihetők.

A tervem kezdettől fogva az volt, hogy a 16 füzetből álló teljes VA-sorozat beszakennelt változatát átalakítom fekete alapon vörös csillagok és feliratos éjszakai térképekké, amiket a PDA-n egy képnézegető programmal használhatok észlelés közben a sötétadaptáció veszélyeztetése nélkül. A Pleione és az AAVSO Atlasz oldalai-ból, valamint letöltött AAVSO-térképekből hasonló módon létrehoztam a szükséges képfájlokat, amiket alkalmas képnézegető programmal a 240x320 pixeles képernyőn is olvashatóan lehet tanulmányozni (természetesen egy A4-es térképlapnak csak egy kis hányada jeleníthető meg olvasható karakterekkel a tenyérnyi kijelzőn, de megfelelően gyorsan meg lehet szokni a virtuális tér-

képlapok mozgatását az érintőképernyő simogatásával). Május elején néhány derült éjszakan az ég alatt avattam fel a PDA-t és a szkenelt térképeket, s az első tapasztalatok egyértelműen megmutatták, hogy jó irányban haladok.

Volt azonban néhány nehézség. A PDA kijelzőjének leghalványabb beállítása is kényelmetlenül fényes az okulár mellett, ha véletlenül fehér színű háttér kerül a képernyőre. Több képnézegető programot kipróbálva a Resco Photo Viewer tűnt a leggyorsabban kezelhetőnek, de még annál

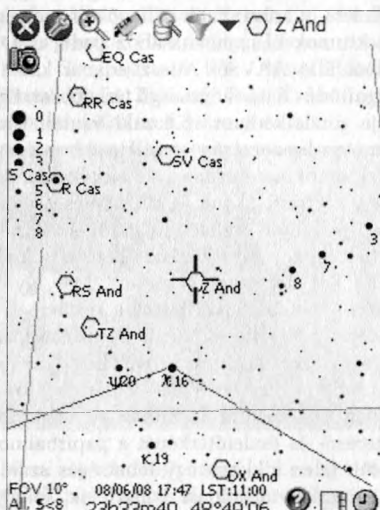


Az Astromist nyitó oldala a központi vezérlőikonokkal

is túl sok fehér keret marad a képlisták körül. Ráadásul majdnem 600 változócsillag térképálljait lényegében lehetetlen úgy elrendezni, hogy ne kelljen alkönyvtárak és/vagy hosszú fájllisták között böngészni, mire megtalálom egy adott változó térképét. Márpedig a sötétadaptációval nem lehet kompromisszumot kötni, így pár éjszakan vörös színű celofánt tettem a képernyő elé fénycsökkentésként. Ez működött is, csak mellékhatásként az érintőképernyő érzékenysége csökkent észrevehetően.

Közben folyamatosan böngésztem az internetet a PDA-n is futó Windows Mobile

operációs rendszerre írt planetárium- és egyéb csillagászati programokra vadászva. Jó tucatnyit megnevezve legtöbb gyakorlati szemmel használhatatlan játékszer, holdfázist és bolygóhelyzeteket kiszámító egyszerű programocskák, esetleg 5-6 magnitúdós határfényességű áttekinthető térképeket rajzoló szoftverek. A keresés során bukkantam rá az Astromistre, ami Cyrille Thieullet fantasztikus programja (honlapja a www.astromist.com címen érhető el, ahonnan letölthető a csökkentett képességű szabad változat, illetve megvásárolható a teljes



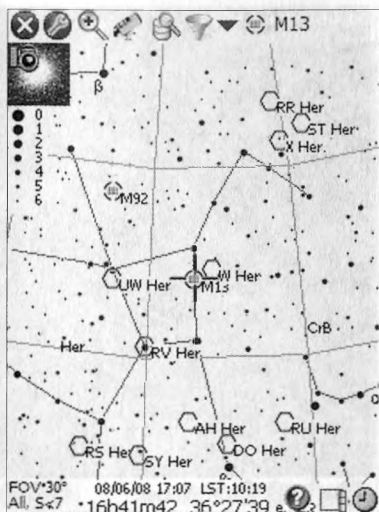
A Z And 10 fokal körülete (balra)

regisztrált verzió is, Amerikán kívüli vásárlóknak potom 29 eurós áron). Az impresszív tudású szoftver fizetős változata tartalmazza a teljes Tycho-katalógus 2,5 millió csillagát kb. 11 magnitúdóig, ami az 1997-ben kiadott háromkötetes Millennium Star Atlas alapkatalógusának bővített változata is egyben (l. Meteor 1998/7-8., 23. o.). Összehasonlításképp: a jelenleg kapható PDA-s planetárium-programok közül a csillagkatalógusával sorban következő The Sky ennek mindössze tizedét, negyedmillió csillagot tartalmaz (a SAO katalógust), ráadásul az Astromistnál majdnem háromszor drágábban kínálják.

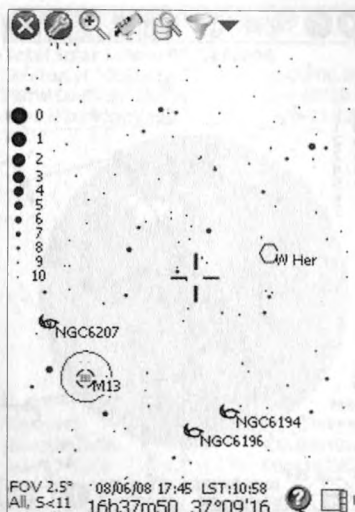
A csillagkatalógus mellett rengeteg mélyég-katalógus (Messier, NGC, IC, Caldwell, Herschel 400, Abell, Barnard, Basel, Berkeley, Bernes, Bjurakan, ..., Terzan, Tombaugh, Trümpler, UGC, Van den Bergh, Waterloo), teljes holdtérkép, mindenféle naprendszeri számítás és számtalan kiegészítő szolgáltatás gazdagítja az Astromist palettáját. A program jelenlegi, 2.5.5-ös változata még mindig nem tartalmazza a változócsillagokat, ám lehetőség van saját katalógus hozzáadására, valamint minden egyes objektumhoz egy képfájl hozzárendelésére, amit az Astromist

alkönyvtárakban elhelyezve a listát, ill. a majdnem 600, speciális nevű képfájl, május 31-én felavattam az Astromist-PDA-szkennelt változóterképek rendszerét. A program éjszakai üzemmódja fekete alapon mindent vörös színben mutat, s a választható három fényességszint egyike sem zavaróan erős akár városi, akár sötét vidéki ég alatt. A tapasztalatok roppant kedvezőek voltak, minden addiginál gyorsabban megtaláltam korábban még soha nem észlelt csillagokat az ég legeldugottabb sarkaiban is.

Az Astromist nyitó oldalán egy központi



A Hercules csillagkép 30 fokos látómezőben, változócsillagokkal és a két Messier-gömbhalmazzal



Az M13 és a W Her, valamint a 2.5 fokos látómező 14^m-nál fényesebb NGC-galaxisai

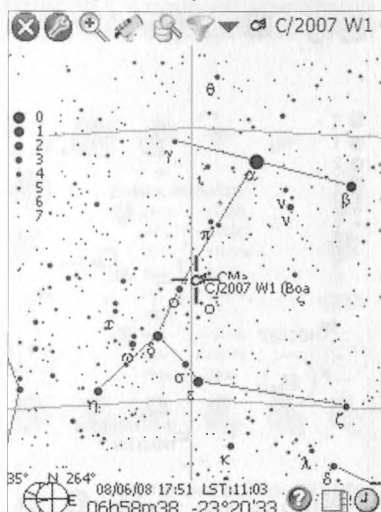
futása közben, a térképeken az objektumra klikkintve elő lehet varázsolni. Ez volt az, ami igazán felkeltette a figyelmemet, hiszen pontosan ezt hiányoltam a változós térképek PDA-s megtekintésénél. Egyetlen megszorítás, hogy a képeket csak teljes egészükben lehet megjeleníteni, azaz a feliratok akkor maradnak csak olvashatóak, ha kizárólag az éppen legszükségesebb látómezőt megtartva körbevágjuk a speciális térképeket a célobjektumok körül.

Mindezt elvégezve elkészítettem a program manuáljában leírt módon a saját változócsillag-katalógust, majd a megfelelő

vezérlőikon-rendszert látunk, ahonnan egy érintéssel juthatunk a különböző funkciókhoz. Az objektumtípusokra külön klikkintve értelemszerűen különböző alapkatalógusokat olvas be az égbolt kirajzolásához, így bolygókra, üstökösökre és kisbolygókra, ködökre, halmazokra, galaxisokra, Messier-objektumokra, Caldwell-objektumokra, saját kedvencekre külön-külön térképeket kaphatunk. Ezek természetesen kombinálhatók tetszőleges módon, egyetlen megkötés, hogy egy adott égboltrajzolásához maximum 500 objektum olvasható be egyszerre. De mint-hogy mindenféle szempontból szűrhető az

objektumlista (pl. típus, fényesség, csillagkép, horizont feletti magasság az észlelés időpontjában, stb.), az 500-as limit a legelvakultabb észlelők számára is bőven elegendő

Az éggömb ikonjára kattintva a legutóbb használt beállítási térkép ugrik elő a kijelzőn. A 180, 150, 120, 90, 60, 45, 30, 20, 10, 5, 2,5, 1,5, 1 és 0,5 fokos látómezőméretekhez egyre jobb határfényességű térképek tartoznak (a pontos értékek természetesen tetszőlegesen beállíthatók), melyek véleményem szerint nagyon szépek, könnyen áttekinthetőek és

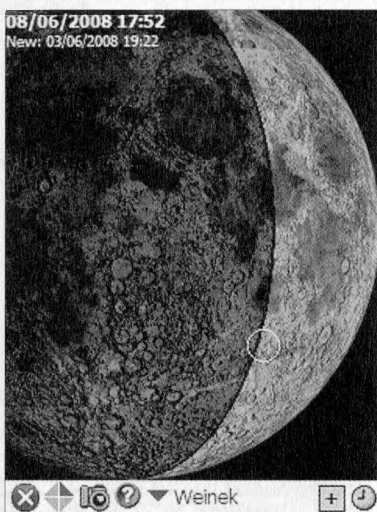


A Boattini-üstökös pozíciója a Canis Major csillagképben 2008. június 8-án

az éggel közvetlenül összevethetőek. Öt különböző vetület közül választhatunk, számomra a Sky Map (észak/dél égtáj felül) és a Visible Sky (zenit felül) beállítások voltak eddig a legraktikusabbak. Nappali észleléstervezéshez a fekete vagy sötétkék alapon fehér vagy színes csillagok kimondottan kellemes látványt adnak, ahol a színek a Tycho-katalógus B-V színindexei alapján vannak a csillagokhoz hozzárendelve – meglepően valóságos, szinte fotorealistikus térképeket eredményezve. Az itt bemutatott térképek a szintén választható fehér alapon fekete csillagos üzemmódban készültek, míg éjjel a

fekete alapon minden vörös szükségtelenné teszi a vörös észlelőlámpa használatát.

Alapértelmezetten az Astromist képgalériája az összes mélyég-objektumról, valamint a bolygókról, a Hold és a Mars felszíni alakzatairól tartalmaz fotókat. Kiegészítve a gyűjteményt a körbevágott változós térképekkel igazán hatékony ég alatti digitális asszisztenshez jutunk. A VA-füzetekben megszokott keresőtérképekre, illetve az AAVSO a és b skálájú térképeire semmi szükség nincs, minden beazonosítható magával az Astromisttel. A térképekre



A Weinek-kráter a terminátor közelében

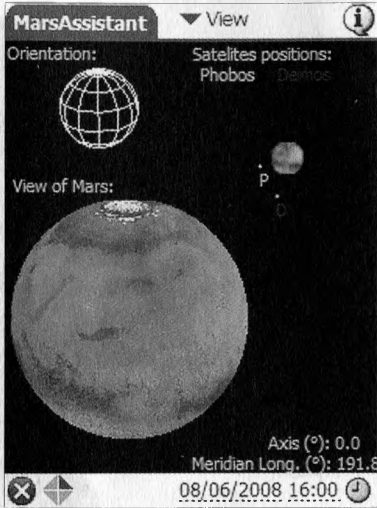
finomhangolható sugarú Telrad-körök is rárajzoltathatók, így műszerünk látómezőjét feltüntetve mindig „képben lehetünk”, hogy éppen mit kéne látnunk a távcsőben. Amennyiben legalább 10–11 magnitúdós csillagok vannak a belinkelt VA, AAVSO, stb. észlelőtérképeken, a látómezők mindig beazonosíthatók az Astromistben is.

A naprendszeri kis égitestek katalógusa a Minor Planet Center honlapjáról bármikor frissíthető, a pályaelemek hozzáadása a létező listához egyszerű, jól dokumentált. Június 7-én este a Boattini-üstököst másodpercek alatt megtaláltam az o² CMA

mellett, s a mellettem levő három, többé-kevésbé tapasztalatlan vizuális észlelőnek is pillanatok alatt megtalálhatóvá tettem az 5–5,5 magnitúdós diffúz égi vándort. Véleményem szerint ez igen nagy erőssége a PDA-s észlelésnek: bárkinek könnyedén meg lehet mutatni tenyérben és az égen az összeillő csillagalakzatokat, a néha rendkívül alacsony hatékonyságú szóveges instrukciókat felválthatja az intuitív vizuális demonstráció.

A holdészlelők különös örömmel vehetik használatba az 1126 elemet tartalmazó hold-

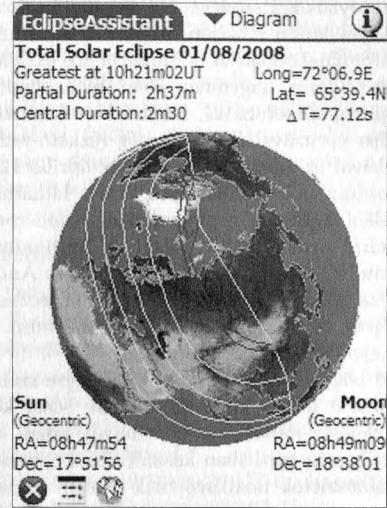
egy átalakítóval lehetővé teszi a program goto-vezérlőként való használatát, illetve Canon DSLR fényképezőgépek irányítását (pl. sorozatképek készítéséhez). Az ASUS PDA-ba beépített GPS-vevő jelét kiolvasva beállítja az észlelés pontos helyszínét, ami a műszerek irányításához nagy segítség. A pólusraállást kettő és tetszőleges számú csillaggal finomító eljárás is belekerült az Astromist funkciói közé – gyakorlatilag nem találtam semmi olyan feladatot, ami felmerül vizuális és műszeres távcsöves észlelésnél, és ne lenne már most beépítve



A Mars szimulált látványa a Phobos és a Deimos pozícióival

katalógust, aminek objektumaihoz nagyfelbontású fotók is tartoznak. Bolygósok a jupiterholdak és a Nagy Vörös Folt, valamint a szaturnuszholdak előrejelzéseivel, a mars-térképpel és a bolygókra elképzelhető összes egyéb számítással tehetik szükségtelemmé az évkönyvek forgatását. Rendkívül részletesek a fogyatkozásokra vonatkozó oldalak, a valós időben kiszámított térképek és táblázatok pedig minden elképzelhető igényt kielégítenek pl. napfogyatkozás-expedíciók tervezéséhez.

Nincsenek tapasztalataim az Astromist műszerkezelésével, de a bluetooth kapcsolat



A 2008. augusztus 1-jei napfogyatkozás: az árnyék útja a sarkvidéken és Ázsiában

a szoftverbe. Így összességében tekintve a digitális észlelési eszközöktől nem visszariadó amatőrtársaimnak nyugodt szívvel tudom ajánlani a program használatba vételét, ami a Windows Mobile és a Palm operációs rendszereket futtató PDA-kon és okostelefonokon mindenki számára lehetséges. A teljes verzió az összes bónusz mélygalériával és fotókkal, valamint az általam összeállított változócsillag-térképekkel 465 megabájt helyet foglal el, ez az SD-kártyákkal kiegészíthető eszközökkel gond nélkül tárolható mennyiség.

Kiss László

Májusi esők tengere

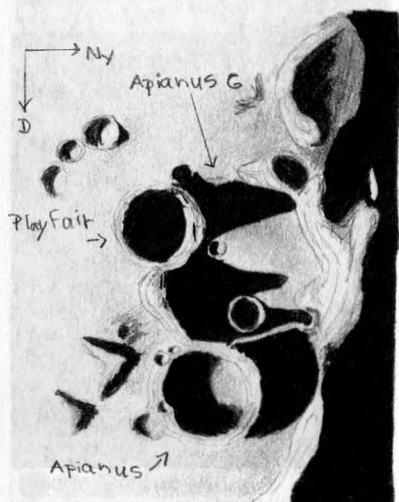
Sajnos ez a május nem kedvezett az észleléseknek, mert szinte hihetetlen, de alig volt alkalmunk akár csak megpillantani is szeretett égitestünket. Azért néhány észlelés készült ebben a hónapban is. A most bemutatandó rajzok jelentős hányada nem is májusban, hanem még áprilisban készült.

Rieth Anna az Archimedes–Arisztillus–Autolycus-kráterhármáról készített rajzot, melyet külön cikkben mutatunk be. Anna háromféleképpen is kidolgozta az észlelést, először hagyományosan fehér papírra grafitceruzával, majd fekete kartonra fehér ceruzával és végül még rézkarc-technikával is. Akik részt vettek az április 12-i Holdészlelők találkozásán, azok láthatták Velkei Szabolcs negatív (feketére fehérrel) technikával készült rajzát a Bullialdus-kráterről. A találkozón is kiderült, és Anna rajza is igazolja, hogy ennek a módszernek éppen olyan létjogosultsága van, mint a hagyományos rajztechnikának.

A bósi (Szlovákia) Puha Emil egyre szebb rajzokat készít kis refraktorával. Most két észlelését mutatnánk be, melyek közül az egyik még áprilisban készült. Emil éppen a Holdészlelők találkozásának estéjén észlelte az Apianus–Playfair-kráterkettőst, amely nem is olyan könnyű rajztéma. Az észlelés zenittükörrel készült, ezért a kelet/nyugat felcserélődött. Május 9-én a Gutenberg-kráter sikerült papírra vetnie. Ez az öreg romkráter a Hold egyik legizgalmasabb területén, a Mare Fecunditatis keleti szélén található. A krátert egy rianás is kettészeli, de ezt egy 7 centis kisrefraktor még nem mutatja meg.

Szítkay Gábor, Koch Barnabás és Éder Iván közös munkáját a képmellékletben láthatjuk. A holdfelszín különböző anyagait kiemelő színek „előcsalogatásáról” a Meteor 2006/7–8. számában írtunk, Csongrádi Zoltán és Ladányi Tamás Színes a Hold! című cikke a 79. oldalon jelent meg.

Észlelő	Észl.	Műszer
Kárpáti Ádám	2	10 L
Megyes István	2	10 L
Puha Emil	3	7 L
Rieth Anna	1	6 L
Szendrői Szabolcs	1	15 MN
Szítkay–Koch–Éder	1	15,5 L
Tóth Marietta	1	8 L



Az Apianus- és a Playfair-kráter. A rajzot Puha Emil készítette egy 70/700-as refraktorral, 168x-os nagyítással, április 12-én 22:40–23:40 UT között

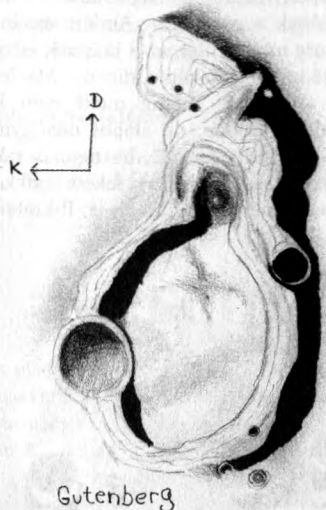
Gutenberg-kráter

2008.05.09. 21:45–23:15 UT, 70/700 refraktor, S: 9, T: 5, Colongitudo: 325,9°

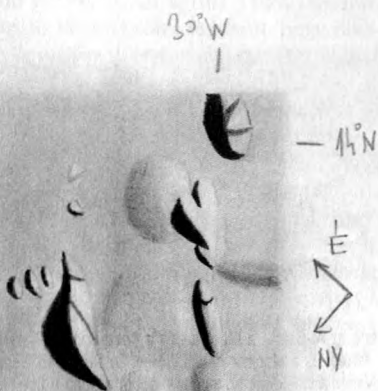
168x: Viszonylag nagy, elnyúlt alakú kráter. Déli irányban egy magaslat látható és egy hosszú heglánc. Keleten egy nagyobb kráter helyezkedik el a Gutenberg falában. Nagyon jól kivehető a Gutenberg központi hegykúpja is. (Puha Emil)

Kárpáti Ádám két észleléssel jelentkezett, melyeket a 100/1000-es TAL-refraktorával végzett Törökbálintról. Kiváló észlelőnk

május 15-én a Milichius-krátertól északra fekvő hatalmas kiterjedésű dómmező egy részletét örökítette meg. A rajz tulajdonképpen a Tobias Mayer α és a ζ jelű hegyek által határolt területről készült, ahol egymás hegyén-hátán találhatjuk a dómokat.



Ilyennek látta Puha Emil a Gutenberg-krátert kis refraktorával



A Milichius-krátertől északra, a Tobias α és ζ -hegyek között fekvő dómok. (Kárpáti Ádám rajza)

A Tobias α - és ζ -hegyek között fekvő dómok

2008.05.15. 20:10–20:48 UT, 100/1000 refraktor, S: 3–4, T: 4, Colongitudo: 38,2°

200x: Nagyon izgalmas terület, hegyekkel tagolva és több dómmal. A legkönnyebben látszó dóm egy szív alakú hegy (ζ) mellett van közvetlenül, mely utóbbi részben elfedi a dómot. Ez a legészakabbra fekvő dóm. Ettől a hegytől délre, egy hosszúka, keskeny hegy látszik. Déli végénél két dóm fekszik, a hegy végénél lévő dóm a könnyebben észrevehető. Látszik még egy negyedik dóm is, ez közvetlenül a hegy nyugati oldalánál van, alig látszik, csak egy kerek, sötétebb foltként érzékelhető. Igazából a térkép alapján látszik, hogy dóm, térkép nélkül könnyű elsiklani fölötte. A Mondatlas jelöl még néhány dómot a területen, de ezeket nem sikerült felfedeznem.

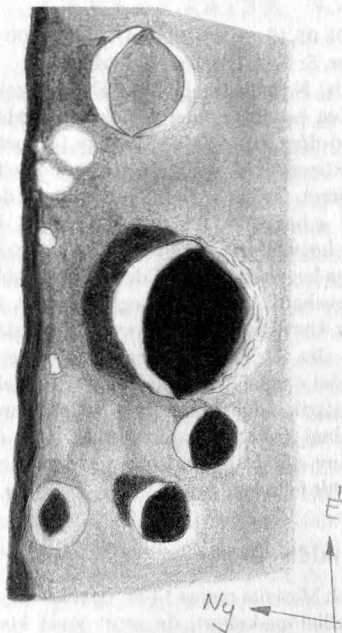
Bullialdus-kráter

Tóth Marietta május 14-én újfent lerajzolta a Bullialdus-krátert, de most jóval kisebb colongitudónál, mint tavaly augusztusban. A használt műszer és nagyítás ugyanaz volt, mint akkor, és a lerajzolt terület nagysága is hajszálpontosan megegyezik a kilenc hónappal ezelőttivel.

2008.05.14. 19:30–20:07 UT, 80/400 refraktor, S: 4, T: 3, Colongitudo: 25,7°

80x: Kiszemelt objektumom újra a Bullialdus-kráter és környéke, amely egyben legelső Hold-rajzom anyaga. A fény-árnyék viszonyok (talán a terminátor közelsége miatt) most sokkal izgalmasabbá varázsolták ezt a területet, ezért gondoltam, hogy teszek még egy kísérletet a megörökítésére. A légkör elég nyugtalan, ezért nehéz rajzolni. A Bullialdus-kráter központi csúcsa egyáltalán nem látható, ugyanakkor a kráter keleti, külső peremének gyűrű szerkezete időnként jól kivehető. A Nap sugarai alacsonyabb szögben érik a Hold felszínét, ezért az árnyékok elnyúltak. Ezzel szemben a déli irányban fekvő A-kráterről vetődő árnyékot nem láttam. Érdekes látvány, ahogy a König-

kráter szinte beleolvad a terminátorba (Tóth Marietta).



Tóth Marietta ilyennek látta a Bullialdus-krátert, a kis 80/400-as refraktorával

Ajánlati észlelések

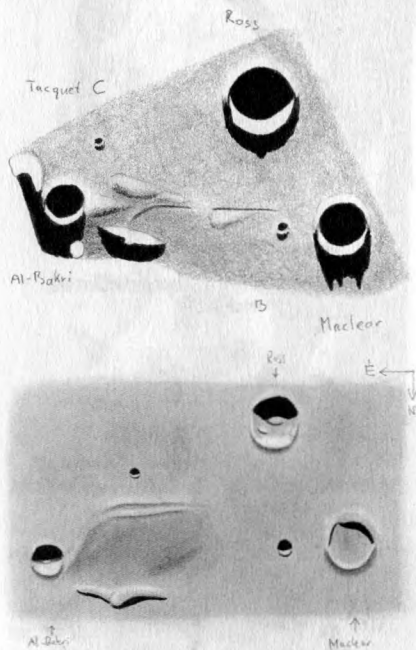
A múlt hónapban már megjelent egy leírás az ajánlati területről Horváth László István tollából. Most két hagyományos rajzos-leírásos észlelést is be tudunk mutatni. Az elsőt a rovatvezető végezte még április 11-én, a másodikat Kárpáti Ádám, éppen egy lunációval később, valamivel magasabb napállásnál.

Al-Bakri-, Maclear- és Ross-kráter és a Maclear-rianás

2008.04.11. 17:48–18:05 UT, 200/2470 refraktor, S: 5, T: 4, Colongitudo: 341,6°

206x: Az Al-Bakri-, a Maclear- és a Ross-kráter közel derékszögű háromszöget alkotnak, a Plinius-krátertől délre, a Mare Fecunditatis északnyugati szélén. Egészen jelentéktelen, közepes méretű kráterek, leg-

nagyobb közülük a Ross, a maga 26 km-es átmérőjével. Mivel a terminátor még elég közel jár, a kráterek belsejének nagy részét árnyék fedi és az általuk vetett árnyék is jelentős hosszúságú. Említésre érdemes a Maclear csipkézett szélű árnyéka, melynek hossza majdnem meghaladja a kráter átmérőjének a nagyságát. Amiért izgalmas számomra ez a terület, az a kráterek alkotta háromszög átfogójaként húzódó Maclear-rianás. A gyenge seeing miatt nem lát-szik valami szépen, de alapos odafigyelés mellett „megadja magát”, ha nem is teljes hosszában. Hajszálvékony fekete csíkként követhető egészen a Maclear B-kráterig. (Görgei Zoltán)



Fent: az Al-Bakri-, a Maclear- és a Ross-kráterek határolta terület és a Maclear-rianás Görgei Zoltán rajzán. Lent: ugyanez a vidék egy hónappal később, Kárpáti Ádám rajzán

2008.05.11. 19:35–20:15 UT, 100/1000 refraktor, S: 5, T: 5, Colongitudo: 349°

200x: A kiszemelt területet három kráter uralja, az Al-Bakri, a Maclear és a Ross. A Maclear feltöltött aljzatú kráter, csak a

sáncfalai vannak meg. A másik kettő kissé fiatalosabb megjelenésű központi csúcsos kráter. Az Al-Bakritól indul egy rianás, csak rövid szakaszon követhető és nagyon nehezen látszik, a rajzon kissé eltúloztam. A rianástól nyugatra eső terület némileg sötétebb a környezeténél. Itt látszik még egy kiterjesztett szárnyú madárra emlékeztető hegy is. (Kárpáti Ádám)

Digitális észlelések

Sajnos nagyon kevés digitális észlelés érkezett, viszont ezek kiváló minőségűek. Megye

István két igen szép felvételt küldött, melyeket a 100/900-as refraktorával és egy Canon EOS 350D-vel végzett, primer fókuszban. Szendrői Szabolcs 150/900-as Makszutow-Newtonjával készített egy nagyszerű holdmozaikot. A három felvételtől készített mozaik nagyon jó felbontású, még a Triesnecker-rianás is kivehető a képen.

Görgei Zoltán

Honlap-ajánló

MCSE Hold Szakcsoport: hold.mcse.hu

Karcoljunk Holdat!

Az első holdrajzomat még – hol máshol – Ágasváron készítettem, immáron két éve. Azóta nem nagyon szorgoskodtam ebben a témában, ugyan időnként elnézelődtem az égen, de komolyabb észlelésem nem volt. Az elmúlt hetekben viszont egyre többször sandítottam vágyódva távcsövemre, s csak a kellő eget, időpontot és témát vártam. Mindhárom feltétel végül április 13-án teljesült, amikor is Fodor Balázs felhívott, hogy rávegyen egy szimultán észlelésre. Nem kellett sokáig győzködnie...

A célpontot csak komoly nehézségek árán tudtuk kiötlölni, bármit választottunk, az a terminátor rossz oldalára esett. Végül kiegyeztünk az Archimedes-kráterben, és már rohantunk is kifelé. A kapcsolatot telefonon tartottuk, ahol többnyire az ég minőségére, a távcső származására, valamint az egyéb eszközök összetevőire tettünk erős megjegyzéseket. Az észlelést 19:15-kor (UT) kezdtem, s 20:55-kor (UT) fejeztem be.

A hatalmas lelkesedés közepette még gyorsan átfutottam a Virtual Moon Atlas nevű programban, mégis mit lehet tudni a kiszemelt „áldozatról”:

A Mare Imbrium (Esők tengere) keleti szélén fekvő Archimedes-kráter megközelítőleg 80 km átmérőjű, fala teraszos, alja lávával fel-

töltött, ezért teljesen sima. Az Archimedestől északkeletre két kisebb kráter figyelhető meg. A nagyobbiknak szembeötlő központi csúcsa van. A kisebbik kráter és az Archimedes között csapódott be egykor a Luna-2 szovjet űrszonda. A kráterektől délkeletre található hegység a Montes Appenninus része. Ennek északi részén landolt annak idején az Apollo-15 legénysége.

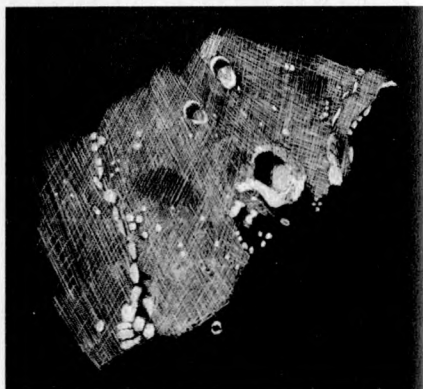
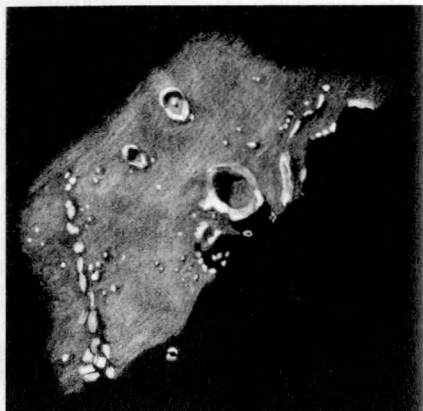
Odakint kellemesen hűvös, tavaszi éjszaka volt, teljesen felhőtlen éggel. A levegő kicsit remegett, de a részletek jól kivehetőek voltak. Éppen ezt megelőző éjszaka volt első negyed, így az Archimedes pontosan a terminátor határán terpeszkedett. A rajzolás során a terminátor észrevehetően elmozdult, melyre tapasztalat hiányában nem számítottam, mindez kissé felbosszantott, ezért sűrűn szidtam.

Egyébiránt büszkén feszítettem erkélyünkön kis távcsövemmel (60/700-as Bresser refraktor), melyet – valahányszor megmozdultam –, mindig elgáncsoltam, és kezhettem újra a kráter keresését. Először arra gondoltam, hogy csak magát az Archimedest rajzolom le – a 175x-ös nagyítás ehhez kiváló volt –, ám sokkal érdekesebbnek találtam, ha a környező hegyeket, egyéb alakzatokat is beleveszem. Kifejezett hát-

rányt jelentett az ég pesti mivolta, emellett a szobákból kiszűrődő fény is, ami lehetővé tette az észlelőlámpa teljes mellőzését (ezt a szerepet amúgy is csak egy elfuserált, kínai fázismérő töltötte be). A Hold már akkor nagyon fényes volt, valahányszor rajzolni próbáltam, várnom kellett, míg hozzászokom a sötéthez. Ezért megpróbáltam váltott szemmel észlelni, az egyik szememmel a távcsőbe néztem, majd behunytam, hogy a másikkal zavartalanul rajzolhassak. De a módszer túl fárasztó volt, hamar feladtam, s inkább minden alkalommal megvártam, míg szemem hozzászokik a sötéthez. Teljes extázisban eltöltött másfél órányi rajzolás után végre elkészültem a vázlattal, emellett fantáziám is teljesen kimerült a testhelyzetek kitalálása terén, szék hiányában ráadásul hátam erősen sajgott, és a térdelést is eluntam már. Így tehát bevonultam a lakásba, hogy meleg takaróba bugyolálva és egy bögre forró kakaót szürcsölgetve (melyet minden igyekezetemet összeszedve végül nem borítottam rá az észlelésre) kidolgozzam a részleteket, besatírozom az árnyékokat. Éjfél felé a papír felett elmerengve, ötletek egész sora villant be. Pár nappal azelőtt részt vettem a Polarisban tartott holdészlelők találkozóján, ahol is Velkei Szabolcs egy új rajzolási módszert ismertett. Nem a hagyományos „fehér lapra feketevel” megoldást választotta, hanem ennek ellentettjét, fekete lapra fehérrel rajzolt. Az ötlet megfogott, s bár elsőre igen nehéz volt fordítva gondolkodni, hamar belejöttem, s a végére sokkal jobban élveztem, mint az eredeti módszert. Innentől már csak egy ugrás volt a következő ötlet, mely nem annyira praktikus, mint inkább furcsa és szórakoztató volt. (A kép rézkarc, ami azt jelenti, hogy egy rézlemezt vékony, fekete réteggel vonnak be, s ennek lekaparásával lehet rajzolni.) Sajnos a rézkarcban az árnyékolás komplikált művelet, és csak a képen látható módszerrel sikerült megoldanom. A műnek semmilyen tudományos értéke sincs, ellenben jól mutat a szobám falán.

Próbáltam elbűszkélkedni osztálytársaimnak a rajzzal, de hamar feladtam. Sehogyan

sem hitték el, hogy ez egy részlet a Holdból, s váltig állították, hogy inkább hasonlít egy befalazott halra, melynek csak szája, szemei és egyik uszonya látszanak ki.



Az Archimedes-kráter és vidéke „feketére fehérrel” rajzolva (fenn) és a rajz alapján készült rézkarc (lent)

A rajzolás nagyon tetszett, utólag sajnálom, hogy ennyi időre felhagytam a komolyabb észlelésekkel. Remélem a közeljövőben még sokszor lesz alkalmam bepótolni.

Rieth Anna

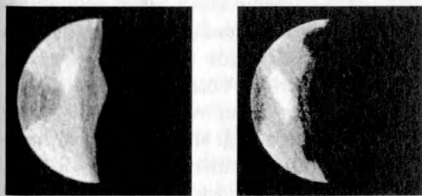
Szerzőnk írásával megosztott első helyezést ért el idei Észlelési élményem c. pályázatunkon. Gratulálunk!

Mars-észlelések

2008. január-február folyamán 10 fő 36 észlelést végzett. Az időszak fő objektuma a szembenállás utáni Mars volt; az egyre korábbi éjféli előtti, majd esti időpontokra tolódó delelése miatti kellemes megfigyelhetőségével, bár látszó átmérője január végétől kezdve rohamosan csökkent. A többi bolygó közül a Szaturnuszról és a Merkúrról érkeztek be még észlelések. Listánkon a „w” rövidítés webkamerás észlelésre utal.

Merkúr

Idei első láthatósága január közepétől a hónap végéig, február első pár napjáig tartott, ez alatt 3 észlelés készült erről. Ambrus Ádám január 23-án észlelte először a 7 ívmásodperc méretű bolygót, közel 50% körüli fázisnál. A terminátort egyetlennek találta – mellette egy sötét területet tapasztalt, míg egy sötét foltot a korong peremén, egy másikat a túloldalon látott. Leírása szerint egy világos folt is volt látható a bolygó D-i féltekéjén. Három nappal később, 26-án a következőképpen látta: „Délen a terminátor egyetlen, egy sötét átmeneti rész is húzódik a vonalán, ezeket is megszakítva két



1 2
3



Ambrus Ádám Merkúr-rajzai
25 cm-es Newtonnal készültek

1. 01.23. 15:50 UT
2. 01.26. 15:40 UT
3. 01.28. 15:50 UT

Észlelő	Észl.	Műszer
Ambrus Ádám	3r	25 T
Csák Balázs	4w	28 SC
Babcsán Gábor	3r	12,5 T
Balogh Gábor	1w	28 SC
Berente Béla	5w	25 Y
Dán András	3w	20 SC
Éder Iván	4w	30 T
Kárpáti Ádám	2r	10 L
Sánta Gábor	8r	13 T
Tordai Tamás	3w	25 T

valamivel kisebb folt. Az egyenlítőnél van egy világosabb folt.” 28-án is távcsővégre kapta az addigra 8,5 ívmásodpercesre nőtt bolygót. A terminátoron három sötétebb foltot észlelt, a korong nyugati peremén továbbra is egy sötétebb alakzatot, ill. az egyenlítő környékén az előző napokon is látott világosabb területet rajzolt le.

Mars

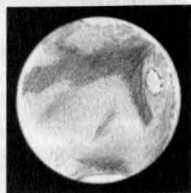
Január első bolygóészleléseit 3-án Tordai Tamás, majd 4-én Dán András végezte, de sajnos a rossz légköri nyugodtság miatt csak a főbb felszíni alakzatok tanulmányozhatók a felvételeken. Január 8-án Babcsán Gábor rajza már jobb körülmények között, 285x-os nagyítás mellett készült. Sánta Gábor január 12-én, CM 316 fok idején a következőképpen jellemzi az okulárban látottakat: „Rendkívüli látvány, 98%-os fázisú! A korongot a Syrtis Maior és a Hellas kettőse uralja, de feltűnő még a M. Serpentis kétágú foltja, valamint az Acidaliaum pereme a keleti oldalon. Az északi régió világos, kiterjedt. Az Utopia elég feltűnő, valamint a legjobb pillanatokban a nyugati peremen levő M. Tyrrhenium foltja kék színű. Itt biztosan nagyobb felhők vannak. Érdekes kis „csatornaszerű” alakzat a Sinus Sabaeus, ami a Syrtis Maiortól a M. Serpentis kezdetéig nyúlik, igen finom vonalként.”

A következő estén, január 13-án már többen is észlelik a bolygót: Babcsán Gábor, Csák Balázs és Éder Iván. A kora esti órákban Babcsán egyik rajza és Csák webkamerás felvétele szinte egy időben készül. Két órával később Éder készíti kiváló – a mezőnyből kiemelkedő minőségű – felvételeit, melyeken rengeteg részletet tanulmányozhatunk. Elsőként az északi pólus környéki kódok



1

Babcsán Gábor Mars-rajzai. 1. 01.13. 15:00 UT,
2. 01.13. 17:00 UT



2

a legfeltűnőbbek, azok struktúrája, időbeli változása – a későbbi képekhez viszonyítva – is szembeszökő. A képen ekkor a korong peremén tartózkodó Mare Tyrrhenium, Syrtis Minor, Lybia környéke fölött tapasztalható peremkód. A Hellas medence is nagyon jól kivehető alakzat, ellenben a déli pólus környékén semmilyen kód nem tapasztalható, maga a pólussapka sem látszik, hiszen ekkorra, a déli féltekei nyár idejére elszublimált. A közel két órával később készült felvételen (CM 9 fok) viszont a korong másik peremén, a Mare Erythraeum környékén tapasztalható markáns peremkód. Ez a peremkód Csák felvételén – egy kicsit korábban, CM 346 fok idején készült képen – is sejtethető. Pár nappal később, január 20-án (CM 251 fok), Sánta a következőket írja: „A látványt az M. Tyrrhenium – Sirenum – Cimmerium uralja, de a Syrtis M. „árnyéka” is. A korong közepén az Elysium világos foltja, keletre az Isidis régió, nyugatra az Amazonis és a Zephyra látható. A kisebb alakzatok közül a pólussapka (É), az azt övező sötétebb gyűrű, a Cerberus is látható és azonosítható.” Január 21-én megint többen is észlelnek: Balogh Gábor, Csák Balázs, Dán András, Sánta Gábor, Tordai Tamás. Rajzaikon ill. felvételeiken peremkódok

tapasztalhatók. Sánta 23-i megfigyelésén kiemeli a Zephyria és a Thoana-Alcyonius megszokottnál erősebb sötéttségét, valamint az Isidis felett látható kékes ködöt. A sötét területeket is kiemeli Kárpáti Ádám február 5-án kelt leírásában, kiegészítve azzal, hogy a korong pereme világos, fehér színű. Az északi pólussapka is fényes fehér színű, ezt sötét gyűrű veszi körül. Ez a felvételeken is egyértelműen látható. Január 31-én Tordai Tamás, majd február 9-én és 10-én Berente Béla készít felvételeket. Ezek az észlelések a déli pólushoz igen közel sejtetnek némi peremkód lehetőségét – ez Dán egy nappal későbbi, 11-i felvételére is igaz. Február 12-én Áldott Gábor készíti felvételt, majd 20-án Berente Béla fotóival zárul az időszak. Berente felvételein az északi pólussapka igen hangsúlyos – akárcsak a bolygó fázisa.

Újabb vörös folt a Jupiteren

Új vörös folt jelent meg a Nagy Vörös Folt közelében. Augusztusban várhatóan összeütköznek, s egyelőre nem tudjuk, mi lesz a gigászi viharok találkozásának végeredménye (l. hirek.csillagaszat.hu).

A HST idén májusban készített képein egy újabb, immáron harmadik vörös foltot fedeztek fel. Az új folt mérete töredéke a testvéreinek, és ugyanabban a sávban jelent meg, mint amelyben a Nagy Vörös Folt is található, tőle nyugatra. Korábban ez az új folt is fehér, ovális alakú vihar volt, színének megváltozása pedig arra utal, hogy a vihar kavargó felhői felfelé emelkednek, mint ahogy a Nagy Vörös Folt felhői is.

Amennyiben az új vörös folt és a Nagy Vörös Folt az eddigi útját követi, várhatóan augusztus folyamán találkozni fognak, és a kisebb foltot vagy elnyeli, vagy kilöki a Nagy Vörös Folt. A rendkívüli találkozással kapcsolatban minden bolygóészlelőt felkérünk, hogy folyamatosan rajzolják, ill. webkamerázzák az óriásbolygót, megfigyeléseiket pedig a bolygórovat címére küldjék meg (tordai@mcse.hu)!

Tordai Tamás

Nappali Mars-fedés

Egyre népszerűbbek a nappali fedések az amatőrök körében, hiszen a modern műszerekkel elég kontrasztos képet kapunk nappal, és a goto mechanikát használók nagyon könnyen rá tudnak állni a megkívánt éterületre. Erre talán még a természet is rásegít, hiszen mostanában sok látványos fedés esik nappalra.

Május 10-én a goto-mechanikákra sem volt szükség a Mars-fedés megfigyelésére, hiszen a Hold 70 fokos elongációban, nagyjából a Nappal egyező horizont feletti magasságban volt. Az előrejelzést figyelve a Mars első pillantásra halványnak tűnt 1,3 magnitúdójával, de tudjuk, hogy nem kell negatív fényrendűnek lennie egy objektumnak ahhoz hogy a nappali égen megfigyelhető legyen. Jó kontrasztú távcsőben +3–4 magnitúdós csillagok is megfigyelhetőek tiszta égen. A nehézséget inkább a tájékozódás jelenti, az egynemű kék égen nehéz rálelni ezekre az objektumokra. Most a fényes Hold sokat segített, még kisebb távcsővel is könnyen elérhető volt a Mars a Hold mellett. Ezen a napon inkább a nappali felhősödés akadályozta a megfigyeléseket.

A legújabb tapasztalatok alapján egy polarizációs szűrő is sokat segíthet a megfigyelésben. A Nap irányára merőlegesen elforgatva nagyon sötétté és kontrasztossá teszi a képet. Legjobban a Naptól 90 fokra lévő területeken segít, így a Mars-fedésnél érdemes volt megpróbálni.

Dr. Maczó András Kaposvárról kiválóan tudta követni a belépést, és a szerencsének köszönhetően a kilépést is. 100/635-ös apokromát és 13 mm-es Nagler-okulár segítségével a Mars apró sárgás korongja még a vonuló fátyolok mögül is sejlett, de ha nem volt felhő a látómezőben, kitűnően lehetett követni az eseményeket. A kilépés előtt épp felhős lett az ég, egy pillanattal később támadt egy felhőlyuk, és ahogy gyorsan célba vette a Holdat, a peremén ott dudo-

Észlelő	Műszer
Balogh Emese	12,5 SC
Balogh Klára	20 T
Ivanics Ferenc	24 T
Keszthelyi Sándor	10 L
Kiss Gyula	9 L
Dr. Maczó András	10 L
Megyes István	foto
Nagy Zoltán Antal	12,5 SC
Présits Péter	24 T
Szabó Sándor	34 T
Szarka Levente	20 SC
Várhegyi Péter	9 L

rodott a kilépő Mars. Aztán sebesen távolodtak egymástól. Alakzatok a Marson nem látszóttak, a légkör is nagyon hullámzott. A Hold kráterei nagyszerű látványt nyújtanak még nappal is!

Szabó Sándor Sopronban sikeresen megtudta figyelni a belépést. A Hold mellett a Mars nagyon szépen látszott a belépés előtt, meglepő volt, hogy túl távolinak tűnt a (láthatatlan) sötét holdperemtől. A 34 cm-es Dobsonnal 13 mm-es okulárt használva (valamint egy polarizációs szűrőt megfelelően elforgatva, hogy a lehető leg-sötétebb és legkontrasztosabb legyen a kép) könnyen jött a Mars piciny korogja, még a pólussapka is sejlett. Az eltűnése szinte szempillantás alatt történt, hiába volt 5"-es korong, mire észrevette hogy homályosodik a Mars, már el is tűnt. Több mint 70 perc elteltével a kilépés idejére szinte teljesen befelhősödött az ég, viszont északkelet felől egy felhőlyuk közeledett, melynek pereme éppen a kilépés előre jelzett idejére ért a Holdhoz. Igaz a kilépésről 1–2 perccel lemaradt észlelőnk, de a fényes holdperemtől néhány ívpercre nagyon látványos volt a Mars kis korongja.

Keszthelyi Sándor, mihelyt a felhők engedték, 102/500 mm-es SkyWatcher refraktorral és 25x-ös nagyítással azonnal beállította

a Holdat, és meglepetésére rögtön látható volt egy elég fényes, sárgás színű, csillagnak tűnő objektum: a Mars! 12:01–12:06 UT-ig határozottan, könnyen tudta szemlélni a csillagnak látszó bolygót a Hold láthatatlan oldala mellett. Akkor északkeleti irányból vonuló felhők takarták, de néha újra látni engedték a felhőlyukakban. A DCF óra 12:13:25-öt mutatott, amikor utoljára látta, akkor egy felhő ment a Mars–Hold páros elé. 12:14:14 UT-kor újra tiszta égrész lett itt: de akkor már csak a Hold látszott, a Mars eltűnt. A közben eltelt 49 másodperc alatt következhetett be a fedés. A kilépés idején az ég 80–90%-a felhős volt, és a Holdat sem tudta észrevenni. A jelzett kilépés után 32 perccel egy felhőlyukban a Hold láthatóvá vált a távcsőben. A fényes oldal felett újra látszott a Mars, de már nagyon távol: 10 ívpercnyi messzeségben.

Várhegyi Péter a fedést magát nem látta, mert felhők takarták a Holdat be- és kilépéskor is, de pár perccel a kilépés után látható volt a Mars. 90/900 SkyWatcher távcsővel, 45x-ös nagyítással viszonylag könnyen volt látható a Mars, 90x-essel nehezebben. A 8x30-as binokulárral viszont nem látszott.

Kiss Gyula sem járt teljes sikerrel. A belépést nem látta, a kilépés után 2 perccel 50%-os felhőtakartság mellett könnyen jött 9 cm-es refraktorral, 36x-os nagyításnál a Mars korongja. A távolodó Mars nem volt feltűnő látvány, néha el is tűnt az észlelő szeme elől. 15 perces követés után úgy tűnt, minél messzebb van a Holdtól, annál halványabb látványa.

Szarka Levente a felhőzet miatt lemaradt a jelenségről, később azonban nagyon könnyen látszott a Mars a 20 cm-es SC távcsővel, így kisebb műszerekkel is próbálkozott. A 66 mm-es WO apokromáttal 12x-es nagyítással is könnyen látszott a kis korong. Aztán egy 15x70-es ill. 12x60-as binokulárral próbálta megtalálni a vörös bolygót, sikerrel is járt. Viszont 10x50-es binokulárral már meresztenie kellett a szemét. Kisebb műszerrel nem próbálkozott.

Dr. Maczó András a sikeres fedés után „vérszemet” kapott, és 12-én kihasználta,

hogy a Hold, a Regulus és a Szaturnusz egy vonalba rendeződik az égen délután 5 óra környékén. A siker pillanatok alatt jött, még magas napállás mellett a Regulus a Hold irányából megközelítve 1–1,5 LM-re sziporkázott, onnan egy enyhe ívben tovább araszolva sikerült rálelni a Szaturnuszra, de nehezebben jött, mint a Mars. Viszont szépen kivehető volt a gyűrű a bolygókorong előtt is. Később próbálkozott a Merkúrral is, mivel mostanság egyre „kifilisebb” a fázisa, de sajnos a levegőben annyi apró, fényes és fehér szösz szállingózott, hogy lehetetlenség volt az egyébként kristálytisza égen kiválogatni a sok kis pontból, pedig ez lett volna az ötödik égitest.

A nappali fedésről szép felvételt készített Balogh Emese és Nagy Zoltán Antal Budapestről 12,5 cm-es Schmidt–Cassegrain-távcsővel (a képet a színes mellékletben mutatjuk be).



Daniel Fisher (Violau, Németország) fotója 30 cm-es műszerrel készült a kilépés másodperceiben (<http://www.astro.uni-bonn.de/~dfischer/pictures/mondmars/>)

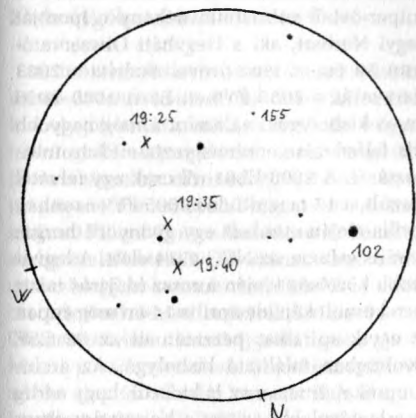
A szenci csillagvizsgálóból (Szlovákia) Balogh Klára küldött beszámolót és felvételeket. „A fényképek a belépésről ugyan sikerültek, de a Hold peremét nem lehetett látni, mert a bolygó a sötét oldalon lépett be. A kilépés már látványosabb volt, mivel a Hold megvilágított oldalát szépen lehetett látni az égbolton és távcsőben keresztül is. Műszerek: 200/1000-es Newton, Olympus E410 tükrös digitális fényképezőgép.”

Szabó Sándor

Kisbolygók 2007-ben

Az elmúlt évben 13 észlelő 21 kisbolygóról végzett megfigyeléseket. Ez örvendetes növekedés 2006-hoz képest, ami az új észlelőknek, illetve a régi kisbolygósok fokozottabb aktivitásának köszönhető. A legtöbb megfigyelést a Vesta nyári láthatóságáról kaptuk, de az év első felében kedvelt célpontok voltak a földszűrő kisbolygók is. A 2007 BD januári és a 2006 VV2 márciusi végi földközelségéről 2007/5. számunkban már olvashattunk részletesebb beszámolót, így ezekkel az égitestekkel most nem foglalkozunk.

Ezekon kívül még két földközeli égitestet észleltünk vizuálisan 2007-ben, mindkettőt Tóth Zoltán jóvoltából. A 150–200 méter átmérőjű 2007 CS26-ot a felfedezés másnapján, február 14-én sikerült megfigyelnie: „A Leo feje fölött halad ez a földszűrő kisbolygó. A Guide program segítségével egyből kiszúrtam, melyik fénypötty lehet az. Egy 15,4 magnitúdós »csillagra« esett a választásom, ami aztán a perc töredéke alatt el is mozdult. Az észlelés idején kb. 7,5 millió km-re haladt tőlünk.” A másik



A bolygók mellett elhúzó 2007 CS26 néhány pozíciója Tóth Zoltán február 14-iei rajzán. A kisbolygó elmozdulása kb. 8 ívperc volt negyed óra alatt (508/2455 T, 273x, LM = 16°)

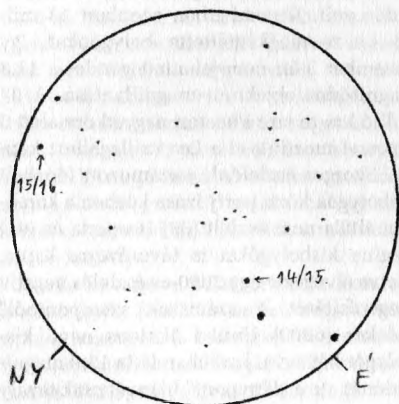
Észlelő	Észl.	Műszer
Ambrus Ádám	6/2	25,4 T
Csák Balázs	3C/3	40,0 T
Hegedűs Gergely	16/7	20,0 T
Hegyi Norbert	9C/5	50,0 RC
Horváth Tibor	2C/2	50,0 RC
Ladányi Tamás	1d/1	5,6/400 t
Majzik Lionel	2/1	10,0 L
Sánta Gábor	2/1+3C/3	40,0 T
Sárneckzy Krisztián	4C/4	28,0 SC
Szauer Ágoston	4f/1	2,8/135 t
Tóth Zoltán	18/7	50,8 T
Tuboly Vince	3C/3	50,0 RC
Vastagh László	5/2	25x100 B

célpont a földközelibe kerülő (3200) Phaeton, a Geminidák meteorraj szülőégitestje volt. A nevezetes kisbolygót, amely minden bizonnyal egy kialudt üstökös, már 2006 szeptemberében is látta észlelőnk, de akkor a messze járó égitest alig 16 magnitúdós volt. Decemberben azonban 18 millió km-re megközelítette bolygónkat, így december 3-án nem jelentett gondot a 13,3 magnitúdós objektum megpillantása. A 27 millió km-re járó Phaeton negyed óra alatt 3 ívpercet mozdult el a Leo csillagaihoz képest. Szorgos észlelőnk a számozott fővbeli kisbolygók közti portyázása közben a korábban általa nem észlelt (69) Hesperia és (91) Aegina kisbolygókat is távcsővégre kapta, illetve elvégezte egy 2000-es észlelés negatív megerősítését. A „számszaki szempontból” érdekes (6000) United Nations nevű kisbolygót hét évvel korábban látta 15,0 magnitúdónál, de a „fénypont” hiányát csak tavaly tudta megerősíteni.

Nagyon szép anyagot kaptunk a rovat története során először jelentkező Hegedűs Gergelytől, aki az évkönyv ajánlati listájából szemezgetve észlelt végig hét fényes kisbolygót – gondosan ügyelt a második, megerősítő észlelés pontos elvégzésére. Így sikerült megpillantania olyan „klasszikuso-

A 2007-ben megfigyelt kisbolygók listája

Jelölés	Típus	észlelés/észlelő
(1) Ceres	főöv	2v/1
(2) Pallas	főöv	2v/1
(3) Juno	főöv	2v/1
(4) Vesta	főöv	9v+4f/4
(7) Iris	főöv	1C/1
(12) Victoria	főöv	2v+1C/1
(40) Harmonia	főöv	2v/1
(69) Hesperia	főöv	2v/1
(91) Aegina	főöv	2v/1
(115) Thyra	főöv	2v/1
(194) Prokne	főöv	2v+1C/2
(3200) Phaeton	NEO	2v/1
(44208) 1998 OY6	főöv	1C/2
(134340) Pluto	TNO	2v/1
(136108) 2003 EL61	TNO	1C/1
(136472) 2005 FY9	TNO	5C/2
2003 UF76	főöv	1C/2
2006 VV2	NEO	2C+5v/5
2007 BD	NEO	4v+1C/3
2007 CS26	NEO	3v/1
2007 HA	NEO	1C/2



Hegedűs Gergely vázlatja a (194) Prokne augusztus 14-ei és 15-ei helyzetéről (200/1200 T, 80x, LM = 32')

kat", mint a Ceres, a Pallas, vagy a Victoria és olyan ritkábban látott kisbolygókat mint a (115) Thyra vagy a 194 (Prokne). Júniusban és júliusban több alkalommal is látta az évtizedes földközlemben járó Vesta kisbolygót,

melyet Szauer Ágoston fotografikus úton követett nyomon. Május 19-e és augusztus 5-e között négy felvételt készített a Skorpió jellegzetes alakzatától északra látszó kisbolygótól, melynek fotografikus fényessége július 14-én 6 magnitúdó volt. Júniusban, a legnagyobb fényesség idején Sánta Gábor is felkereste az 5,6 magnitúdóig fényesedő planetoidát. Szintén a legfényesebb időszakot választotta a megfigyelésre Vastagh László, akinek neve az egy hónappal később startoló Dawn szonda fedélzetén el fog jutni a Vesta közvetlen közelébe is! Becslései szintén 5,5–5,6 magnitúdóra tették az égitest fényességét. Ennek ellenére senki sem említi, hogy szabad szemmel is megpillantotta volna, ami az alacsony horizont feletti magasság számlájára írható. Vastagh László ezen kívül még a Junót is sikeresen azonosította.

Utolsó vizuális megfigyelésünk már átvetett a CCD-s észlelések világába. Ambrus Ádám július 8-án és 10-és sikeresen észlelte a 31,3 CSE távolságban járó (134340) Plutót: „A ξ Serpentistől kiindulva találtam meg, nem olyan nehéz a nyomára bukkanni. Az előre jelzett 13,9 magnitúdótól eltérően én 13,5 magnitúdósnak láttam. Szinte azonnal előjön a látómezőben, ki gondolná, hogy ez a kis fehér csillag fénye 5 milliárd kilométerről indul hozzánk.” Szintén a Kuiper-övből választotta néhány célpontját Hegyi Norbert, aki a Hegyháti Obszervatórium 50 cm-es távcsövével észlelte a 2003 EL61-et és a 2005 FY9-et. Ezen 1500–2000 km-es kisbolygók, valamint a még nagyobb Eris felfedezése eredményezte a Pluto trónfosztását. A 2003 EL61-ről csak egy felvétel készült, a 17 magnitúdós 2005 FY9 azonban április elején elhaladt egy gyönyörű horgas spirális galaxis, az NGC 4314 előtt. A legnagyobb közelség idején a rossz időjárás miatt nem készült kép, de április 14-én még éppen az egyik spirálkar peremén ül az 52 CSE távolságban található kisbolygó. Az archívumunkat átnézve az is kiderül, hogy eddig ez a legtávolabbi égitest a Naprendszerben, amit magyar amatőrnek sikerült észlelnie.

A távoli kisbolygók mellett még néhány fényes, az Évkönyvben is szereplő kisboly-



Hegyi Norbert felvétele az NGC 4314 peremén látszó 2005 FY9 jelű Kuiper-objektumról (50 RC, 8x60 s, LM=12'x14')

gót észleltek Hegyhátsárlól (Iris, Victoria, Prokne), illetve Horváth Tibor és Tuboly Vince április 17-én megörökítette a 2007 HA jelű földszűrő és az NGC 4449 galaxis együttállását. Az egy nappal korábban felfedezett, 150–200 méteres aszteroida ekkor 2,5 millió km-re volt bolygónktól és percnként másfél ívperccel mozdult el az égen. Így nem csoda, hogy néhány perc alatt elszárguldott a különös formájú, csillagkeletkezési régiókkal sűrűn telehintett galaxis



Az NGC 4449 mellett elhaladó 2007 HA jelű földszűrő Horváth Tibor és Tuboly Vince április 17-ei felvételén (50 RC, 9x30 s, LM=16'x16')

előtt. A jól időzített, félperces expozíciókból összerakott felvételen szaggatott vonalként jelenik meg a 14 magnitúdós égitest.

Köszönjük az észleléseket, továbbra is kisbolygókban gazdag, derült éjszakákat kívánunk!

Sárneckzy Krisztián

Kisbolygó kutatás 2007-ben

A 2007-es évben a több évvel ezelőtti szintre esett vissza az újonnan felfedezett kisbolygók száma, ami azt mutatja, hogy a jelenlegi keresőprogramok lassan megtalálják a számukra elérhető égitesteket. Azért még így is 56 ezer új kisbolygót jelöltek meg a Minor Planet Center munkatársai. Ezzel az eddig észlelt kisbolygók száma elérte a 395 ezret. Magyar kutatók az MTA KTM CSKI távcsöveivel 20, az ausztrál Siding Spring Observatórium teleszkópjával pedig 63 új kisbolygót azonosítottak. Ezen felül az SDSS adatai alapján sikerült kimutatniuk, hogy a Jupiter két trójai felhőjében legalább annyi anyag található, mint a teljes főövben a Mars és a Jupiter között.

Az egyedi égitestek vizsgálata kapcsán sokat hallhattunk többszörös kisbolygók felfedezéséről, melyeknél esetenként kettős rendszerek, máskor kisbolygó–hold párosok megtalálásáról szóltak a hírek. Folytatódott a kettős Kuiper-objektumok felderítése, melyek nagy száma mindenképpen külön magyarázatot kíván a távoli égitestek keletkezésével foglalkozó elméleti szakemberektől. Szintén holdja segítségével sikerült megmérni a legnagyobb kisbolygó, az Eris tömegét, amely így nem csak méretében, de tömegében is a Pluto fölé kerekedett. Több éves kutatások alapján az is kiderült, hogy az ekliptika 10 fokok környezetének felét átvizsgálva nem találunk 300 CSE-nél közelebbi Mars méretű és 1200 CSE-nél közelebbi Jupiter méretű égitestet.

Sry

Nyárvégi tűzgolyók

Nemrégiben Peter Jenninskens (Carl Sagan Center, SETI Institute) azonosított egy kisbolygót, mely felelős lehet az augusztus végi Kappa Cygnidák meteorraj létrejöttéért. Annak az üstökös-szétदारabolódásnak a következtében, amely létrehozta a Kappa Cygnida meteorrajt 4–6000 évvel ezelőtt, létrejött egy nagyobb törmelék is, mely a 2008 ED69 kisbolygó jelölést kapta.

Az ember hajlamos a szívébe zárni bizonyos meteorrajokat, melyek különlegesegek egy-egy észlelés során, főleg ha tűzgömböket is mutatnak. Ilyen a Kappa Cygnida raj is, a nyárvégi hűvös éjszakák elbűvölő raja. Elégé elhanyagolt áramlat, hiszen a Perseidák jelentkezése közben, és utána jelentkeznek a rajtagok. Ilyenkor szinte mindenki már a nyári táborok után van, kifáradva és nincs ereje még pár napot eltölteni a csillagos ég alatt.

Jenninskens visszaemlékezése: „Emlékszem egy csodálatos Kappa Cygnida tűzgömbre 1993-ból, amely az első nyáron történt, amikor Kaliforniába költöztem. Az egyre halványuló tűzgömb nyomát kutattam a binokulárral, amikor megláttam a maradandó nyom izzását: a vékony vonal változtatta az alakját a felsőlégrében, mint két egymásba csavarodó selyemszál. Abban az évben sok Kappa Cygnida tűzgömböt láttunk – olyan sokat, hogy túlragyogták a széles körben bejelentett Perseida-kitörést is. Az egyik helyszínen a megfigyelők annyira kiabáltak, hogy a helyi kutyák izgatottá váltak, így az esemény az „üvöltő kutyák éjszakájaként” vált ismertté.”

A Kappa Cygnidák 2007-ben ismét jelentkeztek. A NASA és a SETI Institute tudósai egy próbarepülés során több rajtagot is videosalagra vettek. A kutatás célja az volt, hogy begyakorolják a légköri repülés során észlelhető meteorok rögzítését a 2007. szeptember 1-jére jósolt Aurigida-kitöréshez. A gyorsan mozgó Perseidák között volt

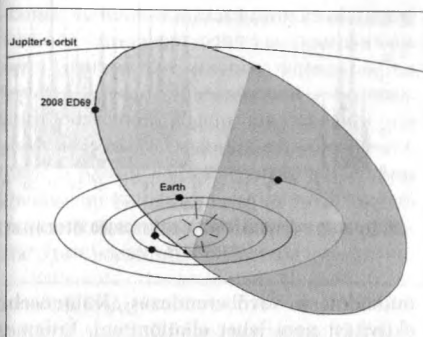
néhány lassú mozgású meteor is, melyek a fényes Vega és a Deneb között lévő pontból érkeztek. Néhány olyan fényes volt, mint az első negyedben lévő Hold és többfajta színben pompáztak.

A legkülönlegesebb dolog ezzel a rajjal kapcsolatban a hosszú jelentkezési időtartam, mely végig ível egész augusztus folyamán. A raj pályájának hajlásszöge 28–38 fok. Ez azt jelenti, hogy a szülőobjektumát nem könnyen lehet összekeverni azzal a több ezer kisbolygóval, amit eddig felfedeztek és amelyeknek pályája közel van a bolygók pályasíkjához. Eddig semmilyen objektum nem illeszkedett a raj pályájához. Azt gondolták, hogy a raj hosszú jelentkezési időszaka összefügg a szülőobjektum régvolt eltűnésével.

A tűzgömbök periodikus jelentkezése azonban fiatalabb kort sejtet. Jenninskens már évek óta keresi a szülőgítest visszamaradt törmelékét, amely létrehozta a Kappa Cygnida rajt. Azt találta korábban, hogy az olyan rajoknak, mint a Quadrantidák és a Geminidák, van visszamaradt törmelék. Amikor 2006-ban megjelent a könyve „Meteorrajok és szülőüstököseik” címmel, akkor a Kappa Cygnidáknak még nem volt ismert az eredete. Ott azt írta a rajról, hogy valószínűleg egy inaktív üstökös darabolódott szét a nem túl távoli múltban.

2008. március 11-én 11:54 UT-kor a Catalina Sky Survey észlelt egy fényes, $H=16,7$ magnitúdós kisbolygót, melyet most 2008 ED69-nek hívnak. A felfedezést gyorsan megerősítette a Mt. Lemmon Survey. Az objektum olyan pályán mozgott, mely közel húzódik a Jupiter és a Vénusz pályájához, 37 fokos pályahajlás mellett. A Földre nézve a potenciálisan veszélyes objektumok közé sorolták, de a legutóbbi pályaszámítások már messzire helyezik a földpályájától. Ez kedvező számunkra, hiszen nagy becsapódás lenne, ha eltalálná a Földet. Feltéve,

hogy más inaktív üstököshöz hasonlóan, a napfény 4%-át veri csak vissza, a 2008 ED69 átmérője 2,9 km lehet. Ez hasonló a 2003 EH1 méretéhez, mely a Quadrantida raj visszamaradt törmeléke.

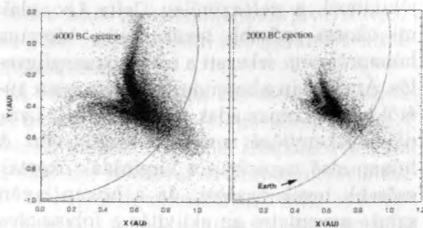


A 2008 ED69 pályája a bolygópályákhoz viszonyítva

Amint bejelentették a felfedezést, Jenniskens kiszámította az elméleti radiáns helyzetét, és megállapította, hogy a Cygnusban helyezkedik el, és aktivitása a Kappa Cygnidák idejére esik. Amint egyre több megfigyelés érkezett az égitestről, úgy vált egyre pontosabbá a pálya. Visszakövete az időben a 2008 ED69 pályájának fejlődését és megállapította, hogy nagy amplitúdójú oszcillációval fejlődik, melynek neve nutációs ciklus, kb. 1800 éve fennáll, úgymond tipikus Kappa Cygnida.

Az eredményt összefoglaló szakkikk az *Astronomical Journal* március 22-i számában jelent meg. A cikk átfutása néhány hetet vett igénybe, eközben a kisbolygó pályája egyre jobban ismertté vált. Jérémie Vaubaillon a Caltech-ről kiszámította a kisbolygó pályájának fejlődését visszafelé a távoli múltba és aztán kivetítette a meteoroidok pályáját időben előre 1–2–3 ciklusra. Azt találta, hogy jó egyezés van a számított

eloszlás és a megfigyelt por szétszóródása között egész augusztus hónap folyamán, ha azt feltételezzük, hogy a raj 2 vagy 3 ciklussal ezelőtt keletkezett. A raj hosszantartó jelentkezési időszaka abból ered, hogy a



A 3 ill. 2 ciklussal korábban kidobott Kappa Cygnida meteoroidok eloszlása

nutációs ciklus súrolja a Föld pályáját, és néhány meteoroid lassabban fejlődik, mint mások. Meghatározták, hogy a raj nagyobb, mint a visszamaradt szülőobjektum, ezért hasonló darabolódási formát feltételeztek. A cikk módosított verzióját május 21-én fogadták el.

Levonhatjuk a következtetést, hogy a Kappa Cygnidákat a Jupiter-családdhoz tartozó üstökös szétadarabolódása hozta létre kb. i.e. 4000–1600 között, 2–3 nutációs ciklussal ezelőtt. A jelenleg inkább inaktív 2008 ED69 kisbolygó az üstökös maradéka. A törmelék legnagyobb része közel megy el a Vénusz pályájához, miközben a Vénuszon jelentős aktivitást okoz. Szerencsére a törmelékfelhő messze szétterjedt az üstökös pozíciójától, így a földi észlelőknek is sok örömet okoz.

A 2008 ED69 kisbolygó június 22-én volt legközelebb a Földhöz. Június elejében volt legfényesebb, 18,5 magnitúdós fényesség-nél, a Cassiopeia csillagképben.

Peter Jenniskens 2008. május 29-i cikke alapján összeállította: Gyarmati László

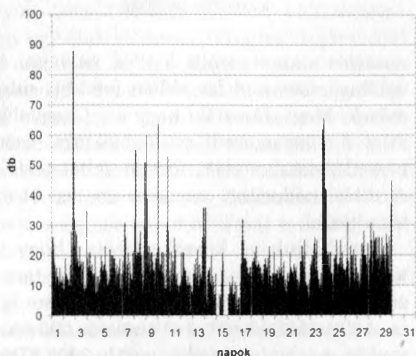
IMC 2008

Az International Meteor Organization (IMO) 2008. szeptember 18–21. között a szlovákiai Besztercebányán rendezi meg idei találkozóját. A részvételi díj 150 euró, mely tartalmazza a teljes ellátást, a szállást,

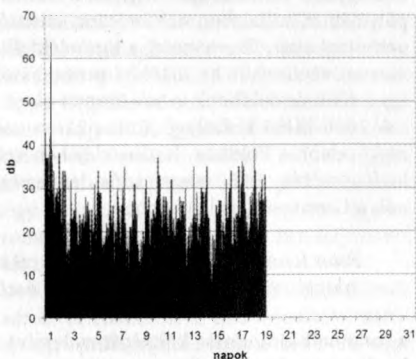
a szombati kirándulás költségét, valamint a konferenciaanyagot, ill. egy pólót. A város Budapesttől 187 km-re fekszik, így ideális célpont egy kis meteoros szakmai kirándulás céljából. A jelentkezés egyénileg történik az IMO honlapján (www.imo.net).

Rádiómeteorok

Tepliczky István február, április és május hónapokban összesen 1536 órát működtette automatikus rádiómeteoros berendezését. A februári grafikonon a hónap vége felé jól látszik a valószínűleg Delta Leonidák raj okozta erősebb tevékenység. Március hónapról nem érkezett a rovatához megfigyelés. Áprilisban a berendezés hibája miatt 19-étől kezdve nincs adat, így az Áprilisi Lyridák tevékenységét sem lehet megfigyelni. A hónap első napjaiban a Virginidák okoztak erősebb tevékenységet, de a hónap során szinte egyenletes az aktivitás a folyamatos ekliptikai források miatt.

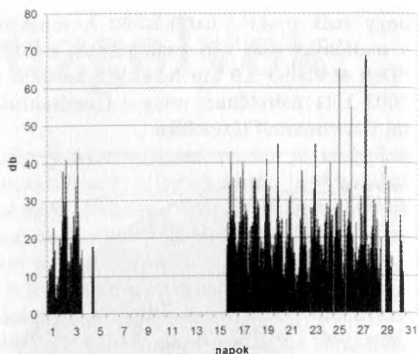


Tepliczky István márciusi rádiómeteorjai...



...és az áprilisiak, sajnos a berendezés meghibásodása is jól látható az ábrán...

Májusban szintén az egyik nagy raj, az Eta Aquiridák jelentkezése idején nem



...hogy aztán májusban ismét a legfontosabb időszakban romoljon el

működött a vevőberendezés. Különösebb aktivitást nem lehet elkülöníteni. Érdeemes esetleg megemlíteni a hónap végén aktivitást okozó nappali Arietidák jelentkezését, melynek következménye talán a hó utolsó napjaiban megjelenő néhány kiemelkedés.

Tűzgömbmegfigyelés

Papp Sándor és Szász Mária Budaörsön április 6-án 17:29 UT-kor, még a világos égen láttak egy -3 magnitúdóra becsült fényességű tűzgömböt. A világos égi háttér miatt bizonytalan a fényességbecslés. A meteor észak-északnyugat felől haladt délkelet-keleti irányba, minimum 15 fok hosszan. Csepp alakú feje volt, útja mentén rövid ideig maradandó nyom látszott.

Meteoros tábor

Idei meteorészlelő táborunkat augusztus 5-13. között rendezzük meg a szokásos helyen, a Baranya megyei Paléban: célunk a Perseidák felszálló ágának megfigyelése. A tábor önellátó, saját sátras. Főzési, fürdési lehetőség van. A jelentkezéseket a rovatvezető e-mail címére lehet küldeni (gyarmati@mcse.hu).

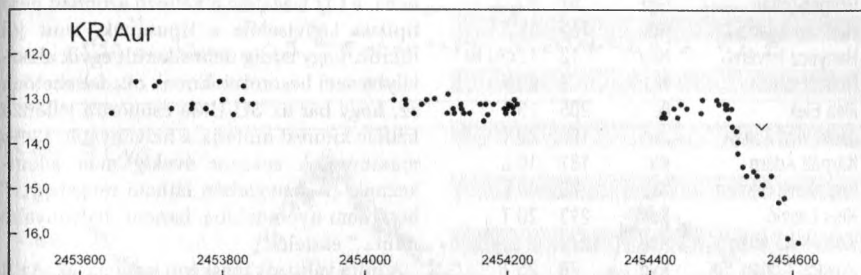
Gyarmati László

A tavasz változócsillagai

2008. március és május között 47 észlelőnk – köztük három új – 9293 megfigyelést végzett. Ez jelentős mennyiség, különösen, ha figyelembe vesszük a szélvihar, a felhőszelekadások és pl. a május végi sivatagi por negatív hatását. Eseményeknek sem voltunk híján, a három hónap alatt hat nívákitorés következett be (ebből kettő az északi égbolton), az R CrB pedig továbbra is „gyengélkedik”, 14^m körüli minimumában.

csak a fehér törpe komponens jóval forróbb, és a két csillag közötti anyagáramlás sokkal intenzívebb.

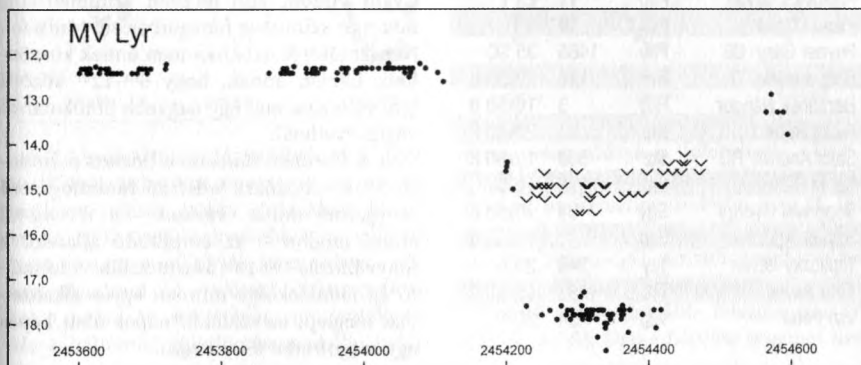
A KR Aurigae évek óta tartó 13^m körüli aktív állapota ez év februárjában ért véget, a csillag lassan nyugalmi állapotába jut, ami a nagyobb távcsővel és CCD-kamerával észlelők fényességtartományába esik, 17^m–18^m között (l. a fénygörbét). A „nyugalmi” jelző azonban ebben az esetben megtévesztő, a



A VY Scl (más néven anti-törpenóva, NLAD) típusú csillagok a kataklizmikus változók viszonylag kis létszámú, ám igen aktív csoportját alkotják. Fő jellemzőjük, hogy idejük nagy részét permanens kitérés állapotában töltik, és csak ritkán halványulnak vissza nyugalmi állapotukba. A törpenóvához hasonló rendszert alkotnak,

változó ilyenkor rövid, törpenóvaszerű kitéréseket mutat.

Ezzel szemben az MV Lyrae éppen most fényesedett vissza több mint egy évig tartó halvány állapotából, a 18^m alatti tartományból, és jelenleg már 13^m körüli fényességet mutat. Ez azonban nem jelenti azt, hogy mostantól huzamosabb ideig állandó



Név	Nk.	Észl.	Műszer
Ambrus Ádám	Amb	1	9x50 M
Asztalos Tibor	Azo	682	30 T
Bagó Balázs	Bgb	437	15 T
Bakos János	Bkj	83	25 T
Balogh István	Bli	6	25 T
Bartha Lajos	lbq	56	10x50 B
Csák Balázs	Csk	110	20 T
Csörgei Tibor SK	Csg	61	27x70 M
Csukás Máttyás RO	Ckm	115	20 T
Derekas Alíz AU	Der	1	20 T
Erdei József	Erd	275	10x50 B
Farkas Ernő	Frs	72	8 L
Fodor Antal	Fod	12	10x50 B
Fodor Balázs	Fob	2	10x50 B
Görgei Zoltán	Ggz	37	8 L
Hadházi Csaba	Hdh	752	16 T
Hanyecz István	Hny*	12	12x70 B
Hollósi István	Hls*	3	20 T
Illés Elek	Ile	205	15 T
Jankovics Zoltán	Jan	169	20 T
Kárpáti Ádám	Kti	181	10 L
Keszthelyi Sándor	Ksz	75	10 L
Kiss László	Ksl	213	20 T
Kósa-Kiss Attila	Kka	1279	8 L
Kovács Adrián SK	Kvd	76	25 T
Kovács István	Kvi	2	25 T
Látos Tamás	Lts	3	20 T
Liziczai László	Lil	49	20x50 B
Mizser Attila	Mzs	140	25 T
Molnár Péter	Mpt	10	20 T
Molnár Zoltán RO	Moz	18	20 T
Nagy Zoltán Antal	Nyz	12	10x50 B
Nemes Attila	Nal	79	11x70 B
Papp Sándor	Pps	1177	24 T
Paulovics István	Pau*	11	25 T
Plesa Dániel	Pdl	10	8 T
Poyner Gary GB	Poy	1465	35 SC
Rätz, Kerstin D	Rek	118	10x50 B
Rezsabek Nándor	Rez	3	10x50 B
Ricza Róbert	Ric	83	20x60 B
Sajtz András RO	Stz	330	10x50 B
Sánta Gábor	Snt	275	11 T
Soponyai György	Sgy	84	10x50 B
Szauer Ágoston	Szu	42	10x50 B
Tepliczky István	Tey	248	20 T
Tóth János	Tjs	165	10x50 B
Vízi Péter	Vzp	54	20 T

fényességükre fogjuk látni, mivel 1994 óta – a VY Scl típusú eltérő módon – aktív időszakai megrövidültek.

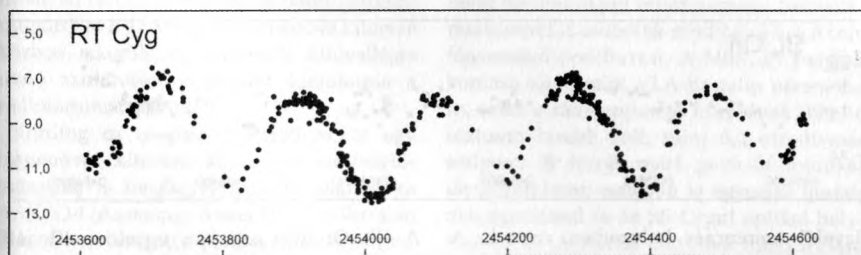
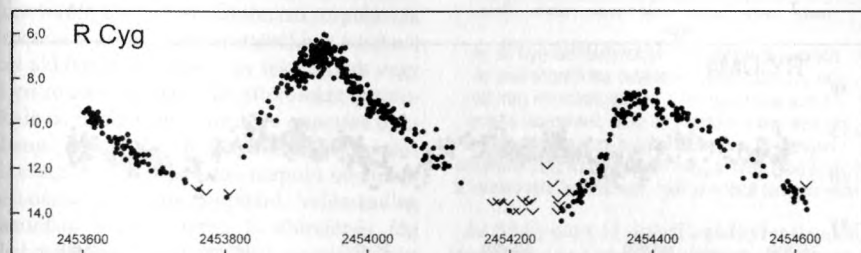
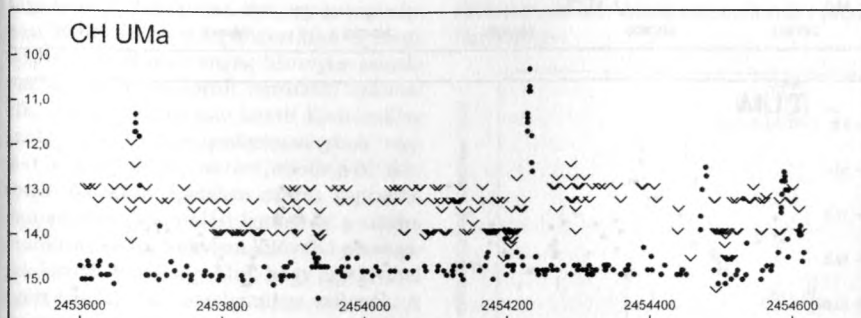
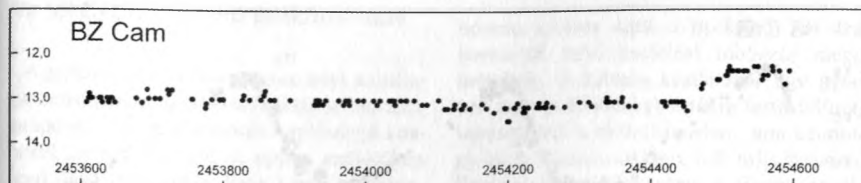
A BZ Camelopardalist legtöbbször szintén a változók ezen csoportjába sorolják, azonban ez még bizonytalan. Mivel nem régóta ismerjük, a fényváltozása nem ad elég támpontot a biztos besorolásra. Még az sem világos, hogy az általában szokásos 13^m-s fényessége aktív vagy nyugalmi állapotnak felel-e meg, mivel 1999–2000-ben 14^m-ig halványodott, ezzel szemben jelenleg épp majdnem 1^m-val fényesebb a megszokottánál.

Összehasonlításként álljon itt egy igazi törpenóva, a CH UMa! Ez a változó azonban nem tipikus képviselője a típusának, amit jól tükröz, hogy eddig nem sikerült egyik alosztályba sem besorolni. Ennek oka feltehetően az, hogy bár az SU UMa csoportra jellemző kétféle kitörést mutatja, a halványabb, 13^m-s maximumok sokszor évekig nem jelentkeznek. (A fénygörbén látható rengeteg „v” betű nem nyomdahiba, hanem „halványabb mint...” észlelés.)

A mira változók másképp izgalmasak. Az R Cygni esetében például nem létezik két egyforma lefutású periódus, fényes és halvány maximumok váltogatják egymást, és köztük akár 4^m fényességkülönbség is lehetséges. A mostani láthatósága idején a jelenlegi 14^m körüli minimumából akár a szabadzemes tartományba is fényesedhet, ha a közeli θ Cyg fényzőnében meg tudnánk pillantani.

Az egyik legközelebbi szomszédja, az RT Cygni viszont épp teljesen szimmetrikus, már-már szinuszos fénygörbéjével tűnik fel. Népszerűségét azonban nem ennek köszönheti, hanem annak, hogy 6^m–12^m közötti fényváltozása már egy nagyobb binokulárral végigkövethető.

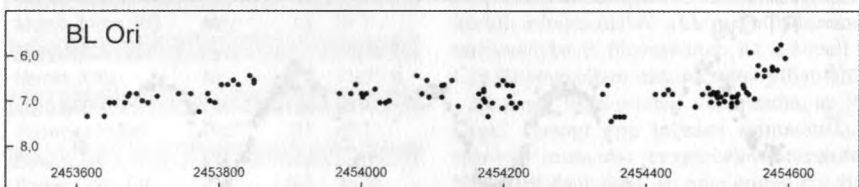
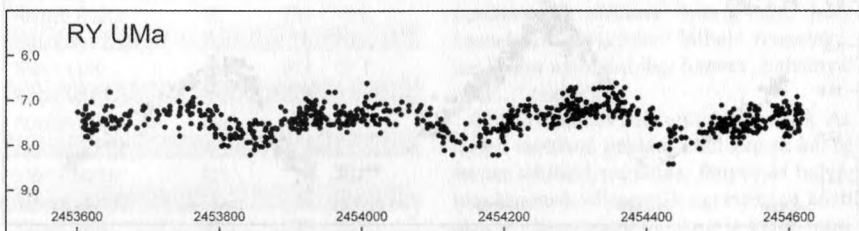
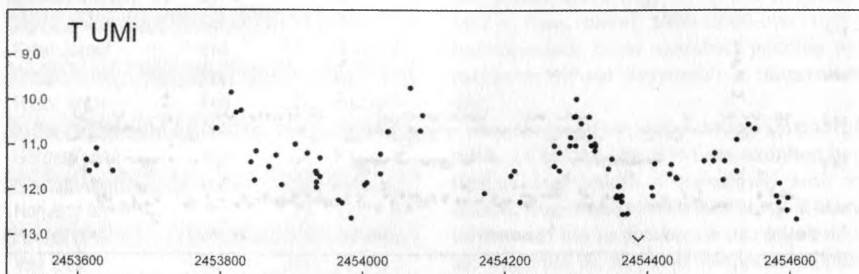
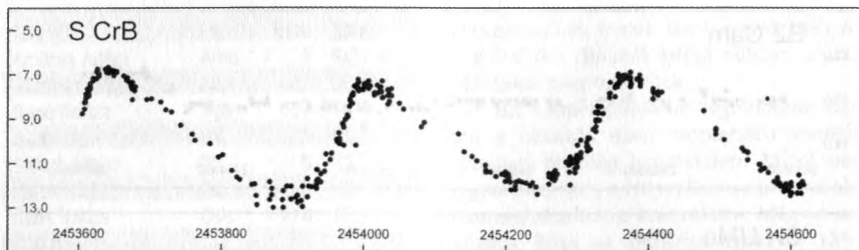
Az S Coronae Borealis a hosszú periódusú Mira változókra jellemző fűrészfogszerű fénygörbét mutat, viszont – a R Cyg-től eltérő módon – az amplitúdó állandó, a fényváltozás 7^m–13^m között zajlik. A felszálló ág meredeksége minden egyes alkalommal meglepi az észlelőt, napok alatt képes egy magnitúdót fényesedni.



A T Ursae Minoris fénygörbéje akár elrettentő példa is lehetne, annyira kevés észlelés született róla az utóbbi időszakban. Holott ez az egyik legkülönlegesebb mira változó: periódusa és amplitúdója igen erősen csökken. Ráadásul ez a változó cirkumpoláris, tehát egész év során könnyen észlelhető. Ha a héliumhég-felvillanás modellje helyt-

állóan magyarázza a jelenséget, akkor a közeljövőben a perióduscsökkenés megáll, és gyors periódusnövekedésbe csap át. Íme, egy újabb lehetőség, hogy egy asztrofizikai modell helyességét amatőr megfigyelések segítségével tudjuk bizonyítani!

Tizedik legnépszerűbb félszabályos változónk, az RY Ursae Maioris mostani meg-



figyelői szerencsés helyzetben vannak. A csillag fényessége több periódus szerint változik, így időnként az amplitúdója vizuális megfigyeléssel kimutathatatlan szintre csökken, máskor – mint jelenleg is – akár másfél magnitúdóra is növekedhet.

Ismert változóészlelő körökben tartja magát az a nézet, miszerint szabálytalan változócsillag nincs, csak olyan félszabályos, amit még nem vizsgáltak meg kellőképpen.

A BL Orionis azonban egyelőre ellenáll a „félszabályosításnak”, fénygörbéje nem mutat semmilyen periodikusságot. A fénygörbét külföldi megfigyelésekkel kiegészítve se jobb a helyzet: az AAVSO adatbázisában az észlelések nagy része magyar amatőröktől származik (a görbe két folytonossági hiányát a Nappal való együttállás okozza).

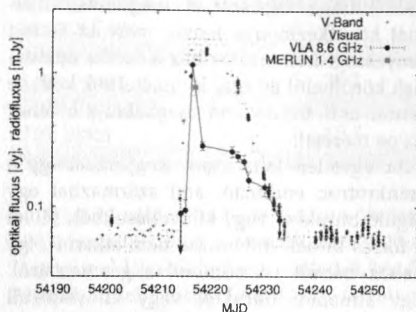
Kovács István

Az SS Cygni átmeneti gázkilövellése

A gázkilövellések, azaz az ún. jetek a csillagászati objektumok széles skáláját jellemzik a galaxisok több milliósoros naptömegű központi fekete lyukaiól az éppen születőben lévő fiatal csillagokig. Ezek közös tulajdonsága az anyagbeáramlás, ami egy anyagbefogási (akkréciós) korong közvetítésével megy végbe. A beáramló anyag bizonyos esetekben az objektum körüli térrészről származik, más esetekben egy közeli kísérőcsillag szolgáltatja. A röntgentartományban végzett megfigyelések szerint mindegyik akkrétáló objektum esetében szoros kapcsolat van az anyagbeáramlási korong és a síkjára merőlegesen két irányban kilövellő gázsugarak között. Eddig úgy tűnt, hogy egy kivétel azért van, az ún. kataklizmikus változók. A gyenge akkréciót mutató, s gyenge mágneses terű fehér törpét tartalmazó törpenóvák esetében, bár a röntgenkétősökhöz (ezeknél az akkrétáló objektum egy fekete lyuk vagy neutroncsillag) hasonló kitéréseket produkálnak, eddig nem sikerült jet nyomára bukkanni, ezért nem is tudták őket az „akkréciós korong – jet” kapcsolaton alapuló majdnem általános modellbe beépíteni. Valószínűleg azonban ezen a téren is előrelépés fog bekövetkezni, ugyanis 2007. április 13-án Elmar Körding (University of Southampton) csoportjának az SS Cygni törpenóva kitérése közben sikerült egy átmeneti kilövellésre utaló szinkrotron emissziót kimutatnia a rádiótartományban.

Körding és csapata szeretett volna egy törpenóvát kitérése közben a rádiótartományban is megfigyelni, ezért felkérte az AAVSO-t (American Association of Variable Star Observers) tíz kiválasztott objektum folyamatos szemmel tartására. 2007. április 13-án kapták a szervezettől a riasztást, hogy a törpenóvák egyik prototípusának számító SS Cygni a V sávban 11,3 magnitúdóra fényesedett, ami a kitérés kezdetének jele. Körülbelül 10 órával az első optikai észlelés után a kutatócsoport a VLA (Very Large Array) rádiótávcső-rendszerrel 8,6 GHz-es frekvencián elkezdte észlelni a forrást. A

hosszú kitérés alatt a tipikusan két órán keresztül tartó észlelést többször megismételték. A kitérés kezdetekor egy gyors, 1,1 mJy (millijansky) értékig tartó felfutást tapasztaltak a rádiófluxusban, ami azonban gyorsan visszacsökkent 0,3 mJy közelébe. Ezután a rádiófler után a fluxus tovább csökkent, de lassabban, mint a forrás optikai fényessége.



Az SS Cygni rádiótartománybeli és optikai fénygörbéje.

Az első szignifikáns detektálás szintje 0,09 mJy volt, ezt még hét másik követte. A forrás 1,3 nap alatt 1,1 mJy-re fényesedett, majd ezt követően 2 nap alatt újra a 0,29 mJy-s szintre halványodott. Innentől egészen a detektálhatóság határáig (0,08 mJy) a rádiótartományban a halványodás lassúbb volt, mint az optikai tartományban

Az SS Cygni-t 13 órával a rádiófler detektálása után 1,66 GHz-en a MERLIN (Multi-Element Radio-Linked Interferometer Network) rendszerrel is észlelték mint egy kb. 0,8 mJy fényességű pontforrást. A MERLIN szögfelbontása jobb, mint VLA hasonló paramétere, ezért a rádióemisszió forrásának mérete biztosan kisebb volt, mint 0,2 ezredívmásodperc. A forrás mért pozíciói mindkét távcsőrendszer esetében jó egyezést mutatnak egymással és az SS Cygni optikai helyzetével is. A forrás helyének elmozdulása nem volt kimutatható.

A kutatók a rádiósugárzás termális eredetét kizárták, ugyanis a MERLIN-mérésekből a forrásra körülbelül 11000 kelvines fényességi hőmérsékletet származtattak, ez pedig egy optikailag átlátszatlan kibocsátó forrás esetében a VLA-méréseknél 20 mJy-nél is nagyobb fluxust jelentett volna. A mért rádióspektrumot optikailag átlátszó közeg-

ben bekövetkező átmenetek is létrehozhatók volna, de mivel a rádióartománybeli intenzitáslefutás nem követte közvetlenül a bolometrikus luminozitás változását, kevésbé valószínű, hogy az emittáló gáz csak elnyelte a kitörés közben kibocsátott energiát, majd a rádióartományban kisugározta azt. Az sem valószínű, hogy a rádióemisszió valamilyen, a fehér törpéhez közeli, s az akkrécióhoz kapcsolódó mágneses folyamat következménye lenne, mert az észlelt fényességi hőmérséklethez a forrás méretének körülbelül 60 ezer kilométernek kellene lenni, ami tízszeresen meghaladja a fehér törpe méretét.

Az egyetlen lehetséges magyarázat így a szinkrotron emisszió, ami származhat egy táguló burokból vagy kilövellésekből. Mivel a forrás térbeli felbontása nem sikerült, így nehéz bármit is mondani a geometriáról. Egy átmeneti buroktól vagy kilövelléstől származó szinkrotron emisszió fluxusa meredek lefutású a halványodás fázisában, az SS Cygni esetében azonban egy plató is megfigyelhető volt ezalatt. A kilövellésre alapuló modellben azonban a kutatók szerint az észlelt tulajdonságok mégiscsak megmagyarázhatók egy, a kitörés kezdetén kilőtt kompakt jettel, amit egy transziens időszak után egy újabb kompakt kilövellés követett, létrehozva így a megfigyelt platót.

A HST parallaxis-mérései szerint az SS Cygni távolsága 166 pc, így a 8,6 GHz-n mért rádiófluxusra körülbelül 0,44 mJy adódik, ha feltételezzük, hogy az anyagbeáramlási ráta százmilliomod naptömeg/év, illetve, hogy az adott akkréciós ráta mellett egy fehér törpe esetén 500-szor kevesebb energia szabadul fel, mint egy akkretáló neutroncsillagnál. Sajnos a csúcshőmérséklet magyarázatához az SS Cygni esetében anomálishan kiugró, egy nagyságrenddel nagyobb beáramlási rátára lenne szükség a kitörés során, vagy annak feltételezésére, hogy a távolság valójában a Hubble méréseiből adódónak csak a fele. Ez utóbbi esetben a kitörés kezdetén jóval kisebb akkréciós rátával is előállítható a 0,7 mJy körüli rádiófluxus, ami jó egyezésben van a megfigyelésekkel. Ha mégiscsak a

HST-távolság a jó, akkor a feltételezett nagy anyagbeáramlási rátával körülbelül 4 mJy adódik a fluxusra, ami némi jóindulattal még mindig belefér a megfigyelt értékek sorába, bár a szükséges akkréciós ráta a röntgenkettősök esetében adódó legnagyobb értékekkel vetekszik.

Az eredményeket részletező szakcikk a Science magazin 2008. június 6-i számában jelent meg.

Kovács József

Távcsővégen: az ISS

Május 23-án a Dunazug-hegység egy sötét zugában változózásához készülődve úgy tűnt, soha nem akar besötétedni, még este 10-kor is világos volt az ég északi fele. Ennek megfelelően nem túl nagy meggyőződéssel álldogáltam az ég alatt, vártam, hogy végre besötétedjen. Nyugat felől egyszer csak egy fényes valami kezdett el közeledni, tipikus ISS-sebességgel.

Hát ha az ISS az, meg kéne távcsővezni! A 250/1250-es Dobson legkisebb nagyítása 62,5x-ös (20 mm-es okulárral), nem könnyű feladat megtartani a látómezőben a gyorsan mozgó célpontot. A 8x50-es keresővel becéloltam, kicsit „elélőttem”, utána a látómezőm átvillanó ISS-t megpróbáltam követni. Sokadszori próbálkozásra sikerült is megtanulni, hogyan lehet benntartani az úrállomást a látómezőben. Meg elveszteni is persze...

Nem könnyű a feladat, de még az ugráló kép mellett is mindvégig érezhető, hogy valami nagyon bonyolult szerkezetet szemlél az ember, és amikor sikerül pár tizedmásodpercre a pontos követés, akkor szenzációs részletek ugranak be, pl. a két hosszú napelemtábla – mindez nagyon látványosan, markánsan!

Az ISS kézi követéséhez valószínűleg igen alkalmasak a Dobsonok: a gyors követés közben az okulár mindig a megfigyelő felé néz, aki nem kényszerül extrém testhelyzetekbe, mint a parallaxikus távcsővel való észlelés során.

Mzs

Tavaszi galaxiskavalkád gömbhalmazokkal

Májusban is sokan éreztek kedvet mélyég-objektumok felkeresésére, hiszen a hónap elejének és végének remek időjárása kedvező holdfázissal párosult. 10 észlelő 3 digitális és 74 vizuális megfigyelést végzett, ezek közül néhány elkésett korábbi észlelés. A késő tavasz kellemes hőmérsékletű éjszakáiban természetes célpontként kínálkoztak a szebbnél szebb galaxisok, különösképp a Coma Berenices és a Virgo csillagkép égitestjei. Hasonló mennyiségű megfigyelés futott be gömbhalmazokról: Kernya János Gábor, Lovró Ferenc és Sánta Gábor foglalkozott velük részletesebben. János később külön cikkben fogja bemutatni tematikus észlelési sorozatát, melyet a tavaszi ég halványabb halmazai inspiráltak. Tóth János február-márciusi galaxis-megfigyeléseit küldte el, májusban planetáris ködökkel foglalkozott. Utóbbiakat a nyári terméssel együtt dolgozzuk majd fel.

Galaxisok

Az esti égen még kényelmesen elérhetőek voltak a delelésüket épp elérő vagy azt elhagyó galaxisok a Coma Berenices és Virgo csillagképekben. Az ajánlati területről az NGC 4725, 4494, valamint az M85-NGC 4394 páros volt a sztár. Az első egy furcsa küllős spirál, a második igen kompakt elliptikus, a harmadik pedig egy lentikuláris (S0) és egy küllős spirálgalaxis együttese. Kernya János Gábornak kiváló süköndi égen semmi problémát nem okozott az NGC 4725 spirálkarjainak észrevétele 30 cm-es tükrös műszerével. Ezt a galaxist a rovatvezető egy igen páras éjjelen volt kénytelen észlelni, s az égi állapotokon az sem sokat segített, hogy mintegy 5 km-re Szegedtől, az evezőspálya viszonylag sötét égen kémlelte. Mégis észre tudta venni a küllőt és a spirálkarokat, ami elsősorban az objektum részleteinek könnyű elérhetőségét bizonyít-

Észlelő	Észl.	Műszer
Ambrus Ádám	2	25,4 T
Cserna Antal	5d	25 T
Erdei József	2	25 T
Gyarmathy István	3+1d	28 SC
Hadházi Csaba	2	16 T
Kernya János Gábor	9	30,5 T
Lovró Ferenc	5	30 T
Sánta Gábor	15	20 T
Tóth János	29	15 T
Vastagh László	18	25x100 B

ja. A többi célpontot a Tóth-Sánta-Vastagh trió vizsgálta, most a szegedi 200/1500-as Newtonnal készült rajzokat mutatjuk be. Az M85-öt Erdei József, Gyarmathy István és Hadházi Csaba is megfigyelte.

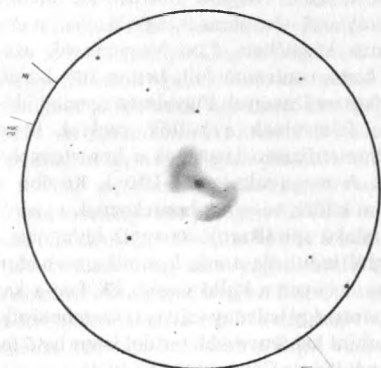
NGC 4725 GX Com

13 T, 26x: Nagyon fényes, jól látszó, kicsiny ezüstös pamacs egy fényes aszterizmus közelében. 72x: Nagyméretű, ovális, kerek centrumú folt, benne 10^m körüli csillagszerű manggal. Figyelmes szemlélődés után feltárnak a küllők, melyek kissé aszimmetrikusan látszanak a hossz tengelyben. A megnyúltság ÉK-DNy-i. Később a finom küllők végein kibontakoznak a „zárljel” alakú spirálkarok, az egyik láthatóan a magtól indul, de a másik mintha szabadon állna, lebegne a küllő végén. ÉK felé a kar felszínén egy halvány csillag is szembetűnik, valamint két fényesebb terület ismerhető fel benne. (Sánta Gábor, 2008.05.04.)

30,5 T, 122x: Szenzációs küllős spirál, igazi szépsége elfordított látás mellett tárul fel. A galaxis nagy felületi fényességű centruma egy kis felbontatlan gömbhalmazhoz hasonlít. Érdekes módon csak a magtól nyugatra látható haló, mely az objektum külső tartománya felé haladva kiszélesedik. Közvetlen látással ez a két struktúra (azaz a mag és a haló) pillantható meg legelőször. Elfordított látás mellett aztán jönnek a részletek;

a centrumot küllő döfi keresztül, de ez nem túl határozott megjelenésű. Mindkét küllő végénél feltűnik egy-egy csomó, amelyből némi szemlélődés után már ívszerű nyúlványok rajzolódnak ki. Ezek az ívek, csápok a galaxis magja és küllője körül húzódó gyűrű alakú szerkezet – azaz a belső spirális mintázat – legfényesebb részei. A keleti oldalon megfigyelhető ködívén két halványabb előtérscillag csücsül. Összességében ez a gyönyörű NGC galaxis látványában több Messier-galaxist is maga mögé utasít! Egy internetes adat szerint az NGC 4725 optikai tartományban látható ködfelületének kiterjedése 130 ezer fényév, ez tehát egy nagyobb méretű csillagváros. A rendszer távolsága 42 millió fényév.

Közelében két további galaxis is megpillantható; a 13 magnitúdós NGC 4712 (122x-es nagyítás mellett közvetlenül a látómező nyugati oldalán kívül) valamint távolabb a szintén 13 magnitúdós szabálytalan NGC 4747, mely fizikai kapcsolatban áll az NGC 4725-tel. (Kernya János Gábor, 2008.04.27.)



Az NGC 4725 Kernya János Gábor rajzán.
30,5 T, 122x, 25'

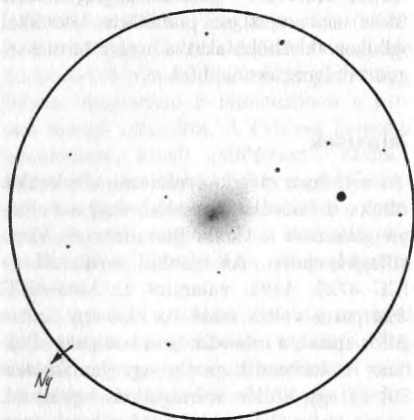
NGC 4494 GX Com

25x100 B: Egy négy csillagból álló kifli alakú csillagsor tagjai közel egyenlő távolságra helyezkednek el egymástól. Ezen szerkezet mintegy folytatásaként látszódik a GX, mely első ránézésre egy nagyméretű planetárisra emlékeztet. Az objektum átmérőjét 2,5'-nek találom. Megjelenése egyszerű.

Tökéletesen koncentrikus és egyenletesen lefutó intenzitásértékkel rendelkezik a magtól, a megfigyelhető periféria határáig. „DC”=5. Szemszoktatás után a látvány inkább egy teljesen bonthatatlan, kisméretű GH képét mutatja. Az az érzésem támad, hogy az NGC 4494 – ki tudja miért, – titkolja GX mivoltát... (Vastagh László, 2008.05.22.)

15 T, 60x: Meglehetősen fényes galaxis, enyhén ovális megjelenésű. Két fényesebb csillag tövében mutatja meg a kb. 7–8'-es méretét. EL-sal az inhomogenitás sokkal nagyobb lesz. (Tóth János, 2008.02.27.)

20 T, 158x: Fényes elliptikus galaxis, melynek csillagszerű magja kb. 10 magnitúdós. Középső része 30" körüli, mely K-Ny felé elnyúlt, 2x1,5'-es ellipszisbe ágyazódik. A mag ennek a nyugati peremén ül. A halóval együtt 3–4' a GX teljes mérete, azonban ez már körszimmetrikusnak érződik. Felszínén észak felé igen halvány előtérscillag figyelhető meg. (Sánta Gábor, 2008.05.02.)



Az NGC 4494 Sánta Gábor rajzán. 2008.05.02., 20 T,
158x, 20'

M85 GX Com, NGC 4394 GX Com

15 T, 120x: Szép galaxispáros, a látványt természetesen az M85 uralja. Az M85-nél az inhomogenitás erősebb. Magja fényes, csillagszerű, körülötte hatalmas kör alakú struktúra található, mely igencsak feltűnő. A GX északi részén látható egy fényes, kb. 11^m-s csillag. Az NGC 4394 az M85-től keletre

található. Kb. azonos méretűek. A 4394-nek nincs se fényes magja, se azt körülvevő magvidéke. (Tóth János, 2008.02.27.)

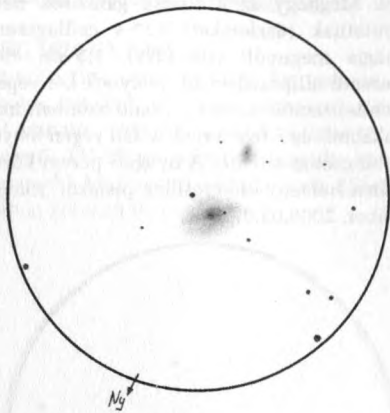
16 T, 50x: Kicsi, de látványos és szép GX. A centruma, mely elsőre szemet szúr, nagyon fényes és két részből áll. Ezt egy halványabb burok övezi, majd az egyenletesen halványodó homogén periféria. Több mint 2:1 a rálátás szöge. (Hadházi Csaba, 2008.05.10.) *A kettős mag valójában a valódi mag és a 10–11^m-s előtércsillag kettőse. Kisebb nagyításokkal nem egyértelmű, hogy ez egy fényes csomó vagy csak csillag, ez észlelőink leírásaiból is kiderül. (Snt)*

20 SC, 83x: Két csillag között fekvő szabálytalan, ovális alakú GX, fénylő csillagszerű maggal. Halójában mintha némi inhomogenitás lenne látható. A korongján egy igen halvány csillag ül. Egy másik, halványabb GX is (az NGC 4394) van a LM-ben. (Gyarmathy István, 2008.05.24.)

20 T, 100x: M85: Látványos galaxispáros, melynek azonnal szembetűnő tagja Messier 85. számú objektuma. Igen kondenzált, fényes (10–11^m) csillagszerű maggal rendelkező, 6x3'-es elliptikus alakú galaxis. A mag egy 30–40"-es aszimmetrikus centrum nyugati peremén ül. Elnyúltsága ÉK–DNY irányú, tengelyében PA 45 felé, a középponttól 1'-re fényes előtércsillag látható. Ebben a tengelyben egy jól látható küllő fut végig a galaxison, a magból pedig egy lehetetfinom ív kanyarodik ki észak felé, majd végighalad az északi oldalon. A déli peremén ül egy 10^m-s előtércsillag, melynek ragyogása megnehezíti a periféria észlelését. Halványan itt is észrevehető egy fényesebb szál. A finom, gyöngyházfényű megjelenés, kevés részlet ellenére nem E, hanem S0 típusú galaxis. A tengely miatt az egész valahogy rombusz alakúnak tűnik.

NGC 4394: Kb. 10"-cel K-re található az M85-től ez a kicsiny, 2'-es kerek folt, melyben 1x0,5'-es K–Ny-i irányú küllő ismerhető fel. A küllő közepén 20"-es kerek centrum, abban 13^m-s csillagszerű mag foglal helyet. Sokkal nehezebb látvány, mint nagyobb társa, de a 20 cm-es átmérővel meglepően jól észlelhető. (Sánta Gábor, 2008.05.02.)

25 T, 82x: Jól láthatóan megnyúlt, nagyjából É–D-i irányban. Magja fényes, csillagszerű. A galaxis északi végén látható egy fényes csillag vagy csomó (nem igazán tudtam eldönteni, hogy melyik). A galaxistól K-i irányban látszik egy halványabb és kisebb GX (Messier-album szerint az NGC 4394). (Erdei József, 2008.05.03.)



Az M85–NGC 4394 párosa Sánta Gábor rajzán, 2008.05.02., 20 T, 100x, 40'

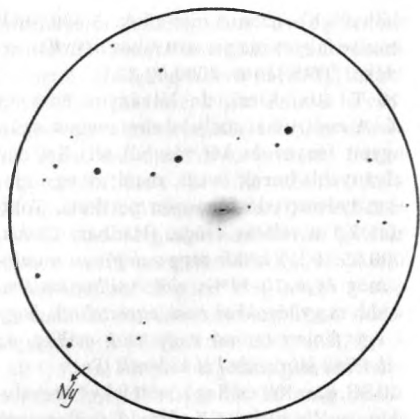
A Szűz csillagkép középső és déli területén néhány elhanyagolt, fényes elliptikus és spirális rendszert találunk. Az NGC 4636-ot Vastagh László és a rovatvezető észlelte, az óriásbinokulárral meglehetősen nehéz égitest a 20 T számára nem okozott problémát. Az NGC 4697-et és 4699-et csak Sánta észlelte az újszegedi Csillagda 200/1500-as Newton-távcsövével. Utóbbi egy nagyon szép spirálgalaxis, melynek szerkezete az M63-hoz hasonló. Észlelőnk a galaxis magját, küllőjét és a spirálkarok indulását ugyan elkülönítette, ám a külső, halvány régiót a fényszennyezés letörölte a szegedi égről.

NGC 4636 GX Vir

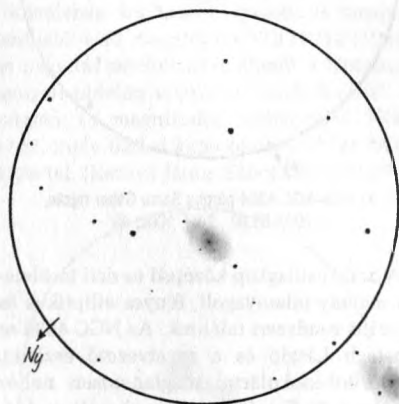
25x100 B: EL-sal is nehéz, diffúz foltocska csupán. Nem is látszik a teljes észlelési időben, csak időnként „villan be”. 40"-os horizont fölötti magassága épphogy elegendő a 9,6 magnitúdóra becsült összfényesség detektálásához. A korong alakú

felület 3' átmérőjű. Néha enyhén megnyúlt formát ölt. (Vastagh László, 2008.05.30.)

20 T, 125x: Közepes fényességű, kb. 10^m-s elliptikus rendszer, melyből több tucat is található errefelé. Három csillag között, az északihoz közelebb fénylik az 5x2,5'-es foltocska, megnyúltsága szinte pontosan É-D-i. Nemsokára apró inhomogenitások tűnnek fel. Méghogy az E típusú galaxisok nem mutatnak részleteket! 12^m-s csillagszerű magja megnyúlt (DK-ÉNy), 1,5'-es, éles peremű ellipszisben ül, melynek két végén kondenzációk vannak. A haló azonban már inkább D és É felé terjed, a déli végén fényesebb csomó látható. A nyugati perem közelében halvány előtérscillag pislákol. (Sánta Gábor, 2008.05.07.)



Az NGC 4697 Sánta Gábor rajzán, 2008.05.07.,
20 T, 125x, 40'



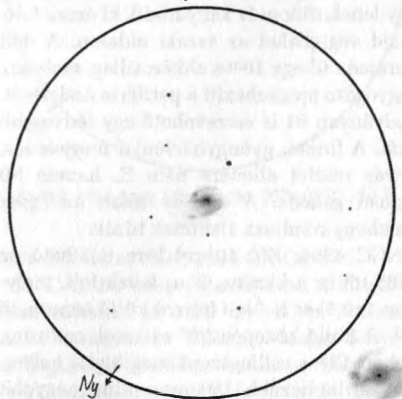
Az NGC 4636 Sánta Gábor rajzán,
2008.05.07., 20 T, 125x, 40'

NGC 4697 GX Vir

20 T, 125x: Szépen fénylő, ezüstös folt, mely a Virgo-halmaz déli részén fekszik. Ez is egy elnyúlt elliptikus rendszer, szinte pontosan ugyanakkora, mint a 4636, azaz 5x2,5'-es. Fényes, elnyúlt magja egy 2' hosszú, vékony sávban ül. A sáv és maga a GX ÉK-DNy-i irányban megnyúlt (kb. 1:2 arányban). A sáv a maghoz képest ÉK felé kiterjedtebb, benne a mag két oldalán kondenzációk látszanak. A LM viszonylag csillaggazdag, a GX peremét is koszorúzza két előtérobjektum. (Sánta Gábor, 2008.05.07.)

NGC 4699 GX Vir

20 T, 100x: A Virgo csillagkép déli részén, a θ Vir és a δ Crv között kb. félúton található fényes, kisméretű spirálgalaxis. Elsőre csupán egy alig 1'-es kerek foltocska, majd inkább megnyúlt szivarnak tűnik. Mikor teljesen megszokom a gyenge intenzitásviszonyokat, egy 2–3'-es kissé elnyúlt (1:1,2) égitest rajzolódik ki, erőteljes középponttal, 10^m környéki csillagszerű maggal. Nagyon látványos a galaxis ÉK-DNy-i irányú küllője, melynek déli végéhez közel egy fényesebb folt, illetve innen kiinduló halvány spirálkar van. Északon a spirálkar indulása sokkal



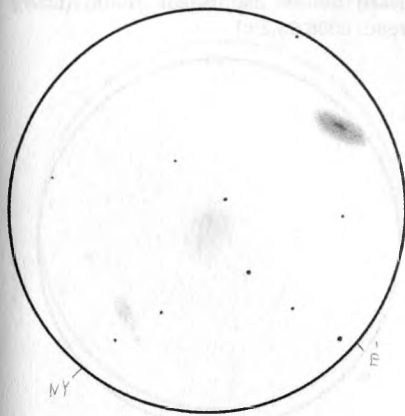
Az NGC 4699 Sánta Gábor rajzán, 2008.05.07.,
20 T, 100x, 40'

kifejezettebb, és a kar maga is jobb látzik. Egészen a végén, apró, halvány leszakadt foltocska érzékelhető. (Sánta Gábor, 2008.05.07.) *A galaxisnak ez csupán a belső része, valójában kb. háromszor ekkora, sokkarú rendszer, belsejében fényes küllővel. Igen hasonlít az M63-ra (Napraforgó-galaxis), valamint az NGC 2775, 488, 2841 jelű rendszerekre. (Snt)*

Következőként Tóth János rajzát mutatjuk be egy igen ritkán észlelt Nagy Medve-beli galaxispárosról. Rajza kitűnően érzékelteti a fényesebb és halványabb égitest közötti intenzitás-különbséget. A halványabbik tag, az NGC 3888 12–13^m-s, azaz kihívást jelent egy 10–15 cm-es távcső számára.

NGC 3888–3898 GX UMa

15 T, 120x: Gyönyörű galaxispáros, bár az NGC 3888 jellegtelen kis ködösség. A 3898 nagyon szép spirálgalaxis. A galaxismag fényes oválként jelenik meg. A spirálkar régió szépen határolódik az űr sötétjében. Szerintem egy 35 cm-es távcsővel már megpillanthatók a spirálkarok, de nem biztos. Mindenesetre belekerült a tíz legszebb galaxisom közé. A 3888 nem nagy látvány, de a tudat, hogy több mint 100 millió fényévre van, kárpótol. 13^m körül lehet a fényessége. (Tóth János, 2008. 03. 01.)

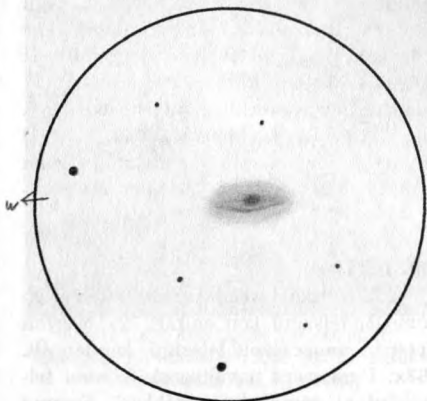


Az NGC 3888–3898 párosa Tóth János rajzán, 2008.03.01., 15 T, 120x, 28'

Végezetül lássunk két unikumszámú megfigyelést a Bootes csillagkép második legfényesebb, de ritkán észlelt galaxisáról, az NGC 5676-ról. Ambrus Ádám, nyíregyházi megfigyelőnk, 25 cm-es távcsővel könnyedén tudta azonosítani a 11–12^m-s égitest markáns spirálkarját. Sánta Gábor jóval kisebb műszerével csupán az elnyúlt alakot és a magot tudta megfigyelni.

NGC 5676 GX Boo

13 T, 72x: Igen halvány kis galaxis a Bootes „tetején”. 26x-ossal nem, csak 72x-sel látható, 163x-sal szétesik a kép. 2x3' méretű, ÉK–DNy-i irányban elnyúlt, kissé fényesebb középponttal rendelkezik. (Sánta Gábor, 2008.03.01.)



Az NGC 5676 Ambrus Ádám rajzán, 2008.05.27., 25,4 T, 190x, 16'

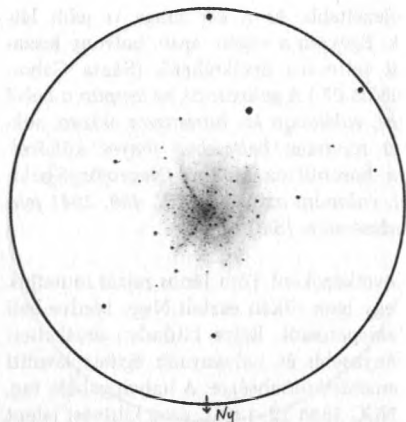
25,4 T, 190x: A Bootes legfényesebb galaxisai közé tartozó objektum egész könnyű helyen van azonosítás szempontjából. Mivel éppen hogy a zeniten van, a legjobb alkalom az észlelésére. A nagyméretű, kb. 7'x4'-es kiterjedtség mellé K–Ny irányú megnyúltság látszik. A fényes központi mag mellett É-ra egy fényes ív alakítja a galaxis látványát. Ennek az ívnek a legmarkánsabb része ÉNy-ra található, szorosan a mag mellett. (Ambrus Ádám, 2008.05.27.) *A méretadat erősen túlzó, a galaxis átmérője valójában 3,5'x1,7'. (Snt)*

Gömbhalmazok

A Herkules csillagkép két ajánlati objektumát, a meglehetősen elhanyagolt, kisméretű NGC 6229-et, valamint a szabad szemmel is látható, mégis alulészlelt M92-t a Lovró-Sánta páros kapta távcsővégre. Lovró Ferenc a Fejér megyei Nádasdladányból végzi példaértékű észleléseit 300/1500-as reflektorával. A rovatvezető ezúttal a 13 cm-es Newtonját vetette be a siker érdekében. A viszonylag kis műszer, remek optikai minőségének köszönhetően nagyszerűen felbontotta az M92-t. A két észlelő megfigyelései nagyon jól összehasonlíthatóak, különösen az M92 esetében. Szinte csillagra pontosan ábrázolták a fényesebb halmaztagokat! A klasszikus M13-ról szintén Ferenc küldött be egy gyönyörű rajzot, melyen kitűnően ábrázolja a halmaz különös, egy oldalra kinyúló póklábait, és megemlíti az égitest szokatlan formáját. Cserna Antal, újhartyáni magán-csillagvizsgálójából (l. A Fiastyúk Csillagda, Meteor 2008/6., 27. o.) 25 cm-es Newtonjával és átalakított Canon EOS 350D kamerájával készítette 30x180s-os felvételét.

M92 GH Her

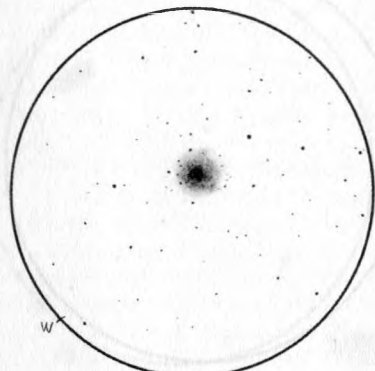
13 T, 26x: Izzó, kisméretű folt. Tökéletesen homogén felszínű, koncentrált. 72x: Nagyon finoman szemcsézett felszínű, kondenzált. 163x: Ugrásszerű a változás! Teljesen felbolydul a „gömbhalmaz-méhkás”. Ezernyi bontott tag válik láthatóvá EL-sal. Több tucatnyi 13–14^m-s csillag rajzolható pozíció szerint, míg a halványabbak finom póklábakat rajzolnak ki. Könnyebben bontható, mint az M13, és valahogy szebb is. Érdekes módon eltűnik a kondenzáltság érzete, pedig emlékeim szerint ez az egyik legkoncentráltabb GH. Nincs csillagszerű magja, ellenben még a mag közelében is több fényes óriás látható. A fél látómezőben szóródnak szét a csillagai, még ott is, ahol ködösség már egyáltalán nem érzékelhető. Átmérője minimum 7', de akár 10' is lehet, ha pár távolabbi csillagot halmaztagnak vélek. Az elliptikus magvidék Ny–K-i elnyúltságú, 0,5–1'-es, keleti peremén csillag ül. Innen 4 pókláb indul ki



Az M92 Sánta Gábor rajzán, 2008.05.13., 13 T, 163x, 21'

DK, DNy, Ny, NyÉNy felé, valamint ÉNy-on két koncentrikus ív is található. Kelet felé kisebb csomó, kondenzáció ismerhető fel a mindenhol csillagoktól nyüzsgő, grízes, részben bontott halóban. Csodás objektum! (Sánta Gábor, 2008.05.13.)

30 T, 71x: A Herkules kevésbé ismert, de nagyon fényes és látványos gömbhalmaza. látszó átmérője nagyjából a híresebb M13 fele, de maga annál fényesebbnek tűnik, nem annyira homogén, ezért kissé méltánytalanul elhanyagoltnak érzem. Nagyon jól bírja a nagyítást, 167x-osnál már szinte teljesen bontott halmaznak tűnik. (Lovró Ferenc, 2008.05.29.)



Az M92 Lovró Ferenc rajzán, 2008.05.29., 30 T, 71x, 50'

NGC 6229 GH Her

13 T, 163x: Egy kissé halvány ez a halmaz, persze csak a csillagkép két sztárjához, az M13-hoz, M92-höz hasonlítva. Önmagában ez is szép, kilencedrendű égitest, mely akár 10x50-es binokulárral is látszik. A nagyítást elég jól bírja, és kell is neki. 26x-ossal és 72x-essel teljesen részletlenül. 163x-ossal sem jön túl sok elő, de láthatóvá válik 12–13^m-s csillagszerű magja, mely 1' körüli bolyhos felhőbe ágyazódik. Ezt a területet övezi a halvány, vattaszerűen csomós periferia. A belső területen is érzékelhető némi inhomogenitás. Teljes mérete 3'. Pókláb csak egyetlen egy látszik kb. ÉÉNy felé. (Sánta Gábor, 2008.05.13.)

30 T, 167x: A Herkules egy kevésbé ismert gömbhalmaz, rendkívül halvány objektum. Még nagy nagyítással sem bomlik, egyetlen különálló csillagot sem tudok felfedezni benne. Ha nem tudnám, hogy egy gömbhalmazt vizsgálok, úgy gondolnám, inkább egy felülről látható galaxis van a látómezőmben. Nem csoda, hogy még Herschel is tévesen, planetárisnak katalogizálta. Kistávcsöveseknek halványsága és kis mérete miatt érdekes kihívás lehet! (Lovró Ferenc, 2008.05.29.)

M13 GH Her

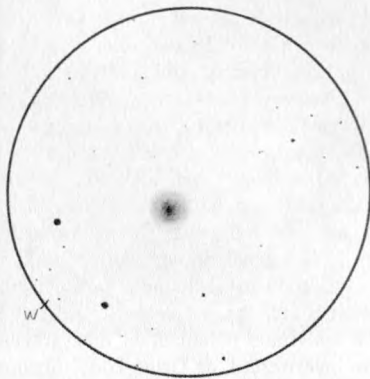
30 T, 71x: A Herkules csillagkép híres, talán a sajtóban is legtöbbször ábrázolt gömbhalmaz, bármilyen méretű távcső

számára könnyű, nagyszerű célpont. Nagy kiterjedésű és igen fényes, pozíciója is könnyűnek tekinthető, ráadásul újra kényelmesen megtekinthető a késő esti égbolton. Már kisebb távcsövekkel is bomlik, nagyobb apertúrával pedig csak úgy hemzseg a különálló, fényes csillagoktól. A nagyítást nagyon jól bírja, 250x-ig mentem le fokozatosan, és egyre több és több csillagot fedezhettem fel benne. Már első ránézésre is egy teknős-formát véltem felfedezni benne, mely nyugat felől úszik kelet felé, páncélja a GH maga, végtagjai pedig négy irányba kinyúló csillag-ösvények. (Lovró Ferenc, 2008.05.29.)



Az M13 Cserna Antal digitális felvételén (részlet), 2008.05.22. 25T+Canon EOS 350D, 30x180s expozíció, képfeldolgozás: IRIS, Photoshop

25 T+átalakított Canon EOS 350D: A képhez nem készült leírás. Észak fent, kelet balra van. A halmaz, színes csillagaival, a térbeliség látszatát kelti, a remekül eltalált intenzitásviszonyok nagyszerűen visszaadják az égitest nagytávcsöves, vizuális látványát. Tökéletesen azonosíthatók a Lovró Ferenc rajzán látható póklábak déli irányban, míg északkeleten a kép széléhez közel, az elnyúlt IC 4617 látható egy csillag közelében. Ez a galaxis csupán 15–16 magnitúdós, pozitív megfigyelést csak a 44,5 cm-es Odyssey-2 távcsővel végzett róla néhány megfigyelő, mintegy 10 évvel ezelőtt. (Snt)



Az NGC 6229 Lovró Ferenc rajzán (2008.05.29., 30 T, 167x, 19')

Sánta Gábor

Vizuális mélyég-észlelés

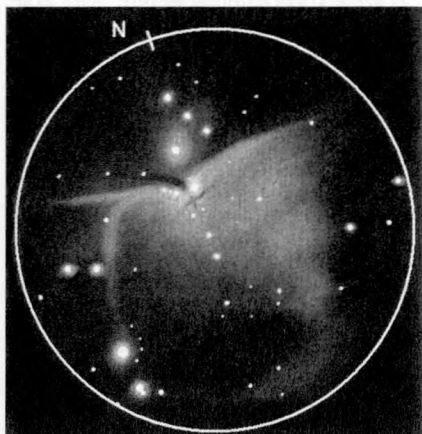
Miért vizuálisan?

Képes-e versenyezni az emberi szem és a rajz a modern CCD-felvételek, digitális fényképek színes világával? Természetesen nem, a kétféle megfigyelési módszer szembeállításának nincs is értelme. A jó fénykép azt mutatja, milyen az égitest objektív valójában. Rajzunk ezzel szemben – illetve e mellett – azt tükrözi, hogy milyennek láttuk mi magunk.

Akkor hát mi az, ami megmozgat minket? A távcső mellett töltött órák, éjszakák semmivel sem pótolható hangulata, a megpillantott objektumok lebilincselő látványa, a csillagos ég szeretete, az a vágy, hogy megörökítsük a Világegyetem egy kicsiny, de annál csodálatosabb szeletét.

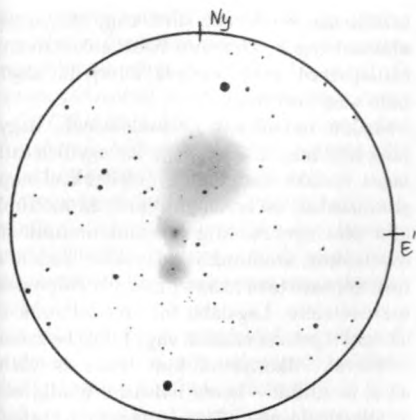
A vizuális észlelés ma reneszánszát éli. Tőlünk nyugatabbra szinte professzionális szinten űzik a mélyég-megfigyelést, a rajzolást, technikájukat folyamatosan csiszolják az észlelők. Ott a látvány rögzítésének természetes útja a rajz (E. E. Barnard, R. Burnham és J. Webb hagyományait folytatva). Nem véletlen, hogy angolszász országokban a legnépszerűbbek a mélyég-objektumokkal foglalkozó könyvek. Színes választékuk is tükrözi az irántuk tanúsított nagy érdeklődést. A rajznak nem kell nélkülöznie a szépséget, nem kell, hogy skicyszerű fércmunkára hasonlítson. Nyugat-európai és amerikai amatőrök színes mélyég-rajzai a legsötétebb egű észlelőhétvégek hangulatát hordozzák magukon. Saját igényességünkön múlik, hogy összecsapott skiccet készítünk, vagy alapos odafigyeléssel egy részletűs vázlatot, melyet később is „el tudunk olvasni”, reprodukálhatjuk a látványt és felidézhetjük az észlelés közben támadt érzéseinket.

Egy jól sikerült, tetszetős mélyég-felvételt nézve jusson eszünkbe, hogy mögötte mennyi munka, kitartás, profizmus áll (lásd Éder



Az Orion-köd többféle távcsővel szerzett benyomások alapján. „Olyanra rajzoljuk, amilyenek látjuk!”

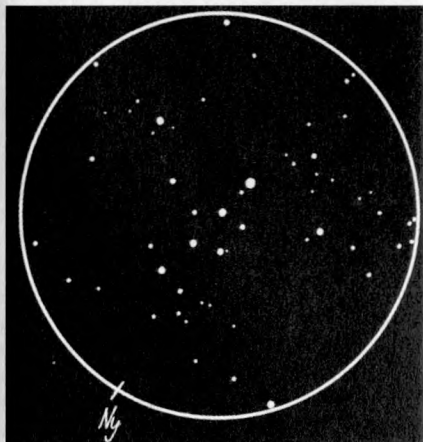
Iván cikkét a 2008-as Meteor csillagászati évkönyvben). Máskor a nem kellő felkészültség, a téma nem elég alapos ismerete, vagy a sietség könnyen felejtető felvételeket eredményez, melyeknél egy igényesen kidolgozott rajz sokkal többet ér. Egy-egy részletdúsabb halmazzal vagy köddel már az ég alatt is hosszú negyedórákat, vagy akár egy órát is el lehet tölteni, majd a végső kidolgozással újabb nehéz munka következik. A rajzok kidolgozási ideje nagyjából annyi, mint amennyi idő alatt készültek! Nincs értelme a fotókkal való összehasonlításnak, mert jól sikerült rajzunkat legalább annyian fogják megcsodálni, mint remek felvételünket (vagy még többet). Ugyanis a rajz egyedi, de ha jól csináljuk, híven visszaadja az objektum látványát. A fotóktól való eltérés leggyakrabban nem „pontatlanságunk” eredménye, hanem valós fizikai tényeket tükröz, pl. a galaxisok színével, a ködök spektrális jellemzőivel magyarázható. Ne igyekezzünk az Orion-ködöt olyanra rajzolni, mint a fotó. Olyanra rajzoljuk, amilyenek látjuk – a szem és a képrögzítő



Az IC 2162 ködkomplexum az Orion csillagképben látható.
70/500 L, 55x, UHC szűrő, LM 63'

eszközök a látható színképtartomány más és más szeletére érzékenyek!

Mélyég-objektumokra vadászva alaposan megismerjük az égboltot, a csillagképeket és azok fontosabb csillagait. Ennek mindig hasznát fogjuk venni, akár egy üstökös, akár egy fényes hullócsillag feltűnésekor – odapillantva rögtön tudjuk, hol is járunk. Az égbolt jó ismerete ma már nem magától értetődő.



A 22 LMi körül látható csillagszort (aszterizmus), a Harrington 6, az ismert amatőr csillagász, könyvek és cikkek szerzője: Phil Harrington nevével viseli.
13 T, 26x, LM 2,1 fok

Joggal tehetjük fel a kérdést: van-e munkánk tudományos értéke? Hiszen a csillaghalmazok, galaxisok vizsgálata nagy műszereket és profizmust feltételező tudományág. Ez igaz, de meglepő módon terem babér a mai amatőrnek is. Néhány felkészült amatőr és szakcsillagász, a DSS és egyéb égboltfelmérések felvételein, illetve a GUIDE-ban kutatnak új halmazok és aszterizmusok után. Különleges alakú csillagszortokból „annyi van, mint égen a csillag”. Mikkel Steine, Jaakko Saloranta, Michael Kronberger, Bruno Alessi több száza rügő nyílthalmaz-felfedezései azt mutatják, hogy az aszterizmusok egy része nem véletlenül tömörül össze, hanem valós halmazt alkot, melyek eddig elkerülték a kutatók figyelmét.

Kifogások

Nagyon halvány az objektum. „Az Űrtávcsővel készült fotón sokkal szebb volt!” Soha ne várjuk, hogy a fényképek színeit és részletgazdagságukat látjuk viszont kiszemelt célpontunkon. Épp ezért kezdjük kalandozásunkat ismert és fényes égitestekkel, melyek rengeteg örömet fognak okozni. A fényes csillaghalmazok megfigyelése tipikusan jó elfoglaltság kezdők számára. Már egy 5 cm-es refraktor fel fogja bontani 20x-os nagyítással a Messier-nyílthalmazok zömének legfényesebb csillagait. 10 cm-es átmérővel, nagyobb nagyítással a gömbhalmazok legfényesebbjei is feltárják csillagössvényeiket. Van ennél egy sokkal jobb módszer is: könnyű binokuláros kirándulás a Tejút mélységeibe, pl. a Deneb, az Altair, az M27, a Cassiopeia környékén. A sok halvány csillag sziszegése, a gyöngyházfényű gázködök és sötét molekulafelhők kontrasztja, zavarbaejtően kusza burjánzása, felejthetetlen látvány.

És mindig jusson eszünkbe, hogy nincs HST-nk a kert végében...

Nincs rajztehetségem.

Ez talán a legkisebb probléma, mert lassanként javulni fog készségünk, és néhány egyszerű fogás segítségével igen tetszetős,

valóság-hű képet állíthatunk elő papír és ceruza segítségével. Ha véggépp nem vagyunk megelégedve, kérjünk segítséget tapasztaltabb amatőröktől. Erre a legjobb terep egy észlelőtábor, ahol a fogásokat gyakorlatban sajátíthatjuk el.

Műszerem csekély teljesítőképességű.

Nincs „túl kicsi” távcső – még a binokulárokhoz is találni hosszú évekre, évtizedekre munkát adó észlelési tervet. Idővel persze hozzájuthatunk jobb, nagyobb távcsövekhez.

Nem alkalmas az időjárás.

A hideg ellen alapos beöltözéssel védekezünk. Ha páras vagy holdas az ég, de szeretnénk észlelni, biztosan fogunk találni fényes célpontokat, amik a kedvezőtlenebb körülmények közt is kielégítő látványt nyújtanak.

Nincs türelmem.

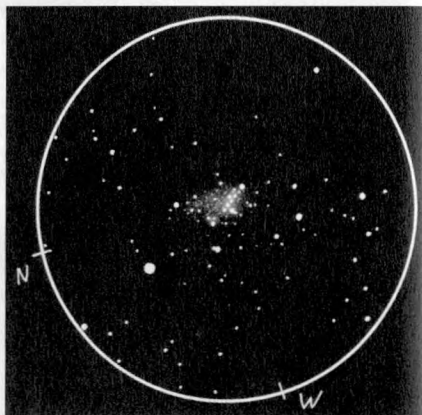
Ha a megfigyeléshez, rajzoláshoz és az élmények befogadásához nincs elég türelmünk, mélyedjünk el különféle meditációs technikákban, vagy nézzünk más hobbi után.

Hogyan?

Legelőször is szükséges pár alapvető felszerelési tárgy (melyekről az AmatőrCsillagászok kézikönyvében olvashatunk), s némi égismeret. Legfontosabbak: távcső és csillagtérkép (kezdetnek megteszi a Pleione), vázlatfüzet és jegyzetfüzet, ceruza, radír, kemény alátét, észlelőlámpa. Megfigyeléseinkről mindig vezessünk naplót, melybe jegyezzük fel a megfigyelés dátumát és pontos idejét UT-ben. Az időpont lehet a megfigyelés közepe, de sokkal jobb, ha a kezdetét és végét is felírjuk. A naplóba kerül a megfigyelt objektum neve, a csillagkép, szükség esetén a koordinátái. A távcső adatai (átmérő/fókusz, nagyítás, látómező átmérője), az ég állapota (seeing és átlátszóság, határfényesség), valamint a különféle zavaró körülmények (fényszennyezés, kíváncsiskodók, kukoricásban surranó sünök...). A látótakról érdemes rövid leírást készítenünk, a következő formában: elsőre nem feltűnő, de

később szépen látszik, sűrű, nagy fényességeltérésű tagok, könnyen bontható, halvány csillagszerű mag, melyet kiterjedt, rögös haló vesz körbe stb.

Mielőtt nekilátunk az észlelésnek, hagyjunk időt magunknak, hogy felvegyük a csillagos éjszaka hangulatát. Felejtsük el napi gondjainkat, és koncentráljunk az előttünk álló élményekre. Míg hozzáidomulunk az éjszakához, szemünk is adaptálódik a sötét-höz, képessé téve miket a halvány célpontok észrevételére. Legalább fél órát töltsünk el az égbolt pusztá szemes vagy binoklis szemlélésével. Alkonyattól kint lenni és várni az éj leszálltát – kevés bölcsebb módja van a felkészülésnek. Természetesen – sajnos – legtöbbször városokból kénytelenek észlelni, de még ekkor is keressünk egy sötétebb helyet, ahol legalább a közvetlen fények nem túl zavaróak.



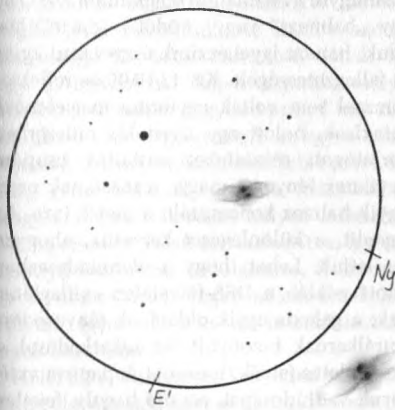
Kevésbé ismert, közepes fényességű csillaghalmoz az NGC 2345 a Canis Maiorban, a Sirius közelében. Ez a rajz 28 SC-vel, 108x nagyítással készült, a LM mérete 24'

Beállítottuk az égitestet, és megkezdjük a megfigyelést. Talán már rajzolunk is. Még ne tegyük! Ne kapkodjunk! Élvezzük ki a látvány nagyszerűségét. Ha nem tetszik a célpont, akkor inkább keressünk újat, és a halvány pacát tartogassuk a legközelebbi észlelőtábor egyik nagy Dobsonjával történő észleléshez. Fontos, hogy élvezzük, amit csinálunk! Ne rajzoljuk le csak azért a halvány, jellegtelen pacát, mert az épp benne

van a havi ajánlatban. Persze egy nehezen elérhető célpont esetén a kistávcsöves megpillantás maga is élmény lehet (pl. 13 cm-es műszerrel a Stephan-kvintett, vagy a G1 GH And meglátása). Ha örömet okoz távcsövünk teljesítőképessége határán álló galaxisok gyűjtögetése, tegyük azt!

Míg gyönyörködünk a látottakban, szemünk lassan hozzászokik az alacsony kontrasztokhoz, és egyre több tárul fel a látómezőben. Kezdjük hozzá a rajzoláshoz. Néhány lépés:

1. *Állítsuk be a megfelelő nagyítást és látómezőt (LM).* A rajz szépsége a beállított objektumtól, a beállítás mikéntjétől is függ. Akkora nagyítással rajzoljunk, hogy a célpont átmérője körülbelül a látómező harmada-negyede, végső esetben fele legyen. Ennél nagyobb már túlzottan szétkenődik a látvány. Természetesen alkalmazzunk nagyobb



A téli ég elhanyagolt planetárisa az NGC 2440 a Puppisban. Déli fekvése miatt jó horizontot igényel, de fényessége elég magas ahhoz, hogy 10 cm körül távcsövel is megpillantsuk. 28 SC, 311x, UHC szűrő, LM 10'

nagyításokat is, de az így előbukkanó részleteket elegendő részletrajzon megörökíteni. A látómezőrajz inkább kisebb vagy közepes nagyítással készüljön. A másik végletként vigyázzunk, nehogy az égitest túl kicsiny legyen. Ha binokulárral rajzolunk, nem szükséges egy kis látszó átmérőjű objektum miatt az egész látómezőt ábrázolni, hanem csak a környékét vessük papírra, a csillagok

közötti távolságok pontos becslésével. Ha mégis ragaszkodunk a teljes rajzhoz, készítsünk egy nagyított, csak a célt bemutató inzertet a LM-rajz mellé.

Az objektum legyen középen, vagy ha ez nem lehetséges, minél közelebb a középponthoz. Egymás közelében látszó nyílthalmazok, galaxisok észlelésekor az egyes objektumokat úgy állítsuk be, hogy a látómezőben arányosan helyezkedjenek el, egyik se legyen túl közel a széléhez.

Igyekezzünk néhány fényesebb csillagot a LM pereméhez igazítani, vagy egyet pont középre állítani. Ezek pozíciójának berajzolása nagyságrendekkel megkönnyíti munkánkat.

A látómező méretének meghatározása alapvető. Három módszert javasolunk, melyek rendkívül egyszerűek és már az égbolt alatt, pár másodperc alatt meghatározhatjuk a LM átmérőjét. Ha okulárunkon feltüntetik a valós látómezőt (fokokban, általában 40–60 fok között mozog), akkor nem kell mást tennünk, csak el kell osztanunk ezt a valós átmérőt az aktuális nagyítással, a következő szerint:

LM-átmérő = valós látószög/nagyítás

Másik megoldás a közvetlen becslés, ismert szögtávolságú csillagpárok, csillagok beállításával. Két csillag égi távolsága egy planetárium-programmal könnyen megállapítható. Csak annyit kell tennünk, hogy a látómező széléhez viszonyítva megbecsüljük, hogy a csillagpár mekkora hányadot foglal el az átmérőből vagy a sugárból. Odafigyeléssel ez a módszer is ívperces, azaz kielégítő pontosságot biztosít, és elsősorban nagy nagyítással használható.

Harmadikként a legprecízebb módszert ajánljuk. Állítsunk be egy égi egyenlítő környéki csillagot a látómezőbe, vigyük ki a keleti szélére és hagyjuk, hogy átvonuljon a látómező átmérőjén. Mérjük le, hogy mennyi időre van szüksége az áthaladáshoz (t), vagy a LM felének eléréséhez (t/2). Mivel a Föld 24 óra alatt fordul körbe, egy másodperc alatt pontosan 15 ívmásodpercet (0,25') fordul el az égbolt. Ebből adódóan (1. a következő oldalon):

$LM \text{ átmérő (ívperc)} = t (s) \cdot 0,25$, vagy

$LM \text{ (ívperc)} = t/2 (s) \cdot 0,5$

Ne feledjük, hogy a LM méretét elég egyszer meghatározni egy adott műszer esetén, majd ezt az értéket felírni. Ha saját okulárunkat más műszerrel használjuk, akkor újra meg kell ejtenünk ezt a procedúrát. Szintén újra kell mérnünk, ha más fókuszú távcsövet vásárolunk, vagy új okulárt szerzünk be. A továbbiakban a LM ármérőjéhez fogjuk viszonyítani a nagyobb kiterjedésű mély-ég objektumok méretét.

2. *Ne siessünk.* A jó rajz feltétele a türelem. Néha persze nincs sok időnk a vonuló felhőzet vagy a kelő Hold miatt, de törekedjünk a legpontosabb munkára. Ne felejtjük: több odafigyelés – több részlet!

3. *8–10 cm átmérőjű karikába rajzoljunk,* ezt előzetesen vegyük fel észlelőnaplónkba. Írjuk mellé a fontosabb adatokat. Tompított vörös fényű észlelőlámpánál rajzoljuk be a legjellegzetesebb, legfényesebb csillagokat a látómező pereméhez és középhez igazítva. Középen vagy az objektum, vagy egy fényes csillag legyen. Ne foglalkozunk az objektum részleteivel, hanem a csillagkörnyezetre koncentráljunk! Az első 4–5 csillag pozícióját a LM pereméhez, a középponthoz és egymáshoz viszonyítjuk – talán ez a legnehezebb fázis. Az első 10 csillag berajzolása néha 10–15 percig is eltarthat. Vessük össze a rajzot a látvánnyal. Ha jelentős eltérést, képforgást, elcsúszást észlelünk, inkább radírozzuk ki a berajzolt csillagokat és kezdjük előlről az egészet! Ez nem ritka, még tapasztalt észlelőkkel is előfordul, hogy egy sűrű csillagmezőben nem a kellő pontossággal helyezik el a csillagokat. Ne csüggedjünk: ez természetes. A második próbálkozással már általában eltaláljuk a helyes arányokat. Ez a fázis azért olyan fontos, mert a későbbiekben már nem a LM pereméhez, hanem az elsőként feltüntetett támpontokhoz ÉS a LM középhez fogjuk viszonyítani a halványabb csillagokat.

4. *Durva csillagmező.* Keressük meg azokat a csillagokat, melyek nem a legfényesebbek, de első pillantásra meghatározzák a

látómező látványát. Háromszögek, négyszögek és más geometriai alakzatok segítségével helyezzük el őket a támpont-csillagokhoz viszonyítva. Ha szorít az idő, ez az a minimum, ahol megállhatunk, és rátérhetünk az objektumra.

5. *Az összes csillag berajzolása.* A leghalványabb csillagok többsége csak EL-sal vehető észre, ezért szükséges a zavaró fények minél jobb kirekesztése. Törekedjünk az összes látható csillag feltüntetésére! Rajzunk így lesz igazán teljes és valóságos. A pozíciók becslését a 3. és 4. fázisban berajzolt csillagok alapján végezzük.

6. *Az észlelés legfontosabb része: az objektum.* Tegyük le az észlelőlámpát! Járjunk egyet, egyengessük ki tagjainkat. Szippantunk mélyet a friss levegőből. Így szemünk ismét megfelelő vérellátáshoz jut. Ülünk vissza a távcső mellé és vegyük tüzetesen szemügyre a rajzolandó objektumot. Ne csak egy „halmazt” vagy „ködöt”, „pacát” lássunk, hanem igyekezzünk észrevenni egyedi jellegzetességeit. Kis 114/500-as reflektorral sem voltak egyforma megjelenésű galaxisok, holott egy ilyen kis műszerben korlátozott részleteket mutattak csupán. Egyiknek fényes a magja, a másiknak nem. Egyik halmaz koncentrált, a másik laza. Az egyedit, a különlegest keressük, ahogyan mi látjuk. Lehet, hogy a gömbhalmazban látott pókláb a DSS-felvételen csillagláncnak; a galaxis egyik oldalának fényesedése spirálkarnak bizonyul! Ne fukarkodjunk a szemléletes jelzők, hasonlatok papírra vetésével: vadlúdcapat, röpülő bagoly, fejetlen robot, stb. Ha rajzolunk, jobban odafigyelünk az égitestre, és sokkal több részlet veszünk észre. Érdemes legalább tíz percig szemlélni, rajzolgatni, mert tapasztalatok szerint a legszebb részletek 10–15 perc után tűnnek el. Értelmezzük magunkban a látottakat. Saját tapasztalataink alapján el tudjuk majd dönteni, mi reális és mi nem. Ha egy galaxis észlelésekor az az érzésünk támad, mintha az egyik oldala fényesebb lenne, és az a DSS képen egy spirálkarként látható, később is hallgathatunk megérzéseinkre. Viszont a kudarcok, félreészlelések, „hal-

lucinációk” megtanítanak, hogyan legyünk tisztában saját korlátainkkal. Fontos: az észlelés előtt 1–2 héttel SOHA ne nézzük meg a célpont fényképét! Különböznünk meg majd meglátni azokat a részleteket, és ennek vége legtöbbször egy csúfos félreészlelés. Az ismertebbek fotója teljesen emlékezetünkbe véssődhet, ekkor tanúsítsunk önmérsékletet, ne a fotót rajzoljuk le.

7. *A rajztechnika.* Csillagalmazok esetén a felbontott tagokat pozíció szerint, a fent ismertetett módszerrel ábrázoljuk. Hasznos, ha ezt egy részletrajzon tesszük. A felbontatlan tagok okozta ködösséget, a csillagok véletlenszerű tömörüléseit halványan satírozva rávezethetjük a rajzra. Felbontatlan, grízes folt esetén igyekezzünk visszaadni az inhomogenitásokat. Az elfordított látással felbomló halmazok tagjait sűrű, finom pettyezéssel és enyhe satírozással állítsuk elő. Ködös, diffúz objektumokat izofóták segítségével rajzoljunk. Az izofóta azonos fényességű pontokat összekötő vonal. Így egy „szintvonalas” képet kapunk, melyet később a szobában nagyon könnyű lesz reprodukálni, ha megjegyezzük az egyes szintvonalak közötti intenzitáskülönbségeket. Ha még gyakorlatlanok vagyunk, odaírhatjuk, hogy a kör melyik része milyen intenzív a legfényesebb területhez viszonyítva, így már könnyű lesz a rajz kidolgozása. Szerencsére az emberi szem logaritmikus érzékelése folytán igen alkalmas az intenzitásviszonyok becslésére.

Néha alkalmazhatunk közvetlen satírozást is, de vigyázzunk, mert az elmaszatolódó grafit összekeneheti az egész észlelőnaplónkat. Inkább valami kóddal vagy számozással jelezzük a különbségeket.

Csillagszerű égitestek pozícióját kereszttel, vagy két vonással jelöljük meg, melyek a csillagként ábrázolt mélyég objektumot két oldalról, vagy derékszöget bezáróan fogják közre.

8. *Utolsó ellenőrzés.* Tartsunk megint egy kis szünetet, azután még utoljára szemléljük meg az objektumot. Gyakran már nem látunk új részletet, és így felírhatjuk az időpontot, mint az észlelés végét. Sokszor

azonban a legizgalmasabb részletek ekkor tűnnek elő. Gyorsan memorizáljuk és tüntessük fel őket a vázlaton. Volt már rá példa, hogy negyedóra rajzolás után teljesen új részletek tűntek fel egy gömbhalmazban, aminek hatására ki kellett radírozni az egész objektumot és újrarajzolni.

A kidolgozás

Rajzunk végső formába öntése igen fontos. Ugyan a távcső mellett készült vázlatunk igen sokatmondó lehet, de rajtunk kívül nem igazodik ki más a kusza jelölések között. Reprodukálnunk kell tehát a távcsőben látottakat! Kétféleképpen tehetjük meg: fehér lapon a szürke árnyalattal negatív, fekete-fehér képet állítunk elő, vagy fekete kartonon fehér pasztellceruzával/színes ceruzával pozitív képet alkotunk. Utóbbi nem elég elterjedt, és alkalmazása sok odafigyelést, gyakorlatot igényel. Ráadásul az anyagok beszerzése sem egyszerű – de ha sikert érünk el, akkor rajzunk igen tetszetős lesz, hiszen a távcsőben látott gyenge pasztellszíneket természetes úton tudjuk ábrázolni.

Lerajzolni valamit nem egyenlő azzal, hogy olyanok ábrázoljuk, amilyenek voltak. A részletekre ügyeljünk, de magát az objektumot erősen túlzott intenzitás-skálán mutassuk be. Ennek az oka, hogy szemünk sokkal több intenzitáskülönbséget képes érzékelni, mint amennyit ceruzával elő tudnánk állítani. Ezért az égitest fényességviszonyait szét kell húznunk, ami megfelel a digitális felvételeknél alkalmazott lineáris vagy logaritmikus átskálázásnak. Talán ez a legnehezebb része a rajzolásnak – hogyan állítsunk elő egy a valódi arányoknak megfelelő, átskálázott rajtot? Némi gyakorlattal sikerülni fog, de szükségünk lesz a találmányosságunkra, és nem árt, ha segítséget kérünk egy tapasztaltabb amatőrtől, vagy grafikusától. Nagyon figyeljünk a finom felületi inhomogenitások, a grízesség, foltosság és szemcsézettség visszaadása. Ilyenkor ki fog derülni, hogy minden objektumtípus rajzolása más és más technikát igényel!

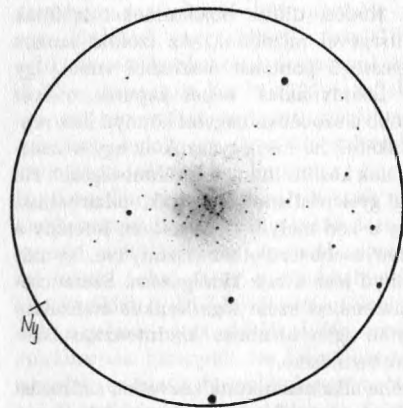
Papír. A jó minőségű papír elengedhetetlen. A vázlatokat is célszerű félfamentes vagy még inkább famentes papírra készíteni. Mivel a vázlatfüzetet nehéz megvédenünk a párásodástól (hiszen folyamatosan használjuk), ezért hasznos lehet a papírboltokban és művészellátókban kapható B5-32 számú, fekete-ezüst márványozott, spirálozott vázlatfüzet. Ennek papírja kellően vastag, hogy nem gyűrődjön össze a párás éjszeleken. Famentes anyaga, fehér és sima felülete igen jó minőségű vázlatok és végleges rajzok készítését teszi lehetővé. A legtöbb mélyég-rajzunkat az MCSE Mélyég Szakcsoportja által rendszeresített észlelőlapra dolgozzuk ki, melyet az MCSE honlapjáról könnyen kinyomtathatunk. A nyomtatópapír kiváló minőségű rajzok készítését teszi lehetővé. Nagyobb látómezők ábrázolásához A/4-es műszaki karton ajánlható. Művészellátókban kapható texturált felületű rajzpapírokkal rendkívül érdekes hatást érhetünk el – kísérletező kedvünknek csak a képzelet szab határt.

Ceruza, radír. A másik, igen fontos eszköz a ceruza. Hétköznapijainkban jó szolgálatot tesznek a kevésbé maszatolódó, halványan fogó HB-s és H-s ceruzák, de a csillagászati alkalmazásuk korlátozott. A HB-s ceruza a Hold és a bolygók finom, halvány tónusaihoz használható, illetve az igen halvány háttérködösségekhez. Vigyáznunk kell, mert kevésbé kenhető el, ezért a legkisebb satírozási egyenetlenség hatványozottan mutatkozik, tönkretéve megkezdett rajzunkat. Sokkal jobbak, de erőteljesebb árnyalatokat adnak a B-s, 2B-s, 4B-s vagy ennél is puhább ceruzák. Mindig finoman satírozva vigyük fel, majd kenjük el őket. Radírunk legyen kemény és jó minőségű, legjobb, ha hegyezhető, mert sokszor egészen kis területeken kell visszaszednünk a grafitból. Más esetben vágjunk belőle darabokat, de a legjobb a radírceruza. Az olcsó ceruzák radíros vége semmilyen munkára nem felel meg, erre csak a Rotring ceruzák radírja jó.

Alátét. Rajzolni mindig kemény és sima alátéten kell, ami lehet maga az asztallap, vagy egy kemény mappa, rajztábla. Pl. egy

pár száz forintos, kartonból készült csíptetős rajztábla jó megoldás lehet. Ha különleges hatást akarunk elérni, tehetünk a papír alá valami szemcsézett felületű dolgot, de a szemcsézettség nagyon finom legyen. A kemény alátét használatával a csillagokat nyugodtan felrajzolhatjuk a papír átlukadásának veszélye nélkül, és satírozni, kenni is könnyebb rajta.

A rajzolás folyamata. A rajzot mindig a csillagkörnyezet berajzolásával kezdjük! Ezt könnyen megtehetjük a vázlat alapján, ha vékony papírra készült. Csak oda kell tartani az ablaküveghez, és a ráhelyezett észlelőlapra átmásolni. Ekkor célszerű pontosan akkora karikába rajzolni, amekkora a szabvány észlelőlapon található (jelenleg 100 mm). Gyakran használunk A5-ös méretű vázlatlőmböt, melyet famentes papírból készítenek. Mivel ez vastag, köz-



Klasszikus szépség: az M10 gömbhalmaz Ophiuchusban. Sötét égről már 7 cm-es refraktor elkezd felbontani 55x-ös nagyítással. A LM mérete 63'

vetlenül, szemrevételezéssel kell átvinnünk a csillagokat a lapra. Mindenben pontosan úgy kell eljárunk, mint az ég alatt, csak most a vázlat lesz a „távcsőben látott kép”. Szükség esetén fekete pontfilccel vagy csőtollal, zseléstollal kiemelhetjük a csillagokat, rajzunk így esztétikusabb lesz. Vigyázat! Ha az objektumunk felületén csillagokat figyeltünk meg, azokat csak az objektum elkészülte után vigyük fel a rajzra!

Az izofótákkal ábrázolt objektumot puha ceruzával, óvatosan dolgozzuk ki. Ne rajzoljuk túl kicsire, mert az 1 cm-nél kisebb ködösségeken nehéz a részletek ábrázolása. Szintügy ne készítsünk 4–5 cm-nél nagyobb ábrát, mert nagyobb felületet nehéz egyenletesen besatírozni, elkenni. Ha jól választottuk a nagyítást, akkor ez a probléma nem fog gondot okozni. A kis objektumokat a látómezőrajzon akár részletek nélkül, vagy csak a nagyobb részletekkel ábrázoljuk, minden másat hagyjunk a részletrajzra. Mindig kívülről kezdjük a satírozást, méghozzá úgy, hogy a leghalványabb részt, azaz a teljes objektumot egyenletesen besatírozzuk a leghalványabb árnyalattal. A következő szintet kisebbre rajzoljuk és erősebbre. Így mintegy „rétegesen” építjük fel rajzunkat, az eredmény igen részletdús, valóságű ábra. A ködös objektumok, galaxisok megjelenése szinte mindig igen diffúz, ehhez a felvitt grafitréteget el kell mosnunk, kennünk. Vigyázat! Ujjunkat csak a legritkább esetben alkalmazzuk, mert nagyon durva, és maszatos nyomokat hagy. Sokkal jobb megoldás a papírsebkeendőből sodort „eszköz”, melynek finom hegyével apró részleteket is el tudunk kenni. Már a legelső „réteget” kenjük el, mert később a további rétegek a kelleténél erősebb árnyalatot eredményeznek a széléken. Néhány gyors, durva mozdulattal, a zsebkeendő nem rányomva kenjük. Vigyázunk, ne fussunk ki a megrajzolt területről, mert nagyobb lesz az objektum, mint szeretnénk. Inkább rajzoljuk 2 mm-rel kisebbre, így a perem elmosása kiadja a kellő méretet. Az elkenéshez jó megoldás a fültisztító pálcika vagy az ecset. Ha kész a rajz alapja, berajzoljuk az esetleges csillagszerű magot és a felületre vetülő csillagokat. Memóriánkkal hasonlítsuk össze a kész ábrát, és ha szükséges, javítsunk még rajta. Igyekezzünk pontosan dolgozni, mert radiozni legfeljebb az első fázisban érdemes, utána már csúnya lesz a rajz. Ha elrontottuk, kezdjük inkább újra az egészet.

Következhet a felület textúrájának kialakítása. Ha művészpapírra dolgoztunk, ezzel nem kell törődni, mert maga a papír szerke-

zete adja a felület mintázatát. Más esetben a grízességet finom pettyezéssel (pl. B-s rotringgal), a márványosságot kis satírozott területekkel adhatjuk vissza. Érdekes lehet egyes kis területek rotringgal való satírozása elkenés nélkül. Mikor késznek ítéljük, be kell még rajzolnunk a nyugati, adott esetben az északi vagy déli irányt is. Ezt rövid, határozott vonással vagy kis nyíllal tegyük, a túl hosszú vagy vaskos, csúnya iránynyíl elrontja az összképet. Az irányt mindig azonos módon jelöljük, pl. angol, vagy magyar kezdőbetűkkel, de ne váltogassuk szokásainkat. Az angol jelölések közül a W a nyugat, N az észak jele. Magyarul É-t és Ny-t írunk (N az NEM NY-t, mert az „nyílthalmazt” jelent!).

A látómezőrajz mellé adott esetben készítsünk részletrajzot nagyobb nagyítással. Ehhez egy kb. 50x50 mm-es négyzet vagy téglalap alakú keretet ajánlunk. A részletrajzon nem szükséges ragaszkodnunk az eredeti intenzitáviszonyokhoz, célunk a látott apró finomságok hangsúlyos, értelmező ábrázolása.

Utómunkálatok, beküldés, archiválás. Kész rajzunkhoz az észlelőlapra vezessük fel a szükséges adatokat, írjuk meg a szöveges leírást. Ha van skennerünk, érdemes digitalizálni alkotásainkat. Ennek az előnye, hogy gyakorlatilag végtelen ideig „eltarthatóakká” válnak, másrészt utólagos képfeldolgozást végezhetünk rajtuk. Fontos! Eredeti rajzainkat juttassuk el a Szakcsoport címére, a leírásokat *.txt formátumban is! A beküldetlen észlelés nem észlelés – tegyük lehetővé, hogy mások is megismerhessék munkáinkat! Ha mégsem szeretnénk rajzaink eredetijét beküldeni, akkor fénymásoljuk le halványan, majd a csillagokat erősítsük meg, és a ködösséget újra dolgozzuk ki. Így ugyan majdnem duplán dolgozunk, de munkánk gyümölcse megmarad nekünk. Mivel a grafit az évek során elhalványul, célszerű fixáló lakkal lefújunk. Ilyet művészellátóban kaphatunk, a permetezést kb. 40–50 cm-ről végezzük, hogy a permet ne áztassa el és gyűrje össze a lapokat. A száradás után alkotásainkat mappában gyűjthetjük. Ha

digitalizáltuk a rajzot, akkor a digitalizált képet is beküldhetjük, de még mindig a legjobb, ha az eredeti példányt juttatjuk el a szakcsoportvezetőnek. Később, ha cikket szeretnénk írni, vagy kíváncsiak vagyunk régebbi munkánkra, az archívum kezelője kérésre ideiglenesen visszajuttatja a rajzokat.

Objektumtípusok

Nézzük, mire kell figyelni az egyes objektumtípusok esetében!

Minden esetben fel kell jegyeznünk az általunk becsült átmérőt és alakot, a felületi sajátosságokkal együtt. Méretbecsléshez viszonyítsunk ismert szögtávolságú csillagokhoz, vagy mérjük ki a látómezőrajzról!

A felületi struktúrák magyarázata. Homogén vagy gyöngyházfényű a felület, ha sem közvetlen, sem elfordított látással nem észlelünk fényesebb vagy sötétebb területeket, részleteket. Sok galaxis ilyen megjelenésű, elsősorban az elliptikus rendszerek. Ha szabályos fényesedést, magot látunk, arra is ezt a meghatározást alkalmazzuk, kiegészítve a mag vagy középső fényesebb tartomány leírásával.

Inhomogén vagy foltos a felület, ha azon EL-sal nagyobb csomók, foltok láthatóak. Ezek a struktúrák gömbhalmazok esetében már 5–7 cm-es műszerekkel igen nyilvánvalóak lehetnek.

Márványos az objektum, ha nincsenek kiemelkedően látványos foltok, részletek, hanem az egész sejtelmesen inhomogén, márványszerű megjelenésű. Galaxisok, nyílthalmazok és gömbhalmazok esetében igen gyakori jelenség, kisebb műszerekkel.

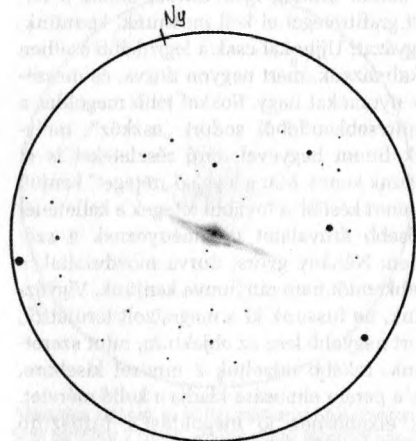
Grízesnek nevezzük a látványt, ha a csillaghalmozat már a bontás határán van, EL-sal egész felülete izzik, rajta nagyon finom szemcsézettség tapasztalható (de még EL-sal sem látunk benne csillagokat, esetleg csak néhányat!). Tipikusan a sűrű gömbhalmazok (M2, M15, M92) jellegzetessége! Nyílthalmazoknál csak a legsűrűbbek mutatják, pl. az M11 kisebb távcsővel, kis nagyítással.

Részben bontott az objektum, ha EL-sal

rengeteg csillag válik láthatóvá, de a tagok ködössébe ágyazódnak.

Teljes bontásról akkor beszélünk, ha a csillaghalmozatban már nem látunk számottevő fénylést. Vigyázzunk, mert sok halmaz diffúz ködhöz kapcsolódik, ami még a bontást követően is ködösséget okoz (pl. Melotte 15).

Mélyég-objektumok fényességbecslése rendkívül hasznos, de sokszor nehéz feladat. Amennyiben van kedvünk, ismert fényű csillagokhoz viszonyítva (AAVSO-térképek, Változócsillag Atlasz füzetei, AAVSO Atlas, vagy akár a GUIDE 8.0 fényességadatai) dolgozhatunk. A kiválasztott csillagot objektum méretűre defokuszálva összehasonlítjuk a két felület fényességét. Ha a mélyég-objektum inhomogén, elnyúlt vagy fényes centrummal bír, azt is defokuszálni kell, hogy egy homogén pacát lássunk.



A legszebb, éléről látszó, porsávjalos galaxisok közt tartjuk számon az NGC 4565-öt. A Coma Berenices eme csodájáról 13 T, 72x-sel készült rajz (LM=50°)

A csillagot erre a nagyobb méretre kell szétkenünk és összehasonlítani fényességüket. Ha belevágunk, készülünk fel sok meglepetésre, ki fog derülni, hogy a katalógusok adatai sokszor a hibahatáron túl is eltérnek a vizuális becsléseinktől. Ne feledjük, hogy az üstökös-észlelésnél a fényességbecslés kötelező feladat!

1. *Galaxisok.* Formája szabályos vagy szabálytalan? Vannak-e kinyúlások vagy inhomogenitások? Eltér-e a fényessége a katalógusadattól? Vannak-e a galaxisal érintkező vagy annak felületére vetülő csillagok? Mennyire koncentrált a galaxis, látszik-e központi sűrűsödés vagy csillagszerű mag? Homogén a felület vagy márványos, esetleg foltos megjelenésű? Ha foltos, sikerül-e pozíció szerint lerajzolni ezeket? (Könnyen lehet, hogy spirálkaroknak bizonyulnak.) Vannak-e fényesebb területek, fényességplatók vagy egyenletes a fényesség lefutása? Hogy reagál a nagyításra? Hogyan látszik közvetlen és elfordított látás váltogatásával?

2. *Gömbhalmazok.* Van-e, s ha igen, milyen mértékű sűrűsödés a középpont felé? Felbomlik-e, s ha igen, milyen mértékben? (Felbontatlan, márványos, foltos, szemcsés, grízes, EL-sal csillagok látszanak benne, részben bontott, magig bontott.) Milyen alakú? Melyik másik halmazhoz hasonlít? Hogy reagál a nagyításra?

3. *Nyílthalmazok.* Mi az első benyomásunk a halmazról? Mennyire laza, szétszórt a halmaz? Hogyan oszlik meg a halmaztagok fényessége? Vannak-e csillagmentes vagy csillagszegény területek? És csillaglángok, tömörülések? Találunk-e benne kettősöket? Nagyjából hány tagot tudunk megszámolni? Látunk-e ködösséget a halmazban? Lehet-e ez valódi ködösség vagy csak a halmaztagok összerosódó fénye okozza?

4. *Diffúz ködök.* Mennyire halvány? Milyen az első benyomásunk? Homogén felületű vagy inhomogén? Egybefüggő a felület vagy különálló szálakra, csomókra bomlik? Látunk-e a felületre vetülő porsávokat, a felszínén fénylő gázcsomókat? Hogy reagál szűrőkre? (OIII, UHC-S, Deepsky, LPR)

5. *Planetáris ködök.* Milyen nagyítással látszik először a kiterjedése? Milyen alakú? Kerek, ovális, bipoláris? Van-e közepén sötétebb terület? Vannak-e fénylő foltok a gyűrűben? Látható-e a központi csillag? A legfényesebb terület körül látunk-e halót, ha igen, milyen alakú, kiterjedésű? Hogy reagál szűrők használatára? Hogy reagál a nagyításra?

6. *Sötét ködök.* Elmosódott vagy kontrasztos peremű? Mennyire sötét? Látunk-e felületén csillagokat? Mennyit? Van-e a közelében diffúz köd vagy nyílthalmaz?

7. *Kvazárok.* Milyen a színe? Mennyire könnyű látvány? Milyen fényes? Mutat-e fényességváltozást (hosszabb időszak alatt)?

8. *Aszterizmusok.* Mennyire könnyű megtalálni? Mi az első benyomásunk róla? Milyen alakzatra hasonlít? Mennyire látványos? Halmazszerű? Vannak-e benne kettősök?

Észlelési stratégiák

Sokak szerint ez a legkönnyebb része a dolognak. Nos, nem így van! Jó objektumot találni nehéz. Ha ismereteink szegényesek, a 110 Messier-objektum és a látványosabb NGC-k végigészlelése (ami persze így is legalább egy éves munka) után nem nagyon tudunk célpontot találni. Ráadásul minél nagyobb távcsövünk van, annál izgalmasabb égitesteket láthatunk. Miért rajzolnánk 50 cm-es műszerünkkel az M13-at, ha 16^m-s kvazárokat, gravitációs lencsákat és szupernóvákat is nyugodtan észlelhetünk? (Az M13-at ráérünk teleholdnál, felhőn keresztül, napszemüvegben lerajzolni...)

Jó továbblépés lehet a Caldwell- vagy a Herschel 400-lista, de a planetárium-programok alapján is szemezgethetünk. A GUIDE 8.0 például képes egy kisméretű DSS inzerkép megjelenítésére az összes M, NGC és IC objektumról, ami alapján megtervezhetjük megfigyeléseinket. Sőt, ezekről még szöveges leírást is találunk egy ismert amatőr, Steven Coe tollából. A tervet még jóval az észlelés előtt készítsük, ha érdekes objektumról olvasunk, tegyük talonba. Írjunk össze legalább negyedévente egy listát a következő évszak érdekesebb objektumairól, majd próbáljuk azokat leészlelni. Legyen egy csapat halványabb köd, galaxis a tarsolyunkban, amiket a legjobb egeken, városoktól távol figyelhetünk meg, a fényes halmazokat hagyjuk a városi, holdas vagy párás éjjelekre. Törekedjünk arra, hogy saját, külön programot állítsunk össze, pl. Arp-galaxisok megfigyelése, diffúz ködök

észlelése, galaktikus nyílthalmazok, gömbhalmazok, déli horizont közelében látszó egzotikus objektumok. Kiválaszthatunk egy csillagépet és megkereshetjük a számunkra elérhető összes mélyég-objektumát. Csúpan ötletességünkön, fantáziánkon múlik, milyen programba vágunk bele. Nagyobb műszerekkel (25 cm felett) megnyílik az út a kvazárok, blazárok, galaxishalmazok, gravitációs lencsék, extragalaktikus mélyég objektumok misztikus világába. Észlelési tervekről még sokat olvashatunk az Amatőr csillagászok kézikönyve ide vonatkozó fejezetében.

Tartsunk kapcsolatot a többi észlelővel, így tanulhatunk egymástól, új objektumokról szerezhetünk tudomást. Még ma is fedeznek fel galaktikus nyílthalmazokat, diffúz ködöket, planetáris ködöket, amiket mi is megfigyelhetünk. Az új nyílthalmazok egy része ráadásul kisebb műszerekkel, binokulárokkal is látható. Igen izgalmas feladat a szimultán észlelés, illetve a havi ajánlatok felkeresése. Ne feledjük, műszerezettségünk, kedvünk, ötleteink szerint akár mikor eltérhetünk az ajánlattól! Saját magunk is „ajánlatívá” tehetünk egy objektumot, ha többen összefogva szimultán észlelést készítünk róla. Amennyiben 2–3 jól összehasonlítható észlelés érkezik egy célponttól, a rovatvezető is szívesen teszi azt a Meteorba.

Néhány lehetséges program

- Messier-objektumok (110 db, egy év, vagy akár egy éjszaka alatt észlelhetőek, utóbbi a Messier-maraton)
- Galaktikus NGC nyílthalmazok 10^m -nál magasabb fényességgel (kisebb műszerekkel rendelkezőknek ideális, 6–10 évre elég elfoglaltságot adhat)
- Galaktikus NGC gömbhalmazok (5–8 éves program lehet)
- Sötét ködök (igen alulészleltek, bármilyen megfigyelés, akár leírás is hasznos lehet!)
- Csillagképek összes elérhető mélyég-objektumának észlelése
- Binokulárral látható halmazok (ezek lát-

zó átmérője az egy fokot meghaladja), diffúz ködök és sötét ködök megfigyelése

- Caldwell-lista
- Herschel-400 lista
- Adott évszaknak megfelelő esti égbolt fényesebb objektumai
- Spirálgalaxisok észlelése a struktúra megpillantásának reményében
- Aszterizmusok megfigyelése
- Déli horizont közelében látható égitestek rajzolása (Vela, Puppis, Columba, Centaurus, Pyxis, Hydra, Antlia, Lupus, Scorpius, Sagittarius, Microscopium, Fornax, Sculptor)
- A Lokális Halmaz megfigyelése
- Planetáris ködök észlelése, akár ezen belül is NGC, IC vagy Abell-planetárisok
- Galaxishalmazok
- Kvazárok
- Szupernóvák és szülőgalaxisaik. (A szupernóvák fényességét MINDIG becsüljük meg! Ez irányú észleléseinket küldjük be a Változócsillag Szakcsoporthoz is!)
- Palomar-gömbhalmazok
- Extragalaktikus mélyég-objektumok
- ...és így tovább

Ezeket a programokat egymás mellett is folytathatjuk, egyeseket be is fejezhetünk, vagy szüneteltethetünk. Rövidebb program pl. egy csillagkép, az aktuális déli ég, a Lokális Halmaz szemrevételezése. A leghosszabb program a nyílthalmazok felkeresése, ezek száma folyamatosan nő, ma már kb. 1700-at tartunk számon. Aszterizmusokkal együtt az égbolton látható csillagcsoportok száma eléri az 5000-et.

A megfigyelőmunkához kiváló átlátszóságú, sötét eget kívánok, bárki forduljon bizalommal hozzám, amiben tudok, segítek.

Sánta Gábor

A cikk Stewart Moore Observing and Drawing the Deep Sky (Journal of the British Astronomical Association 114, I, 2004, 32–36 pp.) c. írása alapján készült. Valamennyi rajzot Sánta Gábor készítette.

Regiomontanus és a reneszánsz műszerkészítés

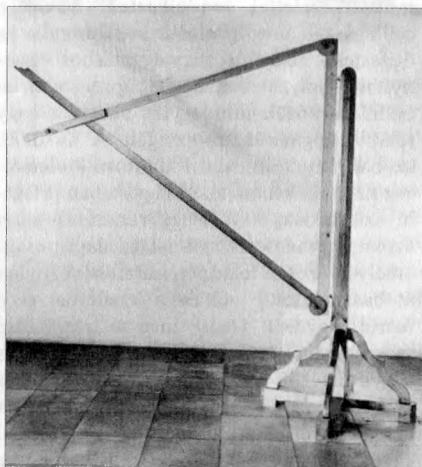
A korai reneszánsz idején a fellendülő matematikai tudományok (csillagászat, földmérés, térképészet, navigáció) új és tökéletesített mérőeszközök kidolgozására ösztönözte a tudósokat és műszerkészítő mestereket. A XV. sz. végén Európa kulturális és gazdasági központjaiban egyre több műhely létesült, elsősorban a szögmérő és időmeghatározó eszközök iparszerű (manufakturális) gyártására. A mérésen alapuló térkép-felvételek, a csillagászati megfigyelések pontosságának és az észlelések számának növekedése, a hajózás rohamos fejlődése és az időmérés fokozódó igénye egyre több és pontosabb precíziós eszközt, berendezést kívánt. Ezek előállításához már ilyen munkákra szakosodott mesterekre és megfelelően felszerelt műhelyekre volt szükség.

A középkor korábbi szakaszából fennmaradt mérőműszerek – nagyrészt csillagászati eszközök – és műszerleírások, tervek általában az eszköz tulajdonosának, ill. a leírás szerzőjének neve alatt ismertek. Kopernikusról tudjuk, hogy maga készített háromszázas szögmérőt fából. Nagyon kétséges azonban, hogy minden középkori csillagász olyan kezűvel rendelkezett, amely egy-egy asztrolábium vagy gyűrűsteke előállításához szükséges. Bizonyára ezeknek a korai szög- és időmérőknek nagy részét féművesek, ötvösök állították elő, megfelelő leírás (és rajz), vagy kész minta alapján, a szakember utasítása szerint.

A finommechanika mesterei közül először az órákészítők jelezték rendszeresen nevüket vagy névjelüket, és helyenként céheket is alkottak. A XV. sz. végén a mérőműszerek mindinkább összetettebb, bonyolultabbá váltak, az ilyen eszközök iránti kereslet is nőtt. Ez a mesterek specializálódását vonta maga után, akik gyártmányaik jóságát, megbízhatóságát éppen a készítő nevével garantálták.

A reneszánsz kor csillagászaik egyik legfőbb feladatuknak tekintették az ókori klassziku-

sok (Hipparkhosz, Ptolemaiosz) csillagászati adatainak ellenőrzését, és szükség esetén helyesbítését. A csillagászati mérések ekkoriban az égitestek, elsősorban a Nap, a Hold és a bolygók égi helyzetének meghatározását jelentette. Az égi koordináták pontos meghatározására a szögmérő műszerek finomítását és új, tökéletesebb műszertípusok szerkesztését tűzték ki célul.



Kopernikus háromszázas szögmérőjének (1520) rekonstrukciója (Krakkó, Collegium Maius)

A finommechanika fejlődésének nagy lendületet adott a XVI. sz. elején az óceán átívelő tengerhajózás, mivel a nyílt tengeren a tájékozódás (navigáció) egyik legfontosabb módszere a csillagászati helymeghatározás volt. Az időmeghatározás fokozódó igénye: a hordozható napórák (zsebnapórák) elterjedése vezetett a XVI. sz.-ban a precíziós eszközök tömegtermelésére. A nürnbergi, augsburgi, diepei, utóbb a párizsi, londoni kompaszkészítő műhelyek felvirágzásában nagy szerepe volt ezeknek a tudományos elvek alapján megszerkesztett, de a széles vásárló közönség igényeit szol-

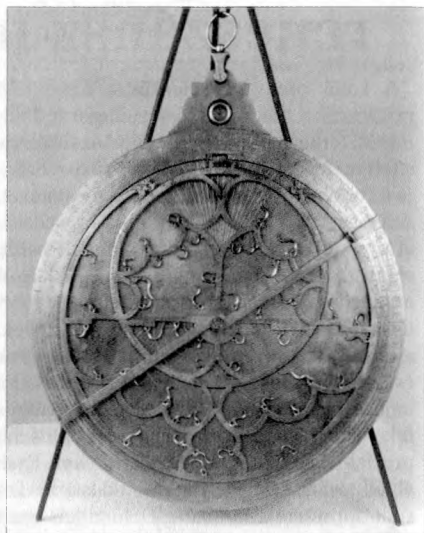
gáló időmérőeknek. A XVI. sz. közepétől egyre nagyobb vevőkört jelentettek a műszerrel dolgozó földmérők, térképészek. A birtokfelmérésektől a regionális és birodalmi térképezésig mind több és több pontosabb szögmérő eszközre volt szükség, de a bányaművelés is mindinkább megbízható felméréseket kívánt. (A tűzérési irányzók-ról nem is szólva.)

Az antik örökség

A késői ókor és a kora középkor észlelő csillagászai aránylag szerény megfigyelő műszerkészlettel rendelkeztek. Mivel a csillagászati megfigyelések legfőbb célja az égitestek – abszolút vagy egymáshoz viszonyított – helyzetének meghatározása volt, az észlelőeszközök mindegyike abszolút vagy relatív szögmérésekre szolgált. A Kr. u. II. sz.-ban az alexandriai Kaludiosz Ptolemaiosz nagy művében, az Almagesztben (Megalé szüntaxisz = A Nagy rendszer) leírja azoknak a mérőeszközöknek az alaptípusait, amelyek azután majdnem másfél évezreden át használatosak voltak: a kvadránst és a meridiángyűrűt – nála még a delelő Nap magasságának mérésére –, a gnómont és a gyűrűstékét (armilláris szférát). Az ókor öröksége az éggömb (glóbusz) amely az égi helyzetei szerint, koordináta hálózattal együtt ábrázolja a csillagos égboltot. Az éggömb nem csak szemléltető eszköz volt, hanem mérőműszer is, amely a reá vésett fokbeosztások segítségével, megfelelően beállítva megmutatta az egyes égitestek kelését és nyugvását, delelését, pillanatnyi irányát, látóhatárhoz viszonyított helyzetét.

A Kr. u. VIII. sz. után a mohamedán tudósok továbbfejlesztették a ptolemaioszi hagyományt, finomították és tökéletesítették az ókori eszközöket. Egyik legjelentősebb gyakorlati eredményük az aszrolábium, a távcső előtti kor legjelentősebb, sokoldalú műszerének kidolgozása volt. Az aszrolábium egyrészt alkalmas az égitestek látászögös helyzetének mérésére, másrészt az égbolt pillanatnyi képének, a horizonthoz, ill. a Naphoz viszonyított pozíciójának meg-

állapítására, és a mért adatok átszámolására, különféle rendszerekbe.



Regiomontanus típusú aszrolábium, Dorn mester budai gyártmánya, 1486 (Krakkó, Collegium Maius)

Ugyancsak arab eredmény a hordozható szögmérő kvadránsok tökéletesítése, pl. a valódi (napórai) idő meghatározása céljából. A csillagászati eszközökhöz számíthatjuk a napórákat is, hiszen helyes megszerkesztésük geometriai és asztronómiai ismereteket kívánt.

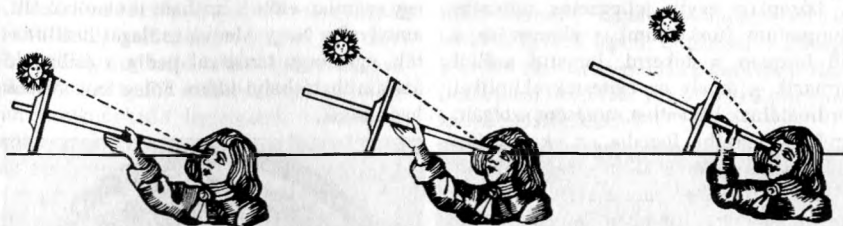
A reneszánsz újdonságai

Az európai kora középkor legfőbb csillagászati tevékenységei, a naptárszámítás és a Hold fényváltozásának követése szerény műszerigényt jelentett. A legtöbbször alkalmazott eszközök az armilláris szférák és a kézi kvadránsok voltak. A nap felosztására csak az ókori napóráknál kezdetlegesebb árnyékórákat alkalmazták. (605-ben Sabinus pápa elrendelte, hogy minden egyházi épületre helyezzenek el függőleges számlapú napórákat.) Az ismeretek csak a X. sz. után, kezdetben arab művek nyomán bővültek. Nem tagadható, hogy ebben közrejátszott az ún. orvos-asztrológia elterjedése, amely

a betegségek diagnózisát és kimenetelét próbálta a csillagok állásából megállapítani. A csillagászat nagy fellendülése azonban a XV. sz. derekán, az antik szerzők (elsősorban Ptolemaiosz) görög nyelvű műveinek latin fordításai nyomán bontakozott ki.

Kr. e. III. sz.-ban kb. 1° , a középkori iszlám észlelők mérései kb. $0,5^\circ$ pontosságúak.

A középkor új csillagászati eszközei között időrendben a legkorábbi és legjelentősebb a Jákob botja, amelynek alap gondolata az ókorba (Arkhimédészhez) nyúlik vissza, de



A Nap magasságának mérése Jákob-bottal (XVI. sz.-i spanyol navigációs kézikönyvből)

Az ókori bolygóablázatok használatakor hamarosan kitudott, hogy a kiszámított és a valóban megfigyelhető pillanatnyi helyzetek közt gyakran igen nagy eltérés mutatkozik. Az eltérések egyik oka az ókori megfigyelések (és számítások) hibáinak felhalmozódása volt az azóta eltelt másfél évezred során. Szükség volt tehát a Nap, a Hold és a pusztán szemmel látható bolygók égi helyzetének rendszeres mérésére és a táblázatok kijavítására. A késő középkor és a reneszánsz csillagászai azonban nem csak tökéletesítették az ókori mérőeszközöket, hanem új műszertípusokat is alkottak.

Az ókortól szinte a XIX. sz.-ig a csillagászati mérések legfőbb célja az égitestek, elsősorban a bolygók égi koordinátáinak meghatározása volt. A fényesebb csillagok szinte csak viszonyítási pontokként, méréspontokként játszottak szerepet. Az égi pozíciómeghatározás alapsíkja sokáig az ekliptika – a Nap évi látszó útjának síkja – volt. Az észlelőműszerek lényegében valamilyen módon szögek, ill. ívek meghatározására voltak alkalmasak.

Csupán a teljesség kedvéért jegyezzük meg, hogy a távcső alkalmazásáig irányzásra különféle célzóberendezéseket, ún. dioptrákat, irányzókat alkalmaztak. Az egyszerű, szemmel történő beállítás természetesen eleve korlátozta a mérési pontosságot. Hiparkhosz katalógusának átlagos hibája a

első leírása Levi ben Gerson (Leo Judacos de Balneolis) francia-zsidó tudóstól származik, 1321-ből. A reneszánsz korban elterjedt alakját Johannes Regiomontanus adta meg, 1472-ben. Az egyszerű eszköz égitestek szögtávolságának (egymáshoz viszonyított helyzetének) meghatározására alkalmas, és – mivel kézben tartva is könnyen használható – a tengerészek egészen a XVIII. sz.-ig szívesen használták. Az eszköz lényegében egy egyenletesen beosztott hosszabb irányzólecből áll. A célzóléccel beirányítva az egyik égitestet a keresztléccet addig tologatjuk, míg annak csúcsa a másik égitestet nem takarja, akkor a beosztáson (megfelelő átszámítással) leolvasható a két égitest szögtávolsága.

Magyarországi vonatkozásai miatt is érdekes számunkra két másik, középkori műszer: a quadratum geometricum, vagyis a mérőkvadrát és triquetum, (trikvétum) azaz háromszáras szögmérő. (Mindkét eszköz nevének magyarítása Fleck Alajos geodéta leleménye.) Ezeknek is jellemzője, hogy – hasonlóan a Jákob-bothoz – skálájuk nem köríven, szögbeosztás mentén, hanem egyenes vonalon (lineárisan) olvasható le. A mérőkvadrát voltaképpen a negyedkörív alakú kvadráns továbbfejlesztése. A műszer alakja négyzetes, innen ered az elnevezés is. A trikvétum – háromszáras szögmérő – alap gondolatát már Ptolemaiosz leírta.

Az arab csillagászok, majd a XIV. sz.-ban a párizsi Jean de Ligniegraveres tökéletesítették, Johannes Regiomontanus pedig fémről készíttetett egy példányt. Ennek leírását, regula Ptolomei elnevezéssel Hunyadi Mátyás királynak ajánlotta.

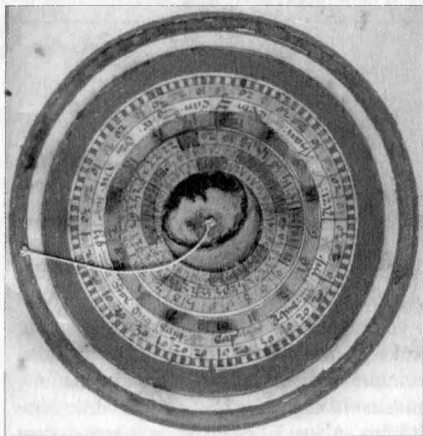
A középkor egyik jellegzetes műszere a torquetum (torkvétum) – elnevezése a latin torqueo = tekerni, forgatni szóból származik –, amely az égitestek ekliptikai koordinátáinak közvetlen mérésére szolgált; a műszer magába foglalja az ekvatoriális állvány szerkezetét is. Első említése Nasir ad-Din, (1201–1274) perzsa csillagász kéziratában található. 1284-ben Franco de Paris írta le, egy fejlettebb változatát Nicolaus Cusanus használta 1444-ben. Az 1460-as években Regiomontanus tökéletesítette, és egy fémről készült példányát – a használati útmutatóval együtt – Mátyás királynak ajánlotta.

Fontos újdonság a középkori Európában az iránytű (kompassz). Kínában a VI–IX. sz. között kezdték gyakorlati céllal – tájolásra – felhasználni a mágnesűt, Európában 1260 táján bukkant fel. Különös módon a földmérők, térképészek, csillagászok csak két évszázaddal később, a XV. sz. közepén figyeltek fel erre az eszköze. Úgy tűnik, hogy az osztrák Georg Peuerbach, majd tanítványai, Regiomontanus és Hans Dorn szerelték fel műszereiket az égtájbeállítás megkönnyítése céljából iránytűvel. Talán az ő nevükhöz fűződik az a felismerés, hogy a mágnesűt iránya kisebb-nagyobb mértékben eltér a földrajzi (csillagászati) észak-dél iránytól: az 1460-as években észlelték már a mágneses deklináció (elhajlás) jelenségét.

Az iránytű alkalmazása nagymértékben hozzájárult a hordozható, ún. zsebnapórák elterjedéséhez is az 1460–70-es évektől. Bár a hordozható napórák egyes típusai kompassz nélkül is használhatók, a XV. sz. végétől igen népszerűvé váltak azok az árnyékórák – többnyire összecukható doboz formában –, amelyeknek égi pólusra irányuló árnyékvetőjét iránytű segítségével kell észak felé beállítani.

A XVI. sz. elején jelent meg egy másik

egyszerű időmérő eszköz, amely éjszaka a Nagy Medve (Göncöl) vagy a Cassiopeia csillagainak meridiánhoz viszonyított helyzete alapján jelezte – eléggé pontatlanul – a helyi időt. A nocturlabium, horologium vagy stellarium nevű eszköz lényegében egy számlap előtt forgatható mutatóból áll, amellyel a Nagy Medve csillagai beállíthatók, egy forgó tárcsával pedig a csillagidő átszámítható helyi időre. Főleg tengerészek használták.



Kézzel rajzolt holdfázis-számoló tárcsa Szalkailászló esztergomi érsek diákkori jegyzeteiben, 1491-ből. (Esztergom, Főszékesegyházi könyvtár)

A középkori műszerek készítőjeként többnyire a tervező csillagászt nevezik meg. De aligha lehetett minden asztronómusnak olyan készsége (és műhelye), hogy maga gyártsa eszközeit. Legtöbbször talán ügyes ötvösökkel dolgoztattak. A XVI. sz. elején azonban a csillagászati és térképészeti műszerek készítése már egyre inkább iparszerűvé vált. Nevezetes volt a nürnbergi, majd az augsburgi ún. kompasszkészítők céhének munkája.

Magyarországi műszerek és műszerkészítők

Bár a magyarországi csillagászatról már a XIII. sz.-tól vannak adataink, az asztronómia

(és asztrológia) fellendülését a Hunyadi-korszak: a korareneszánsz hozta. Ebben a fellendülésben a magyar reneszánsz három kiemelkedő egyéniségének, Mátyás királynak, Vitéz János (1408–1472) nagyváradi püspöknek, majd esztergomi érseknek, és a humanista költőnek, Janus Pannoniusnak (1434–1472) volt döntő szerepe. Ők hívták a királyi udvarba a kor ismert lengyel, német, olasz tudós embereit. Ha a hazánkban tevékenykedő legjelesebb reneszánsz csillagászok nem is voltak a magyar föld szülőttei, munkásságukkal megindították a magyarországi csillagászat fejlődését, és hírnevük hosszú időre példát, hivatkozási lehetőséget adott a magyar csillagászoknak.

A XV. sz. első felében azonban még nem volt hazánkban olyan matematikus, aki csillagászati eszközöket tervezhetett, még kevésbé olyan mesterember (ötvös, fémműves), aki ilyen műszerek készítésére vállalkozhatott volna. Erre utal Janus Pannonius 1460 táján írt levele a raguzai Giovanni Gazulóhoz. Arra kéri Gazulót, hogy a könyvében leírt csillagászati műszereket készíttesse el számára Raguzában: „Egyébként kérve kérünk benneteket, gondoskodjatok róla, hogy Ptolmaeus gyűrűit, s a többi eszközt ott a mi költségünkre elkészítsék és megcsinálják; mert itt Magyarországon nincs senki hozzáértő mesterember.” Fél évszázaddal később azonban már arról értesülünk, hogy a budai ötvösök képesek pontos műszereket készíteni. E sorokból az is kiderül, hogy Janus Pannonius maga is próbált észleléseket végezni.

Biztosabb adatunk van egy másik eszközről, amelyet Georg Peuerbach (1423–1461), a bécsi egyetem magisztere 1460-ban küldött – leírással együtt – Vitéz János nagyváradi püspöknek. Peuerbach legfőbb célja az volt, hogy az Almageszt latin fordításának hibáit kiigazítsa, adatait ellenőrizze. A torkvétumról könyvet is írt. Vitéz Jánossal személyes kapcsolatban állt, és tisztelete jeléül egy nagy, kb. 2 méter oldalhosszúságú, fából készült mérőkvadrátot küldött számára. A quadratum geometricum álló és fekvő oldala 1200 egységre volt felosztva, és a skála-

leolvasást táblázat segítségével közvetlenül szögfokokra lehetett átszámítani.

Peuerbach legkiválóbb tanítványa, Johannes de Regio Monte, vagyis Regiomontanus (családi nevén Johann Müller, 1436–1476) nem csak mesterének elméleti munkáját tökéletesítette, hanem a műszertervezés terén is tovább lépett. Gyakorlati segítséget jelentett számára egy másik tanítvány, Hans (Johannes) Dorn (kb. 1425–1509 k.) dominikánus műszerkészítő.

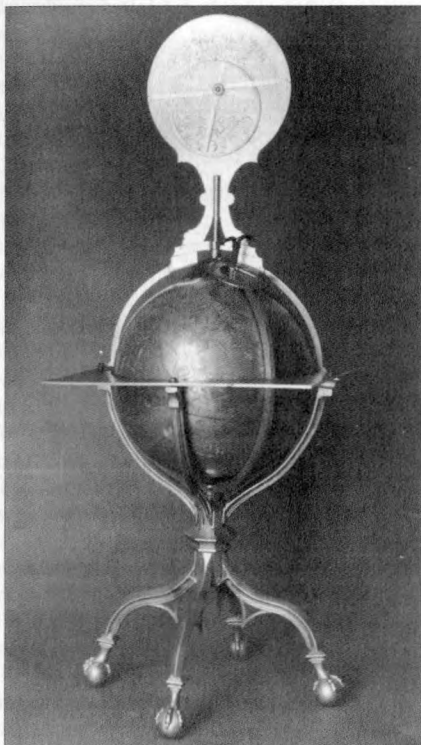


Dorn mester Regiomontanus típusú torkvétuma (1490). Valószínűleg ilyen műszert készített Mátyás király számára is (Krakkó, Collegium Maius)

Rövid bécsi kitérővel 1467 tavaszán érkezett Vitéz János hívására Magyarországra. Négyesztendei magyarországi működése alatt (1471 tavaszáig) gyakran tartózkodott Vitéz János, akkor már esztergomi érsek palotájában, és többek között egy nagy torkvétumot is készített pártfogója számára, és ahhoz részletes útmutató leírást is összeállított. Működéséről képet ad a Krakkóban őrzött nagy torkvétum, amelyet Hans Dorn magiszter készített budai műhelyében, az 1480-as években.

A szászországi származású Hans Dorn domonkosrendi szerzetes, matematikus, műszerkészítő valószínűleg Regiomontanus biztatására telepedett le Magyarországon.

A hagyomány szerint a budai domonkos kolostorban rendezte be műhelyét, ahol valószínűleg több segéddel is dolgozott. Mátyás király 1478-ban megbízta, hogy utazzon Nürnbergbe, Regiomontanus hagyatékának megszerzésére. Mátyás király halála után (1490) – vagy talán már 1486 után – visszatért a bécsi rendházba. Egy 1491. évi keltezésű nap- és csillagórája már bécsi feliratot hordoz.



Hans Dorn csillag-irányzóval felszerelt éggömbje, Buda, 1480 (Krakkó, Collegium Maius)

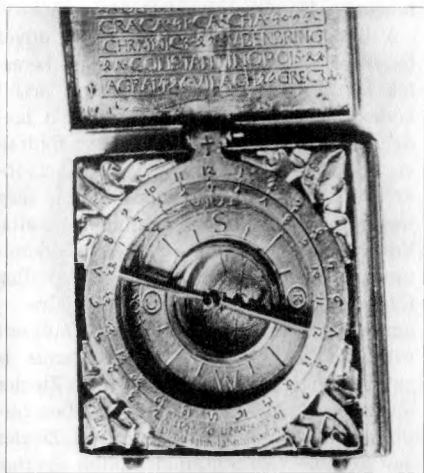
Dorn mester aránylag sok műszert készíthetett Bécsben és Budán – ezért is vélhető, hogy tanítványokkal, segédekkel dolgozott –, mivel máig is aránylag szép számú eszköze maradt fenn. Ezek között legnevezetesebb az a három műszer, amelyet ma a krakkói egyetem múzeuma őriz. Ezeket, bizonyára Mátyás király költségén, a lengyel születésű

Martin Ilkusch (Marcin Bylica z Olkusz, kb. 1433–1493) budai plébánosnak, az uralkodó udvari asztrológusának készítette. Erre utal Ilkusch címere, amelyet az éggömb vízszintes lemezébe véstek.

Az egyik eszköz egy 1480-ban készült éggömb – a legkorábbi ránk maradt reneszánsz églóbuszok egyike – amelyre egy kis asztrolábium is illeszthető. Az egész glóbusz 134 cm magas, a bronz éggömb átmérője 34 cm. Az éggömbön a csillagok igen finoman, fényességük jelzésével vannak feltüntetve. A glóbusz egy függőlegesen álló, ún. meridiángyűrűben forgatható, amely a négy-szögletes, többféle beosztást hordozó vízszintes naptárkeretbe illeszthető, és abban elfordítható. Az elforgatással az éggömb északi pólusa minden földrajzi helyen az égbolt északi pólusára (a megfelelő földrajzi szélességre) beállítható. A meridiángyűrűn azonban egy függőleges nyúlvány is tologatható, amelyre egy asztrolábium tartója illeszthető, és körbe forgatható. Az asztrolábium talpáról két, fokbeosztásos negyedkörív nyúlik le, a glóbusz mentén. A 24 cm átmérőjű asztrolábium egyik oldalán 4x90 fokos beosztás, és forgatható irányzó (dioptra) található. Ezzel a felszereléssel az asztrolábium-feltétes éggömb egy csillagászati mérőműszerré válik, amely többek közt alkalmas arra, hogy egy ismeretlen koordinátájú égitest helyzetét közvetlenül bejelöljék az éggömbön. A Dorn-Bylica-glóbusz valójában egy mechanikus számológép. Hasonló jellegű csillagirányzót Stephanus Rosinus is készített 1500 körül, a Dorn-féle műszer tehát az első ilyen eszköz. A vízszintes naptárlemezen még egy kis csapó-napóra is található, iránytűvel ellátva, Buda földrajzi szélességére érvényes árnyékvetővel. A kompaszdoboz aljára Dorn bevészte a mágneses iránytű mutatója észak eltérését a földrajzi északi iránytól, vagyis megjelölte az akkor érvényes mágneses deklinációt.

A másik nagyméretű műszer a bronz torkvétum (1490 körül), amely a 20° és 60° közötti földrajzi szélességeken használható. Az ekvátorkorong (órákör) átmérője 37 cm, az ekliptikai szélesség mérőkör 38 cm

átmérőjű. A műszer hasonló lehet ahhoz, amit Regiomontanus készített az esztergomi érseknek. A berendezés talpára egy aránylag nagyméretű, vízszintes számlapú iránytűs napóra van beépítve, Buda földrajzi helyzetére. A mágneses eltérés itt is bevéselt vonallal van jelölve (10° keletre). Szerkezete azonos azzal a fa-torkvétummal, amelyet Apianus ábrázolt 1540-ben kiadott művében.



Az „Ave Maria napóra” belseje, alul a számlap és az iránytű, fent a földrajzi helyek jegyzéke. Dorn mester budai gyártmánya, 1481 (Oxford, Tudománytörténeti Múzeum)

A harmadik eszköz a 45 cm átmérőjű, bronz asztrolábium 1487-ből. A műszer befejezetlen, az égi koordinátahálózat a 48° és 51° földrajzi szélességeken használható (vagyis Budán és Krakkóban). Dorn mester összesen 48 csillag helyét ábrázolta az asztrolábiumon, ami szokatlanul nagy szám az ilyen műszereknél, de a jelentős méret indokolja. Felirata: MARTINI PLEBANI (utalás Martin Ilkuschra). Egy kis iránytű (deklinációjelzéssel) itt is megtalálható.

Ezeket az eszközöket Regiomontanus halála után (1476) készítették, de kétségtelen, hogy az ő tervei alapján. A műszerek legfontosabb részlete, a skálák fokbeosztása 1 fokos, a leolvasás kb. $1/4$ – $1/2^\circ$ pontosságú. Maga a beosztás azonban ennél pontatlanabb, néhol

puszta szemmel is felismerhető. Mivel a Dorn-műszerek a korai reneszánsz legjobb alkotásai voltak, osztáshibáikat ismerve megbecsülhetjük a korabeli átlagos mérési pontosságot: kb. $1/2^\circ$. A három műszert Martin Ilkusch 1490-ben ajándékozta egykori főiskolájának, a krakkói Jagelló Egyetemnek. Közülük egymagában a glóbuszt 10 aranyra értékelték!

Hans Dorn nevét hordozza az a napórával összeépített csillagóra (nocturlabium), amely a British Museumban található. Felirata: HANS DORN PREDIGRORDEN AUF VIENN 1491. Ennek az eszköznek alapján azonosítható további másik négy, ún. doboznapóra. A kb. 6 cm élhosszúságú, kettéhajtható aranyozott bronzdoboz belseje egy harmadik lemezt rejt: a napóra számlapját, amely minden helyen a megfelelő földrajzi szélesség szöge szerint állítható be. A doboznapórák belsejébe a fontosabb európai helységek földrajzi szélességét is bevészték. A legrészletesebb az oxfordi Tudománytörténeti Múzeumban őrzött, Dorn mester által készített példány jegyzéke: 75 helynevet és szélességadatot tartalmaz, ezek közül 6 magyarországi földrajzi hely. Jellegetes a napóra-dobozok egyik sarkába felvéselt AVE MARIA felirat, amely alapján Ave Maria napórának is nevezik (1481). A mágneses eltérést is feltüntette az iránytűn.

Csupán megemlítjük, hogy a szakirodalom részben Dorn nevéhez kapcsol egy sorozat kis méretű, U vagy patkó alakú napórát (egy példány ezekből Pécsen található). Ernst Zinner, nem egészen következetesen, a legkorábbiakat Puerbach, a későbbieket Regiomontanus, a legutolsónak datáltakat Dorn készítményének véli. E sorok írója szerint talán egy példány valóban XV. századbeli, míg a többi utánzat, hamisítvány.

Hans Dorn vitathatatlanul úttörő volt a műszerkészítés terén: a legkorábbi specia-lisan csillagászati és rokon eszközök gyártására szakosodott finommechanikusként tarthatjuk számon. Nagyjából ekkoriban – kissé talán később – találkozunk Prágában és Krakkóban hasonló célú műhelyek csíráival. Túlzás nélkül állíthatjuk, hogy a



A reneszánsz új típusú időmérője, a nocturlabium, az éjszakai időmeghatározásra, XVIII. sz. (Országos Műszaki Múzeum)

modern precíziós finommechanika a Bécs–Buda–Krakkó–Prága négyszögben, vagyis Közép-Európában alakult ki. A XV/XVI. sz. fordulójának gazdasági, szociális és katonai helyzete azonban nem kedvezett ebben a térségben a fejlődésnek. Magyarországon már a török hódítás előtti években, az ország kincstárának kiürülésével megszűnt a még nem eléggé önállósult műszermanufaktúra anyagi háttere.

A követők

Nincsen közvetlen adatunk Dorn tanítványairól vagy segédeiről. Egy feljegyzés azonban arra utal, hogy – legalábbis Mátyás király életében – voltak folytatói munkájának. Egy bizonyos Mattheus de Ungaria nevű domonkos rendi szerzetes 1488-ban engedélyt kapott a rendfőnöktől – aki egyébként Dornnak is elöljárója volt –, hogy Rómába menjen, hogy ott „a mechanikai [műszerész] művészetét gyarapítsa”.

A későbbi évtizedekből az ország több részéről is tudunk órásokról, akik nyilván másféle precíziós műszert is készíthettek. Mégsem alakulhatott ki nagyobb szabású finommechanikai ipar, mivel a gyorsabban fejlődő nyugat-európai manufaktúrákkal nem versenyezhettek a kisebb megrendelőkörrrel dolgozó hazai iparosok.

Az azonban tény, hogy pl. Budán, a XV/XVI. sz. fordulóján voltak ötvösök, akik értettek csillagászati, földmérő és hasonló eszközök készítéséhez.

A XVI. sz. elején Nürnbergben, majd Augsburgban felvirágzik a precíziós műszerkészítő ipar, a század közepén Angliában, Hollandiában és Franciaországban is egyre több műhely létesül bányászati, tűzérési, földmérési és csillagászati, ill. tengerészeti műszerek gyártására.

A budai Corvinát még a királyi udvar fényének kihunyta után is gyakran keresték fel külföldi humanisták az ott őrzött kódex-ritkaságok tanulmányozására. A landaui Jakob Ziegler (1470 k.–1549) a földrajzi, csillagászati munkákon kívül az 1510-es években Regiomontanusnak akkor még meglevő műszerleírásait tanulmányozhatta. Erre utal, hogy tervezett egy meteoroszkópiumnak nevezett mérőeszközt – valószínűleg földrajzi helymeghatározások céljaira –, amelyhez hasonló nevű és jellegű műszert évtizedekkel korábban Regiomontanus is említett. Figyelmet érdemel azonban Ziegler levelezése 1518-ban az akkor Egerben tartózkodó olasz Celio Calcagninivel. Ziegler egy fa meteoroszkópiumot küldött Egerbe, majd szó esett arról, hogy a budai mesterek fémből egy pontosabbat készíthetnének.

A XV/XVI. sz. fordulóján Nürnbergben megalakul a körzőkészítők (kompaszkészítők) céhe, amelynek egyik fő terméke a hordozható zsebnapóra. Különösen nevezetesek voltak a nürnbergi elefántcsont napórák. A század elején ezek a napórák Magyarországra is eljutottak. A budavári, diósgyőri, tatai és pogányzentpéteri feltárások során több olyan, kisméretű elefántcsont napóra is napfényre került, amelyek nürnbergi gyártmányok lehettek, az 1500–1540-es évek közt. A diósgyőri vár átátása során azonban néhány csontnapóra is előkerült, amelyek kivitelük és anyaguk (nagyállat-csont) nem nürnbergi, hanem helybeli készítménynek látszik. Valóban más leletek bizonyítják, hogy a Diósgyőr melletti pálos kolostorban készítették csont tárgyakat (pl. fésűket), ezek között talán doboznapórákat is.

Egy másik érdekes tárgy Erdélyből, a nagyszebeni szászok köréből került ki. A hordozható könyv alakú gépora kinyitható hátlapjába napóra, holdóra-tárcsa és iránytű van beépítve. A szép munka (ma az Iparművészeti Múzeumban található, l. sz. 62. 1419), amely 1576-ban készült, Martinus Fenich ötvös és Michael Wolff órásmester munkája. Hasonló óra a bécsi Kunsthistorisches Museum gyűjteményében található.



Pühler Kristóf Gallusnak nevezett műszere, földrajzi hosszúság mérésére. Az 1560 körüli tervrekonstrukciója (Fleck Alajos útmutatásai nyomán)

A háborús viszonyok, és talán a származása miatt is németföldön dolgozott a Sopron megyei Siklósról (ma Sieglès, Ausztria) származó Pühler Kristóf (kb. 1500–1583 után). A bécsi egyetemen tanult, jó barátságban volt Philipp Apianusszal, a műszertervező Petrus Apianus fiával. Idős korában a passau St. Nikla kolostorban élt, és itt írta meg földméréstani kézikönyvét, 1558–61. között. Ez a műve, amely talán az első középszintű földméréstani és csillagászati-geometriai kézikönyv, a maga idején eléggé elterjedt lehetett. Ebben két műszert

ismertet, amelyet saját találmányának mond. Az egyiket torkvétumnak nevezi, bár az a Regiomontanus-féle eszköz egyszerűsített, gyakorlatias változata. A másikat, amely a Hold és valamelyik csillag deleléskülönbségének mérésére szolgál, alakja után galusként (kakas) említi. Mai szemmel mind az általa ismertetett módszerek, mind pedig eszközeinek elve korához képest modernnek mondható.



Napórának használható kézi kvadráns. Debreceni „amatőr műszerész” gyártmánya 1778-ból (Magyar Nemzeti Múzeum)

Összegezve azt a ma még nagyon hézagos képet, amelyet az eddig feltárt dokumentumok és megismert tárgyak a magyarországi reneszánsz csillagászati eszközeiről mutatnak, láthatjuk, hogy az 1460-as évektől a műszerellátottság és műszergyártás egyaránt fellendült. A felívelést egyrészt az európai gazdasági élet súlypontjának áthelyeződése (az Atlanti-óceán megnyílása Amerika felé), másrészt Magyarország politikai, katonai hanyatlása törte meg. Ennek ellenére a pusztításoktól megkímélt országrészekben továbbra is találunk eseteket kezdeményezésekre – és műszerek használatára is –, és a korábbi felvirágzás tette lehetővé, hogy ne szakadjunk el a nyugat-európai kulturális fejlődéstől.

Bartha Lajos

Az MCSE rendes közgyűlése

2008. évi rendes közgyűlésünket az Óbudai Művelődési Központban tartottuk, április 19-én. A közgyűlésen 86 fő vett részt. Elnökünk, Kolláth Zoltán a közgyűlés megnyitását követően röviden beszámolt az elmúlt egy év eredményeiről, így a fényszennyezés elleni küzdelem sikereiről, valamint az elmúlt év legfontosabb eseményeiről, utalva arra, hogy ezekről részletesen a Titkársági beszámoló ad részletes tájékoztatást. Ezután felkérte a megjelenteket, adózzunk egyperces néma felállással az Egyesület elmúlt egy év során elhunyt tagjaira emlékezve.



Schalk Szilvia átveszi a Kulin-emlékérmet Kolláth Zoltántól

A tiszteletadást követően bejelentette, hogy az elhunyt Schalk Gyula kapta idén az MCSE és a TIT által közösen alapított Kulin György Emlékérmet. A posztumusz átadás során a kitüntetett lánya, Schalk Szilvia köszönte meg az MCSE tagjainak a díjat. Ezután Mátis András emlékezett meg röviden egykori munkatársáról, Schalk Gyuláról, aki nem csupán a budapesti nagyplanetárium indulásánál bábáskodott, hanem már az első magyar kisplanetárium munkájából is alaposan kivette részét.



Schalk Gyula (balra) és Kulin György az épülő Budapesti Planetárium előtt (1976)

Titkársági beszámoló

Kolláth Zoltán a Közgyűlés levezető elnökeként felkérte Mizser Attila főtitkárt, hogy a Titkárság nevében számoljon be az Egyesület elmúlt évi tevékenységéről. Ennek során Mizser Attila ismertette a 2007-es Közhasznúsági jelentést, benne az MCSE elmúlt évi legfontosabb programjainak, eredményeinek ismertetésével. Ezt követően kitért az MCSE és a Polaris Csillagvizsgáló 2008-as terveire. A 2008. évi első közgyűléshez hasonlóan ismét tájékoztatott arról, hogy Sárneckzy Krisztián titkár az MCSE főállású munkatársa lett, valamint a Fővárosi Főügyészség vizsgálatát követő Alapszabály-módosításról és a 2008. évi első Közgyűlésen megválasztott Számvizsgáló Bizottság összetételéről (Dienes Péter elnök, Spányi Péter és Turzó Péter bizottsági tagok). A Titkársági beszámolót a Titkárság előzőleg, április 17-i ülésén hagyta jóvá, amit az elnök a beszámolót követően a Közgyűlés elé szavazásra bocsátott. (A közhasznúsági beszámoló az MCSE honlapján olvasható). A megjelentek a Titkársági beszámolót 74 igen, 0 nem és 3 tartózkodás mellett elfogadták.

2007. évi bevételek (E Ft)

Tagdíjak	11212
Kiadványok	1946
Rendezvények	2948
Hirdetések	575
SZJA 1%	4220
Támogatások	700
Bankkamat	470
Összesen	21141

2007. évi kiadások (E Ft)

Táborok, rendezvények	2643
Bérelti díjak	880
Béreköltség	2494
Bankköltség	855
Nyomdai előállítás költségei	5544
Könyvvitel	650
Posta- és kommunikációs költségek	3414
Polaris Csillagvizsgáló	850
Folyóirat, könyv	380
Egyéb	114
Összesen	17834

2008. évi bevételek (terv, E Ft)

Tagdíjak	10700
Kiadványok	1500
Rendezvények	3000
Hirdetések	600
SZJA 1%	5000
Hirdetések	600
Támogatások	1000
Összesen	21800

2008. évi kiadások (terv, E Ft)

Bérelti díjak	680
Bérek, járulékok	4000
Bankköltségek	300
Rendezvények	3000
Nyomdaköltségek	7000
Könyvvitel	700
Kommunikáció	4000
Polaris-felújítás, fejlesztés	900
Egyéb	1000
Összesen	21700

A Számvizsgáló Bizottság jelentése

Az elnök a Titkársági beszámolót követően felkérte Dienes Pétert, a Számvizsgáló Bizottság elnökét, éves jelentésük megtételére. Egyúttal tájékoztatta a Közgyűlést,

hogy a Számvizsgáló Bizottság az Alapszabály XXI/4. pontja értelmében a jelentést a Közgyűlés hagyja jóvá. Dienes Péter a jelentés közzétételkor tájékoztatta a Közgyűlést, hogy a Számvizsgáló Bizottság a jelentést 2008. április 18-i ülésükön tárgyalta meg, s azt a Közgyűlésnek elfogadásra javasolta. A Számvizsgáló Bizottság e jegyzőkönyvhöz mellékelte jelentése megállapította, hogy az Egyesület működésében nem észlelt szabálytalanságot, az Egyesület tevékenysége a rendelkezésre bocsátott iratok alapján a törvényességi elvárásoknak megfelelt. Az elnök a jelentés elfogadását szavazásra bocsátotta, s azt a jelenlévő tagok 72 igen, 0 nem és 3 tartózkodás mellett elfogadta (2 fő nem szavazott).

Hozzászólások

A Közgyűlésen elhangzott hozzászólások a székhely címére, a tagsági formákra vonatkozott. A székhely címével kapcsolatban elhangzott kérdés az volt, hogy miért a Bartók Béla út kerül még mindig megjelölésre, miért nem a Polaris Csillagvizsgáló. Válaszában az elnök és a főtitkár elmondta, a Polaris Csillagvizsgáló nem az Egyesület tulajdona. Montvai László hozzászólásában javasolta egy olyan tagsági forma bevezetését, amely a családtagok számára úgy teszi lehetővé az egyesületi tagságot, hogy a tagnak ne járjon az illetmény. Az elnök válaszában elmondta, az Elnökség foglalkozni fog a javaslattal.

A tisztségviselők megválasztása a 2008–2012 közötti időszakra

Az elnök a hozzászólásokat követően felkérte Heitler Gábort, az Elnökség 2/2008. sz. határozata alapján felállított Jelölőbizottság elnökét, hogy ismertesse a jelöltek személyét. Ezt követően az elnök felkérte a Jelölőbizottság tagjait (Heitler Gábor elnök, Molnár Péter és Görgei Zoltán), hogy alkossanak a tisztújítás idejére Szavazatszámoló Bizottságot. A felkértek a jelölést elfogadták, a Közgyűlés pedig 73 igen, 0 nem és 4 tartózkodás mellett felkérte őket a feladatra.

Ezután Heitler Gábor az elnök felkérésére ismertette a szavazás menetét. Miután a Közgyűlés tagjai Keszthelyi Sándort javasolták jelöltnek elnökségi tagságra, ám ő a jelölést nem fogadta el, a lista kibővítésére, megváltoztatására nem került sor, azt a Közgyűlés egyhangúlag jóváhagyta. Ezután Kolláth Zoltán az Elnökség és a Titkárság nevében lemondott megbízatásáról, majd megkezdődött az Alapszabály XIII/2. pontja alapján a titkos szavazás az elnök, az alelnök, a Titkárság és az Elnökség tagjairól.

A választási eredmények alapján (77 szavazásra jogosult közül 63 leadott szavazat érkezett, amiből 57 volt érvényes) a Közgyűlés (zárójelben a kapott szavazatok számával) az MCSE elnökének dr. Kolláth Zoltánt (57), alelnökének dr. Hegedüs Tibort (57), főtitkárának Mizser Attilát (57) kérte fel. Az Elnökség további tagjai: Balaton László (52), Boros-Oláh Mónika (45), Horvai Ferenc (54), Horváth Tibor (56), Kereszturi Ákos (55), Kiss László (52), Nyerges Gyula (54), Sárnecky Krisztián (52), dr. Szatmáry Károly (51), Tepliczky István (50) és Trupka Zoltán (44) lettek (a jelöltek közül nem lett tag a 41 szavazatot kapott Pete Gábor, mivel az Elnökség létszámát az Alapszabály legfeljebb 14 főben szabja meg). A Titkárság további tagja lett Sárnecky Krisztián és Tepliczky István.

Miután Heitler Gábor kihirdette az eredményt, Csizmadia Szilárd gratulált az új Elnökségnek, ugyanakkor javasolta, hogy a Közgyűlés határozatban mondjon köszönetet a régi Elnökségnek, s ezt a Meteorban is tegyék közzé. Kolláth Zoltán megköszönve a hozzászólást, szavazásra bocsátotta az alábbi határozatot, amit a Közgyűlés egyhangúlag elfogadott (4 fő nem szavazott).

„2/2008. sz. határozat (73 igen, egyhangúlag): Az MCSE 2004–2008 között hivatalban lévő Elnöksége munkájának elismeréséről.

1. A Magyar Csillagászati Egyesület Közgyűlése köszönetét fejezi ki az Elnökség 2004–2008-ban hivatalban lévő tagjainak az Elnökségben végzett munkájáért.”

Ezután Kolláth Zoltán és Mizser Attila

megköszönték a Közgyűlés bizalmát. Kolláth Zoltán hozzátette, egyik legfontosabb közelgő feladatunk a Csillagászat Nemzetközi Évének megfelelő megrendezése és lebonyolítása lesz. Ezzel kapcsolatban felkérte Oláh Katalint, az MTA KTM CSKI munkatársát, a Csillagászat Nemzetközi Éve programok magyarországi szervezőjét, tartsa meg előadását.

A Csillagászat Nemzetközi Éve

Oláh Katalin előadásában hangsúlyozta, az MCSE-vel kiváló az együttműködés a program előkészítésekor, amiért ezúton mond köszönetet. Előadásában elmondta, Mizser Attila javaslatára nagyon színes program készül, s valamennyi hónapra terveznek egy-egy „csillagászat napját”, melyen az adott napi évfordulóról is meg lehet országosan emlékezni. A listára még várnak javaslatokat, a már kijelölt évfordulókat Oláh Katalin előadásában bemutatta.



A Világegyetem három dimenzióban

Oláh Katalin ismertetőjét Kolláth Zoltán előadása követte. Az elnök az egyre terjedő 3D-s fotózás lehetőségeit, illetve lehetséges csillagászati alkalmazásait mutatta be, míg a Közgyűlés résztvevői speciális szemüvegen át, három dimenzióban láthatták a különböző földi felvételek mellett a bolygótestek változatosságát, illetve a Világegyetem egyéb objektumainak (galaxisok, ködök) térbeli kiterjedését.

Horvai Ferenc

Zselici csillagok alatt

A Zselici Csillagos Égbolt Rezervátum hivatalosan még nem jött létre, de március 1-jén már a harmadik éjszakai túrát szerveztük a területen. Csillagnéző természetjárás tervezésében az időjárás a fő ellenség, ennek ellenére kénytelenek vagyunk jóval előre lekötni az időpontokat. Ebben az évben már hivatalosan is a Meteor Természetbarát és Turista Egyesülettel közösen szervezzük két fontosabb gyalogos rendezvényünket – az éves túranaptár decemberben készült, így az időpontokat is akkor rögzítettük. A távolabbról érkezőknek is ez az egyesület biztosítja a szállást a Meteor Turistaházban, Simonfán. Az előre rögzített időpontok ellenére eddig szerencsések voltunk, sosem bújtak el teljesen a csillagok a felhők mögé. Most még inkább szerencsésnek érezhettük magunkat, hiszen pont a túra időszakára a természet elhúzta a függönyöket, és ritka jó átlátszóságú ég alatt sétálhattunk.

Pénteken beépített meteorológusunk engem már megnyugtatót, hogy jó esélyünk lesz arra, hogy a hidegfront éppen estére elfújja a felhőket, és kiszárítja a troposzférát. Az előtte várható eső sem izgatott nagyon, mert egy héttel korábban Sára leánnyommal már bejártuk az utat, akkor porzott a gyalogösvény – egy kis lemosás nem árt. Az előre jelzett kellemetlen viharos szél, már jobban aggasztott, és nem csak engem... A mérsékeltövi ciklon viharfrontja, amely jelentős károkat okozott az országban, sokakat elriasztott attól, hogy eljöjjenek a Zselicbe. Bánhatják... 22 elszánt ember viszont nekivágott a 13 km-es éjszakai túrának, melynek során ritkán megfigyelhető átlátszóságú égboltnak gyönyörködhetek. Az időjárás a Zselicre vonatkozó előrejelzésnek megfelelően alakult: a csillagászati szürkületre időzített túra kezdetére a front mögött teljesen kiszáradt a légkör.

Simonfát elhagyva, a kék túraút 67-es főúttal párszáz méteren együtt haladó sza-

kaszán sétálva rögtön feltűnt, hogy valami nincs rendben a nyugati dombok fölött. Abban az irányban nem lehet ekkora fényszennyezés, hiszen a zselici dombok mögött csak távolabb, és csak kis települések vannak. De nyugaton, a Fiastyúk irányába mutató fényháromszög mi is lehet más, mint az állatövi fény! – ugrott be azonnal. Végül is Magyarország földrajzi szélességén az éppen kezdődő tavasz az ideális időszak, hogy a csillagászati szürkület elején megpillantsuk ezt a jelenséget. Az útról letérve a Zselic-patak völgyében az első az volt, hogy elhelyeztem a fényképezőgépet, és rövidke beállítás után elindítottam a felvételt. Közben a sor vége is megérkezett, és lelkesen magyaráztam a jelenségről a túrázóknak. Még arról is meglepedkeztem, hogy készítek további felvételeket hosszabb expozíciókkal. Bűnöm talán megbocsátható, mert tudatosan én is először láttam az állatövi fényt. Ráadásul igen jó alkalommal: zöld lézermutatóval rajzolhattam körbe a jellegzetes háromszöget az égbolton egy nagyobb társaságnak.

A nagyon jó átlátszóság lehetővé tette, hogy a 30 s-os expozícióval készült felvételen (Canon EOS 350D, 18 mm-es zoom állás, 3,5-ös rekesz, ISO 800) utólagos kontraszt-növeléssel szépen láthatóvá váljon az állatövi fény. Ha csak a fotózásra koncentrálok, kisebb zájú felvétel is készülhetett volna, de ezen az estén a kirándulás, a túrázók és a bemutatás élménye volt a fontosabb. A kép a patak völgyében, 150–160 m-es tengerszint feletti magasságban készült, a nyugati irányt a Kecse-hát jó 60 méterrel magasabban lévő gerince uralja. Ennek megfelelően a kép „horizontja” 5 fokkal a valódi vízszintes irány fölött van. (A hét csillagászati képe, 11. hét, I. hírek.csillagaszat.hu.)

Rövid nézelődés után folytattuk utunkat a Rockenbauer Pál Dél-dunántúli Kéktúra útvonalán, majd felkaptatva a Kecse-hátra

a sárga jelzést követtük egy völgyön át ismét emelkedve a következő gerincig. Itt a Kaposvárhoz tartozó Töröcskét megközelítve áttértünk a kék kereszt jelzésre, és déli irányba haladva tovább távolodtunk a kevés fényszennyezést okozó forrásoktól. Innentől kezdve már sűrűn követték egymást a tisztások, ahol mindig megálltunk rövidebb időszakokra. Sokáig nem időztünk, mert a menetrendszerűen erősödő szélben gyorsan fázni kezdett a társaság. A zöld színű lézermutató ekkor debütált a Zselicben – nagyon jól bevált, sokkal egyszerűbb volt így magyarázni, mutogatni a csillagképeket egy népesebb társaságnak... Sokan voltak, akik lényegében először ismerkedtek a csillagos égbolttal ezen az éjszakán. A hirtelen fejük fölé zuhant sok-sok csillag alatt – mint utólag is kiderült –, jó, hogy csak a fontosabb dolgokat mutattam, mert egyszerűen nem tudja az ember befogadni a sok új információt.

A gerincen futó régi Postakocsi úton vizsztatértünk a kék jelzésre, és ismét leereszkedtünk a völgybe, a Pölöskei-rétre. Az előzetes bejáráskor ezt a helyet néztem ki a túra csúcspontjának. A hosszan elnyúló tisztás elegendően nagy ahhoz, hogy jó kilátásunk legyen az égboltra. A két oldalt futó gerinc viszont takarásával körülölel, elzárva a horizont közeli zavaró fényeket. Alacsonyan már megjelentek a következő front felhői, igaz, ez szabad szemmel nem tűnt fel, csak a hosszabb expozíciós idejű fényképeken. Az égbolt nagy része még mindig tökéletes volt, a terv bevált, a csillagos égbolt szentélyébe érkeztünk. Mindezt megerősítette Jankovics Zoltán, a túra egyik szakavatott résztvevője, aki költői módon foglalta össze tapasztalatait:

„Allah, híveinek kötelezővé tette, hogy életük során egyszer zarándokoljanak el Mekkába. Ha Isten is kijelölne egy szent helyet, ahonnan a csillagok a legszebben látszódnának, e zarándokhely feltehetőleg a Zselicben lenne a Pölöskei-rét, ahol a műszerrel bemért fényszennyezés értéke 21,3–21,4 magnitúdó/négyzetív másodperc. Innen semmiféle mesterséges világitást

nem lehet látni. Attól kell tartani, hogy az égkupola számlálhatatlan fénycsillámai ránk zuhannak. Tökéletes háromdimenziós élmény, nem odaragasztva vannak a csillagok, benne élünk.

Mit lehet látni? Az állatövi fény körcsikét, a téli Tejút szerényebb hömpölygését, a Fiastyúk BU Tau-ja tökéletesen elválik fényesebb társától. A zeniten levő Aur nyíltalmaza, az M36, az M37 szinte kiverik az észlelő szemét, az M35-ös grizes szemcsés, akárcsak az M44 kis korongja. A Coma-halmazban különböző színű drágakövek villannak fel, szememmel többször is megsimogatom a szomorú sorsú Bereniké hajzuhatagát. A milliányi hosszannát magába szívó M31 és M33 látványa felemelő érzés. A 15–20 fok magasságban levő Draco fejében, a gonosz sárkányszem két csillagát könnyedén lehet látni, a harmadikat csak érezni. Érdekes, hogy a Mars és a Betelgeuse messze nem olyan vörös, mint egy szennyezettebb helyen, sokkal sárgábbak. Ezt a jelenséget eddig nem tapasztaltam. A Sirius kegyetlen fénye tördőfésként hat a retinámra.

Irigylem a kameleont, mely képes szeméit egymástól függetlenül mozgatni, egyiket a csillagokra, másikat a túraútra. Én ezt megpróbáltam, kétszer is orra is estem. Köszönöm, hogy ott lehettem, és a mély-űr sírkövébe vésődött csillagsziporkák emlékeivel távozhattam.”

Mit tehetek ehhez még hozzá? Talán annyit, hogy a Zselic igazi sötét magja még pár kilométerrel délebbre van. Az égi háttérfényesség ezen a távon is jól mérhetően csökken, amint távolodunk Kaposvártól. Az év második éjszakai túrája, amit a természetjárókkal közösen szervezünk, szeptember 27/28 éjjelen lesz. Vagyunk jó páran, akiket kellő számú érdeklődő esetén nem kell sokat noszogatni, hogy a csillagok közé gyalogoljunk. 2009-ben a Csillagászat Nemzetközi Évében, remélhetőleg a már hivatalosan is megnyitott Rezervátumban még sűrűbben szeretnénk éjszakai túrákat szervezni. Mindenkit várunk elkövetkező túráinkra!

Kolláth Zoltán

Posztoczy Károly Csillagászati Vetélkedő általános iskolásoknak

Az 1973-ban épült tatai Posztoczy Károly Csillagvizsgáló helyzete 2007-ben kezdett bizonytalanná válni. A közoktatásban zajló „reformok” Tata városát sem kímélik, és volt esély arra is, hogy a Fazekas utcai Általános Iskola kezelésében lévő csillagda esetleg „privatizálásra” kerülhet. Aki járt már a csillagdában, tudhatja, hogy milyen gyönyörű környezetben van. Az 1973-ban létesült csillagvizsgáló az évtizedek során számos bemutónak, szakköri foglalkozásnak adott otthont, többször fogadta a Meteor észlelőcsoportjait is: változóészlelők, meteorészlelők találkozóinak is helyet adott.

2007 őszén Dinga László önkormányzati képviselő (a csillagda vezetője) megkereste a TIT Komárom-Esztergom Megyei Egyesületet, hogy vegye át a csillagda üzemeltetését. Decemberben közművelődési megállapodás született, melyben 2008. január 1-től határozatlan időre az önkormányzat (anyagi támogatással!) átadja a megyei TIT-nek az ingatlant. Cserébe csillagászati rendezvények lebonyolítását kéri. Elkészítettük a programtervet, és a szakköri tagokkal megkezdtük a csillagda „felélesztését”.



A csillagda épülete mára igencsak megérett a felújításra

Első dolgunk az volt, hogy az általános iskolásoknak megszervezzük a Posztoczy Károly Csillagászati Vetélkedőt. Úgy gondoltuk, hogy először a legfogékonyabb kor-

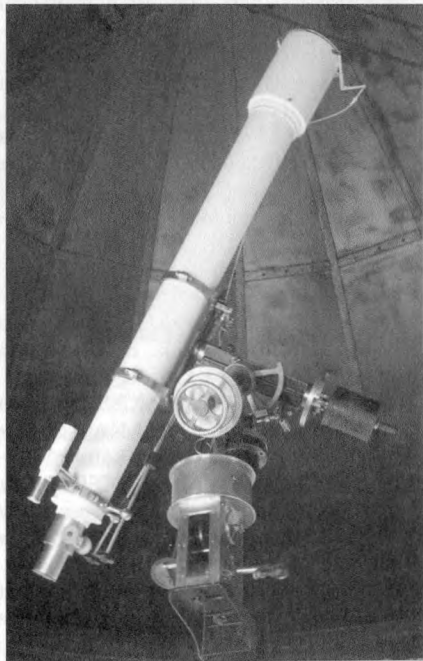
osztályt célozzuk meg. Végigjárva az iskolákat, az igazgatók segítségét kértük, és mindenhol találtunk olyan tanárt, aki kezébe vette az iskolai szervezést. A gyerekek sikeres felkészülése és szereplése érdekében a következőket valósítottuk meg:

1. minden hónap utolsó pénteki napján a feladatokhoz kapcsolódó előadásokat és távcsöves bemutatókat tartottunk.

2. A Móricz Zsigmond Városi Könyvtárban ajánlott könyvjegyzéket állítottunk össze, amelyek március–április hónapokban csak az olvasóteremben voltak használhatók, nem lehetett őket kölcsönözni.

3. <http://konkoly.csillagaszat.hu/vetelkedo.html> címen honlapot készítettünk, ahol minden, a vetélkedővel kapcsolatos információt, feladatokat, megoldásokat, eredménylistákat tettünk közzé.

4. E-mail címet hoztunk létre a gyors kapcsolat biztosítása érdekében.



A tatai Posztoczy Károly Csillagvizsgáló főműszere, a 127 mm-es Reinfelder-refraktor. A távcső eredetileg Posztoczy Károly (1882–1963) tulajdona volt



A „Mars-űrhajók” célba juttatása volt az egyik legizgalmasabb feladat (bővebben l. a cikkben)

Személyesen vittük ki minden iskolába a versenyfelhívást és az első írásbeli forduló csillagászati totóját, amely kitöltésével lehetett nevezni. A nevezési határidő utáni első keddi napon a csillagdában mindenkit meglepett, hogy a kb. 500 gyermek közül 156-an (!) neveztek a versenyre három fős csapatokban. Ilyen sikerre senki sem gondolt.

A második és harmadik fordulóban olyan feladatokat is adtunk, amelyek sem könyvtári, sem internetes kutatás során sem oldható meg. Ezek célja az volt, hogy jöjjenek el a csillagdába, hozzák magukkal barátaikat, szüleiket, és NÉZZENEK TÁVCSÓBE. Utána segítgettünk a feladatok megoldásában. Ez a csillagda látogatottságát a közel nulláról havi 100–150 főre növelte, új vendégkönyvet kellett nyitni!

A szóbeli döntőt is csillagvizsgálóban tartottuk, május 17-én. A hat legeredményesebb csapatot hívtuk meg. A zsűritagok a következők voltak: Elnök: Eredics Mária csillagász (a tatai szakkör egykori tagja). Tagok: Tepliczky István MCSE titkár (a tatai szakkör egykori tagja), Nagy Sándor szakkörvezető (Posztoczy Károly Csillagvizsgáló), Mizser Attila MCSE-főtítkár (egyik kedvelt amatőr csillagásza Posztoczy Károly). Az eseményről a Tatai Televízió is tudósított.

A döntőn a szokásos feladatok mellett például a Posztoczy-hagyaték Eble-féle fa kvadránsával kellett megmérni a Nap magasságát. Legnagyobb sikere a versenyzők körében a csillagda tetejéről történő „Mars-űrhajó” (papírrepülő) leszállítása volt az

Olympus Mons (lefordított vödör) közelébe. A versenyt a Vaszary János Általános Iskola „Csillag Ászok” csapata, Tevesz Réka, Tóth Zsófia és Szarka Tamás nyerte meg. Különdíjként éves MCSE tagságot is nyertek. A döntőn résztvevő minden csapattag oklevelet, csillagászati térképet, könyveket és szoftvereket kapott, és júniusban elvittük őket az ógyallai csillagászati- és geofizikai obszervatóriumba is.



A vetélkedő résztvevői a csillagvizsgáló előadóterében

Itt mondunk köszönetet a Magyar Csillagászati Egyesületnek és Tata Város Önkormányzatának a döntő támogatásáért. Bátran ajánljuk hasonló, nagy tömeget megmozgató vetélkedő megrendezését mindazoknak, akik az utánpótlásról is szeretnének gondoskodni. A honlapunkon (<http://konkoly.csillagaszat.hu/vetelkedo.html>) található anyagokat bátran használhatja mindenki a közös cél érdekében.

Kovaliczky István

Mátyás király csillagásza

A Reneszánsz év programjához kapcsolódóan tartottak nagy sikerű alkotónapot a szentendrei Szabadtéri Néprajzi Múzeumban. Az érdeklődők Mátyás király csillagászával is találkozhattak!

Mészáros Péter tanár úr a csillagászati ismeretterjesztés elkötelezett híve. A győri Krúdy Gyula Gimnázium fizika tanára akár jelmezbe is bújik, hogy megismertesse a csillagászati alapfogalmakkal Mátyás király alattvalóit. Május 1-jén ugyanis Itt járt Mátyás király! címmel tartottak alkotónapot a szentendrei Szabadtéri Néprajzi Múzeumban.



A szabadtéri csillagászati bemutatón „Mátyás király csillagásza” legfontosabb kelléke egy kis mechanikus Naprendszer-modell volt. Igaz, a kézzel tekerhető alkalmatosság (*tellurium*) úgy 1870 körül készülhetett, de így is sokak figyelmét vonta magára a Föld-Hold rendszer mozgásait szórakoztatóan bemutató kis modell. Az asztalon Lázár deák 1528-as Magyarország-térképének reprodukciója, egy hatalmas kondenzorlencse, melynek fénygyűjtő képességéről bárki meggyőződhetett, ha kicsit kisütött a Nap, egy ejtőernyős bábu (utalás Mátyás király kortársára, Leonardóra, aki a repülés gondolatával is foglalkozott)...

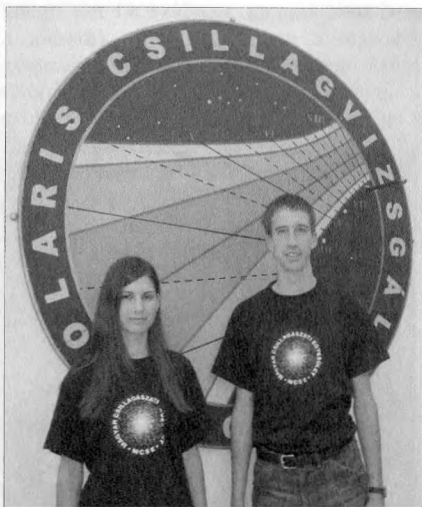
Mindezeket a tanár úr fáradhatatlanul magyarázta az érdeklődő gyerekeknek és szüleiknek, de természetesen más csillagá-

szati és fizikai kérdések is felmerültek szép számmal. Mindezt játékosan és szórakoztatóan ezen a szép tavaszi napon.

Mzs

Újabb Polaris-siker az ESO diákpályázatán

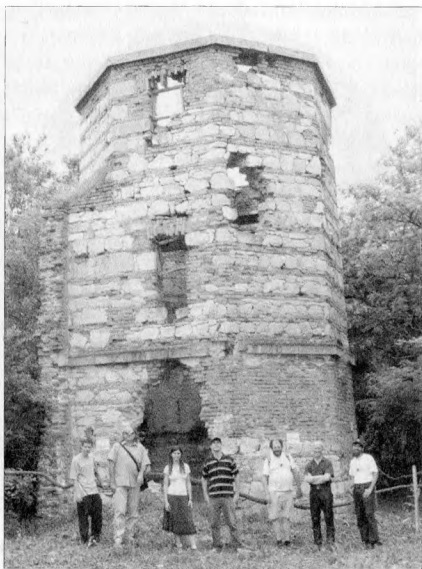
Az Európai Déli Observatórium (ESO) 2008-as Catch a Star! elnevezésű nemzetközi csillagászati versenyén Rieth Anna és Veréb Dániel, a Polaris Csillagvizsgáló szakkörei ötödik helyezést értek el pályamunkájukkal. Interacting Galaxies (Kölcsönható galaxisok) című dolgozatukban olyan csil-



lagvárosokat vizsgáltak, mint az M51, az Arp 273, az Arp 242 és az M64. Dolgozatukhoz a szakirodalom mellett saját CCD-felvételeiket is felhasználták. A más csillagvárosoknál megfigyelt kölcsönhatási formák és következmények fényében áttekintették, hogy milyen következményekkel járhat, ha majd a távoli jövőben Tejútrendszerünk és az Andromeda-galaxis összetalálkozik. A munka elkészítésében Horvai Ferenc, Sárnczky Krisztián és Kereszturi Ákos nyújtott segítséget. Rieth Anna és Veréb Dániel megfigyeléseikhez a Polaris Csillagvizsgáló műszerparkját használták.

Bicskei csillagtúra

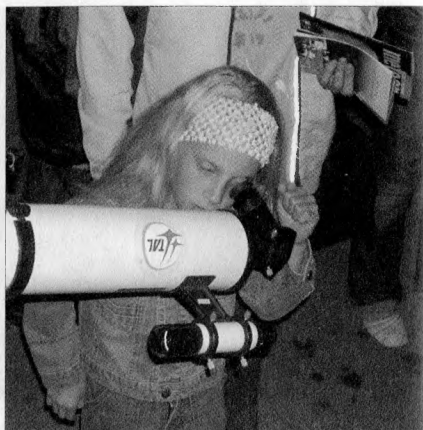
Másfél évszázad után ismét a „csillagászat szelleme” költözött a bicskei romcsillagvizsgáló falai közé. Május 17-én, a Bicskei Napok rendezvénysorozatához illeszkedve a Nagy Károly Csillagászati Alapítvány szervezett csillagtorony-nézést a város fölötti Galagonyáson. Nagy Károly egykori csillagvizsgálójának és a birtok további épületeit (maradványaikat) a Kulturális Örökségvédelmi Hivatal munkatársa, Debreczeniné dr. Mezey Alice szakmai vezetésével tekinthették meg az érdeklődők. A művészettörténész külön tájékoztató lapokat biztosított a látogatók számára, melyen a birtok múltja mel-



lett lehetséges jövője is bemutatásra került. Az épületek történetéről Horvai Ferenc csillagász, az alapítvány elnöke szolgált információkkal. A birtokra érkezők Endrédi Szabó Erika, a Nagy Károly Városi Könyvtár igazgatónőjének, egyben a kuratórium tagjának jóvoltából régi képeket tekinthettek meg a II. világháború előtti időkből, amikor még álltak az épületek: nem csak a torony és a mauzóleum, hanem a kétszintes „hegykastély” és a gazdasági épületek is. Az eddig sorompóval lezárt terület parko-

lójában egymást érték a látogatók járművei, ami jól mutatja, milyen érdeklődés övezte a rendezvényt.

Sötétedéstől már Bicske központjában, a Kossuth téren várták az alapítvány munkatársai és az MCSE tagjai az érdeklődőket szabadtéri előadásra és távcsöves bemutatóra. Az Égi utazás címmel meghirdetett programban két előadást hallhattak az érdeklődők. Boros-Oláh Mónika Barangolás a Naprendszerben című előadásában a Naprendszer kisebb-nagyobb égitestjeit mutatta be, míg Kereszturi Ákos asztrobiológiai témájú előadásában az élet létrejöttének feltételeit járta körül.



A bemutatóra négy távcsövel vonultunk ki, azonban az időnként felszakadozó felhőzet csak időnként engedte, hogy az érdeklődők gyönyörködhesse a Szaturnuszban, a Marsban vagy a Holdban. A bemutatáshoz saját távcsövével csatlakozó Zana Péter csillagászati felvételeiből állított össze egy látványos diabemutatót.

A vonuló felhőzet ellenére jól sikerült az este, hiszen a bemutón mintegy 80–100 fő vett részt. Távcsöveink az épp arra járó bicskeieket is megállították egy kis nézelődésre, vagy éppen beszélgetésre a csillagos égboltról. Köszönjük ezt a szép estét a bicskeieknek!

N.K.

Kemenes Lászlóné (1945–2008)

Anyátlan Csillagász Család

A hazai csillagászati ismeretterjesztés egyik jelentős személyisége, a sokak által ismert és szeretett Baby, Kemenes Baby, azaz Kemenes Lászlóné nemrég fejezte be földi pályáját.

A Somogy megyei Iregszemcsén látta meg a napvilágot 1945. október 25-én, Vajk Erzsébet néven. Apja kántortanító, anyja pedagógus volt. Szüleinek tizenegy gyermeke született, Erzsébet a kilencedik volt a sorban. Iregszemcsén járta az általános iskola 1–6. osztályát, de a 7–8. osztályt már Pécsen végezte, mert 1958-ban ott élő dédanyjához költözött. 1959–1964-ig a pécsi Leöwey Klára Gimnáziumban járt középiskolába és itt érettségizett 1964-ben.

Pedagógus édesanyja valamennyi gyermekével megismertette a csillagászat alapjait. Mivel a kis Baby volt a legfogékonyabb erre, vele komolyabban foglalkozott, már 6–7 éves korától kezdve. Megmutatta neki a főbb csillagképeket, az ismertebb csillagokat, megkülönböztetve tőlük a fényesebb bolygókat. Egy-egy fogyatkozás vagy fényes üstökös jelentkezésekor is felhívta figyelmét az égbolt aktuális érdekességeire. Mindezek az élmények nagyon közel hozták hozzá a csillagászatot. Tudását szakkönyvek olvasásával fejlesztette tovább középiskolás korában. Ezen korszakától számította komolyabb csillagászkodását. Ezt bizonyítja, hogy 1996-os tanulmányának bevezetőjében azt írja, hogy „több mint 30 év alatt amatőr csillagászként” szerzi ismereteit.

Nem is csodálkozott senki a családban, amikor érettségi után Vajk Erzsébet az Eötvös Loránd Tudományegyetemre jelentkezett, éspedig azzal a szándékkal, hogy csillagász végzettséget szerezzen. Az első felvételi sikertelen volt. A következő évben is ugyanide kérte felvételét, akkor is elutasították, helyhiányra hivatkozva (úgy tűnik,

szüleinek értelmiségi volta, ráadásként apja kántortanítói állása az 1960-as évek közepén nem volt jó ajánlólevél). Így neki a csillagászat „csak” szeretett hobbjá maradhatott.

Pécsen maradt, ahol irodai állásban dolgozott a Közút Építő Vállalatnál. Itt ismerkedett meg Kemenes Lászlóval 1965-ben, akivel 1967. november 19-én házasságot kötött. Két fia született, az első 1968-ban, a második 1969-ben. Éppen a második gyermeke születése idején készítette Kulin György és Kollányi Ágoston a Hobbym: a csillagos ég című filmet országszerte. Így a film pécsi felvételén 1969. augusztus 26-án nem jelenhetett meg személyesen. Helyette férje, Kemenes László ismertette az éppen készülő 200 mm-es tükrös távcsövét, és ez a jelenet így is maradt benne a filmben.

1970–1975-ig Szentlőrincen éltek, mert itt kaptak lakást. Férje itt dolgozott, Baby a kicsi gyermekeket nevelte. 1975-ben visszaköltöztek Pécs belvárosába. Az év őszén nyitotta meg a TIT az ország első épített planetáriumát Pécsen, a Mecsek déli oldalában. Kezdetből több alkalmazottja volt az új intézménynek, de feltétlenül kellett a planetárium előadások tartásához olyan személy is, aki a csillagászatot és az égboltot ismeri. Így lett Kemenes Lászlóné hazánk első planetáriumának első vezetője, lelkes szervezője, munkatársa. 1975-től jó nyolc éven át tartotta a 6 m-es kupola alatt a kisplanetáriumi műszerrel az előadásokat: előre bejelentett csoportoknak, iskolai osztályoknak, tanároknak, arra járó kirándulóknak, kicsiknek, nagyoknak. Mindig élőszóval, néha naponként 5–6 előadást is vállalva mutatta be az égbolt érdekességét. Saját maga szerkesztett előadásait diaképek vetítésével illusztrálta. Később, a planetárium 1998. májusi újranyitását követően ismét több száz előadásra vállalkozott. Pontos számot nem ismerünk,

de valószínűleg 5000 planetáriumi előadást tartott összesen. Szívesen ment a megye más településeire, a legtöbb ilyen előadását Bolyban tartotta.

Férje kezdetben csak a távcsövek építésében segített, majd a feleség védőszárnyai alatt lassan ő is „megfertőződött” a csillagászattal. A Csillagászati Levelező Tanfolyam vizsgáját ő is letette Budapesten, majd Péccsett Kulin György jelenlétében planetáriumi előadói vizsgát tett. Időnként az előadásokba is besegített, körülbelül 100 előadást maga tartott.



Kemenes Lászlóné Baby előadást tart a Pécsi Planetáriumban

Amikor 1985-ben megnyílt az Apáczai Csere János Művelődési Központ, amely a város legújabb és legnagyobb művelődési háza volt: Kemenesné ide került népművelőnek, és később az intézmény igazgatója lett. Itt kaphatott helyet hetenkénti összejöveteleire a pécsi csillagászati szakkör, a Csillagászat Baráti Köre megyei rendezvényei. Ide szervezheték a segítségével több országos rendezvényt: itt találkozhattak a meteorészlelők, a változócsillagok megfigyelői, a csillagásztörténet és a napórák barátai. Az újjáalakult Magyar

Csillagászati Egyesületbe 1990-ben lépett be 453. számú tagként. 1991-ben az első helyi csoport a pécsi lett, mely a Művelődési Központban alakul meg. Itt volt az alakuló ülése az Astra Pécsi Csillagászati Egyesületnek 1994. március 5-én, melynek Baby is az alapító tagja lett. Az 1996. március 9-i közgyűlés az egyesület tiszteletbeli tagjává választotta.

Aktívan részt vett a hazai csillagászati rendezvényeken, találkozókön. Kulin György, Róka Gedeon, Ponori Thewrewk Aurél, Mécs Miklós, Szijártó Lajos, Schalk Gyula, Zombori Ottó, Gellért András és sok más, a csillagászati ismereteket terjesztő jó barátként ismerte és szerette. Ha Kulin György Péccsett járt, csak Kemenesék lakásában lehetett szállása. Ilyenkor Baby készítette el vacsoráját (omlettjét), és maga vetette meg az ágát. Róka Gedeon pedig minden egyes találkozásuk alkalmával mindkét kezét megcsókolta, és hangosan kijelentette, hogy mennyire szereti. Legendás baráti kapcsolatok fenntartásában működött közre ilyen módon a Nagy Öregekkel!

Ott volt 1975-ben Budapesti Planetárium alapkövetételén, 1977-ben a megnyitásán, és később a Planetáriumi Tanács tagja lett. A Csillagászat Baráti Körenek vezetőségi tagja volt 1980-tól 1989-ig. Minden nagyrendezvényen, tanfolyamon, továbbképzésen, csillagászati ismeretterjesztő eseményen, szakkörvezetői konferencián, planetáriumi tanácskozásokon résztvevő volt. A generációjellel együtt alkotott Csillagász Család (Csi-Csa) „ősapjának” Kulin Györgyöt, „Anyjuknak” Kemenes Lászlónét választotta, aki „Tyúkanyóként” terelte csillagász barátait.

A közművelődési dolgozóként, csaknem 50 évesen is vállalkozott felsőfokú képzésre. Művelődésszervezői szakot végzett el Kaposváron 1993–1995-ig. Diplomadolgozatát a „Csillagos ég a néphagyományban” címmel 1996-ban készítette. Kiskora óta érdekelte a magyarság által ismert csillagos ég. Planetáriumi előadásait is sokszor fűszerezte a nép ajkán élt csillag- és csillagkép-elnevezésekkel. Sőt, a pécsi plane-

táriumba érkező idősebb falusi embereket is kikérdezte arról, hogy gyermekkorukban milyen csillagokról és csillagképekről hallottak, és az elmondottakat feljegyezte. Lelkesen gyűjtötte a hazai szakirodalom korábban nyomtatott ilyen tárgyú tanulmányait. Balassa Iván, Berze Nagy János, Csaba György, Diószegi Vilmos, Dömötör Tekla, Gömői János, Ipolyi Arnold, Kandra Kabos, Kulin György, Mándoki László, Oláh Andor, Ortutay Gyula, Schalk Gyula, Tarján Gábor, Toroczka-Wigand Ede írásai alapján állított össze 115 oldalas munkáját.

Nyugdíjba vonulása után még a Pécsi Kulturális Központban dolgozott. 2005 óta küzdött nehéz betegségével, melyet férje gondos ápolással próbálta elviselhetővé tenni. Néha bizakodott, de reálisan, az utolsó pillanatig tisztá tudattal látta sorsát. 2007 karácsonyán már mindenki azt hitte, itt a vég. Majd kissé jobban lett, és 2008. január végén egy este még távcsövével mutatta két unokájának a bolygókat, és mesélt nekik a csillagos égről.

Pécsett hunyt el csendesen, 2008. március 18-án este. A pécsi köztemetőben temették el 2008. április 2-án. Temetésén nagy lét-

számú gyászoló tömeg jelent meg, hiszen még valamennyi testvére és azok családja és rokonsága megjelenhetett itt. A 11 testvér közül ő hunyt el elsőként. Utolsó útjára kísérhették amatőrcsillagász társai is, részvétet nyilvánítva mozgalmunk nevében. Sírja a temető északkeleti részén, a C. parcella XXII./40. helyén található. A gyászhiért hozó értesítésen a Kulin György vezette mozgalom „Csillagász indulójának” kezdő sorai álltak: „Az esti csillagot ha látom/Rólad mesél az édesem...”

Hitvallása lehetett, amit írt a tanulmányának végén: „A csillagok altatta és keltette nemzedékeknek nem volt távcsövük, azt a képzeletű pótolta. Ez a termékeny képzelet hősokeket, eszközöket, társakat küldött fel az égbe, hogy tolmácsolják az égi hatalmaságoknak az ember vágyait, álmait, örömét és bánatát. Égre törő vágyaink megvalósítása közben azonban nem vettük észre, hogy öreg pásztoraink csendben eltűntek mellőlünk, és sírjukba vitték ősi csillagismereiteket, csillaghagyományait”.

Keszthelyi Sándor

MCSE-tagtoborzó 2008

Belépési nyilatkozat

Kérem felvételemet a Magyar Csillagászati Egyesületbe rendes tagként!

Név:

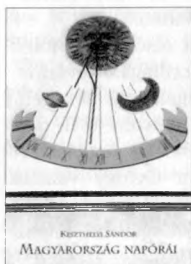
Cím:

Szül. dátum: E-mail:

A tagdíj összege 2008-ra 5800 Ft, illetmény: Meteor csillagászat évkönyv 2008 és a Meteor c. havi folyóirat 2008-as évfolyama.

A tagdíjat az MCSE címére (1461 Budapest, Pf. 219.) kérjük feladni rózsaszín postautalványon, vagy pedig átutalással kiegyenlíteni (bankszámla-számunk: 62900177-16700448), a teljes név és cím megadásával. Személyesen a Polaris Csillagvizsgáló esti bemutatói alkalmával lehet intézni a tagdíjbefizetést (kedd, csütörtök, szombat).

Kiadványainkból



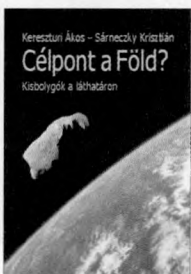
A rögzített naporák hazai gyűjtését 1978-ban kezdtük. Az adatgyűjtésben segítő amatőr csillagászok megnézték megyéjük, városuk naporáit, és rajzolták, fényképezték, mérték adataikat. A gyűjtőmunka eredményeként sikerült összeállítani hazánk naporáinak katalógusát. Az országban található naporákat megyénként (19 megye és Budapest) csoportosítottuk, betűrendben felsorolva azokat. Az egyes naporák legfontosabb adatai segítik azokat, akik személyesen is szeretnék felkeresni hazánk rögzített naporáit (a napóra helye, típusa, állapota, a naporákészítő neve stb.). A kötet az érdekesebb, látványosabb naporákról fényképeket is közöl.

Ára 600 Ft (tagoknak 500 Ft)



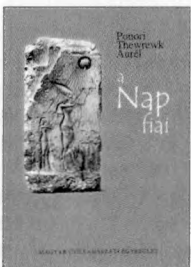
Ebben a könyvben azokról a magyarokról esik szó, akiknek legalább a neve felkerült az égre akár új égitestek felfedezőjeként, akár úgy, hogy a hálás utókor vagy a hálás kortársak egy-egy égitestet, bolygóformációt elneveztek róluk. Előadások, távcsöves bemutatók vissza-visszatérő témája az, hogy milyen módon lehet elnevezni égitesteket személyekről, kinek van erre joga, felhatalmazása – egyáltalán miként működik a csillagászatban az égitest-elnevezések bonyolult rendszere. A kötet nagyobbik felében a magyar vonatkozású kisbolygók történetét olvashatjuk, majd az üstökösök, szupernóvák, kráter-elnevezések kerülnek sorra. Hogy melyik kráter került a borítón látható célkeresztbe, azt olvasóinknak kell kinyomozniuk.

Ára 1600 Ft (tagoknak 1500 Ft)



Első alkalommal 1937-ben került földszülőre kisbolygó az újságok címlapjára: a Hermes akkor 730 ezer km-re közelítette meg bolygónkat. Ezt követte az Icarus 1968-as, majd az Eros 1975-ös közelítése, 1989-ben pedig az Asclepius kisbolygó felfedezése adott alkalmat egy kis rémüldözésre. Az egyre hatékonyabb kisbolygó-kutató programoknak köszönhetően az ismert földszülőlék jelentősen megszaporodtak az utóbbi két évtizedben, gyakorta újabb municiót adva a szenzációt kereső médianak. A Célpont a Föld? c. kötet a kisbolygók megismerésének történetét, kutatásuk módszereit mutatja be, és természetesen igyekszik realis képet adni a bolygónkat fenyegető kisbolygóveszélyről.

Ára 1801 Ft (tagoknak 800 Ft)



Az ismert csillagász és kronológus ebben a művében az egykor istennek vélt Nap színes mítoszából mutat be néhányat uralkodóik a Nap fiának tartó régi népek alkotásai közül. A könyvben sorra kerülnek a Mezopotámiában, Egyiptomban, Görögországban, a közép- és dél-amerikai indián, majd a közel-keleti kultúrák bölcsőjében született, Nappal kapcsolatos mítoszok és szertartások. Közben sok vonzó vagy taszító, vallási és világi szokást ismerhet meg az olvasó. Megtudhatja például, hogy miért oroszlánfejűek sok vízköpő, miért láthatók Michelangelo Mózes szobrán szarvak, miért tépték ki az atzékok az áldozataik eleven szívét – és miért igyekeztek az Újszövetség szerzői szoros kapcsolatba hozni Jézust korának kedvelt napisteneivel. Ára 1000 Ft (tagoknak 900 Ft)

Kiadványaink megvásárolhatók személyesen a Polaris Csillagvizsgálóban, ill. megrendelhetők az MCSE postacímére (1461 Bp., Pf., 219.) küldött rőzsaszín postautalványon, a hátoldalon a rendelt tételek megnevezésével.

Kiadványainkból



A megújult Pleione csillagatlasz is csillagképenkénti felosztású, így még a kezdő amatőr csillagász is könnyebben tud tájékozódni az égen, mint a koordináták szerinti felosztású atlaszok alapján. Formátuma révén távcsöves vagy binokuláros észlelés esetén is kényelmesen használható. 41 térképlapon szerepel az égbolt 88 csillagképe. Az újonnan beillesztett 42-es számú térképlep A Virgo–Coma-galaxis-hamaz tagjainak azonosítását segíti. A Pleione Csillagatlasz térképlapjai 7,0 magnitűdőt tüntetnek fel a csillagokat, amelyek mind láthatóak már egy kisméretű binokulárral, vagy keresőtávcsövel. A nagyobb léptékű részletképek határfényessége 10,0 magnitűdőt. Az új kiadás Illés Tibor és Csörgöits Gábor munkája.

Ára 600 Ft (tagoknak 500 Ft)



A Meteor csillagászati évkönyv 2008. évi kötete részletes kalendáriumával segít eligazodni a várható égi jelenségek között, ezzel is segíti összeállítani az amatőrök egyéni észlelési programját. Kötetünkben színvonalas cikkek egész sorát olvashatjuk hazai szakemberek tollából: Kálmán Béla: A napkutatók újdonságai, Bebesi Zsófia: Titán – a Szaturnusz óriásholdja, Tóth Imre: Az üstökösök új világa, Petrovay Kristóf: A Naprendszer keletkezése, Barcza Szabolcs: Új eredmények az asztronómia világából, Kun Mária: A galaktikus csillagászat újdonságaiból, Szabados László: A Lokális csoport, Szabó M. Gyula: Égboltfelmérések kozmológiája, Éder Iván: Digitális mélyégfotózás.

Ára 1950 Ft (tagjaink illetményként kapják)



A tartalomról: Észleljünk! (Kereszturi Á.–Mizser A.), Szabadszemes jelenségek (dr. Gyenizse P.), Távcsöves tudnivalók (Babcsán G.–Mizser A.–Rózsa F.), A binokulár – majdnem távcső (Mizser A.), Csillagászati képrögzítés (Fűrész G.), A Nap (Pápics P.–Iskum J.), A Hold (Kereszturi Á.–Jakabfi T.), Fogatkozások, csillagfedések (Szabó S.), Bolygók (Vincze I.–Tordai T.), Üstökösök (Sárneckzy K.), Kisbolygók (Sárneckzy K.), Meteorok (Kereszturi Á.–Tepliczy I.), A mélyégobjektumok világa (dr. Bakos G.), Kettőscsillagok (Ladányi T.), Változócsillagok (dr. Kiss L.–Mizser A.–dr. Csizmadia Sz.), Látványos és érdekes csillagászati jelenségek 2050-ig (Keszthelyi S.)

Ára 3000 Ft (tagoknak 2500 Ft)



Ez a kötet a kulini életműnek állít emléket, melybe nem csupán a „Galilei-élmény”, a távcsőépítési mozgalom, a távcső világa, a bemutató csillagvizsgálók hálózata tartozik! Nem feledkezünk meg az észlelő csillagászról, a sci-fi íróról és a sportember Kulinról sem. A visszaemlékezések, cikkek, interjúk zöme természetesen a népszerűsítő, mozgalmatszervező csillagászt mutatja be. Egykori munkatársak, kollégák, barátok, tanítványok és amatőr csillagászok idézik fel Kulin György, Gyurka bácsi alakját, ki-ki elmondja, miért volt számára oly fontos Kulin, mit tanult tőle – a csillagászati ismereteken túl. Ha feltesszük a kérdést, mi volt a titka Kulin Györgynek, a kötetet elolvastva nem lesz nehéz a válasz!

Ára 1000 Ft (tagoknak 905 Ft)

Kiadványaink megvásárolhatók személyesen a Polaris Csillagvizsgálóban, ill. megrendelhetők az MCSE postacímére (1461 Bp., Pf., 219.) küldött rózsaszín postautalványon, a hátoldalon a rendelt tételek megnevezésével.

2008. augusztus–szeptember

Jelenségnaptár

HOLDFÁZISOK

Augusztus 1.	10:13 UT	újhold
Augusztus 8.	20:20 UT	első negyed
Augusztus 16.	21:16 UT	telehold
Augusztus 23.	23:50 UT	utolsó negyed
Augusztus 30.	19:58 UT	újhold
Szeptember 7.	14:04 UT	első negyed
Szeptember 15.	08:13 UT	telehold
Szeptember 22.	05:04 UT	utolsó negyed
Szeptember 29.	08:12 UT	újhold

A bolygók láthatósága

Augusztus

Merkúr: A hónap második felétől kereshető napnyugta után a nyugati látóhatár felett, de megfigyelésre kedvezőtlen helyzetben. 15-én fél órával, de 31-én is csak alig háromnegyed órával nyugszik a Nap után.

Vénusz: Továbbra is kedvezőtlenül látható a nyugati látóhatár felett, napnyugtát követően. Alig több, mint háromnegyed órával nyugszik a Nap után. Fényessége $-3,9^m$, átmérője $10''$ -ről $11''$ -re nő, fázisa $0,97$ -ről $0,92$ -ra csökken.

Mars: Az esti órákban látható a Leo, majd az Aquarius csillagképben. A hónap elején még másfél, a végén egy órával nyugszik a Nap után. Fényessége $1,7^m$, átmérője $4,1''$ -ről $3,9''$ -re csökken.

Jupiter: Hátráló mozgást végez a Sagittarius csillagképben. Az éjszaka első felében látható a déli ég alján, hajnalban nyugszik. Fényessége $-2,6^m$, átmérője $45''$.

Szaturnusz: A hónap első felében még kereshető napnyugta után a nyugati ég alján, de láthatósága gyorsan romlik. A hónap elején még másfél órával nyugszik a Nap után. Fényessége $0,8^m$, átmérője $16''$.

Uránusz: Az esti órákban kel. Az éjszaka nagy részében látható az Aquarius csillagképben.

Neptunusz: Csaknem egész éjszaka látható a Capricornus csillagképben. 15-én van szembenállásban a Nappal.

Szeptember

Merkúr: Helyzete megfigyelésére nem kedvező. A hónap első felében még kereshető napnyugta után a nyugati látóhatár közelében. 11-én van legnagyobb keleti kitérésben, $26,9^\circ$ -ra a Naptól. Ekkor háromnegyed órával, 15-én már csak fél órával nyugszik a Nap után.

Vénusz: Láthatósága a hónap végén javulni kezd, kezdetben háromnegyed, a végén egy órával nyugszik a Nap után. Alacsonyan, de feltűnően látszik a délnyugati esti égen. Fényessége $-3,9^m$, átmérője $11''$ -ről $12''$ -re nő, fázisa $0,92$ -ről $0,86$ -ra csökken.

Mars: A kora esti órában látható napnyugta után az Aquarius csillagképben. Hónap elején egy órával, a végén alig háromnegyed órával nyugszik a Nap után. Fényessége $1,7^m$ -ről $1,6^m$ -ra változik, átmérője $3,9''$ -ről $3,8''$ -re csökken.

Jupiter: Kezdetben hátráló, majd előretartó mozgást végez a Sagittarius csillagképben. Éjjelkor nyugszik, az éjszaka első felében feltűnően látszik a délnyugati ég alján. Fényessége $-2,4^m$, átmérője $42''$.

Szaturnusz: 4-én van együttállásban a Nappal a Leo csillagképben. A hónap második felében láthatósága gyorsan javul, a hónap végén már két órával kel a Nap előtt. A hajnali ég alján kereshető. Fényessége $0,8^m$, átmérője $16''$.

Uránusz: Egész éjszaka látható az Aquarius csillagképben. 13-án szembenállásban van a Nappal.

Neptunusz: Az éjszaka első felében figyelhető meg a Capricornus csillagképben. Kora hajnalban nyugszik.

Kaposvári Z.

MIRA-MAXIMUMOK

	Csillag	Max. (m)	Térkép
08.01.	T Her	8,0	VA 6
08.09.	T CVn	9,6	VA 10
08.10.	T Cap	9,5	
08.11.	SY Her	7,8	VA 13
08.23.	RU Her	8,0	VA 10
08.24.	S Aql	8,9	VA 8
08.25.	RU UMa	8,3	
08.28.	RY Her	9,0	
08.29.	R Cnc	6,8	VA 1
09.01.	W CrB	8,5	VA 8
09.01.	W Aqr	8,9	
09.11.	X Cam	8,1	VA 10
09.12.	SS Her	9,2	VA 5
09.13.	X Lyn	9,3	
09.14.	S Ser	8,7	
09.22.	T UMi	9,2	VA 4
09.23.	T And	8,5	VA 10
09.24.	S CrB	7,3	VA 5
09.27.	R Ser	6,9	VA 11
09.27.	CN Cyg	8,1	VA 10
09.27.	VV Gem	10,1	

Mélyég-ajánlat

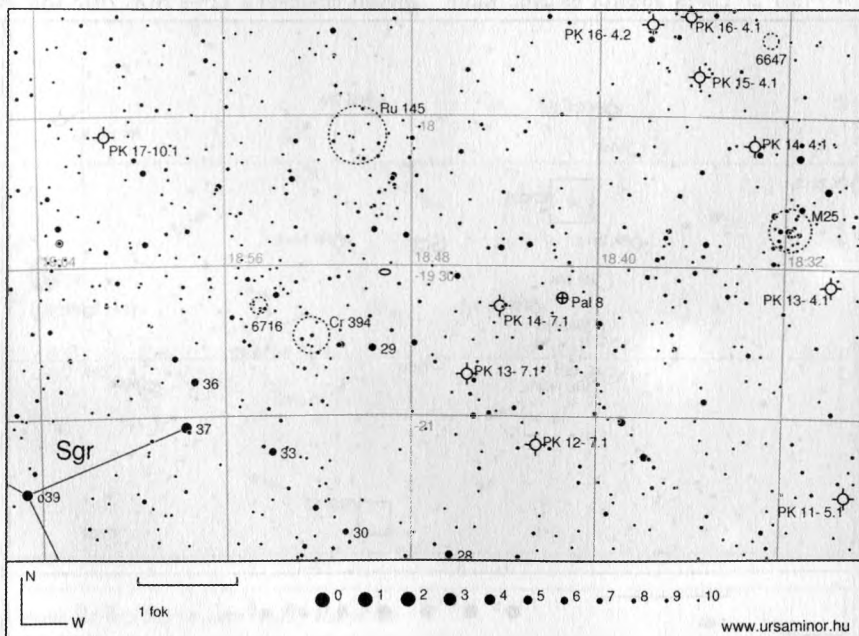
Augusztusban a kora esti órákban délel a *Galaxis középpontja* a Sagittarius csillagképben. Számátalan gömbhalmaz közül néhány elhanyagolt szépség: M28, M54, M55, M75. Rendkívül jó eget és tökéletes déli horizontot igényel az NGC 6723 megfigyelése. Igazi nagytávcsöves csemege a Palomar 8.

Nyílthalmazok is nagy bőségben találhatók errefelé, most elsősorban az NGC 6774-et, NGC 6716-ot, Collinder 394-et és a Ruprecht 145-öt ajánljuk észlelőink figyelmébe.

Planetáris ködök: NGC 6445, NGC 6629, és a kissé délebbi, nehezebb NGC 6565.

Diffúz ködök: NGC 6604 NY+DF Ser körüli egyfokos felhő, az M16-tól északra. Nagyobb komplexum része a reflexiós NGC 6595 DF Sgr.

Bár a Tejút vidéke *galaxisokban* szegény, az NGC 6814 az Aquilából mégis ajánlható nagyobb távcsövekhez és kamerákhoz. A Capricornus legalján vehetjük észre a hasonló fényességű (12^m-s) NGC 6907-et.



Augusztusi mélyég-ajánlat: az NGC 6716 és környéke

Szeptemberben gyakoriak az igen átlátszó éjszakák. A Scutum csillagkép *nyílthalmazai* közül az NGC 6625 meglehetősen szétszór, binoklis példány, tőle keletre van a B95 SK (fotografikus téma). Közepes műszert igényel az NGC 6631 és 6649 NY. Szép láncot alkot a Ruprecht 141-144 NY, az első és az utolsó látványosabb csoport. Az IC 1287 DF fényesebb reflexiós kőd egy 6^m-s csillag körül.

Északabbra haladva az Aquilában rengeteg *planetáris kődöt* figyelhetünk meg: NGC 6751, 6778, 6790, 6852. Halványabb és nagyobb az NGC 6772, nagytávcsöves és CCD-s észlelések célpontja lehet. Különleges célpont Meryll Csillaga (PK 050.1+03.3 PL Sge – Égabrosz 67.): egy Wolf-Rayet-csillag által lefújt gázfelhő, mely másfél ívperc átmérőjű és 10–11 magnitúdós.

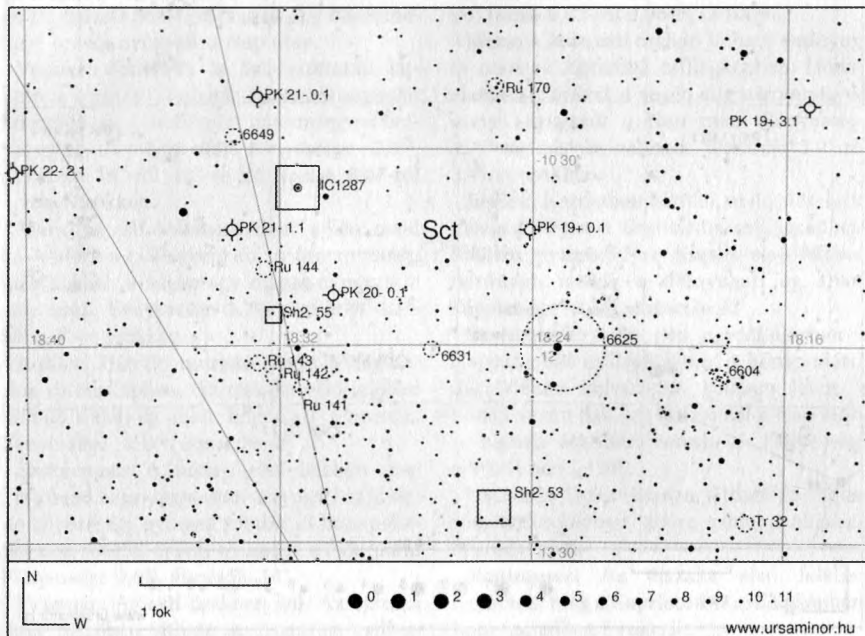
Gömbthalmazok: Ritkán észlelt, de érdekes célpont a Capricornusban látható M30. Nagyobb binokulárok is észrevehető az NGC 6760 GH Aql, de szomszédja, az NGC 6749 már 20 cm-es átmérőt igényel. Külö-

nösen igaz ez a Palomar 10 GH Sge-re – tipikus célpont CCD-hez és 25 cm feletti Dobsonokhoz.

További *nyílthalmazokat* találhatunk a Tejút sávjában: NGC 6802 a Vulpeculában (közvetlenül a Vállfa mellett), a Hattyú díszé az igen sűrű NGC 6819, az apró, de fényes IC 4996, valamint a rendkívül elhanyagolt, 8^m-s sűrű csoport, az NGC 6866.

Diffúz kődök: A Roslund 4-hez kapcsolódó Ced 175 DF Vul kisméretű, halvány, elsősorban képrögzítők csemegéje, ám látták már vizuálisan 20 cm-es műszerrel. Az NGC 6857 DF Cyg is igen apró, de csak egy része a néhány ívperc Sharpless (Sh2-) 100-nak. A Sh2-104 is kisméretű, fényesebb kődösség. OIII, UHC szűrő ajánlott! Hatalmas látómezőt igényel az IC 1311 NY Cyg körüli X alakú kődösség (LBN 239-259) észlelése: már 10x50-es binokli is megmutathatja. Mindezen kődök nagyszerű témák a digitális asztrofotósok számára!

Galaxisok: Szokatlan helyen, a Tejút fátyla mögött található a 12^m-s NGC 7013 Cyg. A



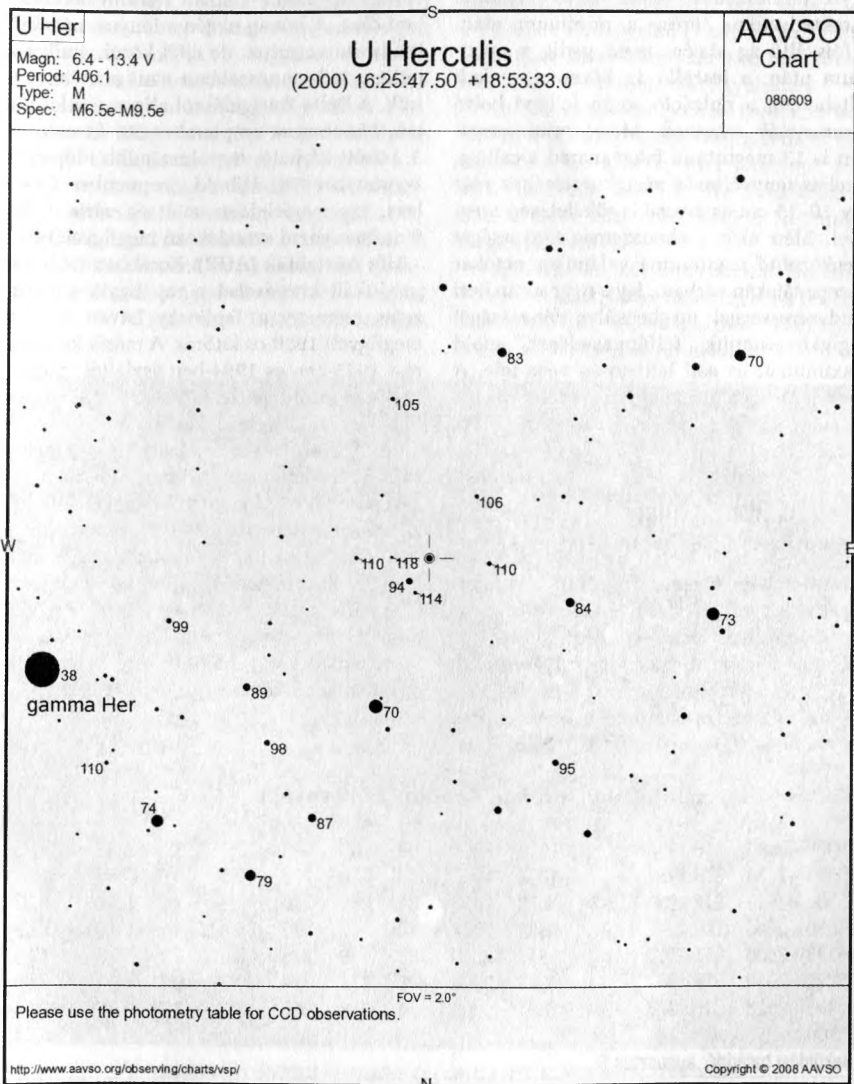
Szeptemberi mélyég-ajánlat: az NGC 6631 környéke (a Scutum déli része)

Pegasus rengeteg galaxisa közül ezúttal az NGC 7741-et (küllős spirál) és NGC 7814-at (Ívfény-galaxis) ajánljuk. Az NGC 7640 az Andromedában, az NGC 7184 pedig a Vízöntőben helyezkedik el. Mindkét galaxis éléről látszik, de az első alacsony felületi fényességű.

Sánta Gábor

A hónap változócsillaga: U Herculis

A Hercules csillagkép rengeteg 8–9 magnitúdós maximumfényességű mirája közül kiemelkedik a γ Her-től szűk egy fokkal keletre található U Herculis. Fényváltozását 1860-ban fedezte fel K.L. Hencke német amatőrcsillagász, aki többek között pl. az 5 Astarea kisbolygó felfedezője is. Spektruma



a pulzációs ciklus során M6.5e és M9.5e között változik, infravörös többletsugárzása alapján pedig szilikátszemcsékből álló csillagkörüli porfelhő övezi. A jellemzően 6,5–7,0 magnitúdós maximumokat produkáló mira típusú változó átlagos periódusa 406 nap, ami a mirák perióduseloszlásának hosszú periódusú végén található. Ennek egyik természetese velejárója a fénygörbe karakterisztikus törése a minimum után, a fölszálló ág elején, majd pedig a maximum után, a leszálló ág közepén – okuk feltehetően a pulzáció során fellépő belső rezonanciák lehetnek. Mivel minimumaiban is 13 magnitúdó felett marad a csillag, a teljes fényváltozás végigkövetéséhez már egy 10–15 cm-es távcső is tökéletesen megfelel. Idén akár szabadszemes fényességet megközelítő maximuma valamikor október közepe tájékán várható, így a nyár során heti rendszerességgel megbecsülve fényességét végigkövethetjük felfényesedését, majd maximumát az esti láthatóság vége felé. A mira típusú változókkal ismerkedni vágyók számára tökéletes belépő a változás színpadára!

(Ksl)

Meteoros észlelési ajánlat

Szeptemberi Perseidák (SPE): Tulajdonképpen két raj. A korábbi Delta Aurigidákat különválasztották egy Aurigida és egy Perseida részre. A Szeptemberi Perseidák 5–17. között aktív, maximuma 3-án lesz 3:00 UT-kor. A ZHR maximuma 5 körül alakul. Szeptember 18-án elkezdődik a Delta Auri-

gidák maximuma, amely egészen október 10-ig tart. Mindkét raj tagjai gyorsak, sebességük 64 km/s. Az őszi hónapok folyamán aktív Auriga, Aries, Perseus és Cassiopeia csillagképek területén lévő radiánsok aktivitása nagyon szegényesen ismert. 1997-ben hívták fel rájuk a figyelmet olasz és angol észlelők. Később szimultán fotografikus és videós észlelések alapján sikerült elkülöníteni őket. A hónap elején a fényes, növekvő holdsarló zavarhat, de éjjel körül, amikor a radiáns a legmagasabban van, már lenyugszik. A Delta Aurigidákról alig van információ. Maximuma szeptember 23. és október 3. között várható, legvalószínűbb időpontja szeptember 28. Újhold szeptember 29-én lesz, így megfelelően sötét ég várja a rajt tanulmányozni szándékozó megfigyelőket.

Alfa Aurigidák (AUR): Korábban többször produkált kitéréseket a raj. Egyik emlékezetes esemény a Tepliczky István által is megfigyelt 1986-os kitérés. A másik két kitérést 1935-ben és 1994-ben észlelték. Sajnos kevés az információ róla, mert az 1986-os és 1994-es kitérést mindössze három észlelő látta. A 2007-es előre jelzett kitérés idején rossz volt a holdfázis és Észak-Amerika nyugati partvidékéről lehetett jól megfigyelni. A ZHR a kitéréskor 167 ± 39 volt. Ez a számítás 158 megfigyelt rajtagon alapult. Az idén kedvezőbbek a megfigyelési körülmények. A maximum augusztus 31-én 19:00 UT-ra van előre jelezve. A maximum nagysága ZHR=7 körül alakul. A raj aktivitása augusztus 25 és szeptember 8 közé esik. A rajtagok nagyon gyorsak.

GyL

Kettőscsillag ajánlat: a γ Coronae Borealis és környéke

15300+2530	STF 1950		1830	2007	69	93	93	3,2	3,2	8,07	9,23
15303+2739	STF 1951		1892	1997	18	310	296	11,8	16,5	7,89	11,88
15339+2643	STF 1955	AB	1822	2006	34	239	239	7,3	7,9	9,84	10,32
15339+2643	TAR 2	AC	1888	2004	8	42	35	21,8	20,5	8,9	12,2
15348+2500	STT 297		1847	2003	30	148	333	13,0	10,7	38,3	12,3
15427+2618	STF 1967*		1826	2006	428	111	113	0,7	0,7	4,04	5,60
15495+2528	STF 1977		1831	2000	21	358	356	14,1	13,9	8,76	10,95

* γ Coronae Borealis

Beküldési határidő: augusztus 6.

Két fogyatkozás lesz augusztusban

Idén augusztusban két fogyatkozást is megfigyelhetünk hazánkból: **1-jén részleges napfogyatkozást** láthatunk, **16-án pedig szintén részleges holdfogyatkozást**. A napfogyatkozás során a Hold meglehetősen szerény mértékben takarja el a Napot tőlünk nézve: attól függően, hogy honnan követjük az eseményeket, 15–22%-os fogyatkozást figyelhetünk meg (Észak-Magyarországon lesz nagyobb mérvű). A fogyatkozás egyébként Észak-Kanada–Grönland–Szibéria–Mongólia szerencsés vidékein teljes lesz, maximális időtartama 2 perc 27 másodperc (Meteor csillagászati évkönyv 2008, 99. o.).

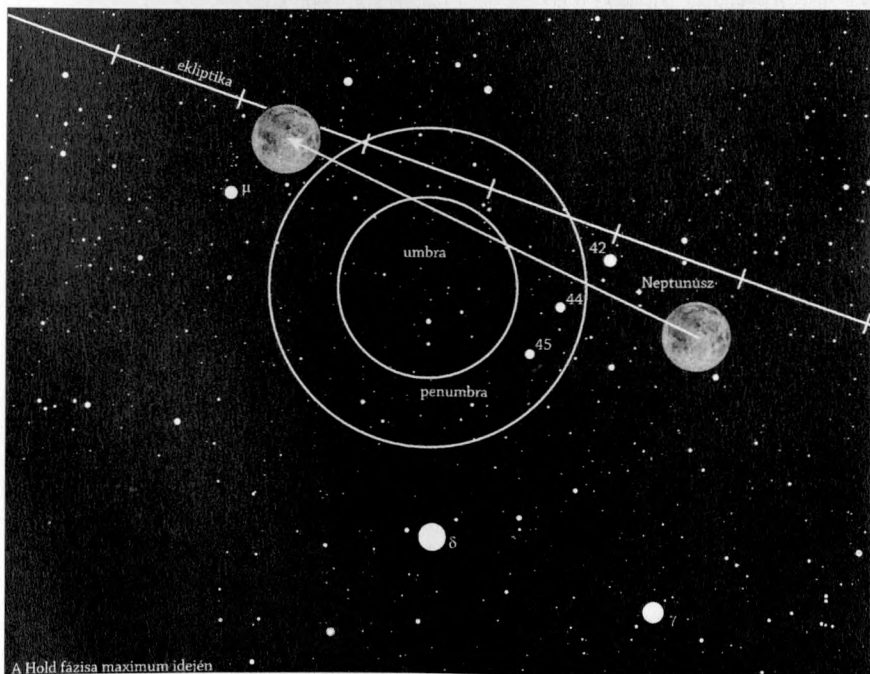
Úgy tudjuk, magyar észlelők is készülnek Szibériába a totalitás megfigyelésére, reméljük, tapasztalataikról a Meteorban is be fognak számolni. A nekünk jutó részleges fogyatkozást egyebek mellett a tarjáni Meteor '08 Távcsoves Találkozózn tudjuk megfigyelni.

Sokkal látványosabbnak ígérkezik az augusztus 16-i részleges holdfogyatkozás (nagysága 0,81), mely a kora esti, majd az esti égen figyelhető meg 18:24–23:55 UT között.

A kora esti időpont és a várhatóan kellemes hőmérséklet jó alkalmat teremt nem csupán észlelések végzésére, hanem távcsöves bemutatók szervezésére is. A Hold 17:43 UT-kor kel Budapesten (19:43 NYISZ), tehát a jelenség kezdetekor már kellő magasságban lesz a kényelmes megfigyeléshez.

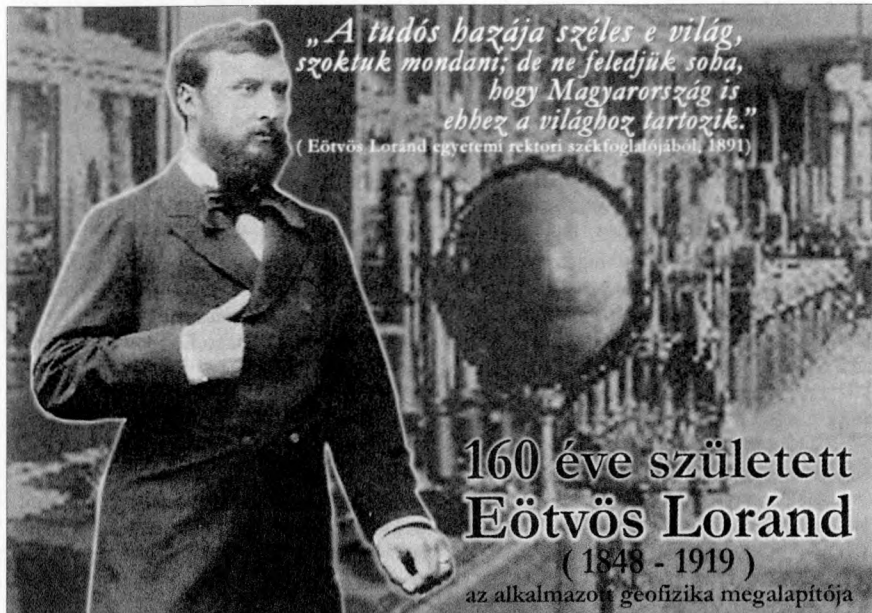
A holdfogyatkozás pontos kontaktus-adatait és a jelenség során megfigyelhető csilagfedések listáját az idei Évkönyv 101–104. oldalain találjuk. Ne feledkezzünk meg a Hold közelében látható Neptunusz megfigyeléséről se!

Augusztusban két fogyatkozást láthatunk bő két hét alatt. Becsüljük meg ezt a bőséget, mert 2009-ben, a Csillagászat évében egyetlen ilyen jelenség se jut nekünk!



A Hold fázisa maximum idején

Az augusztus 16-i részleges holdfogyatkozás idején a Hold a Capricornusban tartózkodik



*„A tudós hazája széles e világ,
szóktuk mondani; de ne feledjük soha,
hogy Magyarország is
ebhez a világhoz tartozik.”*
(Eötvös Loránd egyetemi rektori székfoglalójából, 1891)

160 éve született Eötvös Loránd

(1848 - 1919)

az alkalmazott geofizika megalapítója

Mátrai István grafikája

Hurrá nyaralunk!

MCSE-tagok ingyen nyaralhatnak Korpássy Péter tagtársunk balatoni nyaralójában. A helyszínt és jelentkezési címet l. a www.edenbiohaz.uw.hu weblapon!

Küldjön egy képet!

Várjuk Olvasóink felvételeit, hosszabb-rövidebb beszámolóit távcsőépítési tevékenységükről! A beszámolókat a meteor@mcse.hu címre kérjük eljuttatni.

Gyermekcsoportok figyelmébe

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

Makszutov.hu
online távcsőbolt

www.makszutov.hu Tel: 20/5-981-941

CELESTRON MEADE SkyWatcher

SkyWatcher Black Diamond 150 + CG-4

109 000 Ft helyett
99 000 Ft

- 150/750 newton távcső
- 6x30-as keresőtávcső
- 2"-es Crayford kihuzat
- CG-4 mechanika
- 2"-es Apex okulár
- 4.5 cm-es acélláb

Polaris Csillagvizsgáló



Távcsöves bemutatók a Polaris Csillagvizsgálóban minden kedden, csütörtökön és szombaton 21 órától (**Budapest, III. ker., Laborc u. 2/c.**). A belépődíj felnőtteknek 400 Ft, diákoknak és nyugdíjasoknak 250 Ft, **MCSE-tagok számára ingyenes.**

Keddenként 18 órától MCSE-klub. Tagfelvétel, távcsöves tanácsadás.

Ifjúsági csillagászati szakkörünk (15–19 éves korosztály) csütörtökönként 18 órától tartja foglalkozásait.

Szombatonként 18 órától: gyakorlati tanácsadás kezdő távcsőtulajdonosoknak. Tagjaink a Polaris-terazon is észlelhetnek saját távcsöveikkel.

Kulin György és a Magyar Csillagászati Egyesület. A kiállítás a Polaris földszinti helyiségében tekinthető meg a távcsöves bemutatók alkalmával.

Kulin György Csillagászati Szabadegyetem

Az előadások nyáron szünetelnek, a sorozat október elején indul újra.

Reneszánsz holdfogyatkozás

Augusztus 16-án „Reneszánsz holdfogyatkozás” elnevezéssel tartunk esti bemutatót a Polarisban, a Reneszánsz Évhez kapcsolódóan. A holdfogyatkozás megfigyelése és bemutatása mellett a reneszánsz és a humanizmus korának csillagászatával foglalkozó előadásokat tartunk. Programunkat a Polaris TV is közvetíti.

Helyi csoportjaink programjaiból

Helyi csoportjaink aktuális programjai megtalálhatók saját honlapjaikon is, a www.mcse.hu „Helyi csoportok” elnevezésű linkgyűjteményében. Programajánlónkban csak az állandó csoportprogramokat tüntetjük fel.

Baja: Pénteken 18 órától éjfélig foglalkozások a Tóth Kálmán u. 19. sz. alatt.

Dunaújváros: Péntekenként 16:00–18:00 között összejövetelek a Civil Házban (Martinovics u. 26.).

Esztergom: A Bajor Ágost Művelődési Házban (Imaház u. 2.) minden szerdán 18 óra körül találkoznak a tagok.

Győr: Péntekenként páros héten napnyugtától bemutató a csillagvizsgálóban, páratlan héten szakkör 18:00-tól a Bartók Béla Megyei Művelődési Központban.

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

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

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

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

Miskolc: Összejövetelek péntekenként 19 órától a Dr. Szabó Gyula Csillagvizsgálóban.

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

Pécs: Minden hétfőn 18 óra körül találkoznak a helyi MCSE-tagok a Felsőmalom u. 10-ben.

Szeged: Felvilágosítás Székely Péternél, tel.: (62) 544-221, e-mail: pierre@physx.u-szeged.hu

Tápiómente: Majzik Lionel, tel.: (30) 833-2561, e-mail: majlion@dunaweb.hu

Zalaegerszeg: Felvilágosítás Csizmadia Szilárdnál, tel.: (70) 283-5752, e-mail: zeta1@freemail.hu

Képmelléklet

1. Május utolsó hetében hatalmas mennyiségű sivatagi eredetű por sodródott kontinensünk fölé, nyomában bágyadt éggel és furcsa légköroptikai jelenségekkel.

A NOAA műhold 2008. május 29-én délután készült felvételen hatalmas „porfolyam” figyelhető meg, amint a Földközi-tenger fölött Európa szíve felé hömpölyög, beborítva Olaszországot, Nyugat- és Közép-Európát, feljutva egészen Skandináviáig. Ennek nyomán Magyarországon is szokatlan légköroptikai jelenségeket, Nap körüli homályt, fehér naplementéket tapasztalhatunk.

A tenger fölött jól kivethető, hogy az oldalról sütő napfényben a 6–8 km magas felhőzet milyen markáns árnyékot vet a 2–3 km magasságú porrétegre.

2. „Hold-ásványtan” Szitkay Gábor és Koch Barnabás felvételén. A képfeldolgozás folyamán a képben rejlő színi információkat felerősítették többlépéses színtelítettség-növeléssel. A felvétel 155/1495-ös Starfire EDT refraktorral készült, 15 db 1/250 s-os expozíció (ISO 100) felhasználásával.

3. A Merkúr idei legjobb esti láthatósága május első felére esett. A 30 órás holdsarló és a Merkúr május 6-i együttállását örökítette meg Ladányi Tamás Sajkodról Canon EOS 300D fényképezőgéppel, Canon 2,8/200 L objektívvel, 2 s expozíciós idővel (ISO 800).

4. A Tejút a Sagittariusban. A kép a Zselici Tájvédelmi Körzetben, Bánya közelében készült május 9-én 0:39 és 0:43 UT között, 9 db 30 másodperces állókamerás felvétel összegzéséből (Canon EOS 350D kamera, 18 mm-es fókuszs, f/3,5, ISO 800). „Az éjszaka az eddigi legsötétebb égboltú volt, amióta mérem az ég fényűrűségét. Az égbolt fényessége a zeniben minősze 10–20 százalékal haladta meg a természetes háttérfényességet. A Zselicben készült digitális felvételek az égboltminőség feltérképezésének részét képezik.” (Kolláth Zoltán felvétele)

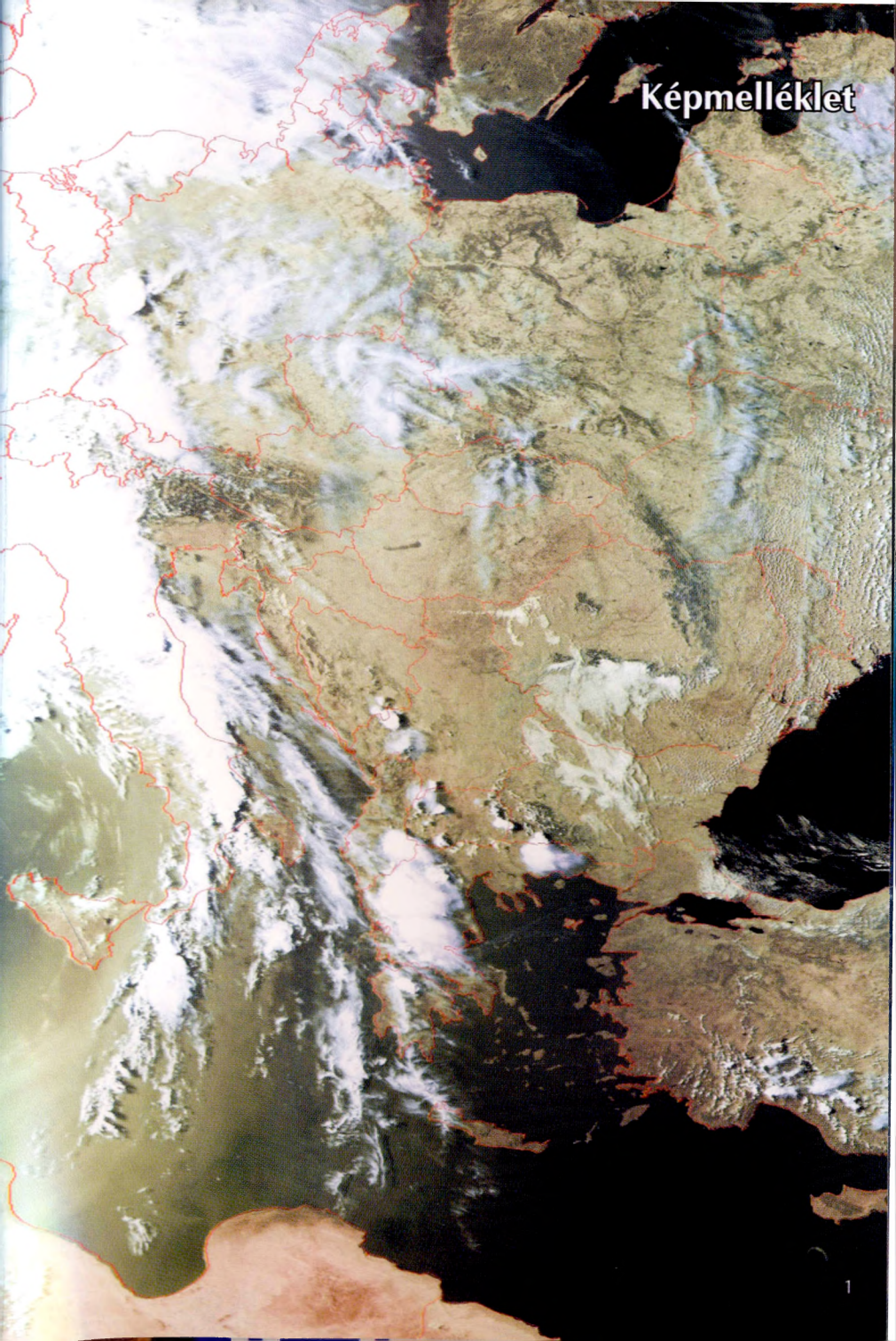
5. A 2007. december 24-i oppozíció után már jócskán távolodó Marsról Berente Béla készített webkamerás felvételt 2008. február 20-án 17:32 UT-kor. A kép Philips ToUcam webkamerával készült, 250/2340-es Yolo-távcső 7000 mm-re nyújtott fókuszában. A képfeldolgozás Registax és Giotto programokkal történt. A felvétel Indiára emlékeztető alakú sötét foltja a Syrtis Maior, a Mars egyik legfeltűnőbb alakzata. Az inverterben látható Mars-térkép a Mars Previewer II nevű programmal készült.

6. A Mars Palkovics Iván webkamerás felvételén, nem sokkal az oppozíció előtt. 2007.12.19. 01:30 UT, 200/1200 Newton, Philips ToUcam Pro, 600 db frame, képfeldolgozás: Registax 4, Iris.

7. A Mars 2008. január 13-án 19:27 UT-kor. Éder Iván felvétele Philips ToUcam Pro webkamerával és 30,4 cm-es Newtonnal készült, f/24-re nyújtott fókussszal.

8. Egy további webkamerás kép a Marsról Éder Ivántól. Ez is január 13-án készült, azonban néhány órával később, 21:40 UT-kor, a 7. sz. képpel megegyező műszerezettséggel.

9. Május 10-én nappali Mars-fedést figyelhetünk meg. „Sajnos a belépéskor elég erős gomolyfelhősödés kezdődött, így arról lemaradtunk. A kilépés előtt kezdett csak a felhőzet részben eloszlan, azonban a pontos fókusztól is szükséges volt a sikeres fotóhoz – így mire ezzel is végeztünk, a Mars már eléggé eltávolodott a Holdtól. Az első sikeres expozíció 13:33 UT-kor készült, Canon EOS 350D-vel. A használt műszer egy C5-ös, azaz 125/1250-es Schmidt–Cassegrain volt. Az 1,3 magnitúdós Mars meglepően könnyen látszott a fényképezőgép keresőjén át is.” Balogh Emese és Nagy Zoltán Antal felvétele átalakított Canon 350D fényképezőgéppel készült, ISO 1600 érzékenységgel és 1/3200 s expozíciós idővel. A Mars a kép felső részén, középen látható a Hold pereme felett.







3
4



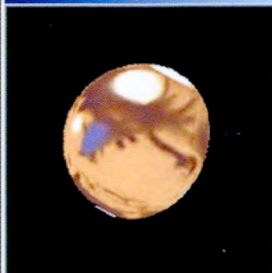
5

2008.02.20. 17:32 UT
 250/2340 Yolo +TS APO 3x
 F= 7000 mm
 Diam: 9,9"
 CM: 321,5°
 S: 7
 T: 4

Berente Béla



CM=321,52 DE=-1,09



Central Meridian [deg]:	321,5100
Declination of Earth [deg]:	-1,0900
P.A. of axis [deg]:	331,7900
Diameter [arcsec]:	9,8800
Phase:	0,9181
Magnitude:	-0,0400
Celestial South at top	
Celestial East at right	



6



7

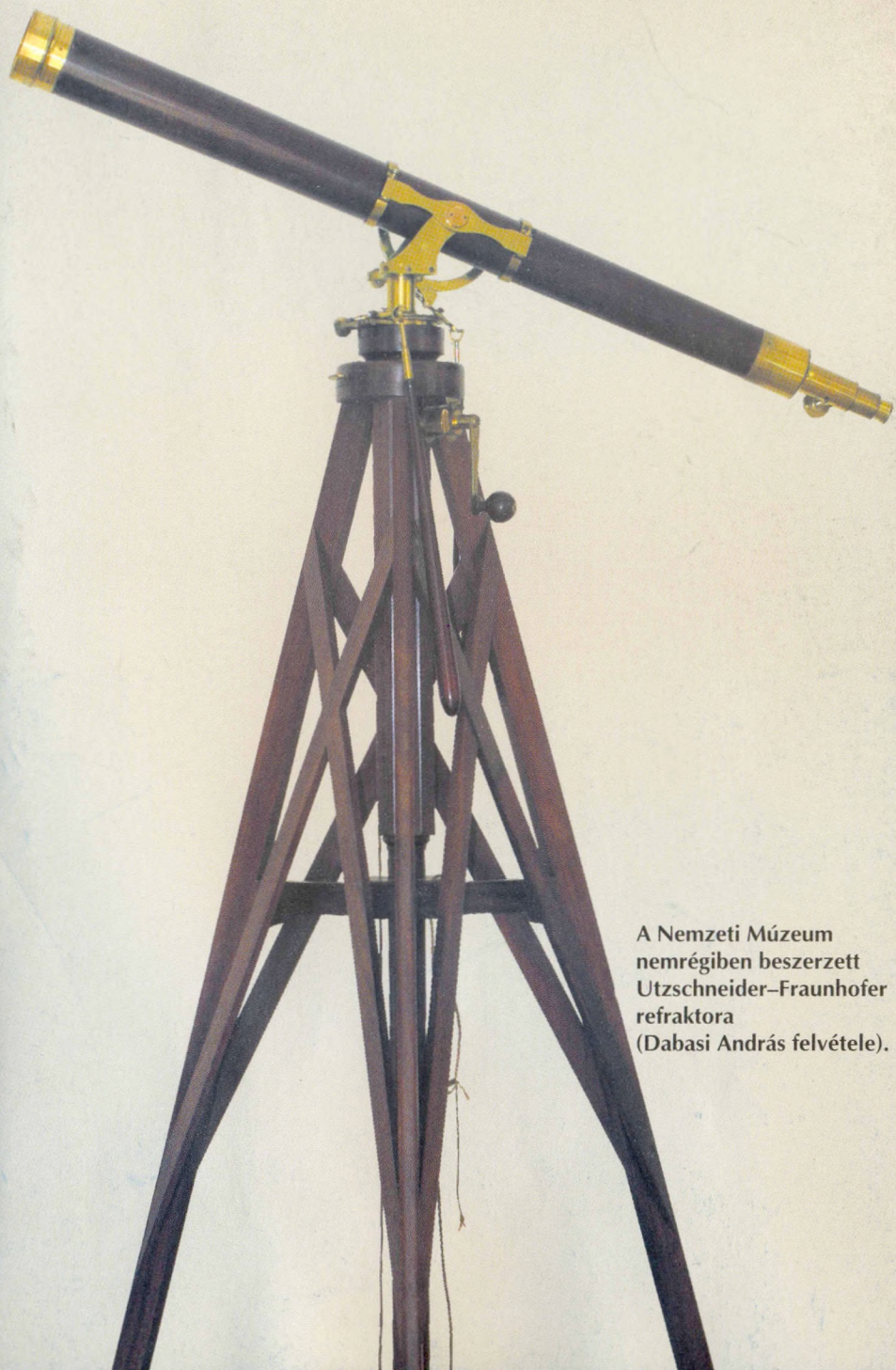


8

9

— . —





A Nemzeti Múzeum
nemrégiben beszerzett
Utzschneider–Fraunhofer
refraktora
(Dabasi András felvétele).

Budapesti Távcső Centrum



▶ A Skywatcher legújabb 70 fokos látómezőjű okulárjának nyolc lencsetagja öt csoportban helyezkedik el, így 70 fokos, szépen korrigált, kontrasztos látómezőt ad. 20 mm-es pupillatávolság, minden felületen többszörös bevonat, a szemkagyló csavarosan állítható a kívánt pupillatávolságra. A majd fél kilós okulárok évekre megbecsült tagjaivá válhatnak minden amatőr csillagász okulárkészletének. 3,5 mm, 5 mm, 8 mm, 13 mm, 17 mm fókusszal, 31,7/50,8 mm-es hibrid kihúzáttal.

33 000 Ft



▶ Az új Planetary okulársorozatot a nagy nagyításokhoz tervezték: maximális kontraszt, 58 fok látómező, 20 mm-es szemlencse, 16 mm pupillatávolság, kicsavarható gumi szemkagyló a kényelmes betekintéshez. 2,5 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 7 mm, 9 mm fókusszal.

bevezető áron 12 000 Ft



▶ Az új Magellan-WA1 okulársorozat lehetne a Planetary-okulárok folytatása a hosszabb fókuszok felé. A Barlow-elem nélküli WA-1 okulárokban 4 lencse (3 csoportban) található, így 60–65 fokos látómezőt kapunk. A pupillatávolság ugyan rövidebb, de nagyon keményen kontrasztja és ideális a közepes-kis fényerejű távcsövekhez. Minden lencsefelületen többrétegű antireflexiós bevonat található a jó fényáteresztés érdekében. 8 mm, 12 mm, 17 mm fókusszal.

12 000 Ft



▶ 12,5 mm-es dioptriakiegyenlítéssel ellátott vezetőokulár szabályozható megvilágítású dupla-szátkereszttel.

19 800 Ft

nyitva tartás

H-P 10–18h
SZOMBAT 9–12h
ebédszünet 12–12.30h

elérhetőségünk

(1) 202 5651 üzlet
(20) 485 0040 postai rendelés
(20) 432 5555 tanácsadás
(99) 332 548 fax

e-mail

info@tavcsu.hu
tavcsu@tavcsu.com

www.tavcsobolt.hu
www.tavcsu.com

XII. Városmajor u. 19/b
1 percre a Déli pályaudvartól

