

budapesti  
távcső  
centrum

## Budapesti Távcső Centrum



**2008. március 31-ig minden EQ3 és EQ5 mechanikához**

komplett távcső vagy csak mechanika vásárlásakor is

az alábbi ajándékok közül választhat:

▶ juszttírozható pólustávcső + észlelőlámpa



▶ juszttírlézer (7 fokozatú fényességállítási lehetőség 50,8/31,7mm adapterrel)



▶ zöld lézer projekciós bemutatáshoz

▶ zöld nyíl (toll formájú, rugós gombbal)

▶ zöld kereső (ki/be kapcsoló gombbal)

▶ zöld kereső (távcsőre szerelhető papucsban)

19 800 Ft

24 900 Ft

33 900 Ft



### nyitva tartás

H-P 10-18h  
SZOMBAT 9-12h  
ebédszünet 12-12.30h

### telefon

(1) 202 5651 üzlet  
(20) 485 0040 postai rendelés  
(20) 432 5555 tanácsadás  
(99) 332 548 fax

### e-mail

[www.tavcsu.hu](http://www.tavcsu.hu)  
[www.tavcsu.com](http://www.tavcsu.com)

[info@tavcsu.hu](mailto:info@tavcsu.hu)  
[tavcsu@tavcsu.com](mailto:tavcsu@tavcsu.com)

**XII. Városmajor u. 19/b**  
1 percre a Déli pályaudvartól



Sky-Watcher



2008/2 • február

# meteor

Geminida-maximum

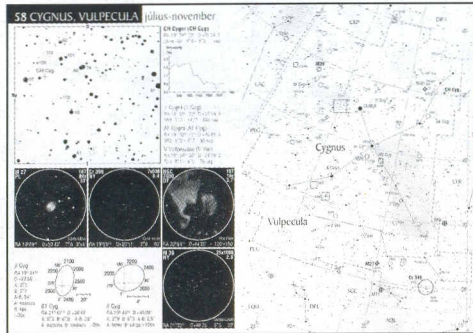


# CSILLAGATLASZ kistávcsövekhez

64 oldal  
30 térkép  
16,5x23 cm  
keménytébla  
2940 Forint



- lépték deklinációs irányban 4,5cm/10 fok
- csillagok 8<sup>m</sup>0-ig, legalább -30° deklinációig
- 430 változó, ami *valóban* eléri maximumban a 9<sup>m</sup>0-t és legalább 1<sup>m</sup>0 amplitudója van
- ezernél több kettős legalább 2" távassággal és 9<sup>m</sup>0-nál fényesebb tagokkal
- minden mélyég-objektum 12<sup>m</sup>0-ig
- a Tejtű J. Hopmann '30-as években készült vizuális (!) felmérése alapján 10 árnyalatban



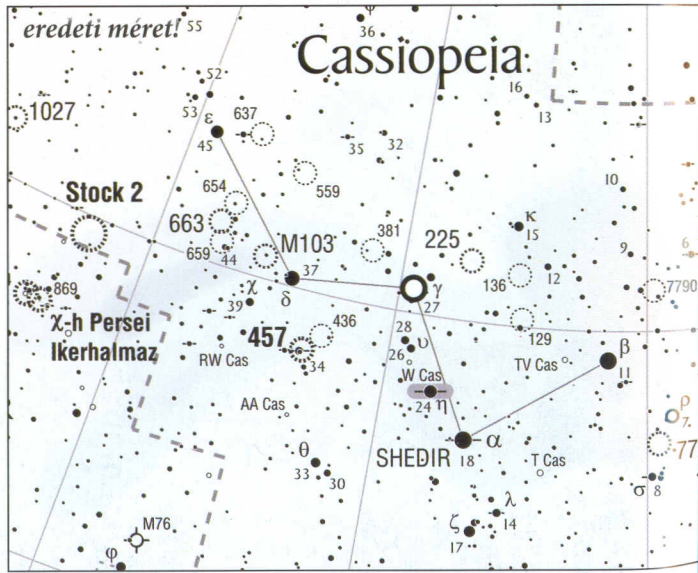
A teljes tőlünk látható égboltot csillagképenkénti felosztásban látjuk.

A térképlapok melletti oldalak az adott égboltrész legfontosabb, legizgalmasabb látnivalóiról közölnek **kistávcsővel készült rajzokat** és a megfigyelésükhöz kedvet csináló adatokat, részlettérképeket.

A bevezetőben hasznos tanácsokat kapunk az égi tájékozódáshoz, a megfigyelésekhez és a távcső használatához.

„A változókat, kettősöket, mélyégeket nem katalógusadatok alapján tüntettem fel, hanem saját és más magyar amatőrök megfigyelései alapján 3 szubjektív kategóriába soroltam őket:

- alap, minden objektum.
- változók legalább 8<sup>m</sup> maximummal, érdekesebb fénygörbével, stb. Kettősök legalább 10" távassággal, szép színkontrasztal. Mélyégek, melyek 50 mm-rel többnyire már láthatók.
- változók legalább 7<sup>m</sup> maximummal, nagyon könnyű és érdekes megfigyelhetőséggel. Kettősök: kis nagyítással is gyönyörű és könnyen észlelhető „tanpéldányok”. Mélyégek: bármivel látványosak, de már 8-10 cm-rel lélegzetelállítóak.”  
Vzp



kapható az MCSE-nél,  
a távcsőkereskedőknél  
és a jobb könyvesboltokban

Geobook Hungary Kiadó, 2000 Szentendre, Péter-Pál u. 4.  
geobook@mail.datanet.hu t.: 26/505-40

... nem csak kezdőknek!

## TARTALOM

A felhők felett .....	3
Az űrkutatás hőskora I. ....	8
Csillagászati hírek .....	15
A távcsövek világa	
Hármasteszt. ....	18
Egy „tökéletes” EQ6 I. ....	26
CCD-technika .....	32
Képmelléklet .....	34
Mérjük meg a fényszennyezést! .....	35
A.D. 2008: szökőév nem szökő gondokkal. ....	59
Jelenségnaptár .....	65

## MEGFIGYELÉSEK

Nap	
Napfoltminimum .....	37
Hold	
Decemberi bőjtölés .....	38
Üstökösök	
Üstökösök augusztusban és szeptemberben	41
Meteorok	
A Geminidák és én .....	44
Változócsillagok	
Változók a téli égen .....	48
Hogyan nem fedezem föl az SN 2008D szupernóvát? .....	52
Mélyég-objektumok	
Alig ismert nyílthalmazok között III. ....	54

XXXVIII. évfolyam, 2. (380.) szám  
Lapzártá: január 25.

CÍMLAPUNKON: A GEMINIDÁK MAXIMUMA 2007 DECEMBERÉBEN. BERKÓ ERNŐ FOTÓJA A 2007. DECEMBER 12-15. KÖZÖTT KÉSZÜLT METEORFELVÉTELEI ALAPJÁN KÉSZÜLT, CANON 350D-VEL ÉS PELENG 8 MM-ES HALSZEM-OBJEKTÍVVEL. BŐVEBBEN L. CIKKÜNKET A 44. OLDALON!

# 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!

TAGNYILVÁNTARTÁS: 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 2008) 5800 Ft
- rendes tagsági díj szomszédos országok 7000 Ft  
nem szomszédos országok 10 000 Ft
- örökös tagdíj 145 000 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 Alapprogram



## 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

Sárnecky 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

## FEDÉSEK, FOGYATKOZÁSOK

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

## KETTŐCSILLAGOK

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

## VÁLTOZÓCSILLAGOK

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

## MÉLYÉG-OBJEKTUMOK

Székely Péter  
6725 Szeged, Alföldi u. 22. II/b.  
Tel.: (62) 544-221, 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

## A TÁVCSÖVEK 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-ai! 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 gömbhalmaz  
GX galaxis  
NY nyílthalmaz  
PL planetáris kód  
SK sötét kód  
DC a kóma sűrűsödésének foka (üstökösöknél)  
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 pozíciószög  
S látszó szögtávolság (kettőscsillagok)

## Műszerek:

B binokulár  
DK Dall-Kirkham-távcső  
L lencsés távcső (refraktor)  
M monokulár  
MC Makszutow-Cassegrain-távcső  
SC Schmidt-Cassegrain-távcső  
RC Ritchey-Chretien-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 hirdetéseket (találkozó, táborok, pályázati felhívások) díjtanuln közlünk.

Tagjaink, előfizetőink apróhirdetéseit – legfeljebb 10 sor terjedelemtől – díjtanuln 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 tartalmáért szerkesztőségünk nem vállal felelősséget.

## A felhők felett

Alighanem sokáig emlegetjük az ideit telet, hiszen hetekig még a Napot se nagyon láttuk, nemhogy a csillagokat. A december közepén kezdődött igen kellemetlen, ködös, hideg időjárás a legbékéteirőbb amatőröket is próbára tette. Ilyenkor érdemes igazán elgondolkozni az amatőr rádiócsillagászat lehetőségein! Még a rádiómeteorozás műfaját is igen kevesen űzik nálunk, nem szólva egyéb rádiócsillagászati amatőrkedésről. Pedig már szervezete is van a rádiócsillagászat iránt érdeklődőknek, nemrégiben jött létre a Magyar Amatőr Rádiócsillagász Egyesület.

Akik ebben a cudar időben mégsem akarnak rádiócsillagászokdni, optikai észlelésekben pedig még csak nem is reménykedhetnek, azok átmenetileg „karosszék-csillagásszá” válva rendezgethetik naplóikat, felidézhetik a régi szép derült időket, vagy éppen leemelhetnek egy jó könyvet a polcáról... vagy kitelepülnek a hegyekbe!

## Mátrai kaland

Ki voltunk már éhezve nagyon a napfényre, a csillagfényre, a tiszta levegőre. Karácsony után már tükön ültünk, hiszen napok óta az a hír járta, hogy a felhők felett kék az ég, 8–900 m fölött egészen más világ van, hétágra süt a Nap, éjszaka pedig vidáman lehet észlelni.

December 28-án délután indulunk útnak Görgei Zoltán barátommal azzal a homályos céllal, hogy megpróbálunk valami jó kis észlelőhelyet találni a Mátrában. Az öreg Astra kétszemélyessé vált, hiszen a hátsó ülésen a 250/1250-es Newton-tubus terpeszkedett, a csomagtartóban pedig a Dobson-hokedli. Állványainknak és egyéb cókmojkainknak jutott ugyan hely, de harmadik személy már nem fért volna be a kocsiba.

A Mátra felé „egész úton azon gondolkodánk”, hogy vajon hol húzódnak a felhőzet

teteje? Állítólag a piszkés-tetői csillagvizsgáló elesett, elnyelte a köd, bár a műholdképek mást mondanak... Egy óra se kell, és a Mátra lábánál járunk, ahol elég baljós kép fogad, a köd alja olyan 700–750 m-en húzódik, a Muzsla tetejét jól láthatóan lefejezte. Seba, hegyre fel!

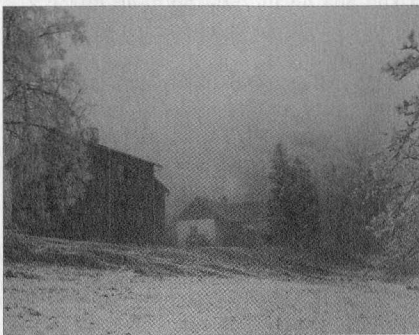
Valahol Bagolyirtás táján kerülünk bele a ködbe, mely egyáltalán nem tűnik sűrűnek, ami újabb rossz jel. Várjuk, várjuk, hogy szakadozzon fel már a köd, és végre megtörténik a csoda: a piszkési elágazásnál egy szempillantás alatt kijutunk a nyúlós hidegségből, a téli napnyugta vörös fénye úszik a tájon. A napnyugtát a piszkési csillagvizsgáló mellől próbáljuk megnézni, mérsékelt sikerrel: a ködhatár úgy 900 m táján húzódik: kicsit lejjebb, a kék túra mellett található „Szitkay-lépcső” már ködben úszik.

Irány Galyatető, ahol a kilátóban ismét elcsúpjuk a napnyugtát (a lépcsőházban természetesen egy MCSE-tagtárral futunk össze), a szürkületben pedig megbinoklizzuk a távolban a Magas-Tátrát. Hej, ha egy órával korábban jöttünk volna! De az odalent hullámzó felhőtenger így is lenyűgöző, akárcsak a szigetként kimagasló szomszédos hegyek: távol a Bükk tömbje, a szomszédban pedig a Kékes-tető.

Hideg van! Beülünk kicsit melegedni egy kisvendéglőbe. Miközben az esti észlelést tervezgetjük a terített asztal mellett, Sánta Gábor telefonál. Szegeden teljesen borult az ég, amit az októberi Holmes-kaland fényében némi elégtétellel nyugtázunk (akkor 200 kilométeren át üldöztük Zolival a felhőket, hogy láthassunk egy kis Holmes-t, miközben a szegedi kollégák vígan észleltek). Gábor elújságolja, hogy épp egy mélyeges cikket dolgozik, melyben a rajzolás rejtelmeibe fogja beavatni az olvasókat.

Odakint biztatóan alakulnak a dolgok. A felhőzet teteje kissé alább szállt, nekilátunk észlelőhelyet keresni. Körkutatásnak még

csak nyoma sincs, Galyatetőn mindenütt lámpák, pedig az ég elég jónak tűnik, főleg a mi kiéhezett fővárosi szemünknek. Végül ismét Piszkes alatt kötünk ki. A sípálya reflektorai teljes erővel ontják a fényt, de még így is egészen használható az ég. Nekifogunk binoklizni, persze csak jobb híján. A csomagtartó zárja ugyanis befagyott, inkább lemondunk a nagy távcső használatáról.



Az ágasvári menedékház télen, ahogyan kevesen ismerik

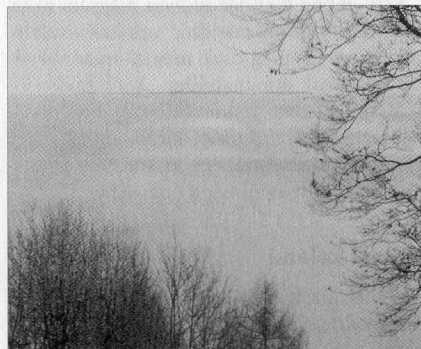
Zoli 80/400-as kisrefraktorával változózik, én a 20x80-as binoklival. A Míra Ceti már szabadszemes, de a szokásos binokulár-változók is sokat változtak, mióta nem láttam őket – mostanában alig-alig jutok ki az ég alá. Az X Per nagyon fényes, a T Cep talán már maximuma után jár, az R Lep pedig kimondottan sokat halványodott rekordfényessége óta. És igen, még mindig ott függ az égen a Holmes-üstökös! Hihetetlen, milyen keveset mozdult el két hónap alatt, és milyen keveset halványodott. Bőven szabadszemes még mindig! A Perseus-ikerhalmaz és az Andromeda-köd még mindig elbújhat mellette. Összfényességét nehéz becsülni, de úgy 3,5–4,0 magnitúdó között lehet.

Másfél órát binoklizunk, halálra fagyva fejezzük be a munkát, a végére az ég is elromlott. Irány Ágasvár! Hamarosan újra belemerülünk a tejfehér ködbe. A Mátacentrum sivilágítása mellett szörnyülködve haladunk el, majd következik az ágasvári zötyögős, melyet 6 km/órás átlagsebességgel küzdünk le. A gödrök kerülgetése közben van bőven időnk, megbeszéljük, milyen

legyen a legközelebbi holdas találkozó. Mire a menedékházhoz érünk, szinte már össze is állt a program, annyi mindenféle érdekesség történt a holdészlelés terén az utóbbi hónapokban, hogy szinte maguktól jutnak eszünkbe a témák és az előadók.

Az ágasvári észlelőret borzalmas állapotban van. Mindenütt vaddisznótúrások! Vajon mikor lesz ebből a „szántásból” újra észlelőret, ahol nem kell bukdácsolni? Különben most teljesen mindegy, milyen a rét, hiszen mínusz tíz fok van, a látástávolság 15–20 méternél nem több.

Mint mindig, most is jó vacsorával várnak a háziak. Elbeszélgetünk erről-arról, aztán természetesen előkerül egy újabb tagtársunk, Kiss Péter, akivel mélyeges eszmecserebe bonyolódunk. Észlelésre semmi remény, így hamarosan nyugovóra térünk.



Kilátás Galyatetőről: a távolban a Bükk szürke tömbje épp hogy kilátszik a felhőtengerből

Másnap újra felkeressük Galyatetőt. Gyönyörű a napsütés most is, a Bükk és a Kékes mintha még közelebb jött volna, a Tátra is sokkal jobban látszik, mint napnyugtakor. Mutogatjuk az arra járó turistáknak is a 20x80-assal. Előbb hitetlenkedve, majd örömmel nyugtázzák a távoli hegylancok látványát. Még pár percnyi nézelődés, majd indulni kell haza. Merülés a sötét, hideg, reménytelen ködtengerbe!

Mizser Attila

## Mars, Tátra, léggömbök

A téli mátrai észlelés örömeit persze már mások is régen felfedezték, és nagyon jól van ez így! December 24-én hajnalban a Kékestetőről észlelte a Mars-fedést egy kisebb amatőr társaság, mely a Makszutow. hu fórumán szerveződött, és ugyancsak innen észlelték a jelenséget a gyöngyösi Praesepe Klub tagjai. Ez volt a jelenség egyetlen sikeres hazai megfigyelése.



Okkultáció-észlelők a Kékesen, december 24-én hajnalban (Benei Balázs févetele)

A Kárpát-medencére rátelepedett sűrű, vastag, hideg ködréteg fölé tornyosuló hegycsúcsainkról nem csupán a távoli Magas-Tátra jelentett látványosságot. December



Úton a Csóványos felé



Jó hangulatban készül a Tátra-felvétel a csóványosi kilátóból

30-án a mátraszentistváni sípályán százak figyelhetek meg ritka szép léggömbök jelenségeket. A Naptól jobbra és balra egy-egy igen fényes melléknapp látszott, melyek a 22 fok sugarú halóíven ültek. A fénykör leg-tetején, igaz, halványan, de a felső érintőív is megmutatta magát. A jelenségről Tóth Zsuzsanna küldött nagyon szép felvételt, amit képmellékletünkben mutatunk be.

Sokan gondolják úgy, hogy a Magas-Tátrát megpillantani valami egészen rendkívüli dolog. A rendszeres Mátra-járók jól tudják, hogy ebben nincs semmi rendkívüli, főleg télen, amikor a köd leülepedik a Kárpát-medence aljára, rendszeres vendég az északi horizonton a Tátra. A jóval távolabbi Dobogókőről is megfigyelhető a Magas-Tátra, sőt a János-hegyről is feljegyezték már.

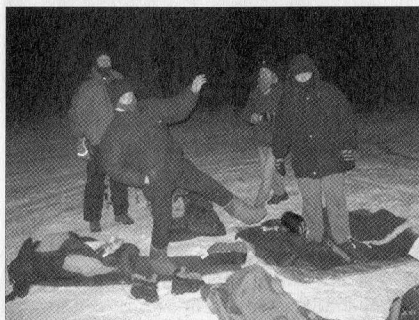
A decemberi ködös napokat használta ki egy további amatőr csapat a Magas-Tátra megörökítésére. Éder Iván, Pete Gábor és Szitkay Gábor a nehezebb utat választotta, egy kiadós gyalogtúra keretében a Börzsönyből, a 938 m magas Csóványosról örökölte meg a távoli hegységet. A gyönyörű felvételt képmellékletünkben mutatjuk be. A rendkívül szép képhez csillagászati felszerelést cipeltek magukkal amatőr társink: teleobjektívként egy 80/600-as APO refraktor szolgált. A kép három felvételtől lett összeállítva, érdekessége a Magas-Tátra lábánál végighúzódó szép délibáb-jelenség.

Mzs



### Quadrantida-éjszaka

Január 3-án este 10 körül indultunk el hatan, három autóval, két helyről, hogy a Kút-hegynél egyesülve megállapítsuk: ennek az észlelőhelynek a téli, fagyos időszakban vége... Előtte már megnéztünk egy helyet Bagolyirtásnál, utána pedig hármat, melyek közül végül a Vörösmarty turistaház közelében lévő parkolót választottuk. Nem tökéletes a körpanoráma és egy reklámfelirat világít a ház előtt, viszont nem fúj a szél, ami a -9 fokban igazi áldás. Igaz Antal, Kereszturi Ákos, Tepliczky István, Uhrin András és Sárneckzy Krisztián vizuálisan, Kiss Szabolcs fotografikusan eredt a raj nyomába 00:00 UT-kor. Az észlelés öt óra földön fekvést jelentett...



Észleléshez (lefékvéshez) készülődnek a Quadrantida-expedíció tagjai. Az egyik észlelő téli felszerelése: három pár zokni, három nadrág, két hálósák, egy turbó (házi készítésű, zippzár nélküli) hálósák, télikabát és három pulóver. Kemény sport a meteorozás!

A tiszta, sötét eget az első két órában néhány cirruszoszlány zavarta csak északon és keleten, az utolsó fél órát azonban a megemelkedett ködből képződött felhők eléggé tönkretették délen és nyugaton. A kettő között, 02:00–04:00 UT között viszont ideális volt az ég, csak a környező fákról a szél által lefújó jégkristályok szóródtak néha a szemünkbe (ezért is volt nagy szó a parkoló, mert ott nem fúj az az elég erős keleti szél, amitől Bagolyirtáson megfagyunk volna).

A Quadrantidák ideai jelentkezése kellemes, átlagos maximum volt, sok halvány és néhány negatív fényrendű meteorral. A

legfényesebb egy -2-es volt alacsonyan, az északi horizonton. Átlagosan percenként látott a csapat egy meteor, persze a megszo-kott csomósodással. Személyekre lebontva mondjuk két percenként láttunk egyet, s a látott meteoroknak kb. 80%-a tartozott a rajhoz. Számos egyéb meteor is volt, melyek közül sok érkezett valahonnan a Leo tájékról. A legjobb sorozat egy kilenc quadrantidából álló löket volt kb. fél perc alatt, de ez messze kiemelkedett az átlagból, ezen kívül csak néhány 4–5-ös filamenten mentünk át. Egyáltalán nem unatkoztunk, de láttunk már sokkal intenzívebb Quadrantida-potyogást, a három héttel ezelőtti Geminida-maximum pedig sokkal jobb volt. Azért abban a kilences löketben esőszerűen hullottak északon,



Quadrantida-nyom Tepliczky István felvételén. A meteor a Procyon „alatt” villant fel

egyszer két másodperc alatt látszott három quadrantida... Hajnaltájú csatlakoztak hozzánk Megyeri Györgyék Gyöngyösről, ők is fotóztak a mi kombinált hangrögzítéses vizuális, rádiós és fotografikus észleléseink mellett. Kiss Szabolcs ott helyben sebtében összerakott egy rádiómeteoros rendszert, és alkalmas frekvenciát is talált! Félidőtől nemcsak láttuk, de hallottuk is meteorokat – jó pár esetben a látott vizuális meteorral egy időben, ami roppant élvezetes volt!

Az éjszaka legfényesebb meteorja egy -3 magnitúdóra becsült példány volt – még a „hivatalos” észlelés előtt –, sok-sok másodpercig látszó nyommal, és perchez közeli rádiós tükrözéssel!

Sry, Tey

## 19009162-2-43

Ismét beköszöntött az adóbevallás időszaka, és ismét sok minden megváltozott az egyszázalékos felajánlások körül. Az alábbiakban összefoglaljuk a fontosabb tudnivalókat a NIOK honlapján közzét információk alapján. (Hamarosan a pontosabb és naprakész tájékoztatást adunk a www.mcse.hu-n.)

A változások eredményeként várhatóan több 1%-os felajánlás juthat el a nonprofit szervezetekhez.

### A legfontosabb tudnivalók

- Egységesítették a rendelkező nyilatkozatok benyújtási határidejét. A határidő egységesen minden adómegállapítási mód esetén az önadózó adóbevallásának benyújtására – az adózás rendjéről szóló törvényben meghatározott – határidőhöz igazodik. **Ez a jelenleg hatályos szabályok szerint május 20-a.**

- A magánszemély a rendelkező nyilatkozatot (nyilatkozatokat) az eddigiektől eltérően ezentúl lezárta, adóazonosító jellel ellátott postai borítékban személyesen vagy postán is eljuttathatja a meghatározott határidőig (május 20.) az adóhatóságnak, ha nem küldte volna el az adóbevallásával együtt.

- A borítékos rendszer mellett megjelent egy új nyilatkozási forma is: a személyi jövedelemadó bevallásával együtt a nyomtatványgarnitúra részét képező perforált íven is lehet nyilatkozni (külön-külön nyilatkozat van a két különböző 1%-nak), melyet majd az adóhatóság választ le a perforálás mentén, az adózónak nem kell letépnie és külön borítékba helyezni!

- Amennyiben a munkáltató vállalja a munkáltatói adómegállapítást, a munkavállaló az állami adóhatóság által rendszerezett nyomtatványon (vagy azzal egyező adattartalmú lapon) megtett rendelkező

nyilatkozatát lezárta, adóazonosító jellel ellátott, ragasztott felületére átnyúlóan saját kezűleg aláírt postai borítékban elhelyezve legkésőbb 10 nappal a határidő (május 20) előtt, tehát május 10-ig eljuttathatja a munkáltatóhoz.

### Az egyszázalékos felajánlásokról

Az APEH tájékoztatása szerint az elmúlt évben az adózók 14,4 milliárd forintot ajánlottak fel 1+1%-ot személyi jövedelemadójukból. Összesen 27 426 civil szervezet, 144 egyház és 6 kiemelt költségvetési előirányzat kapott támogatást.

A Magyar Csillagászati Egyesület 2007-ben rekord összegű 1%-os felajánlást kapott tagjaitól és a csillagászat barátaitól: 4,2 millió forintot. Ez az összeg 25%-kal magasabb, mint a megelőző évben, mindenképp jól mutatja a munkánkat övező bizalmat. Nagyon jelentős segítség munkánk végzéséhez, céljaink megvalósításához. (Egyebek mellett ennek a támogatásnak köszönhetően nem emeltük a tagdíj összegét 2008-ban, holott az infláció nagyon is indokolt volna egy ilyen lépést.)

Sok helye van a felajánlott egy százalékoknak egyesületünk költségvetésében. Részben az SZJA-támogatásokból tartjuk fenn a Polaris Csillagvizsgálót, egyesületünk központját (bérleti díj, közüzemi költségek, felújítások). Ismeretterjesztő tevékenységünket is részben ebből a forrásból finanszírozzuk (Meteor, Évkönyv, egyéb kiadványok, internetes jelenlétünk). Országos jelentőségű rendezvényeink támogatása mellett pedig már most ideje gondolnunk 2009-re, mely a Csillagászat Nemzetközi Éve lesz: a hazai programok támogatásában ismét számítunk tagságunkra és a Magyar Csillagászati Egyesület egyre bővülő baráti körére.

Adószámunk: 19009162-2-43



# Az űrkutatás hőskora I.

Magyarországon az űrkorszak első űrkutatási tevékenységeként 50 éve kezdődött a mesterséges holdak megfigyelése. Hogyan is történtek ezek a „szputnyikészlelések”?

## Bevezetés

Amikor 1957-ben az újságok hírül adták, hogy felbocsátották az első mesterséges holdat, mindenki izgatottan kémlelte az eget, hogy vajon lehet-e látni. Hát maga a mesterséges hold 50 cm-es átmérőjével túl kicsi volt ahhoz, hogy szabad szemmel látni lehessen, de amire előre senki nem számított, az a rakétafokozat, amely a holdat körbeessé fölé gyorsította, a maga 10–20 méteres hosszúságával elég nagy volt ahhoz, hogy a réeső napfényben a Föld felszínéről szabad szemmel is látható legyen. A 250 km magasságban keringő test, ahogy az esti szürkület utáni órákban egy repülőgép sebességével végigvonult a csillagok között, sok ember figyelmét felkeltette, és az utcákon mindenütt tömegek verődtek össze egy-egy ember körül, aki elsőnek vette észre. Az elnyúlt alakú, bukdácsoló rakétatest hol kisebb, hol nagyobb oldalát fordítva a Nap felé különböző mennyiségű fényt vert vissza a báméskodók irányába, vagyis a fényessége változott. Ez még érdekesebbé tette. Végül, ahogy a rakéta a Föld árnyékkúpjába belépett, hirtelen eltűnt a nézők szeme elől.

Mint arról már sokszor jelent meg visszaemlékezés, az első mesterséges hold (ahogy akkoriban neveztük: szputnyik) felbocsátása előtt röviddel a Szovjet Tudományos Akadémia kéréssel fordult a Magyar Tudományos Akadémiához is, hogy mesterséges holdjaik megfigyelésével segítsék a holdak pályáinak meghatározását. A Magyar Akadémia a Csillagvizsgáló Intézetet kérte fel a feladat megszervezésére, és Detre László, az intézet akkori igazgatója, Almár Ivánt bízta meg a feladat megoldásával. A megfigyelések



Fotó egy rakétafokozat átvonulásáról. A felvétel 1958. augusztus 4-én készült

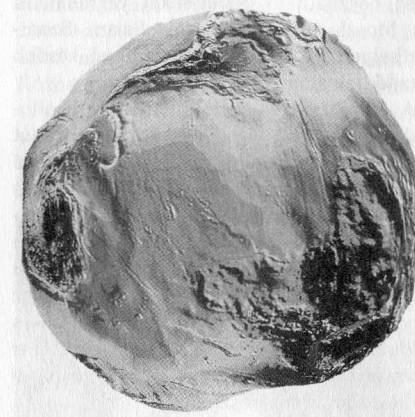
végrehajtásához a Szovjet Tudományos Akadémia 40 darab AT-1 jelű, 6 cm-es kis tükrös távcsövet bocsátott az intézet rendelkezésére, amelyek közül 8–10 darabot – mindegyiket egy-egy megfigyelő személyvel – egymás mellé állítva kellett úgy felsorakoztatni, hogy látómezeik kissé átfedve, de egymás mellé nézzenek. A látómezőket összekötő irányt a szputnyik várható égi útjára merőlegesen kellett beállítani, és várni, várni, várni, hátha valakinek a látómezejébe „besétál” fényes pontként a szputnyik.



Műholdészlelés AT-1 távcsövekkel Budapestről (balra Csank Lajos, jobbra Almár Iván)

Hogy miért volt szükség erre a megfigyelési módszerre, amikor az égimechanika olyan ragyogó eredményeket tudott már az 1950-es években felmutatni?

A mesterséges holdak pályái néhány száz kilométer magasságban húzódtak a Föld felszíne felett. E viszonylag kis magasságból a Föld már nem tekinthető tömegpontnak, hanem nagyon is kiterjedt testnek, amelynek szabálytalan alakja (geoid, l. ábránkat)



A Föld gravitációs tere, ahogy ma ismerjük az ERS műholdak alapján. A gravitációs anomáliákat erősen eltorzított magassági viszonyokkal tették láthatóvá

és egyenetlen tömegeloszlása a gömbszimmetrikustól eltérő gravitációs teret eredményez. Ugyanakkor még sem a Föld pontos alakját, sem tömegeloszlását nem ismerték eléggé, ezekre éppen a később felbocsátott mesterséges holdak pályaváltozásainak vizsgálatával derült fény. Az úgynevezett „Standard Föld” modelleket csak 1965 körül sikerült már elég pontosan megalkotni, és ebben a nagy munkában a magyar Izsák Imrének mint égimechanikusnak óriási szerep jutott. Vagyis nem az elmélettel, az égimechanikával voltak problémák, hanem azzal, hogy a holdak pályáit nem lehetett egyetlen zárt, és a térben állandó helyzetű Kepler-féle ellipszispályával leírni. Ezért nem lehetett pontosan előre jelezni, hogy milyen nyomvonalon és mikor fog áthaladni az égen a mesterséges hold a csillagok között.

Volt azonban még egy ok, ami miatt ilyen észlelési technikára volt szükség. A 200–300 km magasságban mozgó holdakra ugyanis a Föld ritka légkörének még ebben az óriási

magasságban is jelentős fékező hatása van. És a légsűrűséget sem ismerték eléggé, ezt is a később felbocsátott mesterséges holdak pályafékeződése alapján lehetett meghatározni. Bár a fizika alapján feltételezték, hogy a légsűrűség a magassággal exponenciálisan csökken, de a Föld gömbszimmetrikustól eltérő tömegeloszlása, lapultsága miatt a Föld minden pontja felett más és más szintről indul ez az exponenciális csökkenés. Arról nem is beszélve, hogy akkor még fogalmunk sem volt arról, hogy a légsűrűség milyen óriási időbeli változásoknak van kitéve! Ez is később derült ki, éppen a mesterséges holdak fékeződés-változásaiából.

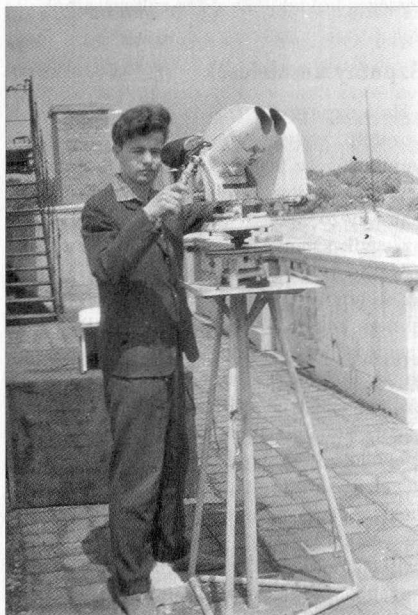
## Szputnyikészlelések

Ha a szputnyik pályája egy kicsit máshol vezetett, vagyis nem azon az útvonalon vonult át az égen, ahova előre jelezték, hanem egy kicsit errébb, akkor a jobbra vagy balra néző távcsövekben még megláthatta az egyik szomszéd észlelő. Ekkor az illető követhette a szputnyikot mindaddig, amíg az valamely fényes csillag alatt vagy fölött el nem haladt. Ebben a kritikusan pillanatban megnyomva egy stopper gombját rögzíthette az időpontot, és leolvastva a látómező szálkeresztjén a csillagtól mért szögtávolságot, a csillag pozíciójából kiindulva egy megfelelő nomogram (NAVICARD) segítségével kiszámíthatta a műhold ekvatoriális pozícióját is. Csak meg kellett keresnie a fényes csillagot egy csillagterképben, és egy csillagkatalógusból a pozícióját megadni. Továbbá felkiáltására, hogy „jön a szputnyik”, a többi észlelő is megpróbálhatta távcsövével befogni azt, és hasonló módon észlelési pozíciót adni esetleg egy másik csillag megközelítésekor. Egy hasonló módszerrel még az első szputnyik felbocsátása előtt kidolgoztak, és olyan egyszerűnek tűnt végrehajtani, hogy csak a Szovjetunióban 70–80, főleg amatőrcsillagászokból álló csoport kapta feladatul a szputnyikok ilyen, optikai követését.

Az előrejelzés pontatlansága lényegesen kisebb volt a pálya nyomvonalát illetően, és



sokkal nagyobb a pálya mentén, vagyis hogy mikor ér oda az előrejelzett pontra a szputnyik. A pálya mentén előfordult – különösen az első időkben –, hogy fél órával korábban vagy későbben jött a szputnyik, mint ahogy az előrejelzés szólt. Ezért a megfigyelőknek eleinte az előrejelzett érkezési időpont előtt fél órával meg kellett kezdeniük a figyelést, és ha nem jött, egy fél órával az előrejelzett időpont utánig is folytatni kellett a munkát. Hát ez már keményebb dolog volt. Főleg télen megfelelően fel kellett öltözködni, és olyan kényelmesen kellett elhelyezkedni, hogy akár egy órán keresztül a folyamatos



Gesztes Albert az átalakított TZK-val a Csillagászati Kutató Intézet teraszán kialakított észlelőhelyen

figyelés lehetővé váljon. Ha az ember ilyen hosszú ideig meresztí a szemét egy kis látómezőre, és várja, hogy halvány vagy fényesebb csillagként átvonuljon a szputnyik, bizony előfordulhat – mint ahogy első alkalommal ez velem is megtörtént – hogy amikor végre megjelenik a mozgó, fényes pont a látómezőben, úgy meglepődik, hogy ijedtében elfelejti megnyomni a stoppert.

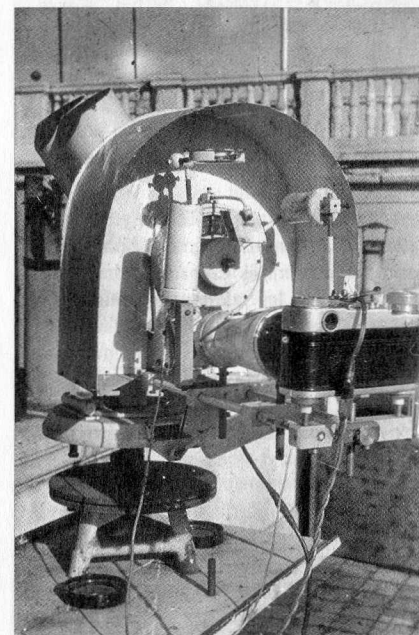
Sikeres megfigyelés esetén volt néhány idő- és pozícióadat, amit számkódolt táviraton továbbítottunk Moszkvába, a KOZ-MOSZ központba. Budapesten, a Csillagvizsgáló Intézet tetőteraszán elhelyezett AT-1 távcsövekkel 1958 januárjában sikerült az első használható észleléseket végrehajtani és Moszkvába továbbítani; Baján, Szombathelyen és Miskolcon valamivel később kezdődtek a megfigyelések.

A többi kül- és belföldi megfigyelő-állomásról befutott észlelésekkel együtt ezt az észlelést is felhasználva a következő napra Moszkvában számolhattak pályát, és ugyancsak számkódolt formában táviratilag küldtek egy-egy újabb pozíciót minden megfigyelő-állomásra, hogy másnap milyen irányba álljanak fel a távcsövekkel. És ez így ment nap mint nap, ha a kérdéses időpontban derült volt az ég. A magyar megfigyelő-állomásokon is mindig megkísérelték a műholdak észlelését.

A mesterséges holdakat nem lehetett akár-mikor megfigyelni, hanem csak az esti és a hajnali szürkületben. Csak akkor látszottak ugyanis, ha őket még megvilágította a Nap, de nálunk már sötét volt. A holdak, amikor a legfényesebbek voltak, 200 km körüli magasságban haladtak, és így nagyon rövid volt az az idő, amíg a felszínen már lebukott a Nap a látóhatár alá, de 200 km magasságban még nem. Minél alacsonyabban keringett egy szputnyik, annál rövidebb ideig álltak fenn ezek a feltételek. Egyébként, ha véletlenül sikerült elkapni azt a pillanatot (és meghatározni a hozzátartozó pozíciót), amikor a szputnyik éppen árnyékba lépett, az egy nagyon fontos térbeli pozíció adott. Ilyen megfigyelésre ezzel a csillaghoz kötéses módszerrel csak extra szerencsés esetben kerülhetett volna sor. A későbbi fejlesztések már 1958 tavaszán azonban ilyen megfigyeléseket is lehetővé tettek.

Később ugyanis Almár Iván, a négy állomásból álló magyar szputnyikmegfigyelő hálózat vezetője, a hadseregtől kért és kapott olyan TZK jelű binokulárokat, amelyeket a katonák repülőgépek követésére használtak. Ezeknek a binokulároknak kb. ugyanakkora

volt a látómezeje, mint az AT-1 távcsöveknek, de velük könnyebb volt a követés. Egyrészt mert a szputnyik ugyanolyan irányba látszott haladni, mint ahogy szabad szemmel láttuk, és nem fordítva (mint a tükör miatt az AT-1-nél), másrészt a TZK-val a két szemmel nézés könnyebbé tette a szputnyik követését, és megkönnyítette a hosszú ideig tartó, merev figyeléssel járó várakozást is. Közben persze az előrejelzések is pontosabbak lettek, ahogy egyre jobban ismertté vált a Föld alakja és a légsűrűség változása, tehát emiatt sem kellett olyan hosszú ideig figyelni a látómezőt.



Az idő és a koordináta rögzítésekor egy fényvédő sátor védte az észlelőt a zavaró fénytől

Azért is könnyebb volt ezekkel a távcsövekkel észlelni, mert már nem kellett csillaghoz kötni a pozíciót. A TZK-k ugyanis fix felállítású állványokra kerültek, s a távcsövek oldalán leolvashatók voltak a távcső állásának azimutális koordinátái, a magassági szög és az azimut. Tehát a stopper megnyomásának a pillanatában megállítva a

távcsövet le lehetett olvasni az irány-koordinátákat is. Ha valaki elég ügyes volt, és gyorsan újra be tudta hozni a látómezőbe a szputnyikot, akkor még egy másik pozícióban is készíthetett egy megfigyelést.

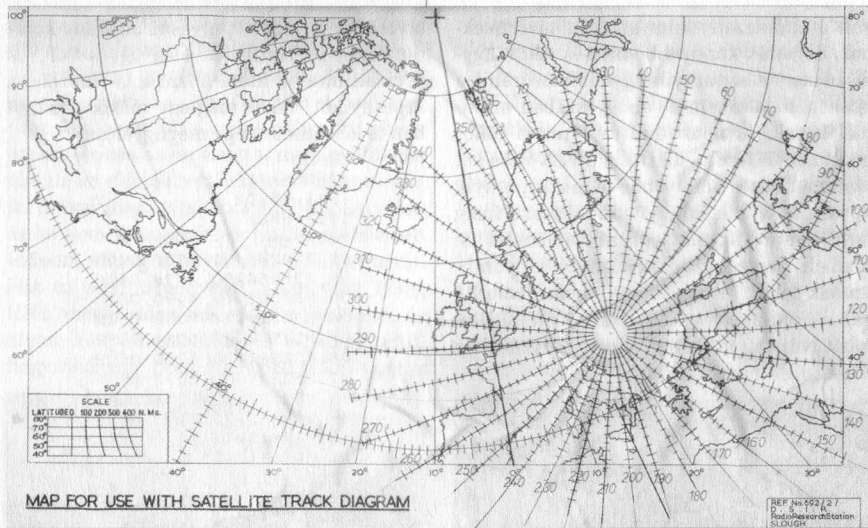
```

61-028-01
1971.07.02
1113-BAJA
+00      UT      Az      h
01 232238.31 4736 0800
02 232258.50 4776 0808
03 232305.69 4790 0810
04 232310.66 4800 0812
05 232500.00 5034 0822
06 232521.28 5080 0822
07 232527.22 5092 0822
08 2325235.31 5110 0822
09 232540.78 5121 0820
10 234612.77 5190 0812
11 2234617.35 5200 0810
TEOD
70-097-02
1971.07.03
1113-BAJA
+00
01 010158.78 4248 0620
02 010209.60 4507 0598
03 010219.77 4712 0550
TEOD
    
```

TZK észlelések formátuma ASCII kódban, papírszalagon

Innen jött az ötlete Ill Mártonnak, a bajai szputnyikmegfigyelő állomás vezetőjének, hogy ha egy filmkamerával lefényképezi a távcső koordinátáit abban a pillanatban, amikor a stopper gombját megnyomja, akkor több pozíció is időadat rögzíthető. Ha elég ügyes és gyakorlott volt a megfigyelő, akkor akár 50–100 pozíciót rögzíthetett a hozzátartozó időadattal együtt egyetlen átvonulásról. Végül Budapesten is és Miskolcon is átalakították ilyen módon a TZK távcsöveket (Budapestben a fényképezőgépet egyben lefotózta a stopperórát is), s ettől kezdve ez a három magyar állomás az összes együttműködő országban végrehajtott megfigyelések 30–40%-át szolgáltatta a szputnyikokról, illetve később már az amerikai mesterséges holdakról is. Ezek közül a megfigyelések közül már csak egyet-kettőt küldtek el a KOZMOSZ központnak előrejelzések készítése céljából, a többit éves kötetekben jelentette meg a magyar megfigyelőhálózat. Hogy ezekből az észlelésekből mi mindent tudunk meg





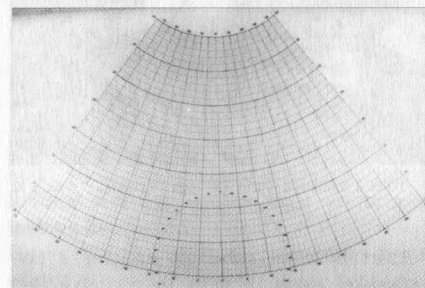
Ilyen nomogramokkal dolgoztunk, amikor már nem pozíciót kaptunk táviratilag a műholdészlelésekhez, hanem a pályaelemekből magunknak kellett előrejelzést készíteni.

a légkörről, azt a cikk következő részében foglalom össze.

**A számítástechnika hőskora a magyar csillagászatban**

A számítástechnika hőskora is ugyanerre az időszakra esett, a kettő erősítette is egymást. Almár Iván javaslatára 1961-ben végeztem el egy számítástechnikai tanfolyamot, ahol Ural I gépen próbáltuk ki gépi kódban megírt programjainkat. Ez azt jelentette, hogy kettes számrendszerben csak számjegyek sorozatából állt maga a program is. Első feladatomb mindjárt a szputnyikészleléshez kapcsolódott: egy két pontban szögtartó térképhálózat rácspontjait kellett kiszámítanom, ahol a program futása után kapott rácspontokat kézi rajzolással vitték fel egy asztralon-lapra (l. ábránkat). A képleteket a rácspontok kiszámításához Érdi Krausz György geodéta adta meg számomra. Egy dupla pontosságú számítás elvégzéséhez beprogramoztam a képleteket, és a próbán kiderült, hogy 24 óra futási idővel készülhet el az egész hálózat. Ekkor oktatónk, Kiss György, egy ragyogó javaslattal állt elő:

egységnek ne a gép 1-ét vegyük, hanem valami más (ma már nem emlékszem, hogy pontosan mit is), és ezzel a 24 órás futás 1 órára rövidült le. Számomra ez életem szülő élményt jelentett, hogy ilyen egyszerű ötletekkel mennyi gépidőt lehet megtakarítani. Ilyen élmény megszerzéséhez igen mélyen bele kell látni a számítógép működésébe; a kezdeteknél ez minden programozónál feltétel volt.



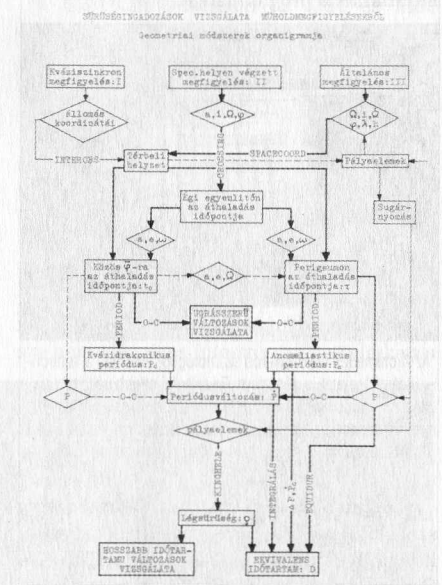
A két pontban szögtartó térképhálózat a szubsatellita-pont koordinátáinak meghatározására az INTEROBS program számára. A szubsatellita pont az a pont a Föld felszínén, amelynek zenitjében tartózkodik abban a pillanatban a műhold. A magassági szögek háromszögeléssel ezen pont feletti magasságát adták meg a műholdnak, és ezzel annak harmadik koordinátáját az észlelés pillanatában

Az Ural I után jött az Ural II, amely szintén még egy egész szobát megtöltött, de már autokódban lehetett programozni. Ez azt jelentette, hogy az Ural II számára készítették egy egyszerű nyelvet, amellyel már a gépi kódnál kicsit áttekinthetőbbé vált a programozás.

Ezek az első számítógépek még elektromoscsövekkel működtek, ami miatt erősen melegedtek, ezért a hűtés nagyon fontos volt. Egyszer valahogy egy áramkimaradás után kikapcsolva maradt a hűtés a SZTAKI Úri utcai épületében. Miután a hűtőrendszer a pincében volt elhelyezve, a kezelők ezt nem vették észre, és az Ural II számítógép túlmelegedett. A csövek egy része teljesen tönkrement, egy része csak félig. A tönkrement csöveket kicserélték, de a félig tönkrementek közül egyik napok, a másik hetek múlva ment teljesen tönkre. Így heteken keresztül vagy nem is kaptunk eredményt, vagy nem lehetett bízni a kapott eredményekben. Ekkor tanultam meg, hogy sohasem szabad a gép által adott eredményben vakon bízni. Mindig meg kell nézni, hogy realis-e az eredmény, amit kaptunk – még akkor is, ha a programot magunk írtuk, és tudjuk, hogy a program készítésekor minden program ágat és azok minden kombinációját is rendszeresen lekontrolláltuk. Hát még a mások által fejlesztett programok esetében, ahol fogalmunk sem lehet, hogy milyen lelkiismeretes volt a program készítésekor az ellenőrzés! Erre egyébként jó példa az angol RAE (Royal Aircraft Establishment) szputnyik-előrejelző programja, amely 10 év használat után futott először rá egy olyan programág-kombinációra, amelyet a beüzemelésnél nem teszteltek, és ilyen ágkombinációnál hibás eredményt adott. Szégyenkezve küldték szét az előrejelzést javító körlevelet, de becsületükre legyen mondvá, szintén bevallották a mulasztást.

En a kezdeti sokemberes szputnyikészlelés után néhány év múlva kerültem bele istenigazából az űrkutatásba; addig fő tevékenységem a változócsillagok megfigyelése volt. Az ok pedig az volt, hogy Almár Iván és Ill Márton szerették volna a sok szputnyik-pozíciót

a felsőlégkör vizsgálatára felhasználni, és a tömeges feldolgozáshoz már számítógépek kellett. Tárgyaltak is a Könyvüipari Minisztérium Számítástechnikai Osztályán Szelezsán Jánossal a szükséges programok megírásáról, de hogy könnyebben megértessék magukat a számítástechnikusokkal, engem is elhívtak a következő megbeszélésre „tolmácsnak”. Mire meg tudtuk volna magyarázni, hogy milyen programra van szükség, nyilvánvalóvá vált, hogy a legegyszerűbb, ha magam írom meg a programokat.



A PERLO program legelső egységének, az ISSI-nek a blokkdiagramja

Akkoriban még minden programot magunk írtunk, és minden gépre a saját nyelvén, saját autokódján. Először blokkdiagramot készítettünk, amin az összes lehetséges elágazást feltüntettünk, hogy nehegyes elfelejtsünk a program összes lehetséges ág-kombinációjára kontrollfeladatot készíteni, aminek várható eredményét előzőleg természetesen kézzel magunk számoltunk ki. Ezzel biztosak lehettünk abban, hogy a programunk minden lehetséges esetben jó eredményt fog adni. Ez után a kontroll-sor



után jöhetett csak a tömeges feldolgozás. Programjainkat a Könnyűipari Minisztérium Elliott 803-as gépe után a KFKI ICT 1900-as majd a SZTAKI CDC 3300-as gépén futtattuk. Mi magunk nem kezeltük a gépeket, sőt a közelükbe sem engedtek, azokat kizárólag a gépkezelők üzemeltethették. Ez a rendszer a 70-es évek vége felé változott, amikor virtuális személyi számítógépeket definiáltak a CDC-re, amely már több programot futtathatott párhuzamosan, és a programozók a géptermén kívülről, egy billentyűzetről indíthatták a programjaikat.



Az Archimedes nevű tekerős számológép, amellyel a kontroll-számításaimat is végeztem. Ez a legfejlettebb változata a tekerős számológépeknek, mert már mindig csak egy irányba kellett tekerni (osztásnál), és csak elektromotort kellett volna hozzákapcsolni, hogy elektromos számológéppé váljon

A programokat és az adatokat először telexszalagon, majd 8 csatornás lyukszalagon, később lyukkártyán adtuk le. Az ICT-re és a CDC-re Algol, később Fortran nyelven írtuk a programokat. Az egyik nap leadott program futásáról másnap kaptunk eredménylistát – az ún. protokollt – amin láthattuk, hogy a programban volt-e szintaktikus hiba (annak fajtáját és helyét a lista jelezte). Ha volt, akkor estig a javított programot visszaadhattuk, és harmadnapra megtudhattuk a másik hiba fajtáját és helyét. És ez így ment naponta egy fordulóval, amíg a program szintaktikusan („helyesírásilag”) hibátlan nem lett. Ez után már jött eredmény is. És kereshettük – hasonló módon naponta legfeljebb egy próbálkozással – a működésbeli hibákat. Ha pechünk volt, hónapokig eltarthatott ez a



Azon lyukkártyák fele, amelyeket egy nagy rend- és helycsinálásnál ki kellett dobnom, kb. 1 m<sup>3</sup>-nyi volt. Ez csak egyetlen ember néhány éves munkájának következtében gyűlt fel. Elképzelhető, hogy világviszonylatban az ilyen adathordozó mennyi fa kiirtását igényelte

fázis, és csak ez után kezdődhetett a tömeges számítás.

Hát ilyen volt a számítástechnika az őskorban vagy hőskorban. A magyar csillagászat első számítógépi programját a csillagok Johnson-bekötésére 1965-ben készítettem. Hogy a Nap-Föld fizikai kapcsolatokat illetően milyen eredményeket értünk el a számításokkal, azt – mint a megfigyelésekkel kapcsolatban már említettem – a cikk második részében foglalom össze.

*Illés Erzsébet*

**Internet-ajánlat**

A Magyar Űrkutatói Iroda honlapja:

[www.hso.hu](http://www.hso.hu)

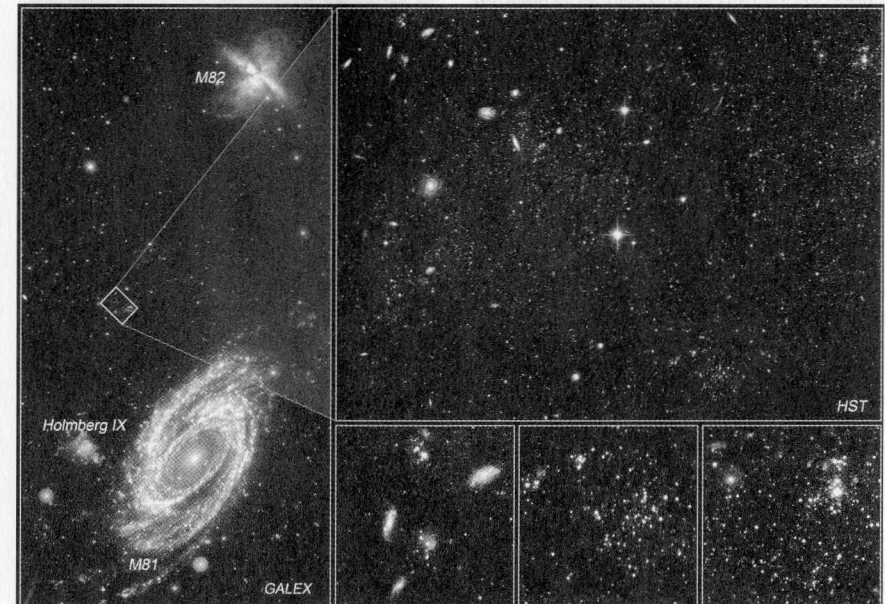
# Csillagászati hírek

**Árván született galaxisközi csillaghalmazok**

Nem minden nap fedez fel az ember különleges kék csomókat az űrben – különösen akkor egyedi a dolog, ha egymással kölcsönhatásban álló galaxisok közötti térben bukkanunk rá a 200 millió évvel ezelőtt kialakult fiatal csillaghalmazokra. A Hubble Űrtávcső rendkívüli érzékenysége nek köszönhetően pontosan ez történt most az M81 spirális galaxis környékén. Soha korábban nem láttunk még ennyire ritkán benépesült környezetben hasonló „kék csomókat” (blue blobs), melyekben több tízezer naptömegnyi anyag található fiatal csillagok alakjában. A csomók tömege meghaladja a Tejútrendszer legnagyobb nyílthalmazainak tömegét, viszont a gömbhalmazokétól messze elmarad. Mivel látszólag nem tartoznak semmilyen galaxishoz, árván töltik napjaikat

az űrben, s a csillagaik által a fúziós reakciókban megtermelt nehéz elemek minden akadály nélkül beszenyeznek a galaxisközi űr. Lehetséges, hogy a korai Világegyetemben is fontos volt a hasonló folyamat az első csillaggeneráció fúziós végtermékeinek a galaxisközi térbe történő kiszórásával.

A mellékelt felvételen az M81 és M82 galaxisokat összekötő anyagívben a halvány kék csomók látszanak, bennük pedig fiatal csillaghalmazok (balra a GALEX ultraibolya űrtávcső felvétele; jobbra a HST részletképei). A most talált kék csomókat az teszi különlegessé, hogy 12 millió fényév távolságban, három galaxis (M81, M82 és NGC 3077) ütközése nyomán létrejött gáz-híd mentén található. Az Arp-ív néven is ismert alakzat azonban nem olyan környezet, ahol csillaghalmazok létezése várható, mivel a benne levő anyagmennyiség messze nem elégséges intenzív csillagkeletkezés





fenntartására. A Hubble felvételei alapján a most talált csomók mintegy öt Orion-ködni anyagot tartalmaznak, s a feltevések szerint a galaxisok 200 millió évvel ezelőtti erős kölcsönhatásához köthetők.

A Hubble mérései alapján sikerült megbecsülni a halmazok csillagainak korát. A legtöbb égitest kb. 200 millió éves, de van közöttük alig 10 millió éves, nagyon fiatal objektum is. A legidősebbek kora éppen megegyezik a három galaxis 200 millió évvel ezelőtti ütközésének időpontjával, amiről a közöttük levő Arp-ív árulkodik, így kézenfekvő összekötni a csillagkeletkezés beindulását és a galaxisok ütközését. Feltehetően az ütközés során a csillagközi gázban fellépő turbulenciák váltották ki az erős csillagkeletkezést, ami a korai Univerzumban sokkal gyakrabban lejátszódó esemény lehetett.

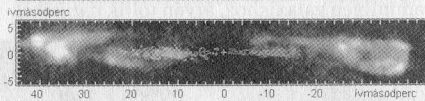
STSci-2008-02 – Derekas Aliz

### Spirális jetet azonosítottak

A csillagközi anyag csillagokká zsugorodásához a felhőnek perdületet kell veszítenie. Ebben elméletileg több folyamat is segíthet. Ilyenek lehetnek a csillag elődjéből kinyúló mágneses erővonalak, amelyek a perdület egy részét az objektumot övező korongnak adják át. Hasonló hatással bírhatnak a protocsillag mágneses erővonalai a zsugorodó felhővel szomszédos ionizált anyagcsomókhoz kapcsolódva, valamint a korongban létrejövő, hullámszerű anyagsűrűsödések. A feltételezések szerint a korongok centrumából, azokra merőlegesen, nagy sebességgel kirepülő anyagsugarak, avagy jetek is ilyen hatással bírhatnak. Ezúttal első alkalommal sikerült megfigyelni egy ilyen képződménynél az anyagsugarban a gáz spirális mozgását.

A HH-211 jelű égitest közel 1000 fényévre, a Perseus csillagképben látható. Centrumában egy protocsillag, és körülötte egy korong van, amelynek anyaga befelé spirálozik. Ahhoz, hogy a protocsillagra hullhasson, perdületet kell veszítenie. Egy nemzetközi csillagászcsoporthoz Qizhou Zhang (CfA) veze-

tésével a Mauna Keán lévő Submillimeter Array nevű mikrohullámú teleszkóprendszerrel vizsgálta. A születő csillag közel 20 ezer éve kezdhetett anyagot gyűjteni, becsült végső tömege a Napéhoz lesz közel, de jelenleg még csak annak 6%-a. A korong centrumából egymással ellentétes irányba két anyagsugarat indul ki, közel 16 ezer CSE távolságig. Itt a gáz az anyagsugar téngelye körül több mint 1300 km/s sebességgel forog, miközben 90 ezer km/s-mal halad a korong centrumától kifelé – tehát spirális csavarvonalban távozik.



A HH-211 jelű objektum fantáziarajza (fent) és a kettős anyagsugar képe (lent) (Muench-Nasrallah, CfA, (ASIAA)

A jelenség folyamán a korong perdületet veszít, ezért a gáz jelentős része a centrumban növekvő protocsillagra zuhan. Ez az első alkalom, hogy egy ilyen anyagsugarban spirálisan áramló gázt sikerült azonosítani. A régóta keresett jelenség aktívan közreműködik a korongban lévő anyag perdületének csökkentésében, és áttételesen a központi protocsillag növekedésében.

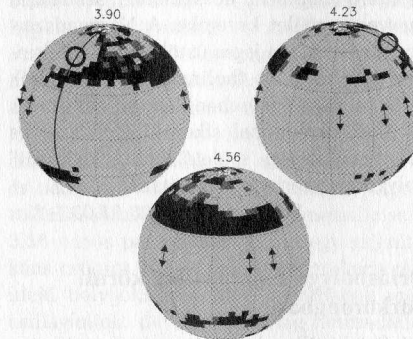
ApJ 670 – Kru

### Egy ultragyors forgású csillag foltjai

Az Uwe Wolter (Hamburgi Observatórium) vezette csoport az ESO VLT távcsőgyűjtésének Kueyen teleszkópján

üzemelő UVES spektrográfját és az XMM-Newton röntgenteleszkópot használta a BO Mic jelzésű, K színképtípusú fiatal vörös törpe megfigyelésére. A kutatóknak az ún. Doppler-leképezés (Doppler imaging) segítségével sikerült a csillag felszínén több folt és egy röntgenfler elhelyezkedését rekonstruálni. A foltok közül néhány a Föld felé eső északi pólus közelében található, a legtöbb azonban aszimmetrikusan oszlik el a közepe szélességeken.

A fiatal törpe a Microscopium csillagképben, a Földtől 150 fényévre található. Kora 30 millió év, tömege a Napénak 90 százaléka. Tengelyforgási ideje mindössze 9 óra körüli, azaz körülbelül 66-szor gyorsabban forog, mint a Nap, s ennek következtében mágneses terének erőssége és aktivitása is jóval nagyobb csillagunkénál. (Az angol nyelvű szakirodalomban elterjedt „beceneve” Speedy Mic, utalva a csillagok világában ultragyorsnak tekinthető forgás szélsőséges sebességére.)



A BO Mic Doppler-térképe a tengelyforgás különböző fázisaiban. A színek a foltokkal való fedettséget illusztrálják (fekete: 100%, sötétszürke: 67%, középszürke: 33%). A kis kör röntgenfler helye. A hosszúsági és szélességi körök lépésköze 30 fok. (Wolter és társai)

A csillagok felszínéről direkt felvételt nem tudunk készíteni. A BO Mic esetében a foltok direkt detektálásához elképesztő méretű, 400 km tükörátmérőjű teleszkópra lenne szükség! (Egy ilyen eszközzel csak a felbontást tekintve, a Földről lefényképezhető lenne Neil Armstrong lábnyoma a Hold

felszínén.) Az optikai tartományban ilyen méretű interferométer sem áll rendelkezésünkre, ezért 1983-as kifejlesztése óta a csillagok felszínének modellezésére a Doppler-leképezés a legjobb eszköz. (Optikai interferometriával sikerült már részleteket feltárni az Altair felszínén, de annak távolsága „csak” 15 fényév.)

A Doppler-leképezés során a gyorsan forgó csillagok színképvonal-profiljaiban bekövetkező, a csillag felszínén található foltok által okozott általában kicsiny változásokból próbálják a foltok helyzetét rekonstruálni. A színképvonal profilján a foltokra utaló „huplik”, eltorzulások a forgási periódusnak megfelelő ütemben vándorolnak. Az eljárás alkalmazhatóságához a forgási periódust nagyjából egyenletes eloszlással lefedő nagyfelbontású színképek sorozata szükséges. A BO Mic esetében ehhez 142 UVES spektrum állt rendelkezésre, ezek némi átfedéssel két teljes forgási periódust öleltek fel.

A BO Mic röntgenészlelései alapján a megfigyelés alatt több röntgenfler is kitért a csillag felszínén, egyik esetében a Doppler-leképezést használva az UVES spektrumokból a csillagrajzi helyzetét is meg tudták állapítani. A röntgenfler körülbelül 4 órány keresztül volt detektálható, s energiája a legnagyobb napflerek energiájának százszorosát is meghaladta. Érdekes módon a Napnál tapasztaltakkal ellentétben a helye nem kapcsolódott a detektált csillagfoltokhoz, távol volt a legaktívabb foltcsoporttól. Elképzelhető esetleg, hogy a fler az egyenlítőtől délre tört ki, ahol a Doppler-leképezés eredménye bizonytalan, mivel ez a terület közel van a csillagkorong széléhez, s a hozzá kötődő foltcsoporthoz ezért nem detektálható. A H $\alpha$  és a Ca K vonalában végzett megfigyelésekből Wolterék mégis inkább azt valószínűsítik, hogy a fler az északi féltekén jelent meg, azaz a keresett foltcsoporthoz vagy a déli féltekén rejtőzik, vagy – ami valószínűbb – nem észlelhető, illetve nem létezik. Születése után minden bizonnyal a Nap is jóval gyorsabban forgott, mint ma, így a BO Mic csillaghoz hasonló

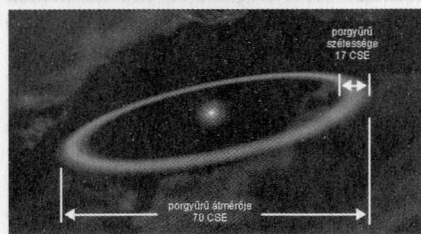


aktív objektumok tanulmányozása segíthet abban, hogy képet alkothassunk központi csillagunk fiatalkori tulajdonságairól és viselkedéséről.

ESO PR 53/07, 2007.12.19. – Kovács József

### Szerves anyagok egy születő bolygórendszerben

A földi élet születését megelőző, ún. prebiotikus fejlődéshez szükséges összetett szerves molekulák mai ismereteink alapján részben a csillagközi térben lebegő jégzemcsék, részben ehhez hasonlóan a bolygórendszeres jéges felszínű égitestei nyújtának lehetőséget. Utóbbi miatt gyakran vörös a Naprendszer külső vidékén lévő jéges égitestek felszíne. Az ősi Föld légkörében is képződtek szerves molekulák, hasonlóan ahhoz, ahogy ma a Titan atmoszférájában megfigyelhető. Néhány újabb megfigyelés alapján pedig egyes kőzetek vízzel és szén-dioxiddal érintkező felülete mentén is képződhetnek ilyen anyagok.



Infravörös sugárzás a szerves anyagokat tartalmazó gyűrűtől (fent) és fantáziarajza (lent) (Greg Bacon, John Debes, Carnegie Institution, STScI, NASA)

Nagy kérdés, hogy a csillagközi térben létrejött szerves molekulák miként változnak meg a bolygórendszeres kialakulásakor a protoplanetáris korongokban. Utóbbi vizsgálatára a HR 4796A jelű, a Földünkötől 220

fényévre lévő csillagot és környezetét tanulmányozták a Centaurus csillagképben. A közel nyolcmillió éves, Napunknál mintegy kétszer nagyobb tömegű objektumot övező anyagkorongban már kialakultak a bolygócsírák, de nagyobb planéták még vagy nem jöttek létre, vagy éppen most formálódnak a rendszerben. A jelenleg zajló ütközések újratermelik a port, ami nagy felülete révén lehetőséget ad a részletes megfigyelésére. A fiatal csillagtól közel 70 CSE távolságban egy gyűrű húzódik, amelynek poranyaga egy közel 17 CSE széles sávban található.

A Hubble Űrteleszkóp NICMOS detektorával az optikai és az infravörös tartományban vizsgálták a korong színképét. A megörökített por erősen vörösnek mutatkozott, árnyalatát az eddigi próbálkozások alapján nem sikerült ismert ásványokkal, vagy a szemcsék sajátos méreteloszlásával magyarázni. A szín kialakulásának legvalószínűbb oka, hogy sok ún. tholin van a szemcsékben, illetve azok felületén. A tholin többféle típusú és eltérő felépítésű, hosszúlánctű, szénalapú szerves vegyület keveréke. A Naprendszerben elsősorban a jéges üstökösök felszínén jellemző, de tholinoknak tekinthetők a Titan felsőlégkörében lebegő molekulák is. Első alkalommal sikerült ilyen szerves összetevőket egy születő, „félíg kialakult” bolygórendszerben azonosítani.

ScienceDaily 2008.01.03. – Kru

### Óriásbolygó fiatal csillag körüli porkorongban

A fiatal csillagok körüli porkorongokban a bolygók kialakulásának részletei még nem tisztázottak, kérdéses a bolygókeletkezés időskálája is. A körülbelül 8–10 millió éves TW Hydrae protoplanetáris korongjában egy 10 jupitertömegű bolygót mutattak ki 0,04 CSE-re a központi csillagától, a csillag és a porgyűrű közötti üres részben. A planéta keringési ideje mindössze 3,56 nap. A ma ismert körülbelül 270 exobolygó közül ez az első, amelyik ilyen fiatal csillag körül kering, s léte megerősítheti azt a közeli infravörös és a milliméteres hullámhosszakon

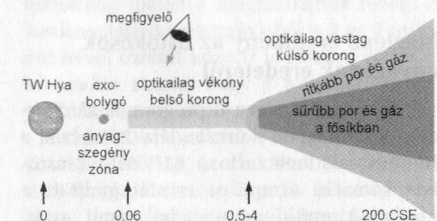
végzett észleléseken alapuló feltételezést, hogy a bolygók a csillagok születése utáni 10 millió éven belül kialakulnak, mielőtt a létrejöttükhöz szükséges port és gázt a csillagszél és a sugárnyomás kifújná a csillagközi térbe.

A radiális sebességen alapuló kutatómódszer azonban főleg a Naphoz hasonló, kevésbé aktív csillagokhoz nagyon közeli pályán keringő óriásbolygók esetében hatásos, ezért a nagy, radiális sebességek meghatározását célzó felmérésekből eddig a fiatal, általában jelentős aktivitást mutató csillagokat kizárták. A legfiatalabb csillag, amely körül ilyen módszerrel eddig bolygót detektáltak, 100 millió éves.

A Johny Setiawan (Max-Planck Institut für Astronomie, Heidelberg) vezette kutatócsoport az ESO La Silla-i obszervatóriumában üzemelő 2,2 méteres teleszkópra szerelt FEROS (Fibre-fed Extended Range Optical Spectrograph) száohtikás echelle spektrográfort használta a sebességgörbét eredményező nagyfelbontású színképek elkészítéséhez. A megfigyelésekből kizárták azon színképvonalak környezetét, melyekben a fiatal csillag nagy aktivitást mutat. Ilyenek például az ionizált kalcium H és K vonala, a hidrogén H béta és H alfa vonala, valamint a semleges hélium és nátrium vonalai. Az eredményül kapott radiálissebesség-görbék periódusanálízise a 3,56 napos periódusnál jelzett egy szignifikáns csúcsot. Ezt a jelet egy ilyen keringési idejű bolygókísérőn kívül okozhatják még csillagfoltok, de akár a csillag nemradiális pulzációja is.

Az első esetben a színképvonalak periódikus eltolódása minden vonal esetében kimutatható, s a vonalak alakját nem befolyásolja, míg az utóbbi két lehetőségnél a vonalak profilja is változik, befolyásolva ezzel a radiális sebességek mérését is. A csoport eredményei szerint a TW Hydrae esetében a 3,56 napos változás majdnem szinuszos, s a sebességek nem korrelálnak a fényesség, illetve a csillagaktivitás egyéb nyomjelzőinek változásaival, így legvalószínűbb magyarázat a kísérő jelenlé-

te. Tömegének alsó határa 1,2 jupitertömeg, de ha figyelembe vesszük azt a korábról, például a Hubble Űrteleszkóp méréseiből ismert tényt, hogy a porkorongra majdnem merőlegesen látunk rá (inklináció kb. 7°), akkor tömegére 9,8 jupitertömeg adódik, igaz, meglehetősen nagy, 3,3 jupitertömeg bizonytalansággal.



A TW Hydrae rendszerének sematikus rajza (Setiawan és társai)

Az elméletek szerint a bolygók a csillagok körüli por- és gázkorongokban alakulnak ki mikrométer nagyságú porszemcsék ütközései révén. Ezen folyamat során a mikroszkopikus részekből először a bolygómagok jönnek létre, melyek – elegendően nagy tömeget elérve – magukhoz vonzzák a gázt a korongból (akkréció), s ezzel ki is söprik a protoplanetáris diszk körülöttük lévő részét, emellett a környezetükkel kölcsönhatva még sugárirányban is mozoghatnak. Az óriásbolygók kialakulásának egy másik lehetséges módja a korongban létező gravitációs instabilitások körüli kondenzáció. A jelenlegi modellek megengedik a TW Hydrae b-hez hasonló nagytömegű bolygók létrejöttét, de nem világos, hogy ehhez elegendő-e az első típusú keletkezési folyamat, vagy a korongbeli gravitációs instabilitások is szükségesek hozzá. A TW Hydrae kísérője valószínűleg a korong külső részén keletkezett a csillagtól 1–4 csillagászati egység távolságra, majd elkezdett befelé vándorolni, miközben a korong belső régiójában jelentős mennyiségű gázt vonzott magához. A befelé irányuló mozgás akkor állhatott le, amikor a korong optikailag vékony részét elhagyva átlépte a csillag körüli belső gázmentes zóna körülbelül 0,06 csillagászati egységre lévő határát. Ezen zóna kialakulásának egyik lehetséges



oka a csillag mágneses tere. A TW Hydrae rendszere direkt kapcsolatot teremthet a porkorongok fejlődési és a bolygók kialakulási mechanizmusai között, illetve ideális alanya lehet a bolygómagok kialakulását, a migrációt és az akkréciót modellező numerikus szimulációknak.

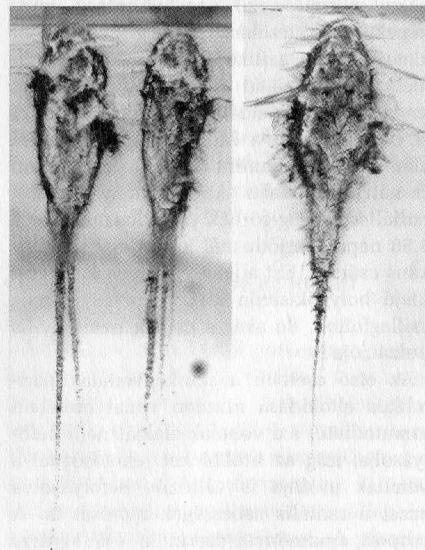
*Nature*, 451/38. – Kovács József

### Meglepő eredmény az üstökösök anyagának eredetéről

A NASA Discovery űrprogramjának Stardust („Csillagpor”) űrszondája 2004-ben a Jupiter-családhoz tartozó 81P/Wild 2-üstökös kómáján átrepülve mintát gyűjtött a magból kirepülő poranyagból, amit aztán 2006-ban egy kapszulában sikeresen visszajuttatott a Földre. Azóta az üstökösörészecskéit a világ legfelkészültebb laboratóriumaiiban elemzik, miközben az űrszonda új programot kapott: következő célpontja, a 9P/Tempel 1-üstökös felé vette útját.

Egy nagy nemzetközi kutatócsoport meglepő hírt jelentett be a *Science* folyóirat január 4-i számában a Wild 2-üstökös pormintáin alapuló kutatási eredményekről. Bernard Marty (Nancy Université) és amerikai munkatársai speciális laboratóriumi vizsgálatokat végeztek a porszemcsék kémiai összetétele kapcsán. Kutatásaikhoz olyan eszközök és analitikai kémiai, illetve fizikai-kémiai módszerek álltak rendelkezésre, amelyek a parányi, mikronos vagy mikrométeresnél is kisebb porszemcsékben kötött gázokat képesek elkülöníteni, azonosítani és elemezni, akár milliárdod grammnyi tömegben is. A laboratóriumi technika fejlettségére jellemző, hogy izotópos összetételt is képesek vizsgálni nagyon kis tömegű mintákból. A kutatókat elsősorban az üstökösanyag nemesgáz összetevői érdekelték, mint például a hélium és a neon. Ezek ugyanis nem alkotnak kémiai kötésekkel más elemekkel, és ezért olyan állapotban vannak, mint amikor az üstökösörészecskéik kialakult – azaz megőrizték az ősi kémiai állapotok lenyomatát a Naprendszer hajnalából, amikor az üstökösök összeálltak.

A hélium- és neonizotópok ( $^3\text{He}$ ,  $^4\text{He}$ ,  $^{20}\text{Ne}$ ,  $^{21}\text{Ne}$ ,  $^{22}\text{Ne}$ ) elemzése szerint a Stardust pormintáinak egy részében a He és a Ne előfordulása hasonló az akondrit meteoritokban és a bolygóközi porszemcsékben található primitív szén-makromolekulákhoz kötött héliumhoz és neonhoz, továbbá a holdporban fellelt héliumhoz és neonhoz. A nemesgázok legvalószínűbb keletkezési helye a fiatal, éppen kialakult Nap közelében levő magasabb hőmérsékletű tartományokban lehetett, miközben az ősi bolygóközi térben végigsöpörő erős és forró napszél plazmája és mágneses tere hatása alatt álltak. Tudjuk ugyanis, hogy a Naphoz hasonló csillagok nem sokkal kialakulásuk után rövid ideig T Tauri típusú eruptív változócsillag-fázison mennek át, miközben rendkívül heves flertevekenységet mutatnak. Ennek hatására erős csillagszél és koronakitörés-plazma söpör végig a bolygóközi térben, amelynek nyomása magával ragadhatja és nagy távolságra sodorhatja a kis méretű porrészecskéket.



Néhány porszemcsé lefékeződési nyoma a Stardust aerogélben. A kb. 6 km/s-mal becsapódó porszemcsék kb. 10 mm-es úthosszon lefékeződnek, útjuk mentén csatornákat hoznak létre, melynek falába beágyazódnak a leváló 1–10 mikron méretű szemcsék

kéket. A fentiek magyarázatot adnak arra, hogy távol a Naptól, a hideg környezetben formálódó jeges-poros üstökösök-csírák (kometizimák) hogyan szennyeződhetnek a Nap közelében képződött porral. Természetesen a külső Naprendszerben is volt por, amire különböző gázok jegei rácementálódtak, de az a külső por inkább hasonlított az eredeti csillagközi porra, amely a Naprendszer kialakulása előtt is megvolt már. Ennek megfelelően az üstökösök poranyaga a Naprendszer két különböző térségéből származik: a belső és külső régiókból egyaránt, miközben a mag tömegének jéganyaga a külső, hideg zónákból ered.

Azt eddig is feltételezték (és ezt más csillagok körül kialakulóféltben lévő bolygórendszerek megfigyelései is mutatják), hogy a központi csillag megtisztítja, kisöpri a poranyagot, de ami új és meglepő a Stardust pormintáinak elemzésében, az az, hogy a folyamat az ősi Naprendszerben nagyon erős volt, és nagyon rövid idő alatt végbement. Előbbi az mutatja, hogy a belső porból 20–40 csillagászati egység távolságra olyan sok kijutott, hogy a későbbi üstökösök tömegének akár 10%-át is kiteheti a bentről származó anyag. A folyamat gyorsaságát pedig az jelzi, hogy a számítások szerint kb. 1 millió év alatt lejátszódott az egész porkifújás, márpedig a 4,6 milliárd éves Naprendszer fejlődésében ez olyan rövid idő, mint pl. négy nap egy 50 éves ember életében.

*Science*, 2008.01.04. – Tóth Imre

### Oxigéndúsulás vulkánoktól

A Föld fejlődésének elején a légkörben lévő szabad oxigén mind az élővilág fejlődését, mind pedig a felszíni kémiai viszonyokat erősen befolyásolta. A hagyományos elképzelések szerint az oxigént egyszerű fotoszintetizáló élőlények, elsősorban cianobaktériumok termelték. Lee Krumo (Penn State University) és kollégái egy olyan új modellt állítottak fel, amelyben abiogén folyamatok is segítik az oxigénszint kezdeti növekedését. Véleményük szerint ebben

fontos szerepet játszhattak a szárazföldi területeken kiterjedő tűzhányók. A víz alatti vulkánkitörésekből nagyon sok történetet a Föld fejlődésének korai történetében, a legelső szárazföldi kiterjedések nyoma azonban csak kb. 2,5 milliárd évvel ezelőttre tehető. A kontinentális kéreg mennyisége fokozatosan halmozódott a globális lemeztectonika, illetve a magmatizmus révén. A kontinentális kéreg nagyjából a 2 és 3 milliárd évvel ezelőtt közötti időszakra vált elég kiterjedté ahhoz, hogy a területén történt vulkánkitörésekből is maradjanak nyomok.

A szárazföldi vulkánok magasabb oxigéntartalmú lávákat produkáltak tenger alatti társaikkal viszonyítva. A jelenség oka, hogy magasabb hőmérsékleten törtek ki, és a vastag kontinentális kérgen áthaladva is változott összetételük, megnőtt szilícium-oxid tartalmuk. Ellenben a tengeralatti vulkánkitöréseknél a magmát még a kiterjedés előtt lehűti a vulkánokba beszivárgó víz, és itt az emelkedő magmába is kevesebb oxidált anyag épül be. A tenger alatt kiterjedő vulkánok lávája ezért oxigénben szegény, redukált jellegű volt, a vízzel érintkezve sok oxigént kötött meg, amelyet a vízben élő fotoszintetizáló élőlények produkáltak. A szárazföldi vulkánok elterjedésével azonban csökkent a redukált lávák aránya és az általuk megkötött oxigén mennyisége is. Így a fotoszintetizáló élőlények termelte oxigénnek egyre nagyobb része kerülhetett a légkörbe, és halmozódhatott fel. Ugyanakkor nem szabad elfeledni, hogy sok egyéb folyamat befolyásolhatta még bolygónk légköri oxigénkoncentrációját.

*ScienceDaily* 2007.09.03. – Kru

### Internet-ajánlat

Az MCSE csillagászati hírportálja:  
[hires.csillagaszat.hu](http://hires.csillagaszat.hu)  
 Asztronautikai hírportál:  
[www.urvilag.hu](http://www.urvilag.hu)  
 Európai Déli Obszervatórium:  
[www.eso.org](http://www.eso.org)



# Hármasteszt

Legalább tíz éve azok közé tartozom, akik egyetlen napra se mennek el otthonról távcső vagy távcsövek nélkül. Volt úgy, hogy a kocsi csak csomagokat szállított, a család meg jött vonattal. Aztán volt olyan is, hogy mindenki befért, ekkor azonban csak egy 80/600-as ED volt velem. Nem túlzok, ha azt mondom, mindenki ismeri a típust. Remek darab, kicsi, könnyű, de a képmező is alig nagyobb egy komolyabb keresőnél.

Nagy teljesítmény és hordozhatóság? Ez a két fogalom szinte kizárja egymást, hacsak nem fogadjuk el a nagy központi kitakarás fogalmát és a vele járó hátrányokat.

Végül is hosszú gondolkodás után vettem egy Celestron 8 (20 cm) Schmidt-Cassegrain tubust, melyet vásárlás előtt – szerencsére – rendszeren tesztelhettem.

Otthon persze újrakezdtem a vizsgáldást, annak ellenére, hogy tudtam, értékelhető eredmény csak hasonló méretű és rendszerű műszerek összehasonlításával nyerhető. Mégis megtettem, ráadásul nem kisebb ellenféllel, mint egy 23 cm-es Yolo-távcsővel. A tapasztalt különbségek (a Y és a C8 között) pont olyan nagyok, mint amire számítottam. Így csak két lényeges elemet (mennyire pontszerű a csillagok képe, ill. milyenek a bolygórajzok) említek. Fókusz távolságuk: Y=2588 mm, C8=2030 mm. Fényerejük így hasonló: f/11,3 ill. f/10. A vizsgálatához a TS 32, 20, 15 mm-es okulárjait használtam, és a Jupiter, az  $\alpha$  CrB és az M13 (egyik kedvencem nyáron) voltak a célpontok.

Alapnagyításnál (Y 81x, C8 63x) mindkét látómező szép. A Jupiteren sávok látszanak, a Yolóban a déli poláris zóna egyértelmű, a C8-ban csak sejtethető.

A csillag képe pontszerű mindkettőben, a Yolóban jobban ugrál a kép.

Az M13 gyönyörű mindkét műszerrel, nagyjából egyformán bontják a halmazt, bár a nagyobb látszó átmérő miatt a Yolóban több csillag látszik.

20 mm-es okulárral a nagyítások: 129x és 102x. Itt a különbségek már sokkal nagyobbak. A Yolóban a jupiteri felhőknek már alakjuk van, látni ovális formákat, fodrokat rajtuk, sőt a korong előtt átvonuló Europa végig követhető. A C8-ban is nagyobb a kép, mint az előbb, de nem hoz annyival több részletet. A felhőformákat nem lehet megkülönböztetni, csak mint sávokat, zónákat. Az Europa belevész a korongba.



A 23 cm-es Yolo mindenképp fix felállítást igényel

A csillag képe defókuszálva szabályos korong (C8), míg a Yolóban kissé megnyúlt, ahogy kell, de fókuszban pontszerű mindkét műszerben.

Az M13 ismét hozza magát. Egyszerűen csodálatos. A Yolo egész látómezőjét kitölti, fényéből alig vesztett, de még több csillag

látszik. A C8-ban ugyan nem olyan nagy a kép, de a látómező itt is csupa gríz. Kimondottan szép!

Végül a 15 mm-es okulárral 173x-os ill. 135x-ös az elérhető nagyítás. Nyugodt légkörnél a Jupiter részletgazdagsága megdöbbentő. Felhőfodrok, ovális viharzónák látszanak, a déli poláris vidék is halvány sávokra bomlik. A korongon látszik, hogy nincs szembenállásban, az Europa kis korongja a bolygó előtt egyértelmű, a bolygó felúszó árnyék ovális (mintha belehaptak volna a Jupiterbe).

A C8-ban sajnos nem jelennek meg újabb részletek, csak az Europa árnyéka. Ez azonban végig követhető. A felhősávok és zónák szépen látszanak, azonban a Nagy Vörös Foltnál kisebb alakzatok már nem.

Képmínőségben tehát hatalmas a különbség a Yolo javára. Azt lehetné az ember, hogy mindez a kisebb átmérő és a kitakarás számlájára írható, de mint kiderül, ez nem ilyen egyértelmű.

Azonban néhány – nem optikai – tulajdonság jelentősen csökkenti a C8 hátrányát. Hossza mindössze 55 cm a hozzá kapott gyári 2"-os zenittükörrel, súlya pedig felszerelten – kereső, zenittükör, két prizmasín – alig haladja meg a 6 kg-ot, így 203/2030 paramétereire ellenére valóban ideális utazótávcső. Ugyanez a Yolónál – 163 cm és 41 kg – már nem mondható el. Olyan nehéz, hogy a 225 cm magasán lévő platformra való felemeléséhez négy ember mind a nyolc kezére szükség volt, és még le is izzadtunk, mire végre a helyére került.

Mint már előbb említettem, tudtam, hogy a két távcső nem egy kaliberű, összehasonlításukat csak az érdekesség kedvéért végeztem. Igazi teszthez valamilyen hasonló tulajdonságú műszer kellett. Eszembe jutott, hogy korábban a Polaris főműszere egy Zeiss Meniscus volt, így megkerestem főtitkárunkat, Mizerer Attilát, hogy egy összehasonlítás erejéig kölcsön kaphatom-e a 2003 óta ritkán használt műszert. Természetesen engedélyezte, sőt jó ötletnek tartotta, hogy a tarjáni táborra is le akartam vinni, alkalmas mechanikán. Viszont kijavított,

mert az a tubus nem katadioptrikus, „csak” egy sima Cassegrain.

Kis kitérő: mint tudjuk, a tábor ideje alatt – 4 napos és 1 esti órát kivéve – nem volt zacskó nélküli távcsőidő, ráadásul a C8 sem érkezett meg, így újabb engedéllyel a tubus nálam maradhatott, amíg az összehasonlítással nem végzek.

Tehát ez a két tubus sem egy kaliberű, de sokkal közelebb állnak egymáshoz, mint a Yolo és a C8.

A Zeiss-távcső különleges engedélyekkel egyenesen a gyárból érkezett a Polaris Csillagvizsgálóba 1978-ban. Nem hivatalos információk szerint az első, kimondottan bemutatásokra szánt tükrös Zeiss volt az országban. Felépítését tekintve karcsúbb, hosszabb és nehezebb, mint a Celestron. Adatai: 150/2250, azaz f/15, 87 cm hosszú és pontosan 10 kg súlyú (saját keresőjével). Nem sajnálták belőle az anyagot, ez a távcső érzéketlen az utaztatásra, csak célirányosan, erőszakkal lehetne elállítani a tükröket.

Kitakarások: C8 – 70 mm, azaz 35%, Zeiss – 60 mm, azaz 40%. Első meglepetésként kiderült, hogy a Zeiss csak gyári okulárokkal használható, mivel az okulárfoglatat egy vékony falú 44x1-es (Zeiss-szabvány) belső menetű nyílás. Ide tehát esztergáltatni kellett egy adaptert, melybe a normál 31,7 mm-es okulárok illenek.

A második meglepetés már fájóbb volt. A kihuzat – szintén Zeiss szabvány – egy menetes gyűrű, melynek teljes útja – ütközéstől ütközésig – mindössze 50 mm! Egy 2250-es fókuszhoz agyém! Így elfelejthető a zenittükör, vagy prizma, legfeljebb Barlow-val használható.

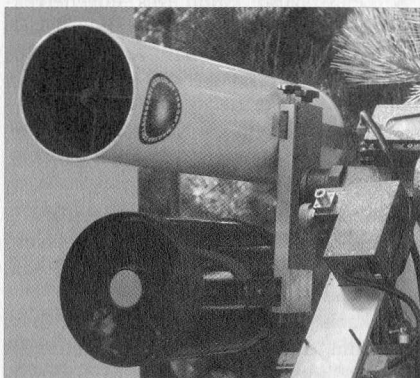
A két távcső egy iker platformra egymás mellé – nem pont párhuzamosan – lett felszerelve. A párhuzamossági eltérés a sínek felszereléséből adódott.

Az első célpont természetesen a Jupiter. (Az okulárok ugyanazok.) 32 mm-es okulárral a nagyítások: 63x és 70x. A C8 hozza a formáját, szép, éles a kép, az idő – nyugodtság – most jobb, mint az előző tesztnél. Felhősávok, poláris vidék most egyértelműbb, s mintha az „eltűnt” déli



szubtrópusi felhősáv kezdene visszatérni. A Zeiss ugyanezt hozza, egyértelműen kisebb fényerővel, de mintha... ez nem lehet, hiszen jelentősen nagyobb a segédtükre! Gyorsan nagyobb nagyítást!

20 mm, 102x és 113x. A C8-ban most sokkal több részlet látszik, mint az előző összehasonlításnál (mondom, hogy jobb az idő!). A poláris vidék is egyértelműen felbontható – na nem úgy, mint a Yolo-ban, de élvezhető a látvány.



Tesztelésre felkészülve: a 15 cm-es Zeiss-Cassegrain és a 20 cm-es Celestron 8

A megdöbbenést a Zeiss okozta. A kép a kicsit nagyobb nagyítással és kitarakással jobb, mint a C8-ban. A bolygó korongja plasztikus, a felhőalakzatok már-már valószerűtlenül kontrasztosak. Ez egy remek műszer!

Nagy problémája a nagyon kicsi fókuszálási lehetőség. Így az optikai tengely felől kell belenézni, ami pl. az M13 kémlelését néhány másodpercre korlátozza – megfájdul az ember dereka. Mélysötét háttér előtt néhány tucat, egyforma fényes, túhegyes csillagocská. Hát igen, ez nem egy mélyeges műszer, talán egy 40 mm-es okulárral... A saját gyári Zeiss H 40-es okulárja csak porvédőnek, vagy nehezeknek jó.

15 mm, 135x és 150x. Most már látszik a légkör mozgása. Néha metszetéles a kép, gyakrabban széthullik teljesen, a Jupiter ilyenkor egy részletek nélküli korong. Persze

közben lejjebb és nyugatabbra ment vagy 10 fokot, ami már jelentős különbség.

A Zeiss most is jobb képet ad. Néha itt is elhomályosul a korong, de nem hullik szét teljesen, és a kontrasztok is jobbak. Egyértelműen ez a nyerő bolygókra.

És utolsó mozzanatként: ismét az  $\alpha$  CrB. A Zeissben a csillag képe – ha lehet ilyet mondani – még pontszerűbb, talán kiemeli a segédtükörtartó négy diffrakciós tüskéje. Ez a négy tüske is sok mindent elárulhat az optika minőségéről vagy a jusztrózásról. Nos itt tökéletesen szimmetrikusak, egyformák és rendkívül vékonyak, mint egy-két HST felvételen.

Miután visszaszolgáltattam a Zeiss hatalmas ládáját a műszerrel, Attila javasolta, hogy a tesztet egészítsem ki az MCSE-tulajdonú Vixen Visac 200/1800 (V) tesztjével is! Mivel ez már tényleg a Celestron (C8) súlycsoportja – szó szerint – így az összehasonlítás szinte kötelezően adódik.

Fizikai paraméterek: ugyanakkora átmérőnél a fényerő: Vixen:  $f/9$ , C8:  $f/10$ . A Visac hossza 70 cm (C8: 55 cm), súlyuk ennek ellenére szinte egyforma, 7 kg alattiak. Hátróján 2"-os fogasléces kihuzat található (a C8-nál a főtükört mozgadjuk), masszív, nem lötyögős fajta. Szabad fényút 7 cm – ez sem sok, de több, mint a Zeissnél, és itt még a fókusz-hossz is rövidebb – ráadásul a kihuzat vége (ez 61 mm hosszú) lecsavarható, így már bőven elég zenitközeli segédeszközök, vagy binobbenező használatához.

Annak ellenére, hogy katadioptrikus mindkettő, két teljesen eltérő megoldásról van szó. Így előlől nem hasonlíthatnak (tulajdonképpen sehonnan sem) egymásra. Míg a C8-at a korrekciós lemez és a közepén lévő segédtükörtartó uralja, a Vixen négy lábú segédtükörtartót használ, nyoma sincs a korrekciós lemeznek. Azt csak figyelmesen keresgélve vehetjük észre a kihuzat árnyékoló csövének végében.

A gyár honlapjának leírása szerint ez egy háromtagú korrektorlencse, melynek feladata a kóma eltüntetése és a képsík kiegyenesítése. Azért háromtagú, hogy a kromatikus aberrációt elkerüljék.

Ami szemből nézve még felkelti a figyelmet, az a hatalmas segédtükör és tartólábainak vastagsága. Nem tévedés, 85 mm-es foglalásban ül a 8 cm-es tükör, és mindezt 5 mm vastag lábak tartják. Gyors számítás után ez 42,5%-os kitarakást jelent, lábakkal már 46,6% lesz! Ez már sok. Ezt már – akár milyenen perfekt is egy optika – nem lehet korrigálni.



A Celestron 8 és a Vixen Visac

Persze tudom, a lábak nem úgy befolyásolják a képet, mint a segédtükör (ami pont azt a részt takarja ki, ahol a legjobb a képalkotás (paraboloid)). A lábak a „maradék” gyűrű felületét csökkentik, de az 5 mm-es vastagságot már bele kell számolni a kitarakásba.

Ennek ellenére a gyártó lényegesen jobb képet ígér, mint egy hasonló Schmidt–Cassegrain vagy Makszutow–Cassegrain esetében. Sajnos a tükrökről csak annyit ír, hogy nem gömb, így csak sejtethető, hogy eredeti Cassegrain-rendszerrel van szó (konkáv paraboloid fő- és konvex hiperboloid segédtükör).

Jöjjön hát a csillagteszt, épp egy „leszólt” SC-vel összehasonlítva! A tesztcsillagokat a Lyra csillagkép adta – a Hercules-gömb-

halmazt (M13) és a bolygókat pedig a kora őszi ég.

32 mm. Nagyítások: 63x (C8), 56x (Vixen). Első próbatétel az  $\alpha$  Lyr hatalmas fényének ponttá sűrítése. Elég jól sikerül mindkét látómezőben, a Vixenben jellegzetes a négy erőteljes diffrakciós tüske. Defókuszálva a képeket jól látható lesz ebben a hatalmas kitarakás (vékony fénykarika, négy sötét tüskével), míg a C8-ban sokkal vastagabb a fénykarika, tüskék nélkül. Az  $\epsilon$  Lyr szerintem az egyik legjobb tesztobjektum. Ekkora nagyításnál azonban még túl közel vannak egymáshoz az ikertagok.

Az M13-at a Vixennel nézem először. Hálvány ködcsomó, nem bontja csillagokra (épp hogy elmúlt 19 óra, nincs még sötét). A C8 viszont néhány előtérscillagot külön is megmutat, a kép lényegesen nagyobb, a háttér sötétebb. Jupiter: sajnos igen gyorsan közeledik Napunkhoz, így most már lényegesen vastagabb légrétegen jut hozzánk fénye, mint az előző (két héttel ezelőtti) összehasonlításnál. Ennek ellenére a jó nyugodtságnak köszönhetően igen látványos. Mindkét műszer kontrasztosan mutatja, a látszó átmérő ugyan kicsi, de erőteljesen látszanak a felhősávok (kezd visszatérni a SEB!). Pont Io-fogyatkozás van, a GUIDE szerint 24 perc múlva jön ki az árnyékból a hold.

20 mm. Nagyítások: 102x, 90x. Az  $\epsilon$  Lyr a Vixenben: egyértelműen felbontható az 1-es iker, a 2-es azonban csak ovális fénycsík. A C8 viszont mindkettőt bontja, az 1-est is jobban (mintha egy távoli autó lámpái lennének).

Az M13 a C8-ban: gyönyörű, tele csillagokkal. A látómező csupa gríz, a „póklábak” talán ezen a nagyításon vehetők ki legjobban. A Vixen csalódást okoz. Itt csak egy ködfolt, egy-két előtérscillaggal (a hatalmas fényvesztés itt már látszik). A Jupiter és a Vixen viszont jó párosítás. Arányosan több a részlet, már a déli poláris vidék is látható, meglepően részletgazdagon. De a C8-ban még kontrasztosabb a kép, miközben a bolygó és a fénye is nagyobb.

15 mm. 135x, 120x. A Jupiter még részletesebb, tehát jó az idő. Megvárom, amíg



az Io kibújik az árnyékból. Hét felhősávot azonosítok, és már nagyon örülök, hogy megvettem ezt a „kis” műszert.

A Vixenben is látványos a kép, de egyértelműen lágyabb. A déli poláris zóna nem bontható tovább, és az  $\epsilon$  Lyr sem. A 2-es tagot sajnos ezzel a műszerrel nem tudom felbontani, marad egy ovális folt. A C8 viszont réssel bontja, az 1-es ehhez képest gyerekjáték, valamint feltűnik a két iker között két sokkal halványabb csillag is. Megkeresem a Vixennel is, de csak elfordított látással vehető ki a háttérből. Ennél a nagyításnál és égnél a becsült vizuális hmg 12,8 a C8 és 12,3 a Vixen esetében. Jöhet az M13: a C8-ban kitölti a látómezőt, csillagok tucatjait lehet elkülöníteni, gyönyörű. A Vixenben is grízes már a kép, de sokkal kisebb, mintha nem is csak ennyi lenne a nagyítási különbség.

A leírtak objektivitását három szempár biztosította, köztük két amatőrcsillagász.

Este negyed tíz volt, barátaim elmentek, de hajnalban egyedül folytattam érdekeségként.

A kiszemelt célpont most elsősorban a Mars és az Orion-köd. Jó lett volna a Vénusz-Regulus-Szaturusz együttlást, valamint a hajszálvékony (3,6%-os) holdsarlót is ezekkel megnézni, de a felállítás helye ezt nem engedte. Szóval előbb az Orion-köd az utolsó nagyítással. A Vixenben a trapéz igen szép, a ködösség szépen látszik, szálak, sötét tartományok váltják egymást. A C8-ban lényegesen nagyobb a trapéz, a szálak és a sötét tartományok közötti kontrasztátmenet sokkal élesebb, egyértelműen szebb látvány.

A Mars olyan fényes, hogy szóródik mindkét műszerben. A C8 korrekciós lemeze fél óra alatt bepárasodik, olyan, mintha jég borítaná. Meglepő módon ez nem ront a képen, sőt a nagy fényszórást mintha megszürné (közben más műszerekkel fotózom az együttlást és a holdkeltét, majd elkezd hajnalodni). A világosabb égbolt jótékony hatással van a Mars képére. Növelem a nagyítást, először egy 12, majd egy 6 mm-es okulárral. Így már 338x-os ill. 300x-os a

nagyítás. A Vixenben vörösebb a bolygó, a C8-ban sokkal nagyobb, de ugyanolyan részletes. A nyugodtság közel van a maximumhoz!

Mindkettőben jól látható a bolygó fázisa, nagyobb felszínformák, sőt a jégsapka hiánya is. Most csak a méretkülönbség feltűnő. És még csak 10” átmérőjű, mi lesz itt decemberben?

Összefoglalva: három műszer két karakter. A Zeiss az Zeiss, 10 kg fém és üveg, műanyag nélkül. Hosszú fókusza és kis fényereje miatt elsősorban nagy felületi fényességű objektumokhoz használható, valódi bolygász-távcső. Ha csak a tükröket és az összeszerelés minőségét veszem figyelembe, akkor egyetlen szóval jellemezhetném: mestermunka.

Az összkép azonban gyengébb. Gyári okulárja (40 mm Zeiss Huygens) csak porfogónak jó. Az 50 mm-es fókuszálási hossz nevetséges, átalakítása csak a teljes rendszer áttervezésével lenne lehetséges. Amíg ez nem történik meg, megfigyelést könnyítő eszközöket – zenittükör, vagy prizma, esetleg binobenező – nem lehet hozzá használni.

A C8 sokoldalú műszer, ideális utazó, kitelepülő darab, kis szerencsével igen jó optikákkal szerelve. Viszonylag nagy fényereje mélyezésre is alkalmassá teszi. Négy megmunkált felülete miatt mindenképpen tesztelni kell vásárlás előtt. Mint látható, igen jó példányok is akadnak közöttük. A fókuszálás közbeni képmozgás azonban elég bosszantó lehet, ami a főtükör elmozdulásából adódik. Mégis csak ajánlani tudom!

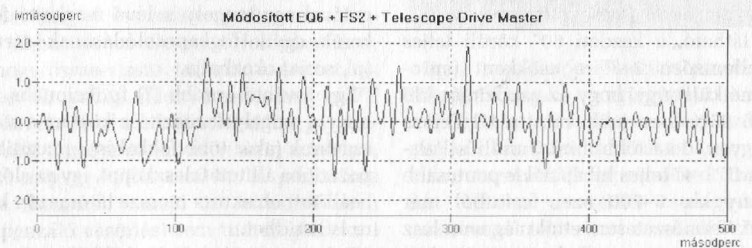
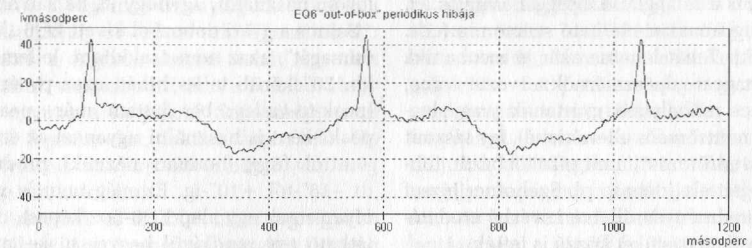
A Vixen ugyanazt akarta megvalósítani a Visac-kal, mint a Celestron a C8-assal: kitelepülés közben is a maximumot nyújtani. Valószínűleg különleges fénymenetének és a hatalmas kitarásnak köszönhetően nem éri el a C8 minőségét, ennek ellenére jó távcsőnek tartom, főleg a hajnali Mars produkciója miatt. Azt a minőséget azonban, amit a gyár honlapja állít, messze nem teljesíti, sőt sokkal drágább is, mint a C8 – a szorzó jellemzően 1,5-szörös.

Deli Tamás

## Egy „tökéletes” EQ6 I.

Egy csillagászati távcső – mint műszaki produktum – tipikus interdiszciplináris eszköz. Optikai, gépészeti, elektronikai és perze csillagászati ismeretek egyaránt szükségesek a megépítéséhez. Talán épp ezért nem olyan elítélendő, ha kissé formabontó módon „gépészkedünk” egy kicsit a Meteorban, legalább e cikk erejéig.

sel kellett szembesülnöm, hogy számomra nincs ilyen optimális munkapont. Azaz nem találtam sem a hazai, sem a nemzetközi piacon olyan ekvatoriális tengelykeresztet, amely kielégíti a „műszer” fogalmát, de nem egy fél lakás árértékért lehet hozzájutni... Pedig nem egy Cray szuperszámítógépet akartam megvásárolni, még csak nem is egy Suzuki



Amikor műszervásárlás előtt tájékozódni próbáltam a különböző csillagászati távcsőmechanikák felől, és igyekeztem valamiféle ár-teljesítmény görbét meghatározni, hogy az alapján alakítsam ki saját optimális „munkapontomat”, azzal a felismerés-

Swiftet, csupán néhány kisebb, összesen kb. tíz-tizenöt kilónyi fém, ami precízen megvan munkálva, és össze vannak rakva. De racionálisan indokolható árfekvésben sajnos nincs ilyen. Ami közelíti az elvárásaimat, az – nagyságrendileg – egymillió forint körül



indul, de ami valóban „műszer”, az már két-három milliő... Amit meg hajlandó vagyok (és spórolgatva esetleg képes is lennék) kifizetni egy valóban jó (!) mechanikáért, az legfeljebb néhány százazres nagyságrend lehet. Szerintem ez ennyit ér. Ezért úgy döntöttem, hogy vásárolok egy kínai EQ6 nevű „távcsőtartót”, és ekvatoriális mechanikát faragok belőle. A döntésemet az indokolta, hogy az EQ6-ban már legalább „van anyag”, azaz viszonylag merev építésűnek tűnik (bár pl. egy Celestron CGE-hez képest még ez is kimondottan könnyűsúlyú – igaz, az árkülönbség is a tömegkülönbséggel arányos...), az ára ugyanakkor elérhető számomra (cca. 230 E Ft). Tehát lehetne akár jó mechanika is, ha magyar gépészmérnök tervezte volna, és német műhelyben gyártanák (vagy legalábbis német meős ellenőrzé). Így viszont marad a „drótozás”, amit már többször, többet megtettek (idehaza pl. Szehofner József is), és eredményes, illetve kevésbé eredményes tevékenységüket közzé is tették.

Hogy ez a „bőrözés” nálam hogyan sikerült, ítélje meg a tisztelt olvasó a mérések alapján (l. az előző oldal három ábráját). Az első diagram az ún. „out-of-box” periodikus hiba mérés eredménye (azaz a dobozból kivéve, bármiféle beállítás, vagy modifikáció nélkül), a második a mechanikai „tuning” egy köztes állomásában mért hibát, míg a harmadik a kész, modifikált EQ6 követési hibáját mutatja. (Figyeljük meg a léptékek változását az egyes fázisokban...)

Mint látható, a kezdeti 60” körüli teljes hiba jellemzően 2–3”-re csökkent (autoguider nélkül!) úgy, hogy az expozíciós idő legalább 95%-ában jobb, mint  $\pm 1$ ! Persze nem ingyen, de a több mint 3 milliós Paramount ME 3–4” teljes hibájánál is pontosabb eredmény kb. 6–700 ezer forintból már elérhető. Természetesen, ettől még nem lesz az EQ6-ból Paramount, de hogy pontosabbá válik, mint az éppen ötször annyiba kerülő nagylestvé, az nyilvánvaló... Ez – úgy gondolom – nem rossz eredmény.

Ennyi beharagozás után lássuk, hogyan lehet egy selejtes kínai távcsőállványból „Doxa órát” faragni.

## Üzembe helyezés, első tapasztalatok

Az alapítást vettem meg, mert terveim szerint FS2 vezérléssel szeretném használni (az kissé drágább, mint az EQ6 saját SynScan (SkyScan) vezérlése, de könnyebben használható és főleg „profibb”, azaz sokkal szabadabban parameterezhető, ami alapfeltevéle a komolyabb modifikációnak); így a SynScan eleve szükségtelen. Fix vasbeton állványra telepítettem a távcsövet, ezért adaptértárcsát kellett készítenem a felszereléshez. (Így persze a háromláb sem kellene, de lehet, hogy később mobil állványként is fogom használni, úgyhogy jó, ha van az is.)

Sajnos a gyári dobozból kivett EQ6 „hozta önmagát”, azaz nem csalódtam. Jellemzően kb. 28” körüli teljes hibát, azaz pv értéket (peak-to-valley; bár láttam már „peak-to-peak”-ként is használni ugyanezt az értéket – attól függ, honnan nézzük) produkál, itt  $-18$ ”-tól  $+10$ ”-ig. Ez még nem is volna olyan rossz egy alap EQ6-hoz képest, de jól látható egy rendkívül hegyes túske, ami 1 ívperc fölé tornássza a fenti teljes amplitúdót. (Csupán pontosítás kedvéért: sokan a teljes hibát kétfelé, pozitív és negatív irányban szétosztva közlik, pl.  $\pm 5$ ”. Ez jobban hangzik ugyan, mint a 10” pv, de valójában ugyanazt jelenti. Mindig a pv értéke, azaz az abszolút hiba nagysága a lényeg.) A görbét látva nyilvánvaló, hogy ez a túske csakis a csigaorsó tengelyével lehet összefüggésben, azaz vagy a trapézmenet sérült, vagy az orsóval egy tengelyen lévő meghajtott fogaskerek egyik fogkapcsolódásának sérülése (pl. sorja) okozhatja.

Egy további apróbb (?) funkcionális hiba, hogy a tengelyek rögzítése közben a rögzítő csavarok (akár több fokkal is) elmozdítják a pozícióba állított teleszkópot, így az előzőleg beállított objektum messze látómezőn kívülre is kerülhet.

Sajnos – terjedelmi okokból – itt csak a funkcionális szempontból legfontosabb hibák taglalására van mód; az EQ6 teljes mechanikai rendbetételének leírása könyvnyi terjedelmet igényelne...

## Hogyan javíthatjuk a helyzetet?

A fogaskerek általában véve sem – de ebben a formájukban pláne nem – alkalmasak folytonos, „sima” (értsd: hirtelen sebességváltozás-mentes) hajtás-átvitelre. A pont-pont jellegű mechanikai kapcsolódás – gyakorlati okok miatt – kizárja a folytonos, döccenőmentes hajtás-átvitelt és a kötelezően jelenlévő ún. foghézag pedig jelentős – legalábbis a távcsőmechanikák követelményeihez képest jelentős – holtjátékot („backlash”) eredményez. Ez a „fogaskerekzaj” jól látszik az első, de főleg a második hibagörbe viszonylag kis (kb. 5–6”) amplitúdójú, de gyors „hullámszásából”. Ezekkel a fogaskerekkel tehát egyetlen teendőnk van: kidobni őket a kukába. Hogy mit tegyünk a helyükre? Semmiképp sem másik fogaskereket; inkább fogasszíjat. De ne siessünk ennyire előre; bőven van még addig mit kidobálni...

Itt érkezünk el az EQ6 talán legnagyobb hibájához, amit Szehofner is taglalt (Meteor 2006/10, 24–26. o.): mindkét tengelyt egyik (de csak az egyik) végén egy-egy kúpgörgős csapágy húzza és központosítja a házhoz, holtjáték-mentesen. A másik vége viszont három mélyhornyú radiális golyóscsapágyon keresztül jut el a házhoz, ahol záródik (ill. záródna) az axiális erőjáték. A radiális csapágyak viszont nem képesek axiális (tengelyirányú) erő felvételére, s előbb csak egyenletlenül futással, majd „berágódással” reagálnak rá. Bár távcső esetén berágódni nem fognak (ahhoz nincs elegendő fordulatszám), de hogy össze-vissza terhelik a motort, az biztos. Ez pedig ujjlenyomatot hagy a PE görbén; ráadásul a hőmérséklettől, a páratartalomtól függő mértékben mindig másképp. Ezzel még egy PEC szoftver (a periodikus hibát „betanuló”, majd azt automatikusan kompenzáló vezérlés) sem tud megbirkózni (bár maga a PEC sem csodafegyver, később erre még visszatérünk).

A fenti problémát jómagam – Szehofnertől eltérően – nem a hiányzó kúpgörgős csapágy beszerelésével oldottam meg (mivel az további módosításokat és csapágycseréket is szükségessé tett volna), hanem ferde

hatásvonalú precíziós golyóscsapágyat építettem az öntvényházhoz csatlakozó radiális helyett. Ez méretben teljesen csereszabatos megoldás, és funkcionálisan is megfelel. Bár a ferde hatásvonalú golyóscsapágy kisebb axiális előfeszítést kíván, mint a kúpcsapágy (ami némiképp aszimmetrikus axiális terhelési viszonyokat eredményez), de a kis (közel nulla) szögsebesség és alacsony terhelés miatt kicsi a görgők dinamikus terhelése, így a fenti megoldás is tökéletesen megfelel céljainkra – ugyanakkor olcsóbb és egyszerűbb. Csak az előfeszítést ne a kúpgörgős csapágyhoz megkívánt mértékűre állítsuk (mert ezzel túlterheljük a ferde hatásvonalút), hanem a ferde hatásvonalú golyóshoz. Ezt persze csak a csapágyanya meghúzásának mértékével, és a tengely forgásának folyamatos ellenőrzése mellett tudjuk közelítőleg beállítani. Ezért az óratengely csapágyanyájának palástjába – egy szabványos villáskulcs méretének megfelelő laptávolságú – két sík felületet marattam.



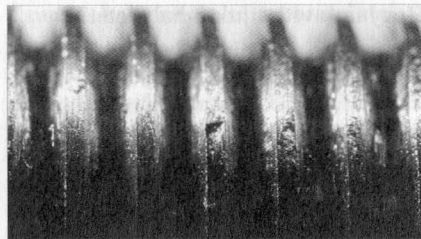
Így a megfelelő előfeszítés precízen beállítható. Csupán megjegyzem: erős gyanúm szerint a csapágyanyákon azért nincs „fogás” szerszám számára, hogy a tökéletesen tervezett kompenzálódozó ne lehessen túlhúzni az axiális csapágy-terhelést, „darabossá” téve ezzel a radiális csapágyak futását. Valószínűleg ugyanezen ok miatt alkalmaz a kínai mester műanyag hézagoló gyűrűket, amiket szinten cserélni kell; csapágyboltokban kapható acél változat, többféle átmérőben és vastagságban.

De ezzel még nem húztuk ki teljesen az EQ6 méregfogát... Nem elég ugyanis a ház-



ban fészkelő radiális csapágy kicserélése radaxra; a csigakerék harangját tartó két radiális csapágyat is cserélni kellene, mivel – a roppant primitív konstrukció miatt – az axiális erőjüket átmege a fenti harangon is. Azaz e két utóbbi csapágy is ki van téve tengelyirányú feszítésnek, amit itt is csak szembe fordított ferde hatásvonalú csapágyakkal lehetne felvetetni. (Egy egészséges elme nem tervezne ilyen konstrukciót...) Pénztárcakímélőbb, bár nyűgösebb megoldás, ha a fenti két csapágy közé egy pontosan megmunkált távtartó hüvelyt esztergáltunk egy precíz kezű szakival, ami átviszi az axiális terhelést a belső csapágygyűrűk között, a külső csapágykoszorúk axiális terhelése nélkül. Célszerűbb kissé alá-túrésezni a távtartó hüvelyt, és a fentebb említett acél hézagoló gyűrűkkel beállítani a pontos távolságot, mert ez igen kritikus feltétel a sima működéshez. (Mérétei:  $d=40\text{mm}$ ,  $D=48\text{mm}$ ,  $h=25,5\text{mm}$ .) Nekem ezt 600 Ft/db áron, és több munkaórával sikerült megoldanom.

A maximalisták a csigaorsó kisméretű mélyhornyú golyócsapágyait is kicserélhetik (legalábbis az RA tengelyen, mert hogy nem olcsó mulatság beszerezni még ilyen kis méretű precíziós csapágyakat sem) ferde hatásvonalúakra (természetesen szembe fordítottan beszerelve). A cserét követően határozottabb axiális előfeszítés alkalmazható, ami teljesen megszünteti a csigaorsó tengelyirányú mozgását, és a nagyobb előfeszítés ellenére határozottan simábban, egyenletesebben forog a csigaorsó. Sőt! A csigamenet holtjátékának beállítása közben – épp ezért – vettem észre, hogy a csigaorsó minden fordulatlán egy bizonyos szögnel megakad, megszorul, egyébként pedig „vajpuhán” fut. Amikor újból kiszereztem, és nagyítóval megvizsgáltam, akkor vettem észre, hogy a trapézmenet fejkörén, pontosan középen (hol máshol?), ahol a menetprofilok csatlakoznak egymáshoz, van egy felverődés, amit leejt, vagy erőszakos beszerelés okozhatott (l a képen). Megjegyzem, a sikló felületek érdessége is nagyolással történt készre-munkálásra utal; tragikusan néz ki...



E felverődés következtében a menetprofil igen kis mértékben bár, de megzömült, ami épp elég volt ahhoz, hogy a minimális (közel nulla) menet-holtjáték beállítása mellett már megszoruljon a hajtás. Ez sajnos nem, vagy csak igen nehezen javítható. Ekkor komolyan fontolóra vettem, hogy visszaviszem a mechanikát a boltba, és másikat kérek, mert ez igazolhatóan – lásd az „out-of-box” PE görbét – gyártási-összeszerelési hiba. De végül más megoldást választottam (miért rontsam a kapcsolatomat a boltossal), és legalább megerősítet, hogy a felfedezett menet-felverődés okozta az abnormális PE-csúcsot minden valószínűség szerint. A másik tanulság – amit az eszemmel eddig is tudtam, de nem „láttam” – az, hogy a csigahajtás mennyire érzékeny még a mikronos nagyságrendű megmunkálási hibákra is. A fényképen látható, hogy a felverődés okozta menetprofil-megvastagodás „alig látható”. Mégis tönkre vágta az egyébként sem jó PE-t. Ennek „javítása” csak a deklinációs és az óratengely csigaorsójának felcserélésével oldható meg, mivel jó hír, hogy a két tengely csigahajtása kompatibilis egymással. Ettől persze a hibás, zömült rész még ott marad a helyén, de a deklinációs tengelyen ez igen nagy valószínűséggel nem okoz valós problémát, és talán – szerencsés esetben – a korábbi deklináció-mozgató csigaorsónak lehetne kisebb is az excentricitása. Sajnos – ez az én formám – rosszabb lett... Ez az állapot látható a cikk bevezetőjének második hibagörbéjén, és – mint látható – a teljes hiba kb. 44” lett. Az eredeti RA orsóval 28” lett volna – a felverődés nélkül, ha a kínai szerelő nem ejti le az alkatrészt...

A távcső korábban említett elmozdulását a mechanika rögzítésekor igen egyszerűen

és olcsón javíthatjuk: szereljük ki mindkét rögzítőcsavart, és a kínai megmunkálás után homorúan hagyott homlokfelületüket reszelővel (vagy kis esztergán még jobb) domborítsuk le. Arra figyeljünk, hogy a kialakított gömbsüveg tengelyszimmetrikus legyen; így csak egy ponton – a közepén – fogja nyomni a rögzítő pogácsát, amit így nem tud meghúzása közben elfordítani.

A fenti javításokkal a mechanika mozgását jelentősen simábbá, egyenletesebbé tettük. Saját esetemben a tengelyek valóban „patikamérleg-szerű”, precíz mozgással hálálták meg ráfordításaimat. De a követési hibák ettől még megmaradtak; azok hogyan csökkenthetők? Kétféleképpen: mechanikusan és elektronikusan. Először nézzük az előbbit.

### A mechanika követési hibájának csökkentése gépészeti megoldásokkal

Logikus gondolat kihagyni mindenféle hajtásláncot, és a csigaorsót közvetlenül a motor tengelyére szerelni. Sok műszer működik is ilyen hajtással szerte a világban, de esetünkben ez nem (vagy csak jelentős átalakítással) jöhet szóba a már meglévő mechanikai konstrukció miatt – bár kétségkívül az egyik legjobb megoldás lenne.

Ugyanakkor az olasz MicroGiga cég Astromeccanica fantáziánéven forgalmaz fogasszíjas upgrade kit-et EQ6-hoz (is), jó minőségű, micro-step üzemmódra képes léptetőmotorokkal együtt, nagyon kulturált módon, új előlapra szerelve. Nem is irreális az ára: kb. 60 E Ft-ért lehet hozzájutni a párhoz ([http://www.micgiga.com/astromeccanica\\_motor-EQ6D.htm](http://www.micgiga.com/astromeccanica_motor-EQ6D.htm)). Régebben a web-lapjuk angol nyelvű verziója is elérhető volt, most csak az olaszt találtam. Nagyon melegen ajánlom mindenkinek! Az EQ6 belsőségét (motorokat a tengelyükön lévő fogaskerekekkel együtt) ki kell dobni, és a kész hajtást „egy az egyben” be lehet illeszteni a helyére, a szíjhajtás hajtott tárcsáját pedig a leírásnak megfelelően rá kell illeszteni a RA tengely csigaorsójának tengelyvégre. Fontos a megfelelő szíjfeszesítés

beállítása a motor rögzítőcsavarjainak állításával. Hátránya a megoldásnak, hogy az eredeti EQ6 kézivezérlő ezeket a nagyáramú motorokat már nem tudja meghajítani, de az áttételi viszonyok is jelentősen megváltoznak; azaz más típusú vezérlőt is kell alkalmazni (pl. saját MicroGiga vezérlőjük, vagy az általam is használt FS2), ami sajnos további költséget jelent.

Ezzel a rövid periódusú hibák többségét minimalizáltuk; ez alá menni gépészeti megoldásokkal már csak exponenciálisan tovább növekvő költségek mellett lehetne. Ugyanakkor megmaradt a legnagyobb és leghosszabb periódusú csigaorsó hiba, azaz „csigakerék-csigaorsó párral jelentős javulást hozhat – kb. 75 ezer forintnyi ráfordítással. Lásd itt: (<http://www.gierlinger.cc/schnecke.htm>). De „garantált” maximális periodikus hibát a Gierlinger-féle megoldás sem biztosít.

Ennek hatékony kompenzálására egy kellően érzékeny CCD-vel felszerelt, és gyors algoritmussal működő autoguider leg-többször elegendően jó megoldást is jelenthet, de az autoguidernek is megvannak a maga korlátai. Hardveresen viszont csak új, sokkal precízebben megmunkált alkatrészek beszerzésével csökkenthető lényeges mértékben. Ilyen megoldást jelenthet pl. a Gierlinger-féle EQ6 upgrade kit, amely egy új csigakerék-csigaorsó párral jelentős javulást hozhat – kb. 75 ezer forintnyi ráfordítással. Lásd itt: (<http://www.gierlinger.cc/schnecke.htm>). De „garantált” maximális periodikus hibát a Gierlinger-féle megoldás sem biztosít.

Most számoljunk egy kicsit! Az alap EQ6 230 E Ft, otthoni „sufnituning” (csapágy-cserék stb.) kb. 40 E Ft, Astromeccanica fogasszíjas motor-kit 60 E Ft, amihez még pl. FS2 vezérlés szükséges 220 E Ft-ért, míg a Gierlinger-csigahajtás 75 E Ft. Ez így összesen 620–630 E Ft, és egy „igen jó” minőségű távcsőmechanikát kapunk a korábbi „szutyok” minőségű EQ6 helyett. Összehasonlításképp: egy hasonló, vagy alig nagyobb terhelhetőségű egyéb „gyári” mechanika – vezérléssel együtt – egymillió körül indul. (Neveket szándékosan nem említek.) Ez pedig majdnem kétszerese fenti ráfordításainknak...

Mádai Attila



# CCD-technika

Sok idő telt el a rovat előző jelentkezése óta. A korábban útjára bocsátott két téma tárgyában az alábbi eredményekről (ill. eredménytelenségéről) számolhatunk be:

1.) A hazai CCD-helyzet felmérésére eledig csak Berkó Ernő és Ladányi Tamás küldte be a kitöltött nyomtatványt. Sok aktív CCD-zó tagtársról van tudomásunk, arra szeretnénk őket biztatni, hogy az adat-szolgáltatással segítsék a CCD szakcsoporti munkát, és már csak a kommunikáció aktívabb válásával is járuljanak hozzá a szakcsoporti közösség formálódásához.

2.) Még nem érkezett értékelhető jelentkezés a felajánlott BVRI standard szűrőkészlet és szűrőváltó ingyenes kikölcsönzésére. Várjuk tehát továbbra is azok jelentkezését, akik komolyabb távcsővel és CCD-kamerával rendelkeznek, és vállalnák a tudomány számára is felhasználható észlelőmunka végzését, s mindehhez már csak a szükséges nemzetközi színrendszert az adott műszeren „beállító” szűrőkre lenne szükségük.

Még ha nem is tűnik úgy, az előző jelentkezésünk óta elrepült idő korántsem telt munka nélkül. Elkészült végre a CCD Szakcsoport új honlapja! Erről először az MCSE Szegedi Csoportjának 2007. októberi találkozóján adtunk hírt.

A honlap célja egy olyan felület biztosítása a magyar amatőrcsillagászok számára, ahol a CCD-technika alapelveitől a kamerák beszerzéséhez szükséges tanácsokon át azok professzionális mérésekre történő felhasználásáig szinte minden információt megtalálhatnak. A honlap ezen felül megcélolja egy olyan közösségi hely szerepének betöltését is, ahol a témában elmélyedni szándékozó, az eszközök felhasználását még csak most kezdő észlelők, valamint tapasztalt megfigyelők „egymásra találhatnak” és támogathatják tanácsaikkal, javaslataikkal egymást, valamint buzdításra, ösztönzésre lelhetnek mások eredményeinek megte-

kintésével. Ennek érdekében egy regisztrációs űrlap kitöltése után bárki szabadon használhatja a weblap fórumát. Témákat indíthat felvetődött problémák megoldása érdekében, érdekes területekről vitát kezdeményezhet és természetesen ki is fejtheti véleményét bármely elindított bejegyzéshez. A rovat megírásakor már egy feldobott téma útjára is indult: az all-sky kamerák képeinek feldolgozásai elveinek, ill. az ilyen képek felhasználhatósága tárgyában!



A megújult honlap elérhetősége: [www.bajaobs.hu/ccd](http://www.bajaobs.hu/ccd)

A honlap küllemének, grafikai elemeinek kialakítását és programozását Nemes Attila tagtársunk (Békéscsaba) végezte el. Továbbá külön megemlíthető részfeladata volt az annak idején Amerikában közkedvelt „CCDROM” oktatóanyag átfordítása webes megjelenésre. A honlap elkészítésében közreműködött (és azon folyamatosan dolgozik) Ruzsics Krisztina (Baja), aki a sikeres, bár sajnálatos módon időnek előtte elhalt CCD Astronomy folyóirat számait archiválta, és cikkeit kereshető adatbázisként fel is dolgozza. Jáger Zoltán (Baja) az üzemeltetés feladatainak megoldásával, és állandó szaktanácsadással segíti a honlapot.

A kezdőlapon a rovatvezetői beköszöntőt, hazai szakcsoporti híreket, valamint a szakterület nemzetközi híreit fogják megtalálni olvasóink. Ez utóbbiak frissítését igyekszünk időről időre elvégezni, hogy valóban legyen friss tartalom, legalább hetente

– bárki írásaira számíthatunk, aki akár saját tollából származó, akár külföldi anyag magyar fordításával közérdeklődésre számot tartó anyagot beküld. A kapcsolattartás a szakcsoport vezetőjével, csakúgy, mint a honlap szerkesztőjével, lehetséges a kezdőlapról (vendégkönyv menü).

Sajnos egyelőre a CCD-technikával kapcsolatos új „alap” szöveganyag nem készült még el (ez a következő menü: „a CCD-kről általában” lenne) erre még hozzáértő, jó tollú cikkírók jelentkezését várjuk. A CCD-ekkel még csak most ismerkedők számára azonban a honlap alábbi részeit ajánlhatjuk, amelyek már működnek, olvashatók (nagy betűkkel szedjük az idézett tartalomnak a menü struktúrában elfoglalt helyét, törvonalakkal elválasztva az almenüket):

1.) A korábbi rovatvezető által írt/szerkesztett alapozó írások a CCD technika tudnivalóiról (CCD-KRÓL ÁLTALÁBAN/EGYÉB CIKKEK/...)

2.) A „FOSTER” CCD „szabadegyetem” teljes anyaga, képi illusztrációkkal. Kezdvő a CCD-k működésétől a digitális képfeldolgozás alapvető fogásaiig egy élvezetes, hasznos anyag. Az elmúlt évtizedben talán ha egy-két CCD-kamera vásárlóhoz juthatott el CD ROM-on ez a remek anyag. Egyetlen gyengéje: még csak az eredeti, angol nyelven olvasható – magyar fordítás elkészítésére lelkes jelentkező kerestetik! (külön menü alatt: FOSTER néven – hogy ez minek is a rövidítése? Olvassátok el!)

3.) Az ARCHÍVUM menü alatt egyelőre az MCSE CCD-s szakcsoport, és a hazai CCD-s közösség múltját dolgozzuk fel. Ebben jelenleg a korábbi magyar fejlesztésű CCD kamerákról olvashatunk, ezekkel készült képeket tekinthetünk meg, régebbi, korábban elterjedten használt képfeldolgozó programokat (néhányik még DOS-os!) is letölthetően, hozzáférhetővé tesszük. Ki tudja, talán még szükség lehet ezekre is, akár csak tanulási céllal, vagy valami speciális egyéb okból...

4.) Egyelőre nem kereshető módon, csak grafikus (kicsinyített JPG képekként) itt találjuk az amerikai CCD Astronomy c. folyóirat már beszkenelt számainak lapjait. Hitünk

szerint a témának szinte minden kardinális kérdésért remekül feldolgozott cikkek sokaknak hasznos olvasmányt jelentenek majd!

5.) A teljes honlap szöveges tartalmában azonban máris kereshetünk! Működik egy kereső funkció, amelynek az ablakát a fejléc jobb felső sarkában találjuk!

A rovat Meteor-beli megjelenésére a linktárak már tartalmazni fogják a legtöbb hasznos linket (CCD-chipek, kamerák, és szoftverek gyártóinak linkjei stb.).

Aminek megformálása még folyamatban van ez idő tájt:

A jövőben tervezzük egy képfeltöltő felület beindítását is, ahol a CCD-technikához szorosan kapcsolódó felvételeket lehet majd elhelyezni, akár segítségkérés céljából, akár valamilyen különleges eredmény bemutatása érdekében... Mindenképpen hangsúlyozni szeretnénk: ennek a honlapnak nem célja a CCD-felvételek gyűjtése. A CCD Szakcsoport honlapja csak olyan képeket vár beküldőtől, amelyek valamiféleképpen magára a képfelvételi-, vagy képfeldolgozási technikák illusztrálására vonatkoznak

– pl. jól szemléltet egy-egy szoftveres szűrő működését, vagy új hardvertelékkel készült (EMCCD-vel, adaptív optikával stb.) netán különleges, kevésbé ismert, vagy ritka jelenséget mutat be, vagy netán a CCD képességeivel szorosan összefüggő tulajdonság miatt lehetővé vált leképezést mutat (nagyon eltérő fényességű objektumok egymás közelében). Különösképpen várunk oktatási céllal elkészített montázsokat, vagy akár nyilakkal és feliratokkal is ellátott felvételeket – sőt egymás mellé párba állított képeket, amiket összehasonlítva jól láthatóvá válik a bemutatni szándékozott effektus...

Reméljük, weblapunk betölti majd az általunk kitűzött céljait és a látogatók ötleteit felhasználva dinamikus fejlődés útjára lépve kielégíti a magyar CCD-t használó amatőrök igényeit. Mindennemű hozzájárulást, javaslatot, véleményt várunk!

*A weblap és a rovat szerkesztői*



# Képmelléklet

1. A Rozetta-köd a Monocerosban. Cserna Antal felvétele az újhartyáni Fiastyúk Csillagdában készült 2008. január 13-án, 80/600-as SkyWatcher ED-refraktorról, UHC-S szűrőn keresztül, átalakított Canon EOS 350 D fényképezőgéppel, ISO 800 érzékenység mellett. Vezetés: Lumicon easy guider+Meade DSI PRO+PHP guiding. A felvétel 15 db 600 s-os kép feldolgozásával készült. „A hosszú, egyhónapos ködös, felhős idő után korántsem ideális körülmények között készült a fotó. Enyhén páras, fátyolfelhős volt az idő, a Tejút nem látszott. A légkör viszonylag nyugodt volt, de az átlátszóság csak gyengén közepes.”

2. Három Nap az égen! Ezt a szép légköroptikai jelenséget 2007. december 30-án százak láthatták a Mátraszentistván mellett található sípályán. Miként a megörökített fényes melléknapokat, úgy a képen látható kisebb-nagyobb „csillagokat” is a levegőben lebegő jégkristályok, az ún. gyémántpor okozta, melyet a sípálya hóágyúja állított elő. A képen jól látható a 22 fokos haló, két melléknap, a felső érintőív, továbbá a Nap és a felső érintőív között félúton egy nagyon halvány V, az ún. Moilanen-ív. (Tóth Zsuzsanna felvétele)

3. Távolban: a Magas-Tátra! A felvétel a 938 m magas Csóványosról készült a légvonalban kb. 170 km-re levő Magas-Tátra vonulatairól, 80/600-as APO refraktorról és Canon 350D fényképezőgéppel. A kép három felvételtől lett összeállítva. A hegység tövében szép délibáb-jelenséget is megfigyelhetünk. (Éder Iván, Pete Gábor és Sztikay Gábor felvétele egy börzsönyi gyalogtúrán készült.)

4. A december végi időszakban a Mátrában gyakoriak voltak a légköroptikai jelenségek: látványos melléknap a felhőtenger fölé emelkedő Pizskés-tetőről 2007. december 22-én délután 3 körül. (Sárnecky Krisztián felvétele)

(A 2–4. kép illusztráció A felhők felett c. cikkünkhöz, I. a 3. oldalon.)

5. A Rák-köd (M1) Kereszty Zsolt felvételén. „A múlt évben elterveztem, hogy készítek egy több órás CCD-felvételt a Rák-ködről, méghozzá olyat, ami lehetőleg színes, és tartalmaz keskenysávú H $\alpha$  szűrős sávot is. Jelenleg 5,1 óra expozíciós időnél tartok. A képen a méréseim szerint (az eredeti FITS képen) kb. 22 magnitúdó a határfényesség, ami a csillagvizsgáló átlagosan 5–5,7 magnitúdójú égboltját figyelembe véve kiváló érték. A részképek 10 perces expozíciós idejű önálló képek, mindegyikük adaptív optikával (SBIG AO-7) készült, 3 Hz beavatkozási frekvenciával. A sávok: Luminance, H $\alpha$ , G és B.” (Meade LX200R (406/2550) Advanced Ritchey-Crétien távcső, Corona Borealis Obszervatórium, Győrújbarát)

6. Egy érdekes Geminida 2007. december 12-én 21:54 UT-kor, amint a Holmes-üstökös próbálja „eltalálni”. Berkó Ernő felvétele Canon EOS 350D fényképezőgéppel és Peleng 8 mm-es halszemobjektívvel készült.

7. December 13-án hajnalban fényes, –6 magnitúdós tűzgömb szántotta végig az eget Ludányhalászi fölött. A rendszeres meteorfotózást végző Berkó Ernő szabad szemmel is látta a pompás égi jelenséget, mely a Gemini (Ikrek) csillagkép „fölött” haladt az Auriga (Szekeres) felé. Az ebbe a fényeségtartományba eső tűzgömbök felvillanása olyan erős, hogy a tájat is megvilágítja. Az felvétel készítésének időpontjában az észlelő számára az égbolt harmadik legfényesebb égitestévé lépett elő (a Nap és a Hold után) ez a sporadikus, vagyis meteorrajhoz nem köthető tűzgömb. A felvétel Canon EOS 350D fényképezőgéppel és Peleng 8 mm-es halszemobjektívvel készült.

(A 6–7. kép illusztráció A Geminidák és én c. cikkünkhöz, I. a 44. oldalon.)



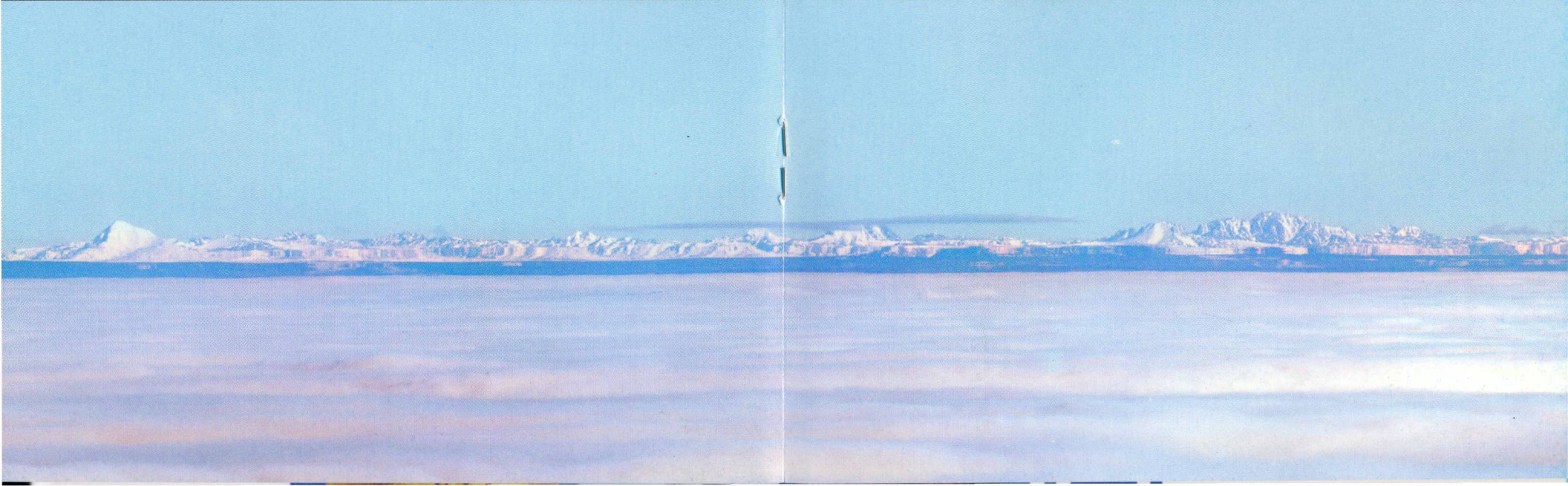




2  
3



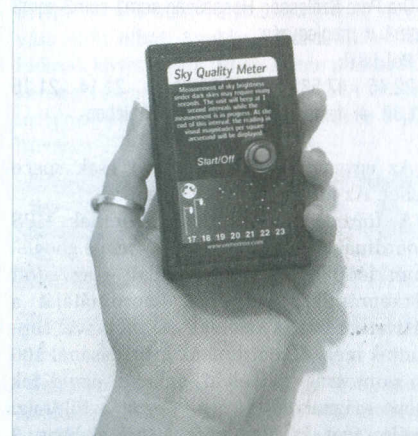
4





## Mérjük meg a fényszennyezést!

A fényszennyezés helyzetének és időbeli változásának monitorozása sokat segíthet a zavaró fények elleni küzdelemben. A fényszennyezés országos szintű felmérése pedig hasznos térképet szolgáltathat a megfelelő megfigyelőhelyek kiválasztásához. 2007 februárja óta végzünk méréseket az Unihedron gyártmányú „Sky Quality Meter” (Égbolt Minőség Mérő, SQM) segítségével, elsősorban a Zselici Tájvédelmi Körzetben és annak környezetében. Az eddigi kedvező tapasztalatok alapján javasoltuk, hogy kiterjedtebb körben készüljenek mérések ezzel az eszközzel. Az SQM immár Magyarországon is egyszerűen beszerezhető, jelenleg 11 ilyen eszköz van hazánkban.

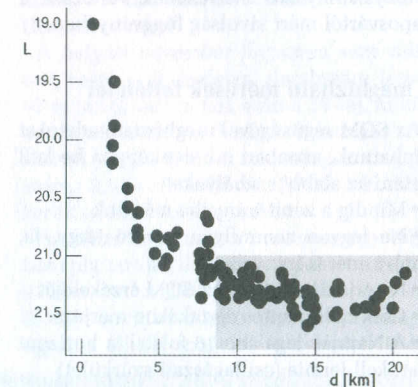


Az SQM egyszerű, könnyen használható mérőműszer

### Mi az az SQM?

Az SQM egy egyszerűen kezelhető, nagyon érzékeny megvilágításmérő, amely egy jól meghatározott méretű térszögből (kb. 80 fok átmérőjű kúp, 1,532 szteradián) érkező fényt méri. A mért mennyiség az átlagos fényűrűség az adott kúp irányában. A kijelzett mértékegység magnitúdó/szögívmásodperc<sup>2</sup> (mag/arcsec<sup>2</sup>). Gyakorlatban ez azt

jelent, hogy az égbolt 1 ívmásodperc x 1 ívmásodperc nagyságú területéről érkező fényt egy csillagnak tekintve az milyen fényes lenne. Az igazán sötét égboltot 21 mag/arcsec<sup>2</sup> fölötti érték jellemzi. Az eszközről részletes, angol nyelvű információ található a [www.unihedron.com](http://www.unihedron.com) címen található honlapon.



Az égbolt fényességének változása a Kaposvár centrumától mért távolság függvényében. A szürke háttérű terület az ezüst minősítést jelentő tartomány

### Az eddigi tapasztalatok

2007 folyamán folyamatosan mértük az égbolt minőségét a tervezett Zselici Csillagos Égbolt Rezervátum területén és annak környezetében, továbbá feltérképeztük a Hortobágyi Nemzeti Park környezetét is. Az International Dark-Sky Association ajánlása szerint a sötét égbolt parkok minősítése az alábbi:

SQM fényűrűség mag/arcsec <sup>2</sup>	Minősítés
20,00-20,99	bronz
21,00-21,75	ezüst
>21,75	arany



Mindkét helyszínen az ezüst minősítésnek megfelelő értékeket mértünk. Beigazolódott, hogy az eszközzel viszonylag egyszerűen és objektív módon meghatározható az égbolt minősége, kis mérete folytán távoli, eldugott helyeken is egyszerűen mérhettünk. Tapasztalataink szerint az ígért 0,1 mag/arcsec<sup>2</sup> mérési pontosság elérhető – az időjárás miatti változások (páratartalom) és pl. a Tejút helyzete ezzel összemérhető hibát jelenthet. A lehetséges derült éjszakákat kihasználva könnyedén feltérképezhető volt a zselici terület, és például egyértelműen adódott a fényszennyezés mértékének változása a Kaposvártól mért távolság függvényében.

### A megbízható mérések feltételei

Az SQM segítségével megbízható adatokat kaphatunk, azonban mindenképpen be kell tartani az alábbi szabályokat:

- Mindig a zenit irányába mérjünk.
- Ne legyen semmilyen zavaró tárgy, fa, lomb a mérés irányában.
- Ne érje direkt fény az SQM érzékelőjét.
- Csak holdmentes éjszakákon mérjünk
- A Napnak legalább 18 fokkal a horizont alatt kell lennie (csillagászati szürkület)
- Az égbolt felhőmentes legyen (a horizonttól 40–45 foknál magasabban ne legyenek felhők).
- Egy adott helyen legalább 4–5 mérést végezzünk. Tapasztalataim szerint előfordulhat, hogy a legelső mérés hibás (sötétebb) értéket ad. Ha ezt tapasztaljuk, célszerű a sorozat első mérését eldobni.

A csillagászati szürkület kezdetének és végének időpontja bármely napra és földrajzi helyszínre meghatározható pl. a <http://aa.usno.navy.mil> honlapról kiindulva (a „Data Services” menüpontban találjuk a megfelelő szolgáltatást). A szükséges adatok megtalálhatók a [fenyszennyezés.csillagaszat.hu](http://fenyszennyezés.csillagaszat.hu) honlapon is. Ezt a helyet folyamatosan bővítjük a mérésekkel kapcsolatos hasznos információkkal és adatokkal is.

Amennyiben egy terület feltérképezése a cél, akkor lehetőleg minél több helyen mérjünk egy éjszaka folyamán. Esetenként hasz-

nos lehet egy adott helyen a fényszennyezés változásának mérése egy teljes éjszaka folyamán. Ilyenkor célszerű a csillagászati szürkület előtti és utáni időszakban is mérni.

### A mérések központi gyűjtése

A fentiek figyelembevételével kapott mérési adatokat kérjük a [kollath@konkoly.hu](mailto:kollath@konkoly.hu) címre beküldeni. Az adatformátum egyszerű ASCII fájl az alábbi alakban:

A dátumot csak egyszer kell megadni, külön sorban, az alábbi formátumban:

DATE év hó nap

Például:

DATE 2008 01 21

Az egyes helyszíneken kapott méréseket az alábbi módon kell beírni:

Óra:Perc Szélesség Hosszúság sqm1 sqm2 sqm3 sqm4 # megjegyzés

Például:

22:45 47.582 21.187 21.11 21.14 21.15 21.30 # felhősödés a horizont közelében

Az egyes számadatok között csak space lehet. Az időadat UT-ben értendő.

A földrajzi koordináták lehetnek GPS koordináták, de megfelel a [maps.google.com](http://maps.google.com) térképről leolvasott adat – az adott térképrészlet közepének koordinátáját a „Hivatkozás erre az oldalra” funkcióval kaphatjuk meg. A koordináták megadásánál 100 m pontosság megfelelő, ami kb. ezred fok pontosságnak felel meg – azaz a földrajzi szélességet és hosszúságot tört alakban 3 tizedesjegy pontossággal kell beírni. A fájl első sorában # karaktert követve megadható, hogy milyen módon kaptuk a koordinátákat. Ha egyértelműen szerepel a koordináta-rendszer definíciója, akkor más rendszer (pl. UTM) is használható.

A beküldött méréseket előre is köszönjük. Az eredményekről rendszeresen számolunk a Meteorban és a [fenyszennyezés.csillagaszat.hu](http://fenyszennyezés.csillagaszat.hu) honlapon.

Kolláth Zoltán

# Napfoltminimum

Szeptemberről 103 darab, nagyrészt negatív észlelés érkezett – összesen 29 napot lefedve. Látnivaló nem sok akadt a felszínen, a NOAA alapjai alapján naponta átlagosan 0,33 AA (nagyrészt pórús) volt megfigyelhető, az R MDF 4,8-nak, míg az MH MDF 11-nek adódott. Utóbbi mérőszám kapcsán érdekes belegondolni, hogy napfoltmaximum idején ennek az értéknek a többszázszorosa sem ritka. Szabad szemmel szeptemberben és a következő két hónapban is csak a makulátlan korong volt megfigyelhető.

1-jén nyugszik a NOAA 969-es J típusú monopolár –6°-on, miközben ugyanezen a szélességen a 970-es áthalad a CM-en (típusa C). Utóbbi 6-án valószínűleg még nyugvása előtt elhal. Ezután hosszú foltmentes időszak következett. 28-án szinte pontosan a korong közepén jelenik meg a NOAA 971-es, melynek pár pórusa egészen október 1-jéig húzza...

SZEPTEMBER–OKTÓBER–NOVEMBER														
Nap	AA	R	MH	SZ	Nap	AA	R	MH	SZ	Nap	AA	R	MH	SZ
IX.1.	2	26	80	-	28.	1	15	40	0	XI.6.	1	11	10	0
2.	1	14	30	-	29.	1	16	50	0	16.	1	13	20	-
3.	1	15	30	0	30.	1	17	40	0	17.	1	13	40	-
4.	1	14	20	-	X.1.	1	12	20	-	24.	1	15	20	-
5.	1	15	30	-	6.	1	15	60	0	25.	1	12	10	0
6.	1	12	10	-	7.	1	13	20	-	26.	1	11	10	-

Október könnyen lehet, hogy a mostani napfoltminimum hónapja volt. 70 megfigyelés érkezett a rovathoz (26 napról), de rajzolni, vagy 0-tól különböző értékeket lejegyezni ebben az időszakban szinte egyáltalán nem lehetett. Lassan már leírhatatlanul kevés, kis felfelé kerekítéssel is naponta átlagosan csupán 0,1 aktív terület volt megfigyelhető, mellyel 1,3-as R MDF (havi átlagos napfoltszám) és 3,2-es MH MDF járt. Az 1-jén elhalt csoport után már csak 6–7-én nem volt makulátlan a felszín – mindezt a rövid életű NOAA 972-es AA-nak köszönhetjük, mely a CM-től nyugatra élte le nem túl jelentős

Észlelő	Észlelések	Műszer
Bartha Lajos	45/45 tá	5 L
Hadházi Csaba	48/48 v	16 T
Keszthelyi Sándor	29/29 v	sz
Keszthelyiné S. Márta	36/36 v	8x30 M
Kiss Barna	60/60 v	20 T
Nagy József	14/14 pr, r	10,2 L
Ravasz Bálint	3/3 v	5 L

életét –5°-on. Ezután csend következett. Hosszú csend...

A helyzet november folyamán sem változott sokat – az észlelési darabszám leesett 62-re (az észlelt napok száma 25-re), miközben az aktivitás mérőszámai minimális mértékben emelkedtek: 0,2-es átlagos csoportszám, 2,5-ös R MDF és 3,7-es MH MDF került a történelmi könyvekbe.

Az előző havi csend majdnem egy teljes hónapig tartott, de 6-án megjelent a NOAA 973-as AA a DNY-i negyedben –11°-on, és így rövidke tündöklésével (másnapra ugyanis elhalt) megtörte a csendet. Utána

legközelebb 16–17-én láthattunk volna foltot, de a NOAA 974-es megpillantását (+13°, ÉNy-i negyed) az időjárás megakadályozta. 24–25–26-án volt észlelhető az időszak utolsó aktív területe, a NOAA 975-ös +2°-on. Lassan azért majd elindul felfelé az aktivitás, kitartás!

Pápics Péter

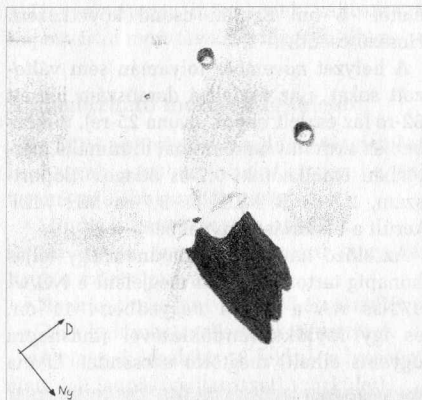
### Internet-ajánlat:

MCSE Nap Szakcsoport: [nap.mcse.hu](http://nap.mcse.hu)

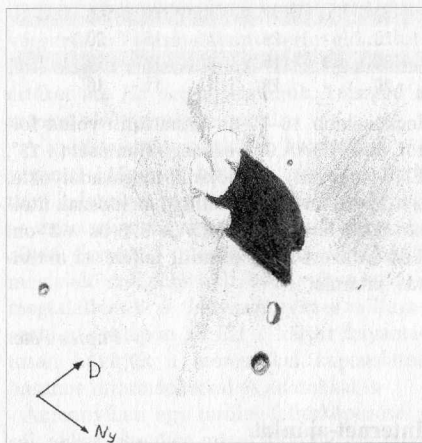


# Decemberi böjtölés

December kritikán aluli időjárása nem kedvezett a holdészlelőknek. Csak Ambrus Ádámnak és Sánta Gábornak adatott meg a szerencse néhány rajz elkészítéséhez. Ambrus Ádám a Mare Imbrium két nagy hegytömbjét rajzolta le 25 cm-es Dobsonjával. A Piton 17-én, a Pico pedig 18-án került távcsővégre.



A Piton-hegy Ambrus Ádám december 17-én készült rajzán. Az észlelés egy 25 cm-es Dobsonnal, 300x-os nagyítással készült. Colongitudo: 9,9°



A Pico-hegy a rákövetkező napon, ugyanazzal a műszerrel és nagyítással. Colongitudo: 22,5°

Sánta Gábor most négy észleléssel jelentkezett, melyek közül a Clavius-kráterről, még nappali világosságnál készített rajza különösen szépre sikeredett. Érdekes összehasonlítani Ladányi Tamás 2006.04.07-én készült webkamerás felvételével.

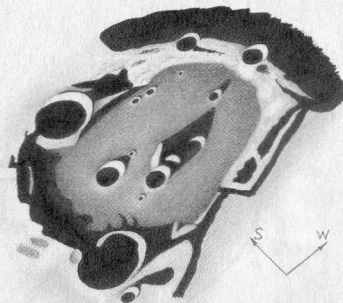
## A Clavius-kráter

2007.12.18. 14:10-14:22 UT, 130/650 Newton, S:5, T:4, Colongitudo: 21,3°.

72x: Kedvenc Hold-alakzataim egyike! A Clavius-medence rendkívül látványos terület a déli krátermezőn, melynek rengeteg részlete megnehezíti a rajzolást. Ezért még nappal, 72x-es nagyítással örökítettem meg. Az óriási, öreg gyűrűs medence peremére kráterek települnek, és rögtön szembeötlőnek az egy ív mentén elhelyezkedő kráterek a belsejében. A Rutherford még a medence délkeleti peremén van, majd követi őt a D, C, N és J kráter, melyek kb. 60-70%-ban árnyékkal borítottak. A C és N között a kettős központi csúcs és hosszú, kráterekkel együtt igen bonyolult, háromszögletű árnyéka rendkívül széppé teszi a látványt! Rajtuk kívül még a CB és JA, valamint két kisebb, jelzés nélküli becsapódásnyom tarkítja a medencealjat. A Porter-kráter tömbje az északkeleti falra települve remekül észlelhető, gyakorlatilag teljesen árnyék tölti ki. Sajátságos és meghatározó a nyugati peremen lévő K és L jelű kráter. Igen érdekes a Clavius belső árnyéka, melynek egyenletlenségei a Porter mellett karmokra hasonlítanak. Valószínűleg a Porter-kráter külső lejtőjének sugárirányú mélyedéseit tölti ki a misztikus megjelenésű árnyék. (Sánta Gábor)

A Catena Davy kiváló célpont a kisebb távcsővel észlelők számára. Ennek a kráterláncnak a teljes felbontásához 20 cm körüli jó optikájú műszer és rendkívül nyugodt légkör szükséges, de a láncot alkotó

három legnagyobb kráter már 8-10 cm-es műszerekkel is felbontható.



Sánta Gábor fényképszerű rajza a Clavius-kráterről



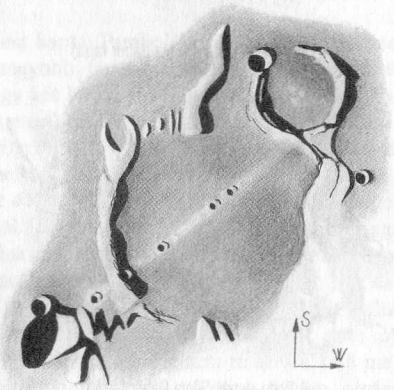
A Clavius-kráter Ladányi Tamás felvételén. A felvétel a Castor csillagvizsgáló 25 cm-es Cassegrain reflektorával és ATK 1 HS ccd kamerával készült

## Catena Davy

2007.12.18. 16:02-16:22 UT, 130/650 Newton, S:6, T:4, Colongitudo: 21,8°.

163x: Bár ismert alakzatnak mondható, megfigyelése nem épp könnyű. A kráterlánc azonosításához megfelelő napállásra van szükség. A Davy nagyon szép, kissé idősebb kráter, melynek fala délen megszakad, de a többi rész éppnek tűnik. Teraszos szerkezetet lehet megfigyelni, lávával borított aljzatán három világosabb foltocska az eltemetett vagy épp hogy kiemelkedő központi csúcsra utal. A Davy A épp a délkeleti peremén ül, míg a B kráter kb. egy kráterátmérőnyire ÉNy-ra található. A legnagyobb alakzat két-ségkívül a Davy Y, mely erősen lekoppott és

hiányos falú romkráter. Érdekessége az alján húzódó kráterlánc, a Catena Davy. Talán a legkülönösebb Hold-alakzat. Először egy világos, DNy-ÉK irányú sáv tűnik fel, mely kettészeli az Y-t, majd nem sokkal később négy apró kráterecske válik ki felületén, illetve egy ötödik kráterfala a Davy Y árnyékában. A catena csak igen kis mértékben ívelt. Lenyűgöző látvány a nem épp legjobb seeing mellett is. Pontosan a lánc végénél, ÉK-re egy érdekes, kissé szabálytalan alakzat, a Ptolemaeus G tűnik fel. (Sánta Gábor)



A Catena Davy, ahogyan Sánta Gábor látta

## Timocharis

2007.12.18. 14:27-14:33 UT, 130/650 Newton, S:5-6, T:4, Colongitudo: 20,9°.

163x: A Mare Imbrium medencéjének középső részén található közepes méretű, fiatalos, feltűnő kráter. Teraszos fala nagyon szép látványt nyújt, nyugati irányba egyenletlen árnyékot vet. Belseje még 75%-ban árnyékkal borított. Alakja kissé hatszögletű, különösen a megvilágított nyugati oldal. Az aszteroida becsapódásának nyomai, sugárirányú barázdák sejthetők északra és délre, kb. egy kráterátmérőnyi távolságig. (Sánta Gábor)



# Üstökösök augusztusban és szeptemberben

Miután a C/2006 VZ13 (LINEAR)-üstökös átkerült a déli égre, ismét teljesen kifogytunk a fényes üstökösökből. Csak az ország legnagyobb távcsöveit és/vagy legnagyobb elszántságát birtokló észlelőink találtak maguknak elérhető célpontot. Halvány égitestekből azonban nem volt hiány, így összesen kilenc üstökösről sikerült legalább egy megfigyelést összegyűjteni.

Észlelő	Észl.	Műszer
Horváth Tibor	7C	50,0 RC
Kárpáti Ádám	1	10,0 T
Sánta Gábor	1	13,0 T
Szabó Sándor	3	50,8 T
Szendrói Gábor	2d	36,0 T
Tóth Zoltán	13	50,8 T
Tuboly Vince	1C	50,0 RC
Vastagh László	37	25x100 B

## C/2005 L3 (McNaught)

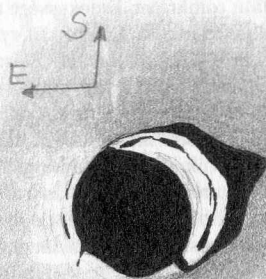
Robert McNaught, a földszüroló kisbolygókat kereső Siding Spring Survey operátora fedezte fel 2005. június 3-án. Az 52 cm-es Uppsala Schmidt felvételein 17,7 magnitúdós égitest ekkor még 8,6 CSE-re járt a Naptól, de közeledett felé. Napközelpontját idén január 16-án érte el a Jupiter távolságában, így nem volt esély arra, hogy látványos égitest váljék belőle. Ennek ellenére hárman is megfigyelték. Elsőként Horváth Tibor készített felvételeket róla augusztus 2-án. A képeken egy szépen fejlett üstökös látható, 15 ívmásodperces kómával és fél ívperces, széles porcsóvával. Három nappal később Tóth Zoltán 14,6 magnitúdóra becsülte a Jupiter méretű, 35 ívmásodperces kóméta fényességét. A következő öt hétben háromszor is észlelte az M10, majd az M12 közelében járó üstökösöt, de lényeges változást nem tapasztalt. Szabó Sándor is hasonló megjelenésről számolt be szeptember 15-én, bár a fényességet a párás ég és az alacsony horizont feletti magasság miatt csak bizonytalanul tudta becsülni.

## C/2006 OF2 (Broughton)

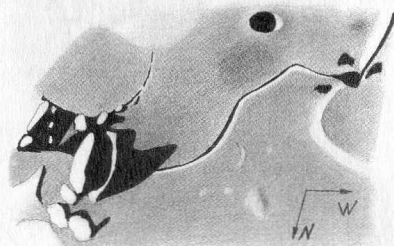
John Broughton ausztrál kisbolygóvadász 2006. július 17-én fedezte fel második üstökösét. A 18,2 magnitúdós égitest 7,7 CSE-s naptávolsága miatt még csillagszerű volt, így a kisbolygóknál szokásos 2006 OF<sub>2</sub> jel-

lést kapta. Parabolához közeli pályája miatt nagyobb távcsövekkel is követni kezdték, így két hónappal felfedezése után Carl Hergenrother a catalinai 1,54 m-es reflektorral rögzítette 7 ívmásodperces kómáját. Napközelségét csak idén szeptember 15-én érte el 2,432 CSE távolságban. A nyári hónapoktól folyamatosan megfigyelhető lesz magas deklináció és 11–12 magnitúdós fényesség mellett.

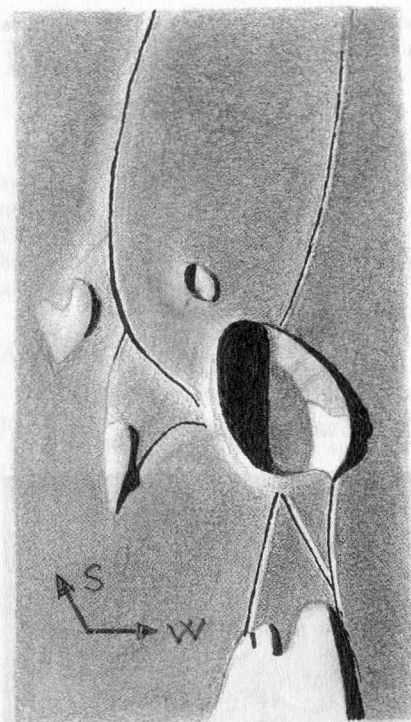
A Naphoz közeledő üstökösöt Tóth Zoltán észlelte elsőként augusztus 5-én este: „Az Aqr-Cap határán lettem rá erre a 14,5 magnitúdós üstökösre. Sajnos éppen átgázol egy 15,3 magnitúdós csillagon, ami zavarja a megfigyelést. Azért szépen látszik, hogy DC= 3-as sűrűsödés és kb. 40 ívmásodperces méret jellemzi.” Másnap este Horváth Tibor is CCD végre kapta, négy perces felvételén az égitest 16–17 magnitúdós magja körül 15 ívmásodperces, diffúz kóma látható. Augusztus 12-én Tóth Zoltán a kóma déli irányú megnyúltságát érzékelte, amit szeptemberben már nem tapasztalt. Szabó Sándor is kör alakúnak látta szeptember 15-én, de a továbbra is 14,5 magnitúdó körüli üstökös még egy 50 cm-es műszerben is nehezen tárja fel titkait. A déli irányú, 20 ívmásodperces porcsóva létét végül Horváth Tibor erősítette meg szeptember 13-án. Az őszi hónapokban tovább követtük.



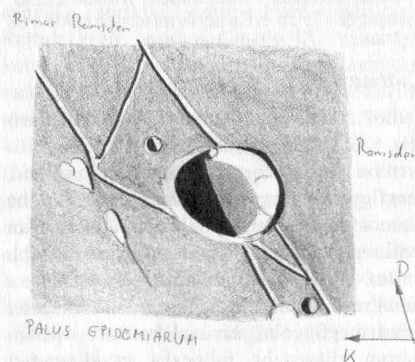
A Timocharis-kráter (Sánta Gábor rajza)



A Plato-rianás Sánta Gábor rajzán



Ilyennek látta Sánta Gábor a Ramsden-rianást a Polaris Csillagvizsgálóból 2007.09.22-én



És ilyennek Görgei Zoltán ...

Folytatás a 43. oldalon!

## Rimae Plato

2007.12.18. 14:36–14:45 UT, 130/650 Newton, S:5–6, T:4, Colongitudo: 21°.

163x: A Plato-krátertől keletre található, érdekes rianás. Meglepően könnyen látszik a viszonylag sima felszínen. Egy hegycsoporttól indul ki, melyek megkapó látványt nyújtanak. A rianás kanyargó, rövid barázda, melynek belső árnyéka végig követhető, és a közepe táján feltűnően kiszélesedik. Egy csepp alakú mélyedésben tűnik el a Plato fala közelében. Tőle délre a Plato L remekül látszik. A rianás másik ágát többszöri nekifutásra sem sikerült megpillantani, de a hegycsoporttól délre kisebb dombok sorozata rianásszerű benyomást kelt. (Sánta Gábor)



**C/2006 VZ13 (LINEAR)**

A Naphoz egyre közelebb látszó, és dél felé tartó üstökös gyorsan eltűnt szemünk elől. Az utolsó lehetőségeket kihasználva a Hegyháti Obszervatóriumból augusztus 2-án és 4-én is észlelték. Előbb Horváth Tibor, akinek 5x90 másodperces felvételén az ívpercnyi kómából legalább 5 ívperces (260 ezer km), villás szerkezetű ioncsóva indul nyugat felé. Két nappal később Tuboly Vince az alacsony horizont feletti magasság miatt már nem sok részletet tudott megörökíteni. Ezzel le is zárult az égitest láthatósága, amely során május 17-e és augusztus 4-e között 17 észlelő 32 vizuális megfigyelést és 17 digitális felvételt készített az üstökösről.

**P/2007 H1 (McNaught)**

Ezt az üstököszt is a rendkívül sikeres Robert McNaught fedezte fel 2007. április 17-én. A 16,1 magnitúdós égitestről hamarosan kiderül, hogy periodikus, keringési ideje 7,02 év. Mivel napközelségét csak augusztus 17-én ( $q=2,281$  CSE), szembenállását pedig szeptember közepén érte el, várható volt, hogy fényessége emelkedik. Erről Tóth Zoltán bizonyosodott meg elsőként augusztus 15-én: „Noha csak 14,0 magnitúdós és 1,0 ívperces, mégis szép. Kerek folt, gyenge sűrűsödéssel.” Ezek szerint kifényesedett, amit szeptember hónapban is tartott. Előbb 9-én Tóth Zoltán észlelte az IC 5 közelében látszó vándort, majd 15-én Sánta Gábor is megtalálta a 13 cm-es távcső teljesítőképességének határán lévő üstököszt: „163x: Nehezen bár, de biztosan azonosítható az üstökös csillagkörnyezete. Az égi háttér sötét, kiváló az ég. A kométa EL-sal biztosan látható kerek, kompakt, kissé sűrűsödő folt. Fényessége 13,3 magnitúdó, átmérője 0,7 ívperc, DC= 1–2.”

**93P/Lovas 1**

Lovas Miklós negyedik üstököse ez, amelyet egy 1980. december 5-én készült lemezen fedezett fel. A Konkoly Obszervatórium Piskés-tetőn fölállított 60 cm-es Schmidt-

távcsövével szupernóvák keresése céljából készített felvétel az  $\alpha$  Lyncis közelében látszó kisebb galaxishalmazt mutatta, ám a felfedező öröme egy váratlan vendég is megjelent a képen. A 17 magnitúdós, diffúz, központi sűrűsödést mutató égitest egy addig ismeretlen üstökös volt. A felfedezést december 9-én sikerült megerősítenie, de a kimért pozíciót csak egy héttel később küldte le az IAU Circular központjába, ahol már kezdtek aggódni, hátha téves riasztás történt. A kétségeket végül az amerikai Charles Kowal december 14-ei független felfedezése oszlatta el, de később az is kiderült, hogy a december 8-ai bejelentés másnapján Tsutomu Seki szintén lefotózta. A pontos pályaelemek meghatározása csak lassan haladt, így egészen február elejéig kellett várni arra, hogy kiderüljön, a korábbi három Lovas-üstökössel szemben ez az égitest rendszeresen visszatér. A keringési idő majdnem pontosan 9 évnek adódott, így 1989. július 7-én Seki ismét megtalálta a visszatérő üstököszt. Ekkor derült ki, hogy napközelsége idején akár 13 magnitúdóig is kifényesedhet (1980-ban több hónappal a perihélium után találták meg), így nagyobb távcsövekkel vizuálisan is elérhető. A következő, 1998-as visszatéréskor már mi is résen voltunk, így sikerült hazánkban is meglátni ezt a számunkra oly különleges vándort. Ezek után nagy várakozással tekintettünk a 2007-es visszatérés elé, amely különösen kedvező helyzetben következett be.

Az idei visszatérést a LINEAR program keretében észlelték elsőként július 13-án, amikor már 18 magnitúdós volt. A Halak csillagképben látszó üstököszt Tóth Zoltán észlelte elsőként szeptember 9-én, vonulós felhők közt. Az alig 20 ívmásodperces, közepesen kondenzált égitest fényessége 15,1 magnitúdó volt. A helyzet négy nappal később sem változott, legfeljebb az égitest átmérője nőtt meg valamelyest. Nem úgy újabb két nap elteltével, szeptember 15-én, amikor Szabó Sándor már 13,5 magnitúdóra becsülte az összfényességet, miközben a látszó átmérő nem növekedett. A másfél magnitúdós fényességemelkedés kitérésre

utal, de sajnos a külföldi adatokat felhasználva sem egyértelmű a helyzet. Csak annyit bizonyos, hogy szeptemberben másfél magnitúdó emelkedett a fényesség. De hogy ez pár nap, vagy pár hét alatt történt, a rendelkezésre álló adatokból nem deríthető ki.

**Halvány üstökösök**

8P/Tuttle. Egy remek felvételpárt kaptunk Szendrői Gábortól, aki szeptember 15-én sikeresen lefotózta a Nap felé közeledő, mindössze 17,5 magnitúdós üstököszt. A Cepheusban mutatkozó, központi csillagunktól 2,1 CSE-re járó üstökös elmozdulása a 10 perc különbséggel készült 3 perces felvételeken (36 T + Canon 300D) kiválóan látható.

17P/Holmes. A ma már mindenki által jól ismert üstökös megfigyelését valójában már augusztus 15-én megkezdtek, amikor Tóth Zoltán sikeresen észlelte a halvány égitest-

**Folytatás a 40. oldalról!****Szimultán észlelések**

Kiszemelt objektumunk a Ramsden-riánás volt, ami meglehetősen kemény diónak bizonyult. Sajnos nem is sikerült egy szuszra leézelniünk, mert át kellett adnunk a nagy refraktort a látogatóknak, így a vázlatokat egy 250/1250-es Dobsonnal fejeztük be a csillagvizsgáló teraszáról. Ez a nehéz rianás sokkal jobb légköri nyugodtságot érdemelt volna, mi pedig legjobb esetben is csak közepesnek mondható égnél rajzoltunk. Ennek ellenére így vagy úgy, de láttunk valamit ebből az összetett szerkezetű, egymást keresztező vonalakkal álló rianásrendszerből. A rajzokat a 40. oldalon mutatjuk be.

**Rimae Ramsden**

2007.09.22. 20:30 UT, 200/2470 refraktor, 250/1250 Newton, S:5–6, T:3, Col.: 44°.

274, 250x: Gyönyörű kráter a Palus Epidemiarum síkságán. Kissé szabálytalan, belső fala inhomogén, fényesebb és sötétebb foltok láthatóak rajta. A rianásrendszer rend-

tel: „164x: Egyértelműen látszik az üstökös. Fényessége 14,4 magnitúdós, de ehhez képest elég méretes, 1,0 ívperc átmérőjű. Kondenzációt alig mutat, DC= 1–2. Beleolvad a háttérbe.”

C/2007 E2 (Lovejoy). A március vége óta távolodó üstököszt Horváth Tibor észlelte utoljára augusztus 6-án. Az Alcor–Mizar kettőstől alig 2 fokra látszó vándor a 12 perces összegképen is csak egy halvány, de jól azonosítható folt. Fényessége 18 magnitúdó környékén lehet.

C/2007 M3 (LINEAR). A június 21-én felfedezett 2315 éves keringési idejű üstököszt Horváth Tibor kapta távcsövégre augusztus 6-án este. A 3,5 CSE távolságban járó kométa csak egy apró, diffúz folt, fényessége 17 magnitúdó.

Sárnecky Krisztián

kívül szép látványt nyújt. A krátertől délre egy egyenes rész, keletre kisebb elágazó szakaszok, északra három, egymást részben metsző darab figyelhető meg. Délnyugati irányban is kiindul egy rianás, mely majdnem a Palus Epidemiarum faláig nyúlik. (Sánta Gábor)

2007.09.22 20:25UT, 200/2470 refraktor, 250/1250 Newton, S:5–6, T:3, Col.: 44°.

274, 250x: Elsőre csak a kráter látszik, jobban odafigyelve azonban előbukkan a rianásrendszer is. Legfeltűnőbb szakasza a Ramsden nyugati felétől húzódik déli irányban. Viszonylag könnyen látszik az előbb említett párhuzamos szakasz is. Ezt a két ágat összekötő délnyugati irányú szakasz már nehezebben látszik. Kis szemszoktatás után, a Ramsden északi felétől induló szakaszok is megmutatkoznak. (Görgei Zoltán)

Mire ezek a sorok megjelennek, a szakcsoporthonlapján (hold.mcse.hu) is láthatóak a valódi utóbbi egy-két évben végzett észlelések. Jakabfi Tamással folyamatosan frissítjük a galériát és terveink az, hogy az összes beküldött észlelés felkerüljön.

Görgei Zoltán



# A Geminidák és én

Most jöttem be a szobába, odakint percek óta fénycsíkok suhannak az ég felé, szétnyílván, mint megannyi pálmafa fénylenek, majd cseppenként hullanak le. Bármerre néztem, közel-távol hasonló látványban volt részem. Szilveszter van, illetve már az új év. Szép, szép, de nem cserélném el egy jobb meteorraj maximumával. Nem ilyen fényesek, a színek is visszafogottabbak, sokkal ritkábban látszanak, de füst vagy robaj sem zavarja az élményt. Még frissen él az emlékezetemben a két-három hete látott Geminida-maximum. Sokkal közelebb állnak hozzám a meteorok, mint az egyre gyakoribb tüzijátékok.

A Geminidákkal való kapcsolatomban közeli negyedszázada kezdődött, azóta kerülgetjük egymást. Néha sikerült csak felületes képet kapnom a rajról, legtöbbször az időjárás állt közénk, míg legutóbb „rendesen” összefutottunk.

A történet 1984 elején kezdődött. Akkor vállaltam el, hogy feldolgozom az 1971-1983 közötti évek decemberi észlelési anyagát. A végeredmény egy kis „ZHR” kiadvány lett, Geminidák és decemberi rajok címmel. Érdekesség: a számítások az akkor korszerűnek mondott ZX-81 „személyi számítógép” segítségével készültek. Szintén érdekesség, hogy előtte nem észleltem még ezt a rajt. A felvezető szövegben egy közlemény is helyet kapott: „A múlt évben felfedezett 1983 TB jelű kisbolygó pályaelemei majdnem pontosan megegyeznek a Geminidákéval, így valószínűleg ez a kisbolygó a meteorraj szülőüstökösének aktivitását veszített magja.” Ez ma is helytálló. Az 5 km-nyi átmérőjű kisbolygó később sorszámat és nevet is kapott. Ma (3200) Phaethon néven ismerjük.

A következő években próbálkoztam a raj megfigyelésével, fotózásával, de kevés sikerrel. Egy évre emlékszem, amikor a nagy hóban és -10 fokos hidegben Orosháza szé- lére bicikliztem ki. Szél is fújdogált, barát-

ságtalan idő volt. Fotóznom nem sikerült, az akksik a hidegben gyorsan lemerültek, az optika hamar befagyott. Mintegy 2 órán át bírtam a hóban fekvő hideget, ezalatt közel 50 meteorot láttam, úgy emlékszem nem is rajzoltam őket. Szépek voltak, elég sok volt közöttük a fotózásra alkalmas fényességű is.

Az elmúlt 10 évben pár alkalommal láttam ugyan rajtagokat, de a maximumot sohasem sikerült elcsípni. Egyszer próbáltam filmre fotózni, de a fényesebb meteorok elkerültek. 2006-ban két nappal a maximum előtt volt rövid ideig derült ég. Egy óra alatt 19 meteorot láttam, főleg halványakat. Ekkor már digitális géppel próbáltam lencsevégre kapni őket, sikertelenül.

2007 nyarán – technikailag felkészültebben – rendszeres meteorfotózásba kezdtem. A nyári-őszi rajok után vegyes érzelmekkel vártam a decembert. Vajon most is a felhőkös ég fedi el előlem a Geminidákat, mint már oly sokszor? Vagy mégsem? Az elmúlt hónap jellemzője volt, hogy egy-két derültebb éjszakát egy-egy teljesen borult hét követett.

A hónap első harmadában három alkalommal (4-én, 5-én és 6-án), az éjszakák első felében próbálkoztam. Vártam a Geminidák előrsét. 11 óra alatt 7 meteorot fotóztam le, ebből 4-én egy a Geminidák radiánása felől jött. Sajnos pont egyvonalba esik a Hydridák radiánása is. A dátum és a meteor hossza, fekvése inkább ez utóbbi rajt valószínűsíti. Ebben az időszakban szabadszemmel sem láttam Geminidát. Legközelebb 12-én tudtam a fényképezőgépet kitenni. Erre és a következő néhány napra már teljes éjszakai fotózást terveztem. 8 mm-es Peleng objektív mellett döntöttem. Bár így a meteorok a képen elég kicsik, de az ég jelentős részét (kb. 75%) lehet rögzíteni. ISO 1600-nál 60-80 másodperceket fotóztam, néha idő előtt megszakítva az expozíciót, ha úgy ítélt meg, hogy a látott meteor így lát-

ványosabban rögzül. A következő napokat naplószerűen részletezem.

12-én sötétedés után értem haza, így mire kipakoltam, 17 óra is elmúlt (minden időpont UT). Sűrű felhők vonultak, de a derült részeken jó az ég. Az első órákban jelentős a felhőtakartság, néha csillag sem látszik. Meteorot nem láttam, bár sok időt töltöttem kint. Viszont a gép egy Geminidát rögzített, alacsonyán, a keleti horizonttal párhuzamosan. A felhők mellett a leszorult köd és füst is zavarja az észlelést. Vizuális észlelésre nem túl jó a környezetem. Ahol az ég jelentős része belátható, ott a távolabbi lámpák nehezítik a nézelődést. A gépet ugyan ki tudom takarni előlük, de ha mellé kuporodva nézelődök, elkerülhetetlen, hogy időnként egyik-másik ne villanjon a látóterembe. Az első „látott” Geminida 21:54-kor a Holmes-üstökös felé haladt. Szép volt, -3m-s, kékesfehér. Negyedórán belül egy másik, kicsit fényesebb is felvillant a radiánás közelében. Érdekes fénymenete volt: hirtelen felfénylés után egyenletesen világított, majd hirtelen kialudt 3 foknyi útja során. Ekkorra, illetve a következő órákra a felhővel borított égerület egyre csökkent, éjfél körül szinte felhőmentes, kristálytisza éj lett, -5 fok hőmérséklettel, enyhe széllel. 22 óra körül indult be a hullás, másfél óra alatt 25 meteorot láttam, de szinte csak halványakat. Utólag néhány azért a képeken is látszott. Ezután lefeküdtem, de a gép tovább dolgozott. Reggel 4-5 óra telt el voltam kint ismét. Az ég nagy része felhős volt, de a vonuló felhők között néhány meteorot így is láttam. Visszanézve az „átaludt” időszak képeit, sajnálattal vettem tudomásul, hogy a felhőzet dominált 60-100% közötti takartsággal. Közel 4 óra telt el meteor nélkül. Viszont a hajnali időszak mégsem múlt el szép emlék nélkül. 4:44-kor fényes tűzgömb kúszott át a Ny-i égen. Az  $\alpha$  Cancriól indult, a  $\beta$  Aurigaeól ÉNy-ra, a felhők között hunyt ki. Távol voltam a géptől, siettem leállítani az expozíciót, mert szép nyom maradt a fényesebb szakasz helyén. Sajnos a nyom gyorsan halványodott, részben a felhőzet is rácsúszott, így is 35 s volt a láthatósá-

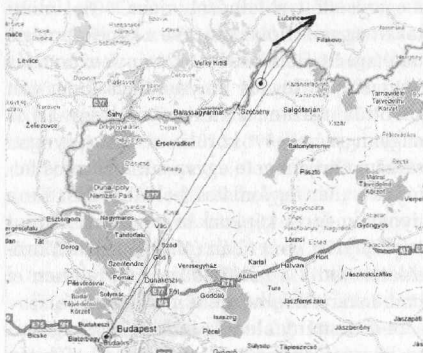
ga. A felhőzettel most szerencsém volt. A tűzgömb helyén pár perce tisztult ki az ég, de rövidesen visszazáródtak a felhők. -6<sup>m</sup>-snak becsültem a holdidát, fokozatos fényesedését néhány felvillanással fokozta, majd a felhők között még egy végső villanással köszönt el. Nem tudtam ismert rajhoz kötni, bár a következő napokban még láttam néhány fényes meteorot nagyjából azonos irányból. Az éjszaka „eredménye” 12 órányi fotózás, átlag 58% felhőzet mellett 20 lefotózott meteor, melyből 10 látszik Geminidának. Nagy reményekkel vártam a következő két éjszakát.

13-án este erős szél fúj, a hideggel együtt elég rossz párosítás. A kósza felhők és a nyugodni készülő Hold csak kicsit, és rövid ideig zavartak. 17:00-23:30 óra között a kristálytisza eget alig zavarta néhány átvonuló felhő, vagy enyhe fátyol. Több részletben voltam kinn 10-25 perces időszakokat. Valamivel több mint 2 óra alatt 55 rajtagot és 4 egyéb meteorot láttam. Igazán látványos nem volt közöttük, zömmel 3-4<sup>m</sup>-sak hullottak. Lefeküdtem, de reggelig néhányszor még kinéztem, nehogy eső vagy hó okozzon meglepetést. Néhány halványat ekkor is láttam, de fényesekhez nem volt szerencsém. Az éjszaka második felében elállt a szél, megerősödött a felhőzet, néha 80% fölötti takartsággal. Utólag átnézve a képeket mégis találtam 51 Geminidát. 13 órányi exponálás eredménye. Negatív fényrendű csak pár volt közöttük, igazán „látványos” csak egy. De az nagyon szép, -5<sup>m</sup> körüli, az Uma nyugati részén. Fénymenete egyszerű: fokozatos felfénylés után egyenletes halványodás. De a nyoma még 11 képkockán követhető, amint a felfénylési pont táján útra kél, majd sodródik-tekeredik a felhők közt, míg teljesen el nem takarja a felhőzet 12 perc után.

14-e reménytelenül indult. Országszer- te hóesésekről számoltak be, kora délután már itt is havazott. Estefelé elállt a hó, de vastag felhők maradtak az égen. 19 óra után „mintázódott” a felhőzet, így jó adag optimizmussal kipakoltam a felszerelést. 19:39-től elkezdtem fotózni a felhőket, abban reménykedtem, hogy esetleg résnyre



felnyúlva itt-ott elcsíphetek a meteorokból. 20 óra után valóban keletkeztek rések, sikerült látnom is, fotózni is meteort. 21–22 óra között már az ég harmada volt derült, majd hajnali 4-ig időnként némi felhővel-fátyollal fedve, de csodálatos éggel ajándékozott meg a szerencse. 21:50–02:10 között öt részletben 2,4 órát néztem a meteorokat. 126 Geminidát és 7 egyéb meteort jegyeztem fel. 23:30-ig a halványak domináltak, de néhány fotogén ezalatt is hullott. 00:00–0:35 között 34 Geminidát láttam, szinte csak olyanokat, melyeket a gép is rögzített. Sokat azért szasztottam el, mert éppen az LCD-t néztem a hulláskor. De olyan is volt, hogy az LCD nézése közben látott fényes meteorra exponálva, annak a végét sikerült megörökíteni. 02:10-kor le kellett feküdnöm. A hideg, az elmúlt napok fáradtsága, kialvatlansága győzött, jó 2 óra alvás erejéig. Reggel felé felkelve még egy óra volt hátra a fotózható időszakból. Az aktivitás érezhetően visszaesett, ismét a halványabb meteorok kerültek fölénybe. Ráadásul a felhőzet ismét bekeményített. 4–5 óra között 40% takartság volt, reggelre teljesen beborult. A teljes éjszaka alatt látott meteorok száma 150 lett. A 9,3 órányi fotózás 124 meteort adott, közülük 103 GEM. Bő öt órát egy 16 mm-es Zenitar



A december 14-i szimultán Geminida

objektívvel is fotóztam ezen az éjszakán, 39 meteor az eredmény, amiből 20 közös. A maradék 19-ből 16 Geminida, így a rajból 119 különböző meteort sikerült begyűjteni.

Öt meteor hagyott olyan nyomot, amely néhány következő képkockán is követhető. Érdekes, más rajoknál nem vettem észre hasonlót, de valamennyi a felfényesedés táján képződött, nem a meteor legfényesebb szakaszán. Jelentős volt a fényes meteorok száma. 3 db  $-6^m$ , 4 db  $-5^m$ , de volt tucatnyi  $-3-4^m$ -s is. Sikerült egy szimultán fotózás is, igaz a halványabbak közül való a két helyszínről megörökített meteor. Kővágó Gábor Budakeszi mellől fotózta, illetve térbeli útját is kiszámolta. Ezek szerint az országhatár és Losonc között haladt DNY-ÉK irányba. 18,8 km-es útja során 96 km-ről 89 km-re süllyedt a légkörben.

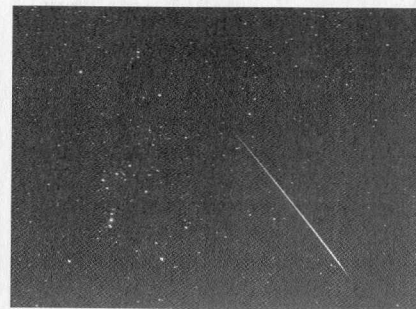


Geminida december 14-én 21:37 UT-kor. Canon 350D, 8 mm-es Peleng objektív, 60 s expozíció

Vizuálisan feltűnő volt a rajtagok csomósága. Néha hosszú percekig nem látszott egy sem, majd rövid időn belül több is feltűnt. A maximum éjszakáján fotografikusan ez már nem érződött ilyen erősen. 21:25–05:14 között csak néha volt 10 percet meghaladó szünet két meteor között. Viszont gyakori volt, hogy egy képen két Geminida hagyott nyomot (tíz esetben). Két ízben pedig három meteor került közös képre.

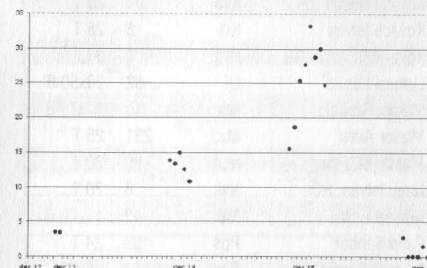
Tudtam, hogy a raj aktivitása féloldalas. A felszálló ág lankásabb, míg a leszálló ág meredek. Mégis nagy várakozással kezdtem 15-én este a fotózáshoz. Eleinte a Hold volt zavaró és a felhőzet is csak 19 óra után csökkent pár órára 50% alá. Éjfél környékén két órányi felhősünetet is kellett tartanom. Drámai volt a változás a meteorok terén. Szinte nem is láttam hullást. Több órányi

nézelődés egy halványat és egy fényesebbet eredményezett. Később átnézve a közel 8,5 óra alatt készült képeket, azért öt Geminidát sikerült találnom. Nehezen vettem tudomásul, hogy vége az aktivitásnak.



Geminida 2007. december 15-én 00:26 UT-kor. Canon 300D + 16 mm-es Zenitar objektív, 30 s expozíció

Összegezve a négy éjszaka eseményeit, mégsem voltam szomorú. Szépen sikerült követni a maximum környékét, sok meteort látva, megörökítve. A látott meteorok is szép emléket hagytak maguk után. Általában



A Geminidák fotografikus ZHR-e észleléseim alapján

kékesfehérek és közepesen gyorsak voltak a rajtagok. Kíváncsi voltam, hogy a képek alapján az aktivitás menete ábrázolható-e grafikusán. Ezért nekikezdtém számolgatni afféle fotografikus ZHR-t. Nem néztem utána, hogy létezik-e erre már bevált eljárás. Nem a tudományos igényesség vezérelt, de igyekeztem minél objektívebb módon, a vizuális észlelésekhez hasonló eljárást kialakítani. Óránkénti bontásban (félóra időpontokra) számoltam korrekciós értékeket. Figyelembe

vettem a radiáns-magasságot, a leképezett égtérület arányát, a felhőzet, füst, köd zavaró hatásait. Grafikusán ábrázolva a kapott értékeket, az még nem tettett. A relatív kevés óránkénti meteor miatt túl szeszélyesnek találtam a görbét, így háromóránként átlagolt értékekből készült a végtermék. Igaz így éjszakánként az első és utolsó értékekkel szegényebb lett a grafikon, de sokkal szemléletesebbnek találtam az aktivitás menetének ábrázolására. Ez alapján a fotografikus maximum 15-én 01:30 (UT) környékén lehetett.

Nagyon örültem a sok lefotózott meteoroknak, illetve a fényes rajtagok magas arányának. Kíváncsi voltam, hogy milyen lehet minél többet közülük egy felvételen „ábrázolni”. Kerestem egy olyan képet, ahol az égi háttér elég sötét és tiszta, majd egyesével átpakoltam erre az alapképre azokat a fényesebb meteorokat, amelyek az adott égtérületen hullottak. A meteorokat szűk környezetükkel együtt kivágtam, majd megfelelő módon elforgatva „szabad alakítással” a környező csillagok illesztésével pozicionáltam a közös képre. A nyomot környezetét kiradírozva (hogy csak az alapkép és a meteorok látszódnának), a rétegek egyesítésével jött létre a végső kép. A meteorok fényességét, kontrasztját, színtelítettségét megemltem a kedvezőbb láthatóság érdekében. A meteorok illesztése nem asztrometriai pontosságú, a halszem torzítása, valamint a hosszú éjszakák alatti égbolt átrendeződés miatt ez nem volt megvalósítható. A cél nem is tudományos, hanem látvány jellegű volt. Az eredmény a címlapon látható: 113 különböző képről 123 meteor került rá, kb. 45 órányi munka árán, 113 egyedi képkockáról.

Néhány további felvételem (nem csak meteorfotók) a következő címen is elérhető: <http://gallery.site.hu/u/Deepsky/Meteors/>

Berkó Ernő

**Internet-ajánlat:**

Berkó Ernő meteorfotói az MCSE hírportálján: [http://hirek.csillagaszat.hu/a\\_het\\_csillagaszati\\_kepe/](http://hirek.csillagaszat.hu/a_het_csillagaszati_kepe/)



# Változók a téli égen

2007. november–december során 39 észlelőnk 6046 megfigyelést végzett, ami még jó eredménynek is tekinthető, mivel az év végi időjárás nem sok esélyt adott az égbolt szépségeinek megfigyelésére, illetve a kevéske derült idő jórészt a Holmes-üstökösben való gyönyörködéssel telt el.

A 2007-es nóvadömping „szellemében” novemberben a Puppisban négy nap különbséggel két nóva is feltűnt, majd karácsonykor, az egész év megkoronázásaként a Vulpeculában az idei második. Ezekkel együtt összesen 11 nóvát láthattunk ebben az évben, amire korábban nem volt példa.

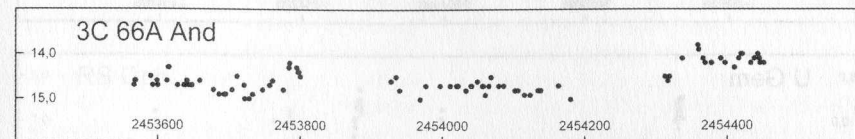
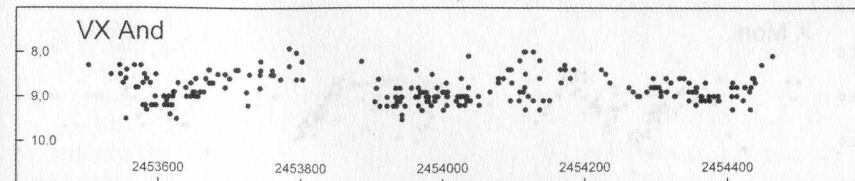
0014+44 VX And SRA. Széncsillag: a fénygörbére tekintve azonnal látszik az észlelések jelentős szórása, amit a csillag erősen vörös színe okoz. Mindemelllett a fényváltozás amplitúdója is változik, a jelenlegi 8,0–9,5<sup>m</sup> fényességhatárok korábban jó egy magnitúdóval bővebbek voltak.

0216+42 3C 66A And BLLAC. Azon kevés blazár egyike, mely az amatőr távcsövekkel is elérhető fényességtartományba esik. Néhány száz naponként kitörésen esik át, melynek során fényessége 15,5<sup>m</sup>-ről akár 13,5<sup>m</sup>-ig is növekedhet. Vöröseltolódása  $z=0,44$ , tehát ha sikerül megfigyelni, akkor gondoljunk arra, hogy a megpillantott fény Földünk kialakulásakor, 4,6 milliárd évvel ezelőtt indult útjára.

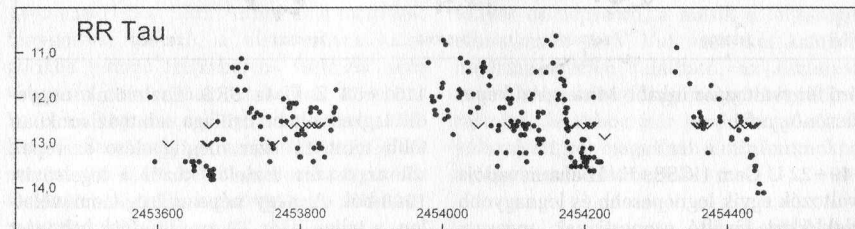
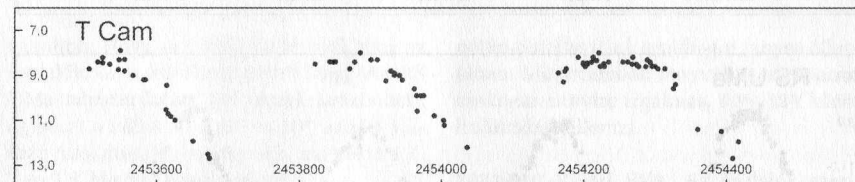
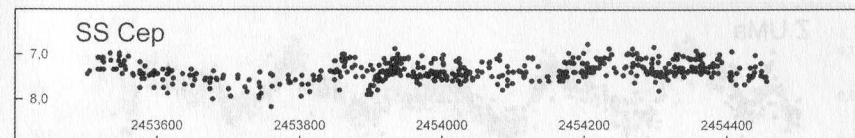
0333+80 SS Cep SRB. Jellegzetesen többszörös periodicitást mutató félszabályos változó. Habár a teljes fényváltozása akár 1,5<sup>m</sup> is lehetne, jelenleg a rövid főperiódus amplitúdója igen kicsi, alig-alig emelkedik ki az észlelések szórásából. Akik most ismerkednek ezzel a csillaggal, ne kedvetlenedjenek el a viszonylagos változatlanságtól, pár éven belül ismét megmutatja majd észlelőbarát arcát.

Név	Névk.	Észl.	Műszer
Ambrus Ádám	Amb	1	25 T
Asztalos Tibor	Azo	434	30 T
Bakos János	Bkj	72	25 T
Balogh István	Bli	43	25 T
Bartha Lajos	lbq	11	10x50 B
Berente Béla	Ber	14	24 T
Csörgei Tibor SK	Csg	21	25x70 M
Csukás Máttyás RO	Ckm	12	20 T
Erdei József	Erd	59	10x50 B
Farkas Ernő	Frs	143	8 L
Földesi Ferenc	Ffe	15	25 T
Görgei Zoltán	Ggz	52	20 L
Hadházi Csaba	Hdh	380	16 T
Illés Elek	Ile	119	15 T
Jankovics Zoltán	Jan	86	20 T
Kárpáti Ádám	Kti	34	10 L
Keszthelyi Sándor	Ksz	46	10 L
Keszthelyi S. Márta	Srg	1	7x35 B
Kiss László AU	Ksl	53	20 T
Kovács Adrián SK	Kvd	94	25 T
Kovács István	Kvi	8	25 T
Kósa-Kiss Attila RO	Kka	1001	8 L
Liziczai László	Lil	62	20x50 B
Marosi Szabolcs	Msz	10	11x70 B
Mizser Attila	Mzs	231	25 T
Molnár M. Péter	Mpt	89	20 T
Nagy István RO	Nai	6	20 T
Nemes Attila	Nal	42	11x70 B
Papp Sándor	Pps	499	24 T
Poyner, Gary GB	Poy	1883	35 SC
Rátz, Kerstin D	Rek	20	10x50 B
Reiczigél Zsófia	Rei	8	10x50 B
Ricza Róbert	Ric	10	20x60 B
Sánta Gábor	Snt	114	13 T
Sárnevezky Krisztián	Sry	93	20x60 B
Szauer Ágoston	Szu	18	10x50 B
Szegedi László	Sed	144	12x80 B
Tepliczky István	Tey	76	20 T
Vizi Péter	Vzp	53	20 T

0430+65 T Cam M. A fénygörbét szemlélve az ember elcsodálkozik, hogy hogyan kerül a Camelopardalis csillagkép a déli égboltra?



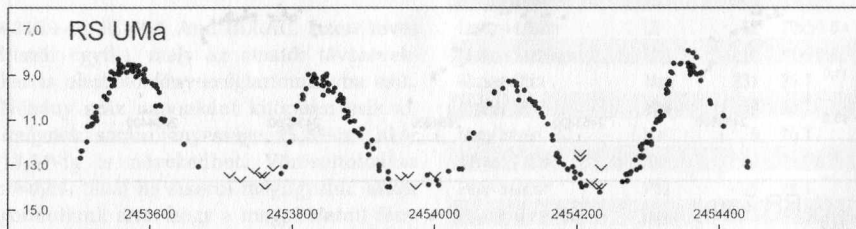
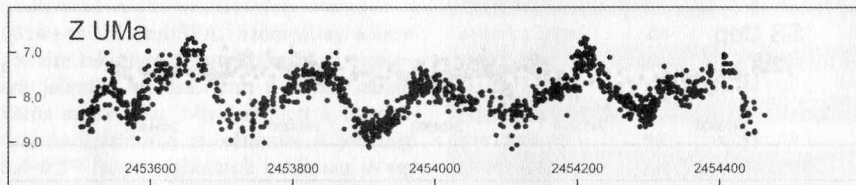
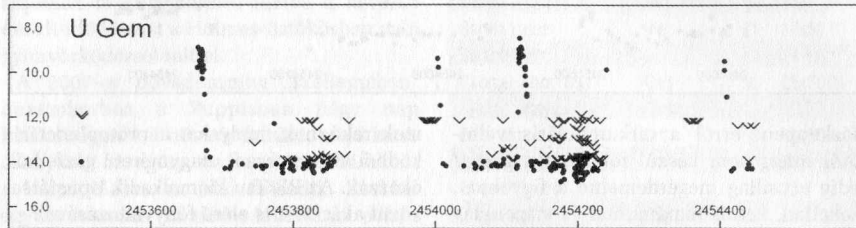
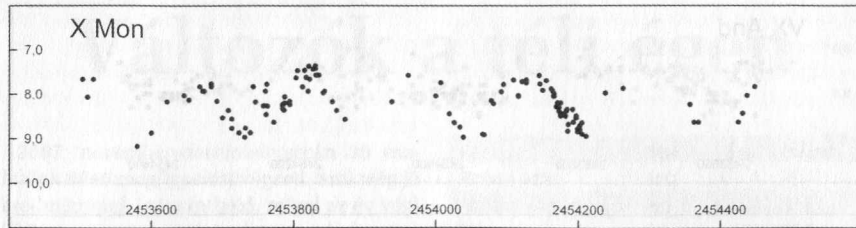
Másképpen: erről a circumpoláris változóról miért nem készül folyamatos görbe? Pedig a csillag megérdemelné a figyelmet, szokatlan, kettős maximumai és viszonylag könnyen megtalálható pozíciója miatt.



0533+26 RR Tau INSA. A Herbig Ae/Be típusú csillagok UX Orionis alosztályába tartozik. Ezek fő jellemzője, hogy a fiatal, kialakulóban lévő csillag gyors, szabálytalan változásaira széles, Algol típusú minimu-

0652–08 X Mon SRA. Ez a változó félúton helyezkedik el a félszabályos és a Mira változók között. Időben változó amplitúdója miatt jelenleg inkább félszabályos jelleget mutat, míg más időszakokban akár 3<sup>m</sup>-t is



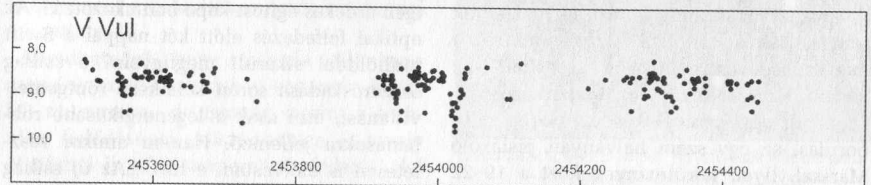
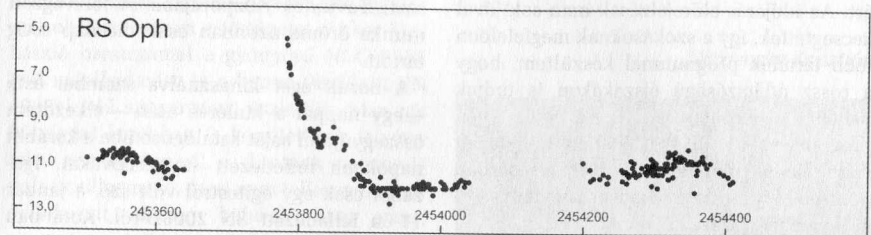
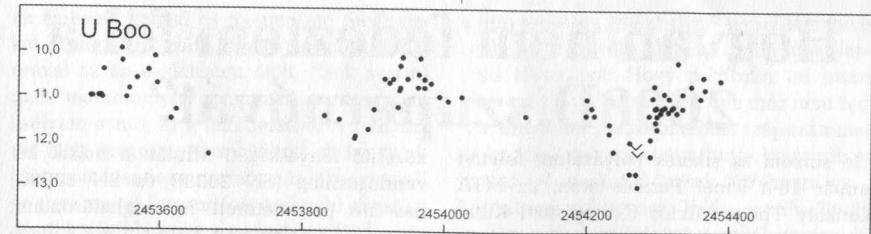


elérő fényváltozása inkább Mira-szerű képet kölcsönöz neki.

0749+22 U Gem UGSS+E. Hiába névadója a változók egyik legnépesebb és legnagyobb érdeklődést kiváltó csoportjának, mégsem készül róla elegendő fényességbecslés. Azonban a mégoly hiányos fénygörbén is kitűnően fel lehet ismerni a törpénóvák UGSS altípusára jellemző hosszú és rövid kitéréseket pusztán az észlelések száma alapján.

1151+58 Z UMa SRB. Észlelőink negyedik legkedveltebb csillaga, adatbázisunkban több mint 11 ezer megfigyelése szerepel, sőt az összes észlelés közül a legelső is, 1948-ból. A nagy népszerűség nem véletlen, a teljes, akár 3<sup>m</sup> amplitúdójú változást kisebb binokulárral is végig lehet követni, és cirkumpoláris lévén, bármely évszakban megtalálható.

1234+59 RS UMa M. 9<sup>m</sup> maximális fényességű mira változó több száz található az



égbolton. Hogy melyeket kedvelnek meg az észlelők, az a körülményektől függ. Az RS UMa népszerűségét két oknak köszönheti, egyrészt a változatos, 8<sup>m</sup> és 10<sup>m</sup> között változó maximumfényességének, másrészt a Z, S és T UMa trió közelségének.

1449+18 U Boo SRB. Amint az a mellékelt fénygörbén látható, a kistávcsöves kategóriába tartozó felszabályos változók nem túlzottan népszerűek észlelőink körében. Pedig a jellegzetes csillagkörnyezetben található U Boo, melynek amplitúdója a GCVS szerint 0,9–2,4<sup>m</sup> között változik, legutóbb történetének egyik leghalványabb minimumát produkálta.

1744–06 RS Oph NR. Éppen két éve, 2006. február közepén, hajnali láthatóságának elején volt legutóbb 5<sup>m</sup>-s kitérésben, mely kitérések 9–25 évente ismétlődnek. Így a közeljövőben nem kell attól tartanunk, hogy

netán elszalasztjuk a csillagot fényes állapotában. Minimumbeli fényváltozása azonban csaknem ennyire izgalmas, 10<sup>m</sup>–12<sup>m</sup> közötti hullámlás jellemzi.

2032+26 V Vul RVA. Az észlelők szerint kétféle RV Tauri változó létezik: az egyik a fényes és népszerű, a másik a teljességgel elhanyagolt. A V Vul ezen két kategória határmezsgyéjén található, az észlelések száma elég ahhoz, hogy fénygörbét tudjunk rajzolni, de ahhoz már kevés, hogy a görbe változásait, sőt maguknak a minimumoknak a nagy részét felismerjük.

*Kovács István*

#### Internet-ajánlat:

A Változócsillag Szakcsoport honlapja:  
vcssz.mcse.hu



# Hogyan nem fedeztem föl a 2008D szupernóvát?

Jó sorsom és sikeres pályázatom folytán január 10-e ismét Piskés-tetőn, az MTA Konkoly Thege Miklós Csillagászati Kutatóintézetének matriai megfigyelőállomásán ért. Az időjárás-előrejelzések nem sok jóval kecsegtettek, így a szokásoknak megfelelően több tartalék programmal készültem, hogy a rossz átlátszóságú éjszakákon is tudjak valami hasznosat észlelni. Az egyik ilyen program az elmúlt két hétben felfedezett szupernóvák megfigyelése volt, elsősorban pontos helyzetük, másodsorban fényességük meghatározása céljából.

A január 10/11-e éjszaka sajnos igazolta a várakozásokat, amíg fentről cirrusfelhők árnyékolták a csillagok fényét, lentől a hegycsúcsot ostromló kód keserítette az életem. Egyszer tejutas ég, sziporkázó csillagokkal, egy perccel később pedig teljes borulás, az egy szem halványan pislákoló Marssal. Ilyen körülmények közt a 19–22 magnitúdós kisbolygók szöba sem jöhettek, elővettem hát a szupernóvák listáját. Három célpontról sikerült értékelhető felvételeket gyűjteni, köztük az NGC 2770 jelű, közel éléről látszó spirális galaxisban felrobbant SN 2007uy-ról. Az oda nem illő csillagot Yoji Hirose japán amatőr csillagász fedezte fel Szilveszter éjszakáján. A később felvett színeképek alapján a szupernóva egy hidrogénben szegény, a Napnál sokszorta nagyobb óriáscsillag magjának összeomlása során jött létre – mintegy 70 millió évvel ezelőtt.

A kilenc darab 1 perces felvételtől őt lett használható, melyeken már előtűnt a felfedezése óta tovább fényesedő szupernóva. Mivel a kódos időben tovább harcoltam az újabb célpontokért, a képek kimérését másnapra hagytam. Január 11-én az esti órákban kezdtem el feldolgozni a képeket, amelyeket a mérés pontosságának növelése érdekében összeadtam. Ezután kimértem a szupernóva pozícióját, az anyaggalaxis magjához viszonyított relatív helyzetét és

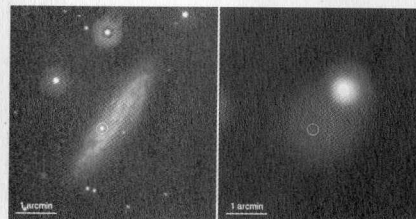
közelítő fényességét. Miután a másik két vendégcsillag (SN 2008B és SN 2008C) hasonló paramétereit is meghatároztam, egy rövid közleményt küldtem a Csillagászati Táviratok Központjába. A jól végzett munka öröme azonban csak másnap estig tartott.

A borult eget kihasználva szombat este – egy nappal a kimérés után – elkezdtem összegyűjteni saját katalógusomba a korábbi napokban felfedezett szupernóvákat. Igazából csak egy égitestről volt szó, a január 11-én felfedezett SN 2008D-ről. Korábban már átfutottam a közleményt, amelyből egy igen érdekes égitest képe bontakozott ki. Az optikai felfedezés előtt két nappal a Swift műholddal sikerült megfigyelni a csillag összeroskadása során keletkező röntgenfelvillanást, ami csak a legenergiásabb robbanásokra jellemző. Hanem amikor részletesen is elolvastam a hírt: „Az új csillag az NGC 2770-ben jelent meg, ahol alig két héttel korábban az SN 2007uy-t is felfedezték.” Ugye nem? – kezdett pörögni az agyam, mert a sok betűjelzés között eltévedve hirtelen nem emlékeztem, hogy az ux, uy vagy uz jelű szupernóvát észleltem mintegy 10 órával az SN 2008D hivatalos felfedezése előtt. Sajnos hamar rá kellett jönnöm, hogy valószínűleg elszalasztottam egy szupernóva felfedezését.

Bizony, az ismét összeadott képeken világosan látszik a galaxis északnyugati spirálkarjának végénél felvillant SN 2008D, tíz órával a felfedezés előtt. Ezután az ilyen esetekben szokásos – kisbolygók elvett felfedezése okán van tapasztalatom az ilyesmi-ben – értelmetlen önmarcangolást inkább az égitest paramétereinek meghatározásába foytottam. Elkezdtem átolvasni a pár nap alatt összegyűlt tekintélyes mennyiségű internetes körleveleket – kiderült, hogy mégsem kell a Dunának mennem, valójában a felfedezés a Swift műhold érdeme, az első, célzatosan

az égitestet kereső és megmutató felvételeket pedig kínai csillagászok készítették hat órával az én észlelésem előtt. Ezek szerint nem maradtam le semmiről, pontosabban esélyem sem volt a felfedezésre. A felismerés nagy megnyugvással töltött el, így átadhattam magam a szupernóva érdekességeiről és a szerencse forgandóságáról való elmélkedésnek. Utóbbi azért ragadott magával, mert szinte pontosan nyolc évvel ezelőtt egyszer már eljátszottuk ezt a történetet. Akkor Kiss László barátommal a gyönyörű NGC 6951 jelű spirálgalaxist és a benne felvillant SN 1999el jelű szupernóvát észleltük. Már egy hónappal korábban is készítettünk felvételeket az objektumról, és Lacinak zavaros is volt a csillagmező, mert nem teljesen ilyenre emlékezett. Másnap kiderült, hogy azért, mert egy másik szupernóva, az SN 2000E is megjelent a galaxisban. Arról két nappal maradtunk le.

Mondhatnánk, hogy micsoda különleges esemény az egy galaxisban egyszerre látszó két szupernóva, de igazság szerint a technika fejlődésének köszönhetően – tavaly ötszázánál is több szupernóvát fedeztek fel – ma már évente több hasonló esetet is feljegyezhetünk. Továbbra is érdekes azonban maga az SN 2008D, amely a szuper-



A Swift műhold január 9-ei felvételei az NGC 2770-ről. A bal oldali, két tartományban felvett képen könnyen azonosítható az SN 2007uy, de a másik szupernóva még nem látható. Az ugyanakkor készült jobb oldali röntgenfelvételen viszont csak az éppen felrobbanó SN 2008D sugárzása azonosítható.

nóvák egyik legérdekesebb csoportjába, a hipernóvák közé tartozik. Ezeket az égitesteket rendkívül nagy energiájú robbanás és különleges színek jellemzi. A mérések szerint az SN 2008D robbanási felhője 23 000 km/s sebességgel röpül kifelé, ami

a fénysebesség 8%-a! Ilyen tempóban kevesebb, mint két óra alatt küzdené le a Nap-Föld távolságot. Hogy pontosan mi hozza létre azt a nagy sebességet, ma még nem tudjuk. Elméletek persze akadnak szép számmal, de igazából még senki sem tudja, hogy milyen fizikai folyamatok képesek létrehozni ezt a különleges robbanást. Talán az SN 2008D is közelebb visz minket a rejtély megoldásához.

Sárnecky Krisztián



Szupernóvák az NGC 2770-ben. Kereszty Zolt felvétele január 11-én készült, 406/2250-es RC teleszkóppal

## SN 2008D: független „majdnem-felfedezés”

Az NGC 2770-ről, illetve a benne felrobbant SN 2007uy-ról még január 8-án készítettem képeket magán-csillagvizsgálómból, a Corona Borealis Obszervatóriumból. Nagyon gyenge ég volt, ráadásul ráfagyott a pára a távcső korrekciós lemezére, így nem is csoda, hogy gyengébb lett a kép. Gondoltam, másnap, harmadnap megismétlem.

Ez végül is január 11-én következett be, s ekkor már kiválóan látszott a galaxis és részletei. Napközben, estefelé láttam, hogy valami SN 2008D-ről is érkeznek e-mailek, de nem tulajdonítottam nekik túl nagy jelentőséget. (Utólag tudom, hogy ez hiba volt.) Hasonlóan Sárnecky Krisztiánhoz, én is csak később vettem észre az új szupernóvát a képen.

Kereszty Zolt



# Alig ismert nyílthalmazok között III.

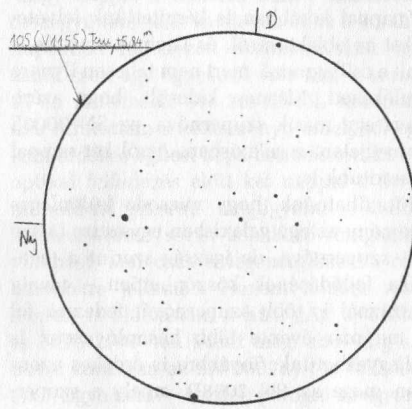
A hazánkból ritkábban észlelt nyílthalmazokkal foglalkozó cikksorozat utolsó előtti részében a téli égbolton folytatódik túránk. A Tejút errefelé hömpölygő sávjában, illetve annak környezetében rengeteg változatos megjelenésű csillaghalmazt és aszterizmust kereshetünk fel, melyek tanulmányozásához néhány esetben már a legkisebb amatortávcsövek is elegendők.

A jelen írásban bemutatott 11 nyílthalmaz között binokulárral is könnyedén megfigyelhető, továbbá 30–40 cm-es távcsövet és kitarást igénylő csillagraj egyaránt szerepel, jelezvén, hogy a fagyos éjjeleken minden észlelő megtalálhatja a számára tetszetős „falatot”. Az objektumok ismertetése növekvő rektaszcenzió szerint történik.

Derült téli éjszakákon a Taurus csillagkép képzeletbeli szarvai között, az  $\epsilon$  Tauri csillagtól közvetlenül kelet-északkeletre szabad szemmel a Tejút egy halványan derengő kisebb foltocskáját vehetjük észre, amely nem más, mint az NGC 1746–1750–1758, valamint a Platais 4 (050722+221642) nyílthalmazok együttes fénylése. Ez utóbbi objektum a vizuális szempontból „izmos” halmazok közé tartozik, mivel látszólagos kiterjedése bő három fok, egész pontosan 204'. A szétszórt csillagcsoport legfényesebb tagja a B3 színképtípusú, 5,8 magnitúdós 105 Tauri. A halmaz legsűrűbb tartománya ettől a csillagtól közvetlenül keletre látható néhány 7–9 magnitúdós csillag csoportosulásaként, amelyeket az Égabrosz is feltüntet. Az említett szabadszemes foltot nem lehet eltéveszteni; a 2007-es zselici Messier-maratonunk során Sánta Gábor külön felhívta rá a társaság figyelmét.

Jómagam 2003 decemberében észleltem a Platais 4 halmazt egy 114/550-es Newton-reflektorral, 17-szeres nagyítást alkalmazva. A 2,7 fokos látómezőben azonban a csillagraj egy meglehetősen laza, szétszórt nyílthalmaz képét mutatta, így nem találtam lát-

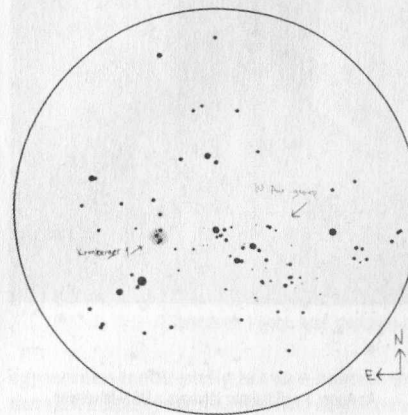
ványosnak. Észleléséhez a binokulár jelenti az ideális műszert. Szinte az összes Platais-nyílthalmaz több fok látszó kiterjedésű, ez alól 10 ívperces méretével kivételt képez a lista 1. számú tagja (az M39 mellett). A Platais 4 távolsága kb. 276 parszek, azaz „csak” 900 fényév körüli, halványabb csillagainak fényessége 11<sup>m</sup> körüli.



2003.12.18/19., 114/550 Newton, 17x, LM=2,7 fok

Az Auriga csillagképben elhelyezkedő Kronberger 1 (052821+344630) már egy teljesen más karakterű nyílthalmaz. A látszólag meglehetősen aprócska, 1,6' kiterjedésű objektum egy fokkal fekszik délre a közismert M38-tól. Felkeresésénél sokat segít egy 7 magnitúdós csillag; a Kronberger 1 ettől 3–4 ívperccel északra helyezkedik el. A piciny csillagraj legfényesebb tagja kb. 11<sup>m</sup> fényrendű, a többi 12–15 magnitúdós. DSS-felvételén legalább 30 csillag számolható össze. Nem tekinthető túlságosan nehéz objektumnak; Jaakko Saloranta pl. egy 203/1200-as távcsövel kereste fel. A finn észlelő gyönyörű rajzán egy kis kör alakú ködösség látható, felületén néhány csillaggal, melyek közül az egyik kettős.

ASCC 16 = Briceno 1 = 25 Ori halmaz	052436+014800	74'	460 pc
ASCC 18	052610+004912	74'	500 pc
ASCC 19	052747-015848	96'	350 pc
ASCC 20	052844+013748	90'	450 pc
ASCC 21	052859+033900	96'	500 pc
Mamajek 3 = 32 Ori halmaz	052711+061600	250'	92 pc



A Kronberger 1 nyílthalmaz Jaakko Saloranta rajzán. (2005. 11. 01./02. Műszer: 203/1200 Orion DSE)

Ettől a kedves kis csillagrajtól közvetlenül nyugat-délnyugatra feltűnő egy hosszúkas, 11 ívperces aszterizmus, amelynek kelet-északkeleti csúcsában az IU Aurigae változócsillag ül.

Ha az őszi égbolt csillagképei felől érkezünk az Orion területére, akkor a látványosabb mélyég-objektumok közül elsőként az NGC 1662 nyílthalmaz és a 20'x10' kiterjedésű Elosser 1 (045054+075100) aszterizmus fogadja az észlelőt. Az égi vadász képzeletbeli pajzsától keleti irányban továbbhaladva hamarosan belebotlunk az 1,7 magnitúdós  $\gamma$  Orionisba (Bellatrix). Ennek a fényes csillagnak a vidékén érdemes „lehorgonyozniuk” azoknak a mélyég-vadászoknak, akik binokulárral szeretnének csillaghalmazokat megfigyelni. A Bellatrix és a 28 Orionis közötti égboltrészen hemzsegnak a több fokos látszólagos kiterjedésű csillagcsoportosulások. Az errefelé elhelyezkedő szabadszemes fiatal csillagok – mint például a 25 Orionis – azon halmazokhoz tartoznak, melyek az ASCC katalógusban (All Sky Compiled Catalogue)

szerepelnek. Az ASCC halmazok többsége erősen szétszóródott csillagcsoportok, ezért észlelésük azoknak a megfigyelőknek ajánlható, akik szeretnek „bogarászni”.

A könnyebb áttekinthetőség érdekében táblázatszerűen közöljük a 25 Ori környékén elhelyezkedő csillagrajok lényegesebb adatait (koordináta, látszólagos kiterjedés és távolság parszekben).

A felsorolt ASCC csoportok az Orion OB1 asszociációhoz tartoznak, a Mamajek 3 viszont közelebb helyezkedik el. Távolsága alapján ez utóbbinak a 32 Orionis mellett talán a Bellatrix is tagja lehet.

A 130 darab ASCC halmaz között csak nagyon kevés olyan példány akad, amely akár még látványosnak is nevezhető. Az egyik kivétel a táblázatban szereplő ASCC 21, melynek központi régióját egy közel azonos fényességű, 9–10 magnitúdós komponensekből álló csillagkupac képezi, közvetlenül a 33 Orionistól fél fokkal északnyugatra. Ez mintegy 30 csillagot jelent egy 50 ívperces területen. Feltűnő voltát jól jelzi, hogy a halmaznak ez a belső része felkerült az aszterizmusok listájára is, ahol Renou 19 elnevezéssel, és 45'x25' méretadattal szerepel.

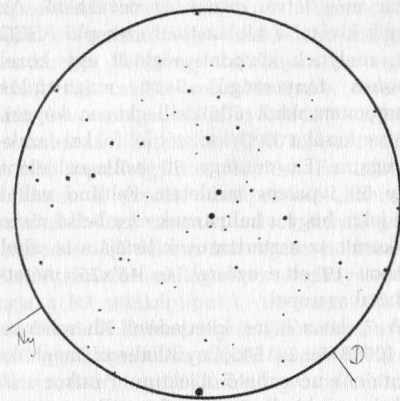
A 7' látszólagos kiterjedésű Kharchenko 1 (060846+241645) nyílthalmaz meglehetősen nevezhető objektum. Amikor első alkalommal hallottam erről a csillagcsoportról, akkor arra gondoltam, hogy ez nem lehet más, mint az M35-nek egy helytelen méretadat mellett megadott ritkábban használt elnevezése, vagy pedig a koordináták hibásak, és a Kharchenko 1 másfelé keresendő.

Ezek az elképzelések szertefoszlottak, amikor egy másik helyen olvastam megerősítették a látványos Messier-halmazal gyakorlatilag azonos pozíciót, továbbá kiderült, hogy a két csillagraj távolságadatai



is különböznek. A Kharchenko 1 csillagai 2520 parszek messzeségből hunyorognak, míg a 25' kiterjedésű M35 távolsága esetében 853–912 parszek értékekkel találkozhatunk a különböző nyomtatott és internetes forrásokban. Amikor tehát a briliáns Messier-halmazt észleljük, akkor valójában két különböző távolságú, véletlenül pont ugyanazon irányban fekvő nyílthalmazt láthatunk!

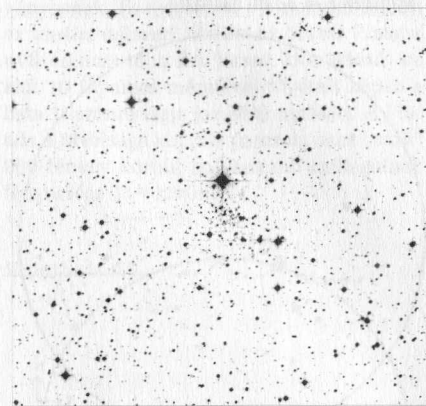
Az Orion csillagkép keleti felének egyik elhanyagolt, kevésbé ismert nyílthalmaza az 1500 parszek távolságban fekvő, 22 ívperces égboltrészt elfoglaló Ferrero 11 (061433+003830), más néven ASCC 22. Valamelyest szétszórt, kisebb műszerekkel is megfigyelhető csillagcsoport, melynek közepénél három, 9–9,5<sup>m</sup> fényességű csillag egy észak-déli irányú egyenesbe rendeződik. Ezekon kívül még hat darab, 10,5–11 magnitúdós csillag teszi határozottá a látványt. Egy 23,5 cm-es távcsövel kb. 20 csillagát sikerült könnyedén megpillantanom.



Skiff J0619+18.5. 2003.12.28/29., 235/2350 SC, 94x, LM=27'

A 71 Orionistól bő egy fokra bújik meg a Skiff J0619+18.5 vagy Skiff J0619.3+1832 elnevezésű nyílthalmaz (061922+183230). A katalógusadatok szerint 20' kiterjedésű csoport viszonylag gazdag csillagokban, 235/2350 SC-vel teljesen fel lehetett bontani, 94x-es nagyítás mellett szinte teljesen kitöltötte a szűk fél fokos látómezőt. Kelle-

mes megjelenésű objektum, 30–40 csillaga közül a két legfeltűnőbb tag fényessége 9–9,5<sup>m</sup> körüli, és ezek a halmaz közepe felé látszanak, éppen azon a részen, ahol a csillagsűrűség a legnagyobb.



Az Auner 1 nyílthalmaz látványa a DSS-felvételén

A Canis Maior csillagkép ad otthont az Auner 1 (070416-194500) nyílthalmaznak. A 3 ívperc látszólagos méretű objektum a „kihívást jelentő” kategóriába tartozik, ezért a nagy távcsövek tulajdonosainak ajánlható. Nehéz észlelhetőségét jól jelzi, hogy eleinte nem ismerték fel a természetét; a POSS-lemezen mutatkozó látványa alapján egy ideig a Sirius szellemképének gondolták.

Az izgalmas csillagraj a  $\pi$  Canis Maioristól két fokkal kelet-északkeletre található, látszólagos társai a Tombaugh 1 és 2, továbbá a Ruprecht 10, 11 nyílthalmazok.

Felkereséséhez 2007 elején fogtam hozzá a 30,5 cm-es Dobson-távcsöveimmel, miközben a csillagcsoport környéke szinte már a szomszédos házak tetejét súrolta. Míután a Tombaugh 1 és 2 halmazokat megtekintettem, következett az Auner 1, amely roppant nehéz objektumnak bizonyult! 167-szeres és 235-szörös nagyításokat alkalmazva elfordított látással is csak időnként ugrott be valami alakatlan, az égi háttérből alig kiemelkedő foltocska, felületén 2–3 darab, 13,5–14 magnitúdós valószínűsíthető előtércsillaggal. Ehhez képest a Tombaugh 2 megpillantása



A Tombaugh 1 (jobb felső sarokban) és a Tombaugh 2 (bal oldalon lent) nyílthalmazok

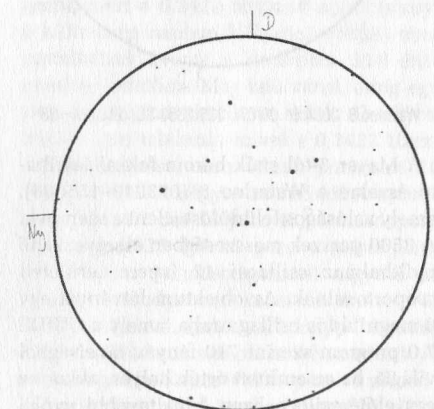
egyszerűen ment, pedig hát az a halmaz sem tartozik a könnyedén észlelhető objektumok közé.

Az Auner 1 nehéz megpillanthatóságának egyik oka egy 9 magnitúdós csillag, amely szorosan a halmaz mellett „pöffeszkedik”, és kimondottan zavaró a megfigyelésnél. Viszont a DSS-felvételen látottak alapján talán nem túlzás kijelenteni, hogy ez a csillagraj, valamint szomszédja, a szintén 3 ívperces, sűrűbb és csillagokban gazdagabb Tombaugh 2 a téli égbolt legszebb fotografikus nyílthalmazai közé tartozik!

Az Auner 1 és a Tombaugh 2 esetében a forrásokban fellelhető távolságadatok jelentősebb szórást mutatnak, előbbi objektumnál 4400–8900, míg az utóbbi halmaznál 6080–13183 parszek közötti értékekkel találkozhatunk. A könnyebben bontható 6 ívperces Tombaugh 1-nél 1259–3000 parszek közötti számok szerepelnek. Akik többet szeretnének megtudni a Clyde Tombaugh által felfedezett nyílthalmazokról, azoknak ajánlható Szentaskó László írása a Meteor 1993/6. számának 35–37. oldalán.

A Monoceros csillagképegyik meglehetősen könnyen észlelhető nyílthalmaza a Dias 3 (071028–082614), amely csak 1,8 fokkal van keletre a közismert M50-tól, így könnyű

rátalálni. Csillagokban viszonylag szegényebb, szétszórt, de esztétikus halmaz formája miatt a téli égen az egyik kedvencem. A fényesebb, 9–11 magnitúdós csillagai egy képzeletbeli kiterjesztett szárnyú madarat rajzolnak az égre, ezért érdemes felkeresni ezt a 12' kiterjedésű csoportot.



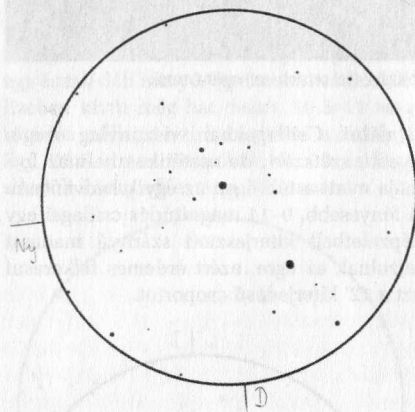
Dias 3. 2003.11.03/04., 235/2350 SC, 188x, LM=16'

A Puppis csillagkép szerény kis nyílthalmaza a Mayer 3 (073006–183200). Ennek kb. tíz darab, mintegy 11,5–14,5 magnitúdós csillaga 4' területen tömörül. Nem



tekinthető izgalmasnak, viszont sokat emel a látványon a Sharpless 305, a Mayer 3 csillagai ugyanis ebbe az emissziós ködbe ágyazódnak. A halvány csillagcsoport egy 20 cm-es Celestron SC távcsőben nem mutatott meg sokat magából, viszont a kis gázfelhő már ködszűrő nélkül is szépen látszódott.

A másik két Mayer-halmaz hazánkban nézve cirkumpoláris – a Cassiopeia és a Camelopardalis csillagképekben helyezkednek el –, és a változatosság kedvéért a 2. számú csillagai szintén egy kis ködösség, a Sharpless 207 (melynek besorolása kérdéses, planetáris és emissziós ködként is említik) anyagával állnak kapcsolatban.



Waterloo 8. 2004.01.06/07., 235/2350 SC, 59x, LM=38'

A Mayer 3-tól szűk három fokkal található északra a Waterloo 8 (073012–155000), amely valóságos felüldést jelent a szemnek. A 2500 parszek messzeségben elhelyezkedő nyílthalmaz csillagai 12 ívperc területen csoportosulnak. Az objektum látványát egy 8 magnitúdós csillag uralja, amely a GUIDE 7.0 program szerint 740 fényév távolságból világít, ha az említett érték helyes, akkor ez egy előtér csillag. Ezen felül további nyolc, 9–11 magnitúdós komponens látható, amelyek egy feltűnő aszterizmushoz hasonló megjelenést adnak a halmaznak. A Waterloo 8 egyszerű megfigyelhetőségét mutatja, hogy 2004 januárjának elején, egy holdfényes éjszakán is nagyon könnyű volt rajzolni.

A mélyég-objektumokban szegény Canis Minor csillagkép is tartalmaz egy kevésbé feltűnő csillagcsoportot. A Herschel 1 (074702+000106) nyílthalmazt John Herschel fedezte fel 1827-ben, és napjainkban bekerült az ASCC katalógusba is, ahol a 41. sorszámot kapta. Ezen túlmenően a kettőscsillag-észlelők számára is ismerős lehet, mivel a csoport magját az ADS 6366 többes rendszer alkotja; két fő komponensének fényessége 8,32 és 9,27 magnitúdó, ezekhez csatlakozik a 12,33 magnitúdós harmadik tag.

A halmaz érdekességét méretének bizonytalansága szolgálja. A Brent A. Archinal és Steven J. Hynes szerzők által összeállított „Star Clusters” c. könyv (Willmann-Bell Kiadó, 2003). 4,5 ívperc látszólagos kiterjedést ad meg, míg a Bruno S. Alessi és munkatársai internetes oldalán ez az érték lényegesen nagyobb: 43,2 szögperc, amelyhez még 370 parszek távolságadat is társul. Távcsővön keresztül a többes rendszertől 3 és 5 ívperc távolságokra négy db 10–11 magnitúdós csillag figyelhető meg.

Kernya János Gábor

A sorozat előző két része a Meteor 2004/5., ill. 2007/2. számában jelent meg.

### Messier-hétvége Ágasváron 2008. április 4–6.

A tavaszi újholdas észlelőhétvége kiválóan alkalmas a Messier-objektumok végigészlelésére, de nem csak a mélyég-objektumok szerelmeseit várjuk, hanem minden észlelni és távcsővezni vágyó tagtársunkat.

A részvételi díj 8200 Ft, ami a szállást és az étkezést is magában foglalja. Közös indulás a Stadionoktól a 16:45-kor induló busszal, ami 19:22-re érkezik meg Mátraszentistvánra. Buszjegy ára felnőtteknek 1770 Ft, diákoknak 885 Ft. Jelentkezési határidő: március 7., befizetési határidő március 14.

Jelentkezni a nozomi@mcse.hu címen, vagy a (30) 281-8985 telefonszámon lehet.

## A.D. 2008: szökőév nem szökő gondokkal

A legutóbbi szökőévben, 2004-ben tettem szóvá, mégpedig a Szent Maximilián Lap-és Könyvkiadó Katolikus Kalendárium szerkesztőjének, hogy február 29-ét jelölték szökőnapnak 24-e helyett. Hasonló volt a helyzet a kiadó által megjelentetett falinaptárak esetében is! Észrevételeim és indokaim azonban 2008 esetében sem nyertek kedvező fogadtatást: a kiadó összes naptárában ismét február 29-ét jelölték szökőnapnak. Mivel a Gergely-naptár kifejezetten egyházi naptár, amely az egykori római naptárból éppen a február 24-i szökőnapot tartotta meg, ez a gyakorlat ellentmond a mai mise- és zsolozsmás, illetve a liturgikus könyvekben is szereplő hagyományos megoldásnak.

De a helytelen gyakorlatot még sok más kiadó követi. Mintha nem rendszer-, hanem naptárváltás történt volna. A polgári naptárakon többnyire még a kiadók adatai sem szerepelnek, így észrevétele sem lehet tenni. A néhai Gondolat Kiadó volt Naptárszerkesztési Csoportja gondosan ügyelt a naptárszerkesztés szabályaira. Mostanában azonban nem lehet tudni, kik adják ki ezeket a szökőnapok esetében megtévesztő naptárakat, miként azt sem, hogy honnan veszik gyakran más szempontból, pl. a névnapok tekintetében is hiányos és egyoldalú adataikat.

Az alábbiakban meg kívánom indokolni, hogy a rendszerváltozás óta nálunk is megszorodott naptárkiadók gyakorlatával ellenétben miért kell a szökőnapot minden negyedik évben február 24-én, nem pedig 29-én a naptárba iktatni.

### Csillagászati kényszer

Amikor fellapozzuk az új esztendő naptárát, általában csak a „tartalmával” foglalkoztunk: azt keressük, hogy hogyan helyezkednek el, és a hét mely napjaira esnek a legfontosabb ünnepek, mennyi lesz az

ünnep- és munkaszüneti napok száma. A naptárkészítés körül évszázadok óta fennálló gondokkal nem sokat törődünk. Ezeket összefoglaló nevükön naptárproblémának vagy naptárkérdésnek nevezzük.

Két csoportba soroljuk őket: egy részük a polgári naptárak szerkezeti, főként belső aránytalanságainak kérdésével, más részük a naptárprobléma csillagászati természetű lényegével foglalkozik. A tropikus év (vagyis a Nap tavaszponttól tavaszpontig tartó évi útjának időtartama) nem egész számú többszöröse az ezen út megtételéhez szükséges napok számának, ezért a csillagászati és a naptári év hossza nem esik egybe. A csillagászati év ugyanis 5 óra 48 perc 46,08 másodperccel hosszabb a kerekén 365·24 órával (= 8760) számolt naptári esztendőnél, ezért naptári évünket, hogy pontosan megfeleljen a tropikus évhossznak, rendre ki kell ezzel az értékkel egészíteni. Természetesen ezt a kiegészítést nem lehet évente elvégezni, mert a 0,2422 tízezred napot (ennyi a különbség napban kifejezett értéke) nem csatolhatjuk évente a december 31-i éjféli utáni pillanathoz. Meg kell várni, amíg egy teljes napra növekszik az érték. De ilyen értéket sem találunk, mivel a 0,2422 tízezred többszöröse sem adnak pontosan 24 órát. Egyedül a négyes szorzó jöhet számításba, de az 5 óra 48 perc 46,08 másodperc négyszerese 23 óra 15 perc 4 másodperc. Évi 11 perc 14 másodperccel, négyévi 44 perc 56 másodperccel kevesebb annál a 6, illetve 24 óránál, amit a szökőnappal évente, illetve négyévente a naptárunkhoz adunk. A szökőnapok beiktatásával 11 perc 14 másodperccel akaratlanul is meghosszabbítjuk a naptári éveinket, így miközben a tropikus évnél rövidebb naptári évünket a hitünk szerint a kellő mértékűre növeljük, ezzel az értékkel meg is nyújtjuk.

Ez a hihetetlenül kicsiny eltérés alattomosan növekszik, és egy 400 éves ciklus



alatt egy teljes napra növekszik. Ha ezt nem korrigálnánk, úgy a szökőnapok beiktatásával naptáraink négyévenként egy nappal hátrálnának, 400 évenként pedig egy nappal előre „ugranának”. Ha nem iktatnánk be szökőnapokat, akkor a négyévenként „megszökő” napok (innen a „szökőnap” elnevezés) egyre jobban eltávolítanák egymástól a tropikus évet a naptártól. A távolodó tropikus és a naptári évet azonos pozícióból újra indítjuk, de 400 évenként el kell hagynunk egy szökőnapot, hogy az említett akaratlan meghosszabbítást kiküszöböljük.

### Melyik a szökőnap?

Február 24-e az a nap, amelyet a liturgikus naptárak, így A Magyar Naptárral Kiegészített Római Naptár szerint is szökőévben „két-szer kell mondani” – azaz írni, és amelyről a régi, a II. Vatikáni Zsinat előtti liturgikus naptárban Mátyás napját február 25-re tették („Mátyás ugrása”). Igaz ugyan, hogy a mai liturgikus naptárban már nincs ilyen, négyévenként megismétlődő eseti áttétel (translatio), a szökőnap tekintetében nincs változás, az továbbra is február 24., de már a Mátyás-nappal együtt, ezért az egyszerűbb egyházi naptárakban nem is jelzik. Talán éppen az a baj, hogy a zsinat itt egy „meggondolatlan” lépést tett: a „Mátyás ugrása” elhagyása azt a látszatot kelti, hogy a szökőnapnak nincs igazi jelentősége. Ha ugyanarra a napra esik a Mátyás-nap, úgy talán nem is ez a szökőnap, hanem a közönséges évekhez képest egy nappal meghosszabbított február utolsó napja. Így kerülhet még az egyházi kiadású kalendáriumokba is szökőnapként február 29. A tévedés oka éppen ez a felfogás. A február szökőhónap jellege ugyanis nem egy toldaléknappal egyszerű hozzáadását jelenti, nem így hosszabbodik meg a hónap, hanem a 24. nap megduplázásával, amivel a hónap következő napjai eggyel előre lépnek a hetinapok sorában.

Ennek pedig a régi római naptárra visszavezethető naptártörténeti okai vannak, amelyet a zsinat előtti egyházi gyakorlattal együtt mi is örököltünk, és amelynek a meg-

oldását a római közönséges és szökőévek februárjait ábrázoló II. táblázatunk mutatja: a szökőév februárjának a március első napjától (Kal) visszafelé számított VI. napját kétszer írták: az első a március 1. előtti VI. nap (VI. Ad Kal.Mart), a második a március 1. előtti második VI. nap (VI. Ad. Bis VI. Kal. Mart.).

A szökőév latin neve, az anno bissextili, mensis bissextili szó szerint a kétszer hat(odik) nap éve, illetve hónapja. A régi római és az egyházi naptárban használt elnevezés, a „bis dicitur Sexto Kalendas” („Sexto Kalendas kétszer mondatik”) kifejezésből ered. A régi római naptárban ugyanis a szökőnapot a március első napját a Kalendae-t (Kalendis) megelőző hatodik nap (a mi február 24-énk) kétszer „mondásával”, illetve írásával iktatták a naptárba, úgy, hogy február 24. után ismét február 24-et írtak, vagyis szükségszerűen kihagyták a március elseje (kalendae) előtti V. napot, a mi fogalmaink szerinti február 25-ét. Így lett a szökőévi február hónap 29 napos; nem egy toldaléknappal egyszerű hozzáadásával tehát.

Ennek megfelelően, ha egészen pontosan kívánunk fogalmazni, a római naptár szökőnapja valójában nem február 24-e, hanem a mi fogalmaink szerinti február 25-e, amit a rómaiak a fent írtak okán „második” február 24-nek tekintettek. Olyan volt ez a számukra, mint a mi kétnapos ünnepeinkben a második nap, amely az ünnepet illetően az elsőhöz tartozik (húsvéthétfő, pünkösdhétfő, karácsony második napja). Tulajdonképpen ezt a két napot egyetlen napnak tekintették, mint ahogy mi a kétnapos ünnepeket lényegében egy ünnepnek tekintjük.

Nálunk a zavart a római gondolkodás különös logikája okozza: a napokat nem a hó elejétől előre, hanem a következő hónap első napjától visszafelé számolták! Mi azt mondjuk, pl., hogy 24 nap telt el a februárból, ők azt mondják, hogy a március elseje előtti hatodik nap van, vagyis még 6 nap van hátra március elsejéig. Mi visszafelé nézünk a hónapban belül, azt számoljuk, ami elmúlt, ők előre, a következő hónap felé tekintettek,

azt számolták, hogy hány napnak kell eltelnie még a következő hónap első napjáig (a hónap elején pedig a Nonis-ig (a hó 9. napja) és az Idibus-ig (a hónap 15. napja).

Amikor a római naptárról beszélünk, ne feledjük, hogy a rómaiak nem csak a nullát, de a mi fogalmaink szerinti február 24-ét, és 25-ét sem ismerték, ezért a római naptár rejtelmeivel ismerkedve teljesen el kell(ene) felejtenünk a napok számlálásának mai, a Gergely-naptár szerinti gyakorlatát. Sajnos nem feledünk, és a saját fogalmaink szerint írjuk le az ő gyakorlatukat is.

Tovább nehezíti a pontos megértést az a tény is, hogy a hazai irodalomban (pl. a latin szótárak mellékleteként) közölt római naptártáblázatok nincsenek megfelelően kibontva. Nem látják pontosan a szökőnap beiktatási technikáját úgy, ahogy azt az első táblázatunk mutatja. Emellett az egyházi gyakorlat sem volt mindig következetes, mint ahogy ma sem az.

A II. Vatikáni Zsinat előtti Római Miskönyv, „De Anno Et Eius Partibus” (Az Év és Részei) c. bevezető fejezete szerint ugyanis szökőévben a február 29 napos, Szent Mátyást 25-én ünnepeljük. („In anno bissextili mensis Februarii est dierum 29, et Festum S. Mathiae celebratur die 25”) Vegyük észre: itt a „die 25”, a mi fogalmaink szerinti február 25., jöllehet ezt a fogalmat a rómaiak nem ismerték. Számukra ez a nap a március elseje (Kalendae) előtti V. nap volt! Az egyházi szövegben is felismerhető a hiba: a római naptárt a Gergely-naptár szerinti fogalmakkal használták, és használják, emellett sem a zsinat előtti, sem az új liturgia szerinti zsinat utáni római mise- és zsolozsmáskönyvekben nem írják kétszer február 24. napját, csak egy lábjegyzetben jelzik, hogy kétszer kell írni, illetve mondani. Az új liturgikus naptár már a szökőévi Mátyás napot sem helyezi át a következő napra (nem „ugrik” a Mátyás), csak az év típusát jelző vasárnap betűket kettőzik meg, amennyiben szökőévben mindkét nap azonos betűjelet kap. Ez azonban nem elég. A római naptár következetes használata mellett egy második 24-ének, azaz március

elseje előtti VI. napnak is lennie kellene a liturgikus naptárban.

Még egyszerűbb lenne azonban a félig római, félig Gergely-naptárt a valódi Gergely-naptárral felváltani, jöllehet, ez a naptár sem tökéletes – hagyományaink feladása, valamint az említett csillagászati okok miatt nem is tökéletesíthető. A polgári időszámításban az évet a nap tört részeivel nem lehet kifejezni, a tört részek elhanyagolása pedig időszámítási zavarokhoz vezet. Ezért a legtökéletesebb megoldás egy, a naptár lényegét is érintő naptárreform végrehajtása lenne.

### Naptárreform?

A XX. századi naptárreform törekvések során létrejött ugyan néhány a naptári évet egyenletesebbé tevő öröknap, de egyik szerző sem tudta elkerülni névtelen napok beiktatását, amelyekkel megszakította volna a hét napjainak a biblikus idők óta szakadatlan sorozatát. A Római Katolikus Egyház azonban ezt a megoldást nem fogadta el sem a XX. század eleji naptárreform törekvések, sem II. Vatikáni Zsinat idején. Az utóbbi a Liturgikus Konstitúció mellékletét képező állásfoglalásában a húsvét dátum rögzítését már elfogadta, mivel sem Jézus születését, sem halálát, illetve feltámadását időpontját nem ismerjük, így egyik sem évforduló, hanem csak bármikorra elrendelhető, ún. dekretális emléknap. A húsvétdátum rögzítésével kiiktatható lenne a szoláris Gergely-naptárban elrejtett lunáris egyházi naptár, és minden, a húsvétdátumtól függő mozgó-ünnep is. De a névtelen napok beiktatásáról hallani sem akartak a zsinati atyák. A névtelen napokkal operáló naptártervezeteket nem fogadják el sem a történelmi, sem a zsidó egyházak, miként az ortodoxok sem, akik a Julián-naptárt használják, illetve a köznapi életben annak javított változatát.

Az egyetlen lehetséges megoldást, amely nem ellentétes a II. Vatikáni Zsinat említett állásfoglalásával (ami elképesztő módon még 40 év után sem közismert, és a naptárreformon fáradozók a mai napig sem



**A KÖZÖNSÉGES ÉV ÉS A SZÖKŐÉV FEBRUÁR HÓNAPJA A RÓMAI NAPTÁRBAN**

Februarius (28 nap)		Februarius in anno bissextili (29 nap)	
Kalendis	1	Kalendis	1
IV (ante)	2	IV (ante)	2
III Nonas	3	III Nonas	3
Pridie	4	Pridie Nonas	4
Nonas			
Nonis	5	Nonis	5
VIII	6	VIII	6
VII	7	VII	7
VI	8	VI	8
V	9	V	9
IV	10	IV	10
III	11	III	11
Pridie Idus	12	Pridie Idus	12
Idibus	13	Idibus	13
XVI	14	XVI	14
XV	15	XV	15
XIV	16	XIV	16
XIII	17	XIII	17
XII	18	XII	18
XI	19	XI	19
X	20	X	20
IX	21	IX	21
VIII	22	VIII	22
VII	23	VII	23
VI	24	VI. ad.VI. Kal.	24
		Mart.	
V	25	VI. ad. bis.VI. Kal. Mart.	24/25
IV	26	V. ad. V. Kal. Mart	25/26
III	27	IV. ad. IV. Kal. Mart	26/27
Pridie	28	III. ad. III. Kal.	27/28
Kalendas		Mart.	
martias Kal. 1.	márc. 1	Pridie Kalendas martias Kal. 1.	28/29 márc. 1

figyeltek fel rá), a Gergely-naptár csillagászati évhosszával és szöktetési rendszerével visszaállítandó, egyenletes Julián-naptárban látom, ami csak néhány ünnep, vagy emléknap egy nappal történő áthelyezését igényli az egyház részéről, és amelyben április első,

**A 2014-ES ÉV A JULIÁN-NAPTÁRRAL JAVÍTOTT GERGELY-NAPTÁR SZERINT (JAVASLAT)**

nap	jan.	feb.	már.	ápr.	máj.	jún.	júl.	aug.	szept.	okt.	nov.	dec.
1	Sze	Szo	V e	Sze	P	H	Sze	Szo	H	Cs	Szo	K
2	Cs	V e	H	Cs	Szo	K	Cs	V e	K	P	V	Sze
3	P	H	K	P	V e	Sze	P	H	Sze	Szo	H	Cs
4	Szo	K	Sze	Szo	H	Cs	Szo	K	Cs	V e	K	P
5	V e	Sze	Cs	V e	K	P	V e	Sze	P	H	Sze	Szo
6	H	Cs	P	H	Sze	Szo	H	Cs	Szo	K	Cs	V e
7	K	P	Szo	K	Cs	V e	K	P	V e	Sze	P	H
8	Sze	Szo	V e	Sze	P	H	Sze	Szo	H	Cs	Szo	K
9	Cs	V e	H	Cs	Szo	K	Cs	V e	K	P	V	Sze
10	P	H	K	P	V e	Sze	P	H	Sze	Szo	H	Cs
11	Szo	K	Sze	Szo	H	Cs	Szo	K	Cs	V e	K	P
12	V e	Sze	Cs	V e	K	P	V e	Sze	P	H	Sze	Szo
13	H	Cs	P	H	Sze	Szo	H	Cs	Szo	K	Cs	V e
14	K	P	Szo	K	Cs	V e	K	P	V e	Sze	P	H
15	Sze	Szo	V e	Sze	P	H	Sze	Szo	H	Cs	Szo	K
16	Cs	V e	H	Cs	Szo	K	Cs	V e	K	P	V	Sze
17	P	H	K	P	V e	Sze	P	H	Sze	Szo	H	Cs
18	Szo	K	Sze	Szo	H	Cs	Szo	K	Cs	V e	K	P
19	V e	Sze	Cs	V e	K	P	V e	Sze	P	H	Sze	Szo
20	H	Cs	P	H	Sze	Szo	H	Cs	Szo	K	Cs	V e
21	K	P	Szo	K	Cs	V e	K	P	V e	Sze	P	H
22	Sze	Szo	V e	Sze	P	H	Sze	Szo	H	Cs	Szo	K
23	Cs	V e	H	Cs	Szo	K	Cs	V e	K	P	V e	Sze
24	P	H	K	P	V e	Sze	P	H	Sze	Szo	H	Cs
25	Szo	K	Sze	Szo	H	Cs	Szo	K	Cs	V e	K	P
26	V e	Sze	Cs	V e	K	P	V e	Sze	P	H	Sze	Szo
27	H	Cs	P	H	Sze	Szo	H	Cs	Szo	K	Cs	V e
28	K	P	Szo	K	Cs	V e	K	P	V e	Sze	P	H
29	Sze	Szo	V e	Sze	P	H	Sze	Szo	H	Cs	Szo	K
30	Cs	H	Cs	Szo	K	Cs	V e	K	P	V e	Sze	
31	P	K		V		P		Sze		H		
	jan.	feb.	már.	ápr.	máj.	jún.	júl.	aug.	szept.	okt.	nov.	dec.
	31	29	31	30	31	30	31	30	31	30	31	30

vagy második vasárnapjára volna rögzíthető a húsvét. Ebben a naptárban a Gergely-naptárt a Julián-naptár szerkezetével, a Julián-naptárt pedig a Gergely-naptár csillagászati adataival és szöktetési rendszerével javítjuk. Ez igazi naptárreform lenne. Az 1582-es ugyanis nem volt valódi naptárreform, hanem a zseniálisan megoldott szöktetési rendszer bevezetése mellett pusztán csak a húsvétdátum pontos meghatározására törekedett. A 2014-es évet mutató mintáját a következő oldal táblázata mutatja. Eszerint az első félév hossza 182 nap, míg a másodiké 183 nap. A 29 napos, szökőévben 30 napos, ezzel félév egyaránt 183 nap hosszú. A vasárnapok (V) után álló e betű, az e típusú, közönséges, 365 napos évre utal.

Végül még néhány megjegyzés: mai naptárkultúránk sajnos más szempontból is hiányos. A napjainkban kiadott igen sokféle naptár (évkönyv, almanach stb.) szép megjelenése ellenére is már szinte pusztán csak a névnapok jegyzéke. De annak is pontatlan, mert a polgári naptárakban a zömmel katolikus Magyarországon csak a protestáns névnapokat közlik, így a katolikus misekönyvekben az egyes szentek ünnepe, illetve emléknapi nem esnek egybe a polgári naptárakban szereplő névnapokkal. Pedig a párhuzamos naptárakat már a XX. század elején is használták: a kalendárium jellegű kiadványokban külön hasábokban szerepeltették a katolikus, a görög katolikus, a protestáns, és a zsidó ünnepeket, illetve névnapokat, A kiadvány elején ott szerepeltek az adott év naptárszerkezeti megkülönböztetésére alkalmas elemek is:

- az év típusát jelző vasárnapbetű (összesen 14 évtípus lehetséges),
- az epacta (a Hold újév napi kora),
- az indictio (a régi római adófizetési év aktuális periódusa),
- az aranyszám (amely megmondja, hogy a 19 éves holdciklus – a Meton-ciklus – hányadik éve az adott esztendő,
- a napkör (a hetinapok köre, amely megmondja, hogy a napok folyamatos vándorlásának 28 éves ciklusában hányadik évben járunk),

- a napéjegyenlőségek és napfordulók pontos dátuma és időpontja,
- a holdfázisok,
- a húsvéti Hold dátuma (a tavaszi napéjegyenlőséget követő első holdtölte), és
- az ezt követő vasárnapon: a húsvét dátuma.

Az igényesebb kalendáriumokban ezeken kívül még megtalálhatók a bizánci, a mohamedán, a zsidó, és az ab Urbe condita (a Város – Róma – alapításától számított) időszámítás megfelelő évszámai is. Napjainkban ezeket a hagyományos naptárkultú-

rát őrző adatokat egyedül a Magyar Csillagászati Egyesület által 1991 óta kiadott Meteor csillagászati évkönyv közli.

Schalk Gyula

Cikkünk szerzője 2008. január 16-án elhunyt. A szökőévvél és ma használt naptárunk javításával foglalkozó cikkének közlésével emlékezünk Schalk Gyulára (1938–2008), a kiváló ismeretterjesztőre, planetárium-szakemberre, számos könyv és cikk szerzőjére.



Egy év – egy kép: **Hobbym: a csillagos ég (1969)**

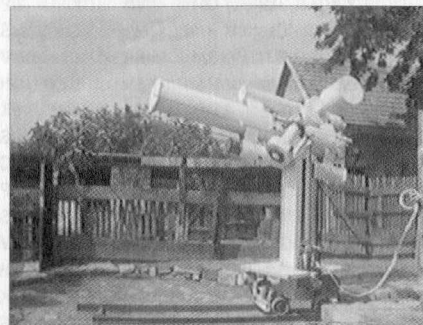
Sorozatunkban eljutottunk 1969-hez, mozgalmunk újabb sorsfordító évéhez. Szep-temberben mutatták be a televízióban a **Hobbym: a csillagos ég** c. filmet, melynek hatására valóságos tömegek léptek be a Csillagászat Baráti Körébe. Évente 1500 új belépővel gyarapodott a mozgalom! Az akkori világban egyetlen film is csodát tehetett... A kétrészes dokumentumfilmet Kollányi Ágoston rendezte, Kulin György tudományos közreműködésével. A csoda tehát elsősorban nekik köszönhető.

Az amatőr körökben kultuszfilmnek számító alkotás összesen 17 forgatási helyszínen készült, hiszen Kulin a mozgalom keresztmetszetét kívánta bemutatni. Láthatunk olyan bemutató csillagvizsgálókat, amelyek a forgatás idején éltek fénykorukat, mára azonban kiköltözött falaik közül a csillagászat műzsája (Dunaújváros, Fűzfőgyártelep, Hámán Kató úti csillagvizsgáló), de láthatjuk a fehérvári Vidámparkban üzemelő bemutatóhelyet és az akkori szegedi csillagvizsgálót is. Szigetszentmiklóson Pelsőczy tanár úr vezetésével épp „dióverőt” barkácsolnak a gyerekek, a pécsi szakkörösök között pedig felfedezhetjük a fiatal „Láng dokit”.

A filmet végignézve leginkább mégis azokra az amatőrökre emlékszünk vissza, akik sokszor a kényszerhelyzet szülte egzotikus távcsőmegoldásaikkal hívták fel magukra a figyelmet. A **Hobbym: a csillagos ég** a hiánygazdaság időszakában készült, amikor volt olyan amatőr, aki házilag készített üveg-hutát a kert végében, hogy távcsőtükrőkhöz való üvegkorongot gyártson. (A próbálkozás kudarcos végződött.) Némelyik távcső bizony megmosolyogtatóra sikeredett, a szándék azonban, mely ezeket a műszereket létrehozta, egyáltalán nem megmosolyogtató. A távcsőkészítők egytől egyig megfogadták Kulin György tanácsát, és szűkebb-tágabb környezetüknek is megmutatták a csillagvilág szépségeit.

Az amatőr készítésű műszerek közül már méreteinél fogva is kimagaslók régi tagtar-

sunk, Debreczeni István műszere. A műhely ajtaján síneken méltóságteljesen kigördülő műszer mai szemmel is megállja a helyét, sok ponton egészen profi megoldásokat láthatunk rajta. Ami nem csoda, hiszen készítője szakmájára nézve géplakatos.



Debreczeni István távcsöve (részlet a **Hobbym: a csillagos ég** c. filmből)

A filmben más szép távcsőmegoldásokat is láthatunk, például Balázs László pécsi állatorvos kicsi, de nagyon jól sikerült 10 cm-es Newton-reflektorát (melyet egy későbbi alkalommal mutatunk be). A kaposvári Hortobágyi Béla nyitott tubusú Newtonja sem tekinthető szokványos megoldásnak, mint ahogy lényegében egyik, a filmben szereplő műszer sem szokványos. Három 30 cm-es bemutatótávcsövet is láthatunk működés közben (Dunaújváros, Fűzfőgyártelep, Székesfehérvár). Közülük sajnos már csak a fehérvári van használatban.

A **Hobbym: a csillagos ég** legemlékezetesebb műszerét egy nyugdíjas juhász, Hajnal Ferenc készítette. A 260/4000-es Newtont valamiféle ős-Dobson állványra helyezte egy gödör mélyére, hiszen a 4 m-es tubusba másként nem tudott volna bepillantani...

A film utolsó mondataival búcsúzzunk az 1969-es esztendődtől: „Igaza volt kalauzunknak, Dr. Kulin Györgynek, amikor azt mondta útközben, hogy több ez, mint hobbi, játékos időtöltés. Az amatőrök a csillagászati ismeretek lelkes terjesztői. Ez a mozgalom tükrözi a ma és a holnap emberének igényét, vágyát a világ megismerésére.”

Mizser Attila

2008. március

# Jelenségnaptár

HOLDFÁZISOK		
Március 7.	17:14 UT	újhold
Március 14.	10:46 UT	első negyed
Március 21.	18:40 UT	telehold
Február 29.	21:47 UT	utolsó negyed

## Üstökös-ajánlat

Az üstökös Andrea Boattini fedezte fel a Mt. Lemmon Survey 2007. november 20-án készített felvételein. A 18,1 magnitúdós üstökös azóta közeledik felénk, 0,850 CSE távolságú napközelpontján június 24-én fog áthaladni. Mivel két héttel korábban éri el 0,210 CSE távolságú földközelpontját, látványos, szabad szemes üstökös is lehet belőle, de sajnos csak a déli féltekén élők számára. Mielőtt májusban eltűnik a szemünk elől, binokulárral is megfigyelhető lesz az esti égen.

## A bolygók láthatósága

**Merkúr:** A hónap elején egy órával kel a Nap előtt. A hajnali szürkületben kereshető a délkeleti égbolt alján. 3-án van legnagyobb nyugati kitérésben, 27,1°-ra a Naptól, de láthatósága nem kedvező. Ezután lassan közeledik a Naphoz, a hónap közepén már csak fél órával kel a Nap előtt, a hónap végére eltűnik a reggeli fényben.

**Vénusz:** A hónap elején még feltűnő a hajnali délkeleti látóhatár felett, de láthatósága gyorsan romlik az ekliptika kis hajlásszöge miatt. Hó elején még egy órával, hó végén már alig fél órával kel a Nap előtt. Fényessége -3,9<sup>m</sup>-ról -3,8<sup>m</sup>-ra, átmérője 11"-ről 10"-re csökken, fázisa 0,90-ről 0,95-ra nő.

**Mars:** Előretartó mozgást végez előbb a Taurus, majd a Gemini csillagképben. Az éjszaka első felében látható, kora hajnalban nyugszik. Fényessége 0,1<sup>m</sup>-ről 0,7<sup>m</sup>-ra, átmérője 9,1"-ről 7"-re csökken.

**Jupiter:** Előretartó mozgást végez a Sagittarius csillagképben. Kora hajnalban kel, alacsonyan látszik a délkeleti égen. Fényessége -2,0<sup>m</sup>, átmérője 36".

**Szaturnusz:** A Leo csillagképben végez hátráló mozgást. Az éjszaka nagy részében látható, napkelte előtt nyugszik. Fényessége 0,2<sup>m</sup>, átmérője 20".

**Uránusz:** A Nap közelsége miatt nem megfigyelhető. 8-án együttállásban a Nap-pal.

**Neptunusz:** A Nap közelsége miatt nem figyelhető meg.

## C/2007 W1 (Boattini)

	RA (2000)	D	Δ (CSE)	r	E	m <sub>v</sub>
03.10.	12 <sup>h</sup> 41,9 <sup>m</sup>	-14 15	1,039	1,976	153°	12,5
03.15.	12 38,0	-14 57	0,953	1,911	158	12,2
03.20.	12 32,9	-15 39	0,872	1,845	162	11,9
03.25.	12 26,4	-16 21	0,797	1,779	165	11,5
03.30.	12 18,6	-17 04	0,727	1,713	166	11,1
04.04.	12 09,2	-17 46	0,663	1,647	164	10,8
04.09.	11 58,3	-18 29	0,605	1,581	159	10,4
04.14.	11 45,8	-19 11	0,552	1,516	153	10,0
04.19.	11 31,9	-19 52	0,505	1,451	146	9,6
04.24.	11 16,4	-20 34	0,462	1,386	139	9,2
04.29.	10 59,6	-21 16	0,423	1,322	131	8,8

Δ: földtávolság, r: naptávolság, E: elongáció, m<sub>v</sub>: vizuális fényesség.

## Márciusi meteorok

Március hónapban nincs nagy, ismert rajtevékenység, főleg a Coma-Leo-Virgo terület aktív március végéig. Általában 2-3 meteor jelentkezik óránként a szokásos sporadikus aktivitás mellett. Az Antihelion (ANT) forrás a hónap folyamán végig a Virgoban tartózkodik. Több különböző Virginida (Éta, Pí, Théta) és Leonida (Béta, Rho) kis rajt tartanak nyilván ebben az időszakban, melyek



ezekhez a fenti forrásokhoz kapcsolódnak. Mindegyik kis raj aktivitási maximuma 20-a és 28-a környékére esik. Ebben az évben március 21-én van telihold, így pont ezen kis rajok fő aktivitási időszakában nem lesz teljes mértékben sötét az égbolt. Március 29-31 között van az Éta Draconidák maximuma is. Amikor ezt a kis rajt felfedezték a múlt század elején, akkor 10–20 rajtagot számláltak meg ebből a radiánsból. Sajnos jelenleg nem fordítanak a megfigyelők elég időt a raj észlelésére, így nagyon kevés a megfigyelt és dokumentált rajtag.

GyL

**Mélyég-ajánlat**

Nylthalmaz: az NGC 2395 a Geminiben valamint az M48 a Hydra–Monoceros határon.

Ha tavasz, akkor galaxis: a Leo Minor objektuma, az NGC 3344 lapjáról látszó szép spirális. Rendkívül nehéz megpillantani a Leo II törpegalaxist a  $\gamma$  Leo felett, fotósok, CCD-sek zsákmánya lehet. Az NGC 2775

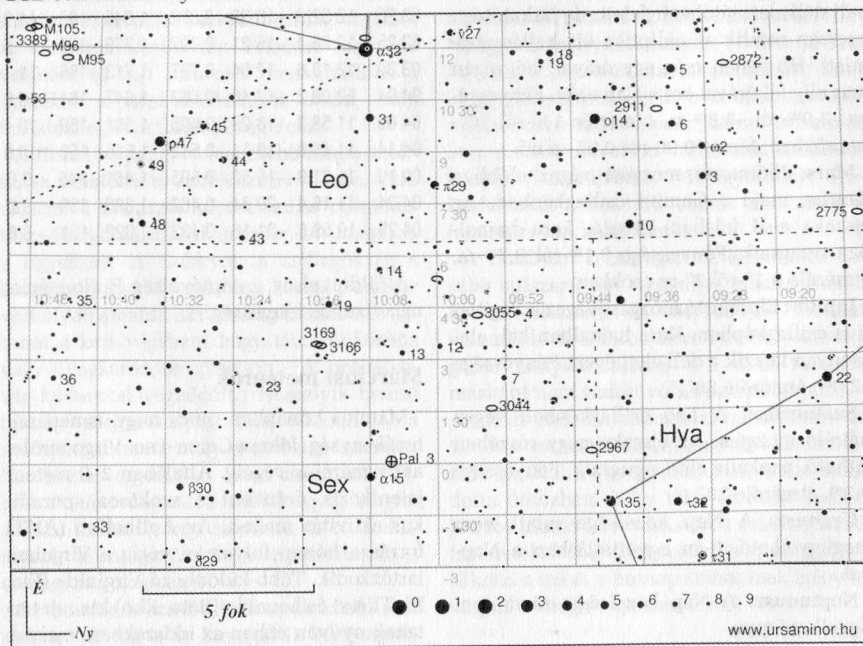
a Cancer keleti fertályán lapul. Szintén képrögzítők célpontja lehet az NGC 2698 és a fél fokos sugarú körön belül lévő 4 másik NGC galaxis. Pazar csillagváros az égi egyenlítőn fekvő NGC 3521 a Leóban. Sejtelmes látványt ígér az NGC 3169–3166 párosa a Sextansban, és nem is kell déli vizekre eveznünk hozzá.

Gömbhalmaz: nagy elszántság szükségeltetik a közelben látszó Palomar 3 detektálásához.

Spe

**A hónap változója: T Ursae Minoris**

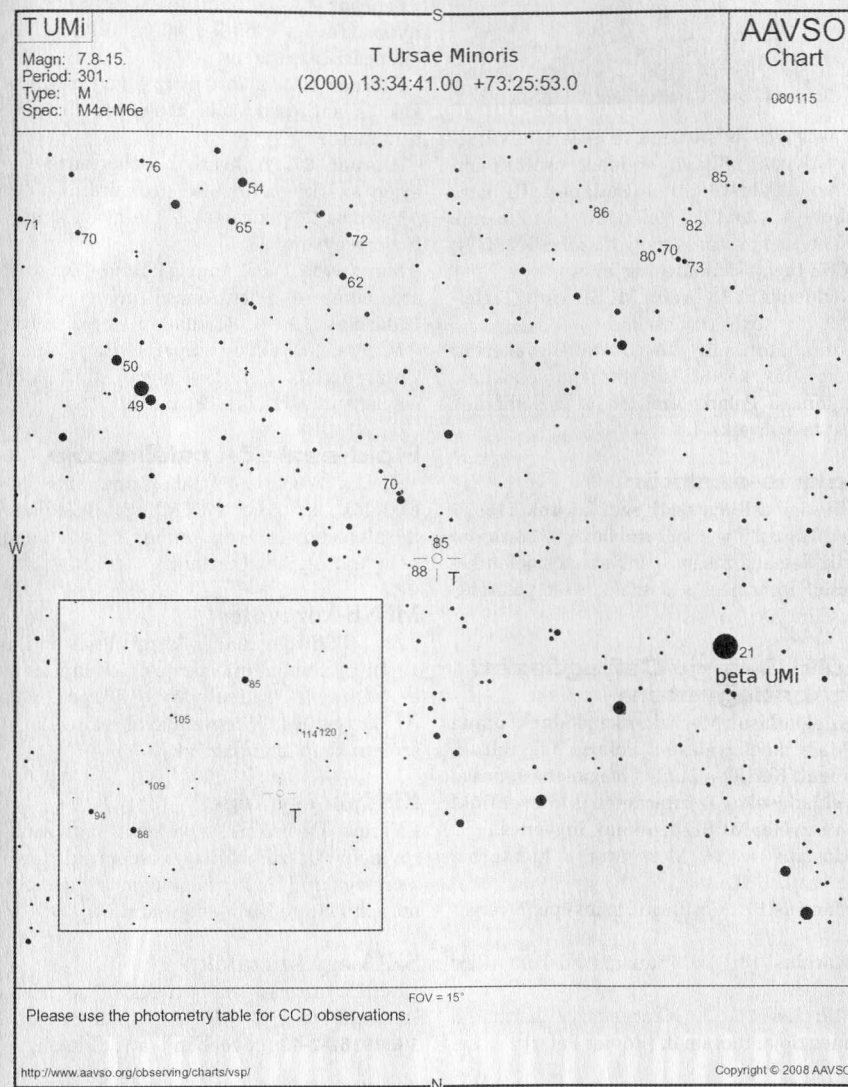
Gál János és Szatmáry Károly 1995-ben publikált tanulmánya óta tudjuk, hogy a mira típusú csillag a periódusát leggyorsabban változtató pulzáló változócsillag: az elmúlt szűk harminc évben a kezdeti 315 napról az utóbbi években 210–220 napra csökkent két egymást követő maximum közötti idő. Jelenleg a T UMi a legjobb jelölt az ún. héliumhég-villanás jelenségére, ami aszimptotikus óriásági csillagok-



ban jelentkező energiatermelési instabilitás. Ennek során a csillag belsejében lejátszódó folyamatok kiváltják a pulzációs periódus változását. Az elmúlt 4–5 ciklusban a fénygörbe alakja váratlan változásokon ment keresztül, s nemcsak az amplitúdó csökkent le alig 1,5–2,0 magnitúdóra (10,0 és 12,0 között), hanem a ciklusok lefutása is eltor-

zult, szinte többszörösen periodikus félszabályos jellegre utalóan. Hogy pontosan mi történhet a csillagban, egyelőre nem tudjuk, de a megszakításmentes fénygörbe folyamatos fenntartása kizárólag amatőr csillagászok által végezhető nagyon fontos tevékenység!

KsI





## Polaris Csillagvizsgáló

http://polaris.mcse.hu



Távcsöves bemutatók a Polaris Csillagvizsgálóban minden kedden, csütörtökön és szombaton 18 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.

**Szombatonként 18 órától:** gyakorlati tanácsadás kezdő távcsőtulajdonosoknak. Tagjaink a Polaris-terazon is észlelhetnek saját távcsöveikkel.

## Polaris-szakkör

Ifjúsági csillagászati szakkörünk (15–19 éves korosztály) csütörtökönként 18 órától tartja foglalkozásait – folyamatos jelentkezéssel! Információk a szakkörrel: polaris@mcse.hu

## Kulin György Csillagászati Szabadegyetem

Az előadások 19 órakor kezdődnek, utána a Mars megfigyelése a Polaris nagyrefraktorával! Kérjük a pontos megjelenést, mivel az előadásokat az interneten is közvetítjük! (A részvétel MCSE-tagoknak ingyenes.)

**Március 4.** A Messenger a Merkúrán (Kereszturi Ákos)

**Március 11.** A csillagok színképe (Nyerges Gyula)

**Március 18.** Az űrkutatás hőskora (Illés Erzsébet)

**Március 25.** A Naprendszer harmadik dimenziója: diorámák (Rómer Péter)

## Kozmofizika '08

Dávid Gyula sorozata

Az előadásokat szerdánként 19:00 órától tartjuk a Polaris Csillagvizsgálóban (Budapest, III. Laborc u. 2/c.). Kérjük a pontos megjelenést, mivel az előadásokat az interneten is közvetítjük! (A részvétel MCSE-tagoknak ingyenes.)

**Február 13.** Fotonfűrdőben – a hőhalál nyomai, avagy amiről a mikrohullámú hát-térsugárzás árulkodik

**Február 20.** Az antianyag titka – részecskék és antirészecskék, avagy az elveszett szimmetria

**Február 27.** A kvarkok bebörtönzése – avagy az Univerzum első struktúrái

**Március 5.** Nukleáris LEGO – avagy a magfúzió vegykonhaja

**Március 12.** Az atommag kulcsa – avagy az atombombától a neutroncsillagig

**Március 19.** A láthatatlan energiatolvaj – avagy neutrínók és szupernóvák

**Március 26.** A szilárd anyag szilárdítója – avagy univerzális elektronika

## Hold-észlelők találkozója

Április 12-én ismét találkoznak a Hold-észlelők a Polaris Csillagvizsgálóban. Részletesebb programmal következő számunkban jelentkezünk.

## MCSE-közgyűlés

Az MCSE ideai rendes közgyűlését április 19-én (szombaton) tartjuk Budapesten, az Óbudai Művelődési Központban. A közgyűlés programjával következő számunkban jelentkezünk.

## Küldjön egy képet!

Várjuk Olvasóink felvételeit, hosszabb-rövidebb beszámolóit távcsőépítési tevékenységükről! A beszámolókat a meteor@mcse.hu címre kérjük eljuttatni.

## SZJA egy százalék

Kérjük, az ideai adóbevalláskor se feledkezzenek meg az MCSE-ről: adószámunk 19009162-2-43 (bővebben l. a 7. oldalon).

CELESTRON

## KLASSZIKUSOK CSÚSTECHNOLÓGIÁVAL

## NEXSTAR SE CSILLAGÁSZATI TELESZKÓPOK

Ugyanolyan narancssárga tubussal kerülnek forgalomba, mint évtizedekkel ezelőtt, amikor ez a szín vált a profi távcsövek szimbólumává, azonban olyan technológiával felvértezve, melyről az akkori amatőr csillagászok még csak nem is álmodhattak:

**ALT bevonat:** Melynek köszönhetően a teleszkópok fényáteresztése jelentősen javult. 500 nanométernél pl. 10%-kal több fény ékezik az okulárra.

**Hordozható:** Valamennyi teleszkóp állvány nélkül is használható, a tubus levehető így kézipoggyászként is szállítható. A kis tömegű, mégis stabil mechanika pedig elfér egy bőröndben is. A prizmasínes megoldás más távcső hordozását is lehetővé teszi.

**Go To vezérlés:** A "SkyAlign" minden eddiginél egyszerűbb beállítást tesz lehetővé. Nincs szükség iránytűre, pólusra állásra, egyszerűen a hely koordináták, pontos idő megadásával és bármely 3 csillag kiválasztásával elvégezhető, még a csillagok neveit sem kell ismernie. Egyszerűen nyomjon egy "Enter-t" és a 40000 objektumos adatbázisból máris beállítja a megfigyelni kívánt objektumot valamennyi SE távcső.

**GPS opció:** A Celestron opcionális GPS kiegészítőjével még egyszerűbb a NexStar SE távcsövek használata.

**Flash upgrade:** A NexStar SE sorozat kézi vezérlői frissíthetőek, így "jövőbiztosak". Az internetről letölthető frissítések segítségével naprakészen tarthatja az adatbázist.

**Direkt vezérlés:** A NexStar 4 és 5 SE távcsövek közvetlenül összeköthetőek digitális tükröreflexes fényképezőgépekkel. Ekkor a fényképezőgépet is vezérli a távcső vezérlő, így könnyen készíthetőek fotósorozatokat fogyasztásokról.

## Technikai adatok:

**NexStar 4 SE:** Makszutov-Cassegrain, f/13, 102/1325mm  
**NexStar 5 SE:** Schmidt-Cassegrain, f/10, 125/1250mm  
**NexStar 6 SE:** Schmidt-Cassegrain, f/10, 152/1520mm  
**NexStar 8 SE:** Schmidt-Cassegrain, f/10, 200/2000mm  
 A NexStar 6 és 8-as modellek az erősebb Travel Pro II mechanikával kerülnek forgalomba.



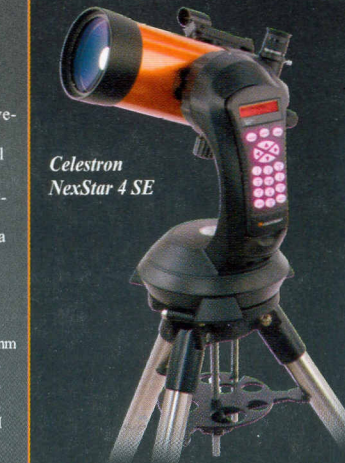
Celestron NexStar 8 SE



Celestron NexStar 5 SE



Celestron NexStar 6 SE



Celestron NexStar 4 SE



SE teleszkópok SkyAlign technológiával Frissíthető kézi vezérlővel NexRemote távvezérlő és SkyLevel planetarium programmal!

THE SKY...  
A világszerte ismert és megbízható csillagászati távcső.

## LEICA PONT BEMUTATÓTEREM

1075 Budapest - Madách I. út 13-14. - Telefon: +36 1 485 05 17  
 E-mail: leica-pont@leitz-hungaria.hu www.leitz-hungaria.hu