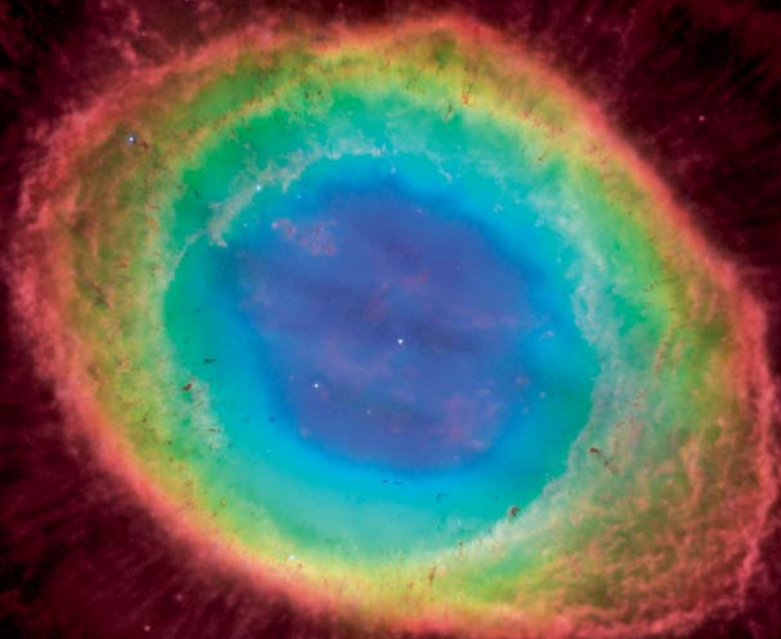


MCSE 2013/7-8

meteor.mcse.hu

meteor

A Gyűrűs-köd



nka



A PANSTARRS-üstökös és az M31 együttállása április 4-én.
Pável Szmilik felvétele Komiföldön készült, 60 km-re Sziktivkartól

meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület lapja

Journal of the Hungarian Astronomical Association

H-1300 Budapest, Pf. 148., Hungary

1037 Budapest, Laborc u. 2/C.

TELEFON/FAX: (1) 240-7708, +36-70-548-9124

E-MAIL: meteor@mcse.hu, Honlap: **meteor.mcse.hu**

HU ISSN 0133-249X

FŐSZERKESZTŐ: Mizser Attila

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG: Dr. Fűrész Gábor, Dr. Kiss László, Dr. Kereszturi Ákos, Dr. Kolláth Zoltán, Mizser Attila, Dr. Sánta Gábor, Sárnecky Krisztián, Dr. Szabados László és Szalai Tamás

SZINES ELŐKÉSZÍTÉS: KÁRMÁN STÚDIÓ

FELELŐS KIADÓ: AZ MCSE ELNÖKE

A Meteor előfizetési díja 2013-ra:

(nem tagok számára) **7200 Ft**

Egy szám ára: **600 Ft**

Az egyesületi tagság formái (2013)

- **rendes tagsági díj (jogi személyek számára is)**
(illetmény: Meteor+ Csill. évkönyv) **7300 Ft**
- **ifjúsági tagság** **3650 Ft**
- **családi tagság** **10 950 Ft**
- **rendes tagsági díj (RO, SRB, SK)** **7300 Ft**
- **más országok** **15 500 Ft**

Az MCSE bankszámla-száma:

62900177-16700448-00000000

IBAN szám: HU61 6290 0177 1670

0448 0000 0000

Az MCSE adószáma: 19009162-2-43

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

Magyarországon terjeszti a **Magyar Posta Zrt.**

Hírlap Terjesztési Központ. A kézbesítéssel kapcsolatos észrevételeket telefonon, az ingyenes zöld számon (06-80-444-444) kérjük jelezni.

TÁMOGATÓK:

Az SZJA 1%-ÁT AZ MCSE SZÁMÁRA FELAJÁNLÓK



TARTALOM

Táboridő	3
A kvazárok 50 éve	4
Interjú David J. Eicherrel	10
Csillagászati hírek	14
A Selenographiától az Uranographiáig	20
A távcsövek világa	28
A cseljabinszki meteor és a magaslégköri jelenségek	39
Meteorok	44
Üstökösök	47
Kisbolygók	52
Szabadszemes jelenségek	54
Hold	58
Nap	63
Bolygók	68
Változócsillagok	78
Mélyég-objektumok	88
Kettőscsillagok	93
Oracsbitu	98
Asztroportré: A TZK-tól az RC-ig	110
MCSE-hírek	114
Jelenségnaptár Augusztus–szeptember	118
Balaton-melléklet	122

XLIII. évfolyam 7–8. (448–449.) szám

Lapzártá: 2013. június 25.

CÍMLAPUNKON: A GYŰRŰS-KÓD (M57) EDDIGI LEGRÉSZELEBB FELVÉTELE (BŐVEBBEN L. A 14–15. OLDALON).

NAP

Hannák Judit
1042 Budapest, Petőfi u. 24., IX/27.
E-mail: hannak.judit@gmail.com

HOLD

Görgei Zoltán
MCSE, 1300 Budapest, Pf. 148.
Tel.: +36-20-565-9679, E-mail: hold@mcse.hu

BOLYGÓK

Kiss Áron Keve
2600 Vác, Báthori u. 15.
E-mail: bolygok@mcse.hu

ÜSTÖKÖSÖK, KISBOLYGÓK

Sárnecky Krisztián
1131 Budapest, Göncöl u. 43. XIV. lh. II/11.
Tel.: +36-20-984-0978, E-mail: sky@mcse.hu

METEOROK

Sárnecky Krisztián
1131 Budapest, Göncöl u. 43. XIV. lh. II/11.
Tel.: +36-20-984-0978, E-mail: sky@mcse.hu

FEDÉSEK, FOGYATKOZÁSOK

Szabó Sándor
9400 Sopron, Szellő u. 27.
Tel.: +36-20-485-0040, E-mail: castell.nova@chello.hu

KETTŐSCSILLAGOK

Szklanár Tamás
5551 Csabacsúd, Dózsa Gy. u. 41.
E-mail: szklenartamas@gmail.com

VÁLTOZÓCSILLAGOK

Kiss László, Kovács István, Jakabfi Tamás
MCSE, 1300 Budapest, Pf. 148.
E-mail: vcpsz@mcse.hu, Tel.: +36-30-491-1682

MÉLYÉG-OBJEKTUMOK

Sánta Gábor
MCSE, 1300 Budapest, Pf. 148.
E-mail: melyeg@mcse.hu

SZABADSZEMES JELENSÉGEK

Landy-Gyebnár Mónika
8200 Veszprém, Lóczy L. u. 10/b.
E-mail: moon@vnet.hu

CSILLAGÁSZATI HÍREK

Molnár Péter
MCSE, 1300 Budapest, Pf. 148.
E-mail: mpt@mcse.hu

CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

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

A TÁVCSŐVEK VILÁGA

Kurucz János
5440 Kunszentmárton, Tiszakürti u. 412.
E-mail: sidius4@gmail.com

DIGITÁLIS ASZTROFOTÓZÁS

Fűrész Gábor
8000 Székesfehérvár, Pozsonyi út 87.
E-mail: gfuresz@cfa.harvard.edu, Tel.: (21) 252-6401

meteor

Az észlelések beküldési határideje minden hónap 6-a! Kérjük, a megfigyeléseket közvetlenül rovatvezetőinkhez küldjék elektronikus vagy hagyományos formában, ezzel is segítve a Meteor összeállítását. A képek formátumával kapcsolatos információk a meteor.mcse.hu honlapon megtalálhatók. Ugyanitt letölthető 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 köd
GH gömbhalmaz
GX galaxis
NY nyílthalmaz
PL planetáris köd
SK sötét köd
DC a kóma sűrűsödésének foka (üstökösöknel)
DM fényességkülönbség
EL elfordított látás
É, D, K, Ny észak, dél, kelet, nyugat
KL közvetlen látás
LM látómező (nagyság)
m magnitúdó
öh összehasonlítási csillag
PA pozíciószög
S látszó szögtávolság (kettőscsillagok)

Műszerek:

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

HIRDETÉSI DÍJAINK:

Hátsó borító: 40 000 Ft

Belső borító: 30 000 Ft,

Belső oldalak: 1/1 oldal 25 000 Ft, 1/2 oldal 12 500 Ft,

1/4 oldal 6250 Ft, 1/8 oldal 3125 Ft.

(Az összegek az áfát nem tartalmazzák!)

Nonprofit jellegű csillagászati hirdetéseket (találkozó, táborok, pályázati felhívások) díjtanuln közlünk.

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

Az apróhirdetések szövegét írásban kérjük megküldeni

az MCSE címére (1300 Budapest, Pf. 148.), fax: (1) 240-7708, e-mail: meteor@mcse.hu. A hirdetéseket tartalmazó szerkesztőségünk nem vállal felelősséget.

Táboridő

A hosszúra nyúlt tél után végre beköszöntött valami felemás tavasz, majd május elején megérkezett a nyár, hogy ismét valami hűvös, csapadékos *izé* kövesse. Amikor ezeket a sorokat írom, már levonult a nagy ár a Dunán, végre nem esik az eső, épp kánikula van, talán túlságosan is az. *Bezzeg a mi időnkben*, amikor a tél még tél volt, a tavasz pedig tavasz, a nyár pedig nyár, és március 15-én mezítláb mentünk az iskolába! Az emlékezet mindent megszépít, régen minden jobb volt, ám nagyszüleink és dédszüleink nem csak azért mentek mezítláb iskolába, mert az ő idejükben annyira szép volt a tavasz, hanem mert az ő idejükben még nem jutott mindig cipő a gyerek lábára (ajánlott olvasmány: kötelező olvasmányaink Móricz Zsigmond-tól és Móra Ferenc-től).

Időjárési szélsőségek mindig is voltak, a maiaknál lényegesen nagyobbak is, legfeljebb nem volt annyira jó a sajtójuk, mint manapság.

Bennünket, amatőrcsillagászokat a mindenkori időjárásból az érdekel, hogy derült-e az ég vagy borult. Mi amatőrök úgy érzékeljük, az utóbbi években egyre több a borult idő, egyre gyakoribb a szélsőséges időjárás. Való igaz, túl sok a borult idő (persze egy amatőr számára a derült se lehet túl kevés), de azért ne feledkezzünk el a csodálatos 2011-es augusztusi–szeptemberi időjárásról. Amatőrcsillagász emlékezet óta nem volt olyan hosszú derült periódus, mint akkor! A jó idő természetesen akkor köszöntött be, amikor véget ért a tarjáni távcsöves találkozó...

Azt, hogy idén miként alakul a nagy találkozó időjárása, erősen kérdéses, mindenesetre ne feledjük el, hogy internetes szavazással dőlt el az időpont (augusztus 8–11.). Ha valaki netán arra emlékszik, hogy az elmúlt húsz évben bőven kijutott a csapadékból, ha épp ezekre a napokra esett a tábor, hát jól emlékszik. De nem lehet minden évben augusztus 20-a tájára időzíteni a nagy talál-

kozót, főként, ha nem akkorra esik az újhold. Idén jól jött ki a lépés, ugyanis a rövid „amatőryárra” (július–augusztus) két újholdas időszak is jut. Rosszabb években, amikor július legvégére, augusztus legejelére esik az újhold, lényegében csak egy újholdas hétvége esik. Július elejét sokan még túl korainak tartják táborozásra, augusztus végét pedig túl későnek. Ördög tudja, hogy van ez, de minálunk nem augusztus 31-én van vége a meteorológiai nyárnak, hanem augusztus 20-án, amikor elpuhokannak az utolsó tűzijáték-rakéták.

Nem így van az a német nyelvterületen, ahol a sokkal hidegebb, mostohább időjárásra fittyet hányva bátran szerveznek nagy távcsöves találkozótak Németországban a májusi monszunra (igaz, ott mintha mindig monszun lenne, annyit esik), Ausztriában pedig akár szeptember végére, az Alpokba, a hóhatár fölé. Természetesen erre lehet azt válaszolni, hogy a jól fűtött lakókocsiban könnyű átvészelné a rossz időt, mint a sátrakban, és van is ebben igazság. De tegyük a kezünket a szívünkre: egy találkozáson nem a *találkozás* a legfontosabb? A találkozás a régen látott cimborákkal, a „kövületekkel” épp úgy, mint az újonnan jöttekkel! Minden évben elcsodálkozni, mennyit nőttek a gyerekek (akik aztán el-elmaradoznak a papa távcsöve mellől, lehet, hogy idén látjuk őket utoljára így együtt!) Összehasonlítani, tavaly milyen program volt, ki volt a szombat esti sztár-előadó, milyen új távcsövekkel rukkoltak elő a kereskedők, ki mit épített, mit fotózott, mennyit fejlődött egy év alatt!

Az időjárás már-már csak statisztika a részvételi statisztikákat nézve – mintha a rossz idő se befolyásolná az MTT-k iránti érdeklődést. A legjobb persze az lenne, ha három derült éjszakánk lenne augusztusban. Úgy legyen!

Mizser Attila

A kvazárok 50 éve

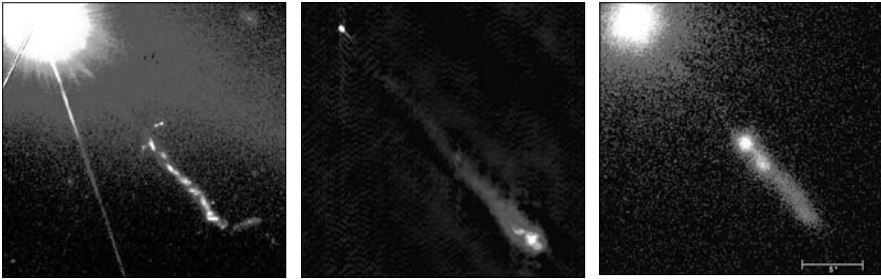
Ötven év igazán nem sok a kvazárok, e fényes extragalaktikus égi objektumok, aktív galaxismagok életében. Számunkra mégis épp csak ennyi idők. A kvazárok felfedezését – pontosabban az első meggyőző bizonyítékot arra, hogy ezek tényleg nagyon távoli égitestek lehetnek – a most 83 éves Maarten Schmidt 1963-ban a Nature című folyóiratban megjelent cikkéhez köthetjük. Ő a 3C 273 jelű fényes rádióforrást – a Palomar-hegyi 200 hüvelykes távcsővel végzett megfigyelései alapján – egy 13 magnitúdós objektummal azonosította. Segítségére voltak a frissen mért, az addigiaknál pontosabb rádiókoordináták, és az is, hogy a fényes pontszerű égitest mellett egy nyúlvány is látszott, amelynek iránya jól egyezett a 3C 273 rádióméréseiből adódó szerkezettel. A színképvonalakat a legkézenfekvőbb módon egy 0,158-as értékű vöröseltolódással lehetett megmagyarázni. Ebből Schmidt azt a következtetést vonta le, hogy nem lehet szó a saját Tejútrendszerünk egy csillagáról, inkább egy távoli galaxis központi régiójáról. Azt is felismerte, hogy ezek szerint a 3C 273 mintegy százszor olyan fényes, mint a már ismert rádióforrásokkal azonosított galaxisok.

Mint sok más tudományos felfedezés, ez is megszülethetett volna már évekkel korábban. Kezdetben, amikor az első kompakt égi rádióforrásokat megtalálták, természetes gondolat volt, hogy azok valamiféle különleges csillagok lehetnek. Annál is inkább, mert a rádiócsillagászat úttörői, Karl Jansky és Grote Reber az 1930-as és 40-es években a maguk forradalmi, mégis kezdetleges eszközeivel először a Tejútall kapcsolatba hozható diffúz emissziót figyeltek meg. Az első arra utaló jelek, hogy bizonyos rádióforrások akár a Galaxison túliak lehetnek, az 1940-es évek legvégén bukkantak fel. A kutatók azonban nem könnyen barátkoztak meg ezzel a gondolattal. A fő ellenérv az

volt, hogy a nagy távolság miatt ezeknek hihetetlen teljesítménnyel kellene sugározniuk. A rádiógalaxisok „hivatalos” felfedezését így 1954-re tesszük, amikor Walter Baade és Rudolph Minkowski sikeresen azonosította a Cygnus A jelű rádióforrást egy 18 magnitúdós, $z=0,06$ -os vöröseltolódású galaxissal.

Megfigyelési program indult, hogy minél több rádiógalaxis színképéből meghatározzák a vöröseltolódásukat. 1960-ra a rekorder a 3C 295 lett, vöröseltolódása ($z=0,46$) messze meghaladta az addig ismert galaxisokét, sőt még vagy másfél évtizedig csúcstartó maradt – legalábbis a galaxisok között. Közben azért tovább keresték a „rádiócsillagokat” is. Az 1960-ban vizsgált 3C 48 jelű rádióforrás lehetett volna az első felfedezett kvazár – megkésetté téve a mostani évfordulós vizszoatekintésünket –, mégis lemaradt erről a dicsőségről. A színképét értelmezni próbáló csillagászok ugyanis elvetették, hogy a megfigyelt emissziós vonalak hullámhosszait egy meglehetősen nagy vöröseltolódással ($z=0,367$) magyarázzák. Érdekesség, hogy közvetlenül Schmidt 1963-as cikkének megjelenése előtt két publikációt is beküldtek az Astrophysical Journal folyóiratba, amelyekben a 3C 48 spektrumát mint csillagét elemezték. A 3C 273 valódi természetének felismerése után az egyiket visszavonták, a másikat pedig kiegészítették egy fejezettel, amiben az objektum lehetséges extragalaktikus eredetét tárgyalták. Ha lehetne a kvazárok esetében szerencséről vagy szerencsétlenségről beszélni, azt mondhatnánk, a 3C 48-nak a túlságosan nagy, így kevésbé „hihető” vöröseltolódása volt a veszte, ezért is maradhatott le az elsősről. S valóban, a 3C 273 az egyik legközelebbi ismert kvazár, a maga így is mintegy 2 milliárd fényéves távolságával.

Ha már ennyit beszéltünk róla, ideje tisztázni, honnan származik a kvazár elnevezés. Schmidt ugyanis még nem használta a 3C



A 3C 273, az elsőként felfedezett kvazár optikai, rádió- és röntgentartományban (Hubble Űrtávcső, MERLIN, Chandra). A jet kiterjedése mintegy 25 ívmásodperccel.

273 valódi természetét felfedő cikkében. Egy évre rá, 1964-ben azonban már „csillagszerű rádióforrásokról” (angolul quasi stellar radio sources) beszéltek. Ez azonban – bármilyen kifejező is – nem volt valami érdekfeszítő elnevezés. Még abban az évben, egy a *Physics Today* című lapban megjelent összefoglaló írásában egy Hong-Yee Chiu nevű szerző bevezette helyette a kellőképpen rövid és fülbemászó quasar betűszót. Ennek a fonetikus átírása terjedt végül el a magyar nyelvben is. A szakirodalomban azonban nem vált túl gyorsan elfogadottá: az *Astrophysical Journal* szerkesztői sokáig ellenálltak, hogy ezt a „bulvárízű” szót a folyóiratban megjelenő szakkikkekben kinyomtassák. (Mára már sokat változott a világ e téren is.) Végül 1970-ben tört meg a jég, amikor maga Maarten Schmidt egy kéziratában pontosan definiálta a kifejezés jelentését, valahogy így: a kvazárok csillagszerű megjelenésű objektumok (vagy olyanok, amelyekben csillagszerű komponens a meghatározó), és a Tejútrendszer csillagaival összehasonlítva lényegesen nagyobb a vöröseltolódásuk.

Röviddel a 3C 273, majd más kvazárok azonosítása után kiderült, hogy az optikai tartományban ezek színe szokatlanul kék. Így felmerült a lehetősége, hogy a még mindig nehézkesen megmérhető pontos rádiókoordináták hiányában csupán a színük alapján is keressenek hasonló objektumokat. Ezekről a kék csillagszerű objektumokról Allan Sandage már 1965-ben megállapította, hogy legnagyobb részükhöz valójában nem tartozik semmiféle ismert rádióforrás. Ma már köz-

ismert, hogy a csillagszerű extragalaktikus objektumok kisebbik hányada (alig tizede) erős rádiósugárzó. Mégis a többiekben is rajta ragadt a kvazár elnevezés, amiben pedig az r betű eredetileg a rádióra utalt...

Bármennyire izgalmas is a kvazárok felfedezésének, korai megfigyeléseinek története, még a Meteor nyári dupla számában sincs elég hely kitérni minden részletre. Az érdeklődő (és angolul tudó) olvasóknak jó szívvel ajánlom Ken Kellermann nemrég napvilágot látott összefoglalóját, amely a még élő kulcsszereplők – időnként ellentmondásos – személyes visszaemlékezéseiben, korabeli levelezéseiben is alapul. (K.I. Kellermann (2013): *The Discovery of Quasars*. Bulletin of the Astronomical Society of India, megjelenés alatt, arXiv:1304.3627)

Miért fontos számunkra ez a mostani 50 éves évforduló, miért forradalmasították a csillagászatot a kvazárok az 1960-as években? Két okot említhetünk. Egyrészt szinte egy csapásra hatalmasra tágult a megfigyelhető univerzum! Már 1965-re megmérték a 3C 9 kvazár vöröseltolódását, ami 2-nél valamivel nagyobbra adódott. Ez azt jelenti, hogy fényének több mint 10 milliárd évre, a világegyetem korának háromnegyedére volt szüksége ahhoz, hogy eljusson távcsöveinkbe. A csillagászok számára lehetővé vált, hogy e fényes „világítótoronyok” révén betekintést nyerjenek az univerzum régmúltjába. A mért vöröseltolódásokat úgy értelmezhetjük, hogy azok a világegyetem tágulása miatt jönnek létre: mint minden hosszúság, a távoli objektumok által kibocsátott elektromágne-



Egy rádiósugárzó aktív galaxismag belső része, fantáziaképen. Általunk megfigyelhető tulajdonságai nagyrészt attól függenek, hogy mekkora a jetek és a látóirány által bezárt szög (ESO/M. Kornmesser)

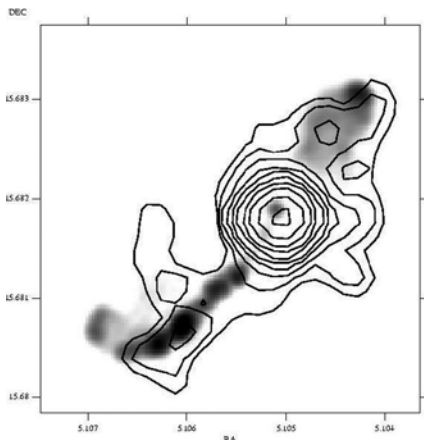
ses sugárzás hullámhossza is nagyobb lesz, mire elér hozzánk. A kvazárok színképvo-nalaiban mért vöröseltolódások kozmológiai eredetét jó ideig vitatta néhány tekintélyes kutató, de az egyre gyűlő megfigyelési eredmények hatására mostanra már ezek a hangok elcsendesedtek. A jelenleg ismert legtávolabbi kvazár vöröseltolódása meghaladja a 7-et, amely az ősrobbanást követő kb. 700 millió éves korszaknak felel meg.

Másrészt a kvazárok rendkívül kis mérete és az ezzel párosuló hatalmas sugárzási teljesítménye – aminek egyenes következménye, hogy óriási távolságokból is detektálni tudjuk őket – újszerű fizikai magyarázatot követelt. Létezésüket nem lehetett összhangba hozni a csillagok és galaxisok akkor ismert energiatermelő folyamataival. A csillagokban végbemenő magfúzió 1%-osnál is kisebb hatásokkal alakítja át a nyugalmi tömeget kisugárzott energiává. A legfényesebb kvazárok akár több ezernyi teljes galaxisnak megfelelő teljesítménnyel sugároznak, még hozzá egy akkora térrészből, ami összevethető a Naprendszer méreteivel. A kvazárok tehát új kutatási irányokat nyitottak az asztrofizikában és a kozmológiában is. A viszonylag

„közele” és fényes aktív galaxismagok még amatőr műszerek számára sem elérhetetlenek – l. Bagó Balázs cikkét a Változócsillagok rovatban.

Az már a kezdetektől világos volt az elméleti szakemberek számára, hogy a kvazárok energiájukat gravitációs forrásból kell nyernék, egy igen nagy tömegű és kis kiterjedésű objektum révén. Mai ismereteink szerint a kvazárok az aktív galaxismagok egy típusát képviselik, amelyek közepén egy szupernagy (a több milliótól a közel tízmilliárd naptömegig terjedő skálán mérhető) tömegű fekete lyuk helyezkedik el. Ha a fekete lyukak közvetlenül nem is figyelhetők meg, a környezetükben levő anyagra kifejtett hatásuk a jelek szerint igencsak látványos lehet! Az aktív galaxismagokban a tömeg-energia átalakulás hatásfoka akár 20–30%-os. A központi fekete lyuk, a kvazár „motorja” egy anyagbefogási korongban gyűjti maga köré a környező anyagot, ebből az „üzemanyagból” táplálkozik. Nem is fogyaszt sokat, évente csupán néhány naptömeignyi vagy még kevesebbet. A forgó korongban befelé spirálzó gáz egyre forróbb lesz. Helyzeti energiájának számottevő része elektromág-

neses sugárzással távozik, illetve a rendszert közel fénysebességgel elhagyó részecskék gyorsítására szolgál. A kvazárok sugárzása lényegében a teljes elektromágneses színképben detektálható – a legnagyobb hullámhosszú rádiótól a legnagyobb energiájú gamma-sugárzásig.

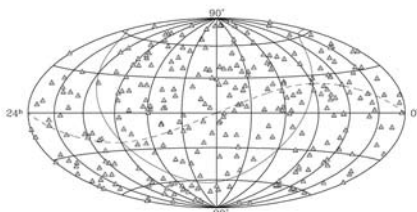


A sokáig távolsági csúcstartó 3C 9 képe a röntgentartományban (Chandra, kontúrok) és rádióban (VLA, szürkeskála). A mag mindkét oldalán látható jet arra utal, hogy ebben az esetben kicsit oldalról látunk rá a rendszerre (A. Fabian és társai, 2003)

Az anyagbefogási (vagy más néven akkréciós) korongon túl sűrű gázfelhők keringenek a fekete lyuk körül, méghozzá nagy, több tízezer km/s sebességgel. Ezekből a központtól néhány fényéven belül levő felhőkből az erős ultraibolya sugárzás által ionizált gáz széles emissziós színképvonalai származnak. Sokkal távolabb, lassabban keringő gázfelhők felelősek a kvazárok színképében található keskeny emissziós vonalakért.

A kvazárok talán leglátványosabb „hózzávalói” a mag környezetét elhagyó plazmakifúvások (jetek). Ezek az eredetileg felfedezett – s mint később kiderült, ritkábban előforduló – rádiósugárzó típus jellegzetességei. Az akkréciós korong síkjára merőlegesen, a központi fekete lyuk forgástengelye irányában, két áttellenes oldalon kilövellő jetekben óriási, a fényt megközelítő sebességre gyorsított, elektromosan töltött részecskék spirá-

loznak kifelé a mágneses erővonalak mentén. Eközben szinkrotronsugárzást bocsátanak ki, amit rádiótávcsöveinkkel detektálhatunk. A jetek által szállított anyag esetenként lélegzetelállító távolságokra, a magtól több millió fényévnnyire, a galaxisközi térbe is kijut, kiterjedt rádiólebegyekben végződve. Az 1980-as évekre felismerték, hogy a (rádió)kvazárok és a rádiógalaxisok eredetileg hasonló objektumok, a legfőbb különbség köztük, hogy a térben hogyan helyezkednek el. A kvazárok kompaktágát és felerősített fényét az okozza, hogy a belőlük kilövellő szimmetrikus jet az egyik oldalon közel a megfigyelő irányába mutat, míg a rádiógalaxisokra inkább „oldalról” látunk rá.



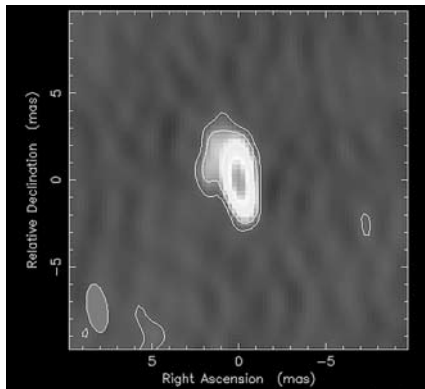
Az égi vonatkoztatási rendszert kijelölő 295 fényes, kompakt rádiósugárzó aktív galaxismag (D. Boboltz / USNO)

A kvazárok a kozmológiai régmúlt termékei. Az ma is nagy kérdés, hogy a világegyetem történetében mikor jelentek meg az első szupernagy tömegű fekete lyukak, amelyek beindíthatták a galaxismagok aktivítását, és miből, hogyan képződhettek. Az biztos, hogy bármilyen modellt is alkotunk, annak meg kell magyaráznia a legtávolabbi ismert, több mint 13 milliárd éve már létezett kvazárokban rejtőző fekete lyukak gyors kialakulását. A kvazárok „fénykora” mintegy 5–8 milliárd évvel ezelőttre esett, a nagy tömegű galaxisok kialakulásának, a gyakori galaxisütközéseknek a korszakára. Azóta a kvazárok egyre ritkábbakká váltak, üzemanyagukból időközben egyre többen kifogytak. Közvetlen kozmikus környezetünkben nem is fordulnak elő. Fossziliák, a szupernagy tömegű fekete lyukak azonban nem tűntek el, a galaxisok közepén most is

megtalálhatók – csak sokkal észrevétlenebbül, mint aktív pályafutásuk alatt.

A 3C 273 kvazárként való azonosítása óta sokat vagy keveset tudunk meg ezekről a különleges objektumokról? Nézőpont kérdése... Napjainkra már százezerszámra ismerünk kvazárokat, egészen a belátható világegyetem széléig, a katalógusok pedig az újabb és újabb műszerekkel, égboltfelmérésekkel egyre bővülnek. Konszenzusra jutottunk arról, hogy miből táplálkozik az aktivitásuk. Megalkottunk a működésüket többé-kevésbé leíró modelleket, bár való igaz, hogy fontos részletek még ma sem világosak. Az évfordulóra időzítve jelent meg Robert Antonucci provokatív cikke a Nature hasábjain, amelyben egyenesen azt állítja, hogy a kutatók mára „ellustultak”. (R. Antonucci (2013): Quasars still defy explanation. Nature, 495, 165) Az extragalaktikus rádióforrások elméleti leírása szerint keveset, vagy legalábbis nem elegendő fejlődött az elmúlt három évtizedben. Alapvető kérdések maradtak megválaszolatlanul, például az, hogy a jetekben elektron–pozitron vagy elektron–proton plazma lövell-e kifelé a mag környezetéből. Számítógépes szimulációkkal nem sikerült még tökéletesen lemásolni a természetet, megfejtetni, hogyan indulnak el jetek az aktív galaxismagok belsejéből. A lista hosszasan folytatható lenne, kezdve attól, hogy miképpen jöhettek létre milliárdnyi naptömeget magukba gyűjtő fekete lyukak mindössze néhány százmillió évvel az ősröb-banás után, egészen addig, hogy milyen szerepet játszik a központi fekete lyuk forgása vagy az anyagbefogás sebessége a rádiójetek kialakulásában, vagy milyen mechanizmus alapján és pontosan hol keletkezik az aktív galaxismagok gamma-sugárzása. Egy biztos: ötven évvel a kvazárok felfedezése után sem maradnak feladat nélkül a következő csillagász- és fizikusgenerációk!

Bár a fenti mondat igazán alkalmas végszó lehetne a cikkhez, mégsem tudom megállni, hogy ne hozzak szóba még egy dolgot. Kinek ne tették volna fel már a kérdést, hogy mire jó, milyen gyakorlati „hasznót” hajt a csillagászat? Bár a csillagászatnak a fő célja nyil-



A jelenleg ismert legtávolabbi rádiósugárzó kvazár (J1429+5447; $z=6,21$) nagyfelbontású rádióképen. A felénk irányuló jet legbelső, mindössze 40 fényéves tartománya – több mint 13 milliárd évre visszatekintve a múltba. (Frey S. és társai, 2011)

ván világunk jobb megismerése, erre mégis számos érdekes, esetenként meglepő válasz adható – akár meg tudja gyógyítani a kétkedőket, akár nem. Eggyel most én is szeretnék szolgálni, amelyben természetesen a kvazárok játsszák a főszerepet. A rádiósugárzó aktív galaxismagoknak az 1970-es évek óta mérik a nagyon pontos égi helyzetét, a Föld egészére kiterjedő rádiótávcső-hálózatok segítségével. Mivel ezek az objektumok igen nagy távolságban vannak tőlünk, jó közelítéssel fix pontoknak tekinthetők az égen. Megfelelően megválasztva őket, egy olyan vonatkoztatási rendszert alkotnak, amelyhez képest például bolygónk forgástengelyének pillanatnyi térbeli helyzetét vagy a Föld forgási sebességének változásait nagyon pontosan meg lehet mérni. A kvazárok és a rádióteleszkópok ebben a tekintetben egyedülálló lehetőséget nyújtanak, ami nélkül a napjainkra már igen csak elterjedt, gazdaságilag is egyre inkább nélkülözhetetlenné váló műholdas helymeghatározó rendszerek (mint a GPS) nem volnának képesek kiszolgálni bennünket.

A kvazárokkal kapcsolatos rádiócsillagászati kutatásainkat az OTKA K104539 projekt támogatja.

Frey Sándor

meteor 2013 Távcsoves Találkozó Tárján, augusztus 8–11.

Idei nyári távcsoves találkozónkat augusztus 8–11. között tartjuk Tárjánban, a Német Nemzetiségi Táborban. A hétvégén három éjszakát tölthetünk együtt! Az éjszakai megfigyelések, távcsovetzések mellett számos előadást, beszámolót hallgathatnak a tábor résztvevői, akik napközben tükör csiszolási tanfolyamon is elmélyíthetik távcsovésképzési ismereteiket.



A kedvezményes részvételi díjat csak a július 15-i befizetési határidőig tudjuk biztosítani. A befizetési határidő után és a helyszínen magasabb összeget kell fizetni. A kőházi férőhelyeket a jelentkezések beérkezési sorrendjében töltjük fel!

Kedvezményes részvételi díjak (július 15-ig történő befizetés esetén):

Kőház+étkezés 21 000 Ft (tagoknak 18 000 Ft)
Saját sátor+étkezés 15 000 Ft (tagoknak 12 000 Ft)
Saját sátor, étk. nélkül 2700 Ft (tagoknak 2400 Ft)

Részvételi díjak július 15. után és a helyszínen:

Kőház+étkezés 24 000 Ft (tagoknak 21 000 Ft)
Saját sátor+étkezés 18 000 Ft (tagoknak 15 000 Ft)
Saját sátor, étk. nélkül 3000 Ft (tagoknak 2700 Ft)
Napi látogatójegy (csak helyszíni befizetéssel):
500 Ft (tagoknak 250 Ft)

Jelentkezés: Magyar Csillagászati Egyesület, 1300 Budapest, Pf. 148., tel/fax.: 06-1-240-7708, e-mail: mcse@mcse.hu, továbbá személyesen, a Polaris Csillagvizsgáló esti távcsoves bemutatói alkalmával.

Tábori információk: www.mcse.hu

Magyar Csillagászati Egyesület

Nagyapáink távcsovei

Kérjük azokat a műkedvelőket, régiséggyűjtőket, akiknek 50 évnel régebbi – 1960 előtt gyártott/beszerzett – csillagászati távcso van a birtokában, és azt használták (esetleg jelenleg is használják), küldjön a Meteor számára ismertetést és képet távcsovéről.



Az alábbi adatokat kérjük feltüntetni:

- A távcso típusa (refraktor vagy reflektor), objektív átmérője és gyújtótávolsága, a gyártó műhely vagy a készítők megnevezése. Amennyiben nincsen a műszeren feltüntetve, a gyártás vélhető országa.

- A távcso jellemzői: anyaga, kihuzat rendszere, okulár hüvelyi rendszere (beilleszthető, becsavarható, stb.). Okulárok, nagyítás.

- A szerelés módja (azimutális, ekvatoriális, finommozgatással ellátott, óragépes, stb.), van-e keresőtávcso. A szerelés eredetileg is csőhöz tartozott, vagy utólag összeállított?

- A távcso rövid története: eredeti beszerzője (ha ismert), hogyan került jelenlegi tulajdonosához. Használta/használja-e rendszeresen?

- A távcso optikai minősége. Milyen leképezést nyújt, pl. a refraktorok leképezése színez-e, mennyire tiszta, éles a leképezése.

- A tulajdonos neve és lakóhelye. Ezt az adatot, ha a tulajdonos kéri, nouszunk nyilvánosságra.

A beszámolókat és a képeket kérjük az MCSE-nek (mcse@mcse.hu), továbbá Bartha Lajos szakcsoporthoz vezető címére (arbar@t-online.hu) elküldeni.

Köszönjük!

MCSE

Interjú David J. Eicherrel

A Meteorban néhány éve már megszokottak az interjúk: hol híres magyar csillagászokat, hol pályakezdő tehetségeket, hol pedig egyszerű észlelőket mutattunk be. Most a mélyég-rovatban is elindítunk egy hasonló kezdeményezést, amelyben híres – elsősorban külföldi – mélyég-észlelőkkel, publicistákkal mozgalmuszervezőkkel, írókkal készítünk interjút. Az első beszélgetést a jól ismert amerikai Astronomy magazin főszerkesztőjével, David J. Eicherrel folytattam. Az előre megírt kérdéseket e-mailben küldtem el hozzá angol nyelven, és ő e-mailben küldte vissza válaszait.



David J. Eicher, az Astronomy magazin főszerkesztője

Rövid életrajz

David J. Eicher 1961-ben született az Ohio-beli Oxfordban. Iskoláit is itt végezte, a természettudományok mellett a történelem érdekelte igazán. Egy iskolai zenekarban is játszott dobosként. Első csillagászati élményeit 1976-ban szerezte egy helyi csillagászati bemutató során: a Szaturnusszal kezdődött minden. Hamarosan csatlakozott a helyi csillagászati klubhoz, ahol már 1977-ben elindította önálló mélyég-észleléssel foglalkozó folyóiratát, a Deep Sky Monthly-t. 1982-ben Milwaukee-be (Wisconsin) költözött, ahol az Astronomy szerkesztősége található, és megkezdte karrierjét csillagászati íróként, ismeretterjesztőként. A Deep Sky Monthly ezután Deep Sky címmel, negyedévente jelent meg az Astronomy kiadójának, a Kalmbachnak a gondozásában. Az 1980-as évek végén jelent meg első két könyve, a The Universe from Your Backyard (Az Univerzum – a csillagképek, ahogyan a Földről látjuk) és a Deep-Sky Observing with Small Telescopes (Mélyég-észlelés kis távcsövekkel) című. Húsz könyvet írt, ezek fele az amerikai polgárháborúról szól. 2002 óta az Astronomy főszerkesztője.

Számomra hatalmas élmény volt, amikor elolvastam az első könyved, a The Universe from Your Backyard-ot (Az Univerzum – a

csillagképek, ahogyan a Földről látjuk). Tudtad, hogy magyarul is megjelent? Nagyon későn, 2006 körül került a kezembe, amikor már tíz éve észleltem mélyég-objektumokat, mégis sokat tanultam belőle. Nagyon tetszik a könyv tárgyilagos, lényegre törő stílusa. Hogyan emlékszel vissza erre a könyvre? Lenne valami, amit változtatnál rajta?

Köszönöm! Igen, tudtam róla, hogy magyar nyelven is kiadták, és nagy örömmel töltött el, hogy évekkal ezelőtt kaptam belőle néhány példányt. Nagyon köszönöm a dicsérő szavakat vele kapcsolatban – ma már egy picit elavult, izgalmas feladat lenne felfrissíteni. Ahogy azt Te is tudod, a mélyég-objektumok nem igényelnek sok frissítést, de a könyvben bemutatott égitestek adatait ma már pontosabban ismerjük. A könyv megírását, a vele való munkát nagyon élveztem, már csak azért is, mert egyike volt az elsőként megírt két könyvemnek. Nagyon sok örömet leltem benne, és persze kemény munka is volt – úgy éreztem, szükség van egy olyan könyvre, amely valóban úgy mutatja be az Univerzumot, ahogy az ténylegesen látszik a távcsőben, és ilyen könyv addig nem létezett. Persze ehhez rajzokat kellett készítenem... A könyv egy modernebb verziójának sok olyan, érdekes objektumot kellene tartalmaznia, amelyet akkor még nem ismertem!



Az Astronomy 2012. januári számának címlapja. Ez a lapszám 156 ezer példányban jelent meg

Manapság az internet egyre inkább háttérbe szorítja a nyomtatott sajtót. Te mit gondolsz erről az Astronomy magazin főszerkesztőjeként? Milyen különbséget látsz a nyolcvanas-kilencvenes évek lapkiadása és a jelen között?

A nyomtatott és az online média összehasonlítása érdekes kérdés. Egyrészt, az internet hatalmas kihívás elé állítja a hagyományos lapkiadást, és sajnos rengeteg hasztalan, ellenőrizetlen és téves adat kering a neten, amelyeket csak kevés ember képes elválasztani a valódi információktól. Ám, amikor egy közvélemény-kutatást végeztünk az olvasóink körében, azt az eredményt kaptuk, hogy 75%-uk továbbra is a nyomtatott formát preferálja az internetessel szemben. A könyveknek és a nyomtatott magazinoknak tehát még nem áldozott le – legalábbis egyelőre még nem. Ám egyre többen rendelik meg az Astronomy-t digitális kiadványként – jelenleg az olvasótábor 5%-a így járhatja a lapot –, és ez a szám a jövőben biztosan emelkedni fog. Sokan közülük mind a nyomtatott, mind a digitális változatra igényt tartanak – nem könnyű most még egy iPad-et magaddal cipelni a strandra...

Úgy tudom, hogy 15 éves korodban alapítótál egy mélyég-észleléssel kapcsolatos

folyóiratot, ami utána komoly magazinná nőtte ki magát. Mesélnél erről az időszakról?

Igen, így van. Amikor tizenéves koromban tagja lettem egy csillagászati klubnak, az az illető, aki addig a mélyég-objektumokkal foglalkozó cikkeket írta a klub saját kiadványa számára, kilépett. Ezek után engem választottak meg, hogy folytassam a rovatot („majd az új fiú megcsinálja”). Egyre inkább elbűvölt a csillaghalmazok, ködök és galaxisok észlelése, és nagyon szerettem volna egy önálló magazint, amely csak velük foglalkozik. Ezért elkezdtem valamit, ami kezdetben egy írógéppel írt újság volt, amelyet édesapám kémiai laborjában sokszorosítottam... Folyóiratot, a Deep Sky Monthly, hamarosan befutott, köszönhetően az akkor zajló „Dobson-forradalomnak”. Néhány évvel később egy jó minőségű papírra nyomott, igényes, fényképekkel ellátott magazinná vált, amelynek 1000 előfizetője volt. Egyszerre volt a lapszerkesztés kemény munka és remek szórakozás, és egyúttal számos amatőr- és szakcsillagászt ismertem meg rajta keresztül.



A Deep Sky című folyóirat címlapja a fénykorból, 1989-ből. Ekkoriban tízezer körül járt a lap példányszáma

Jelenleg az Astronomy magazin szerkesztése mellett dolgozol valamilyen könyvön?

Épp nemrég fejeztem be legújabb könyvemet, amelyet a Cambridge University Press ad majd ki. A címe: Üstökösök: látogatók a mélyűrből, és ősszel fog megjelenni az ISON-üstökös apropóján.



David Eicher William Herschel 7 láb hosszú tükrös távcsövével, a Haarlem-beli Teylers Museumban (Hollandia)

A CCD és a DSLR kamerák korában, amikor minden eddigiénél látványosabb asztrófotók készíthetők, hogyan látod a vizuális észlelés, a rajzolás helyzetét? Nálunk szerencsére még sokan vesznek ceruzát a kezükbe, de már az új asztrófotós generáció is nagyon erős.

Legfőképp vizuális észlelő, rajzoló vagyok. Mindig is az voltam – még az én egyszerű kis folyóiratom idejében, amikor Marty (Martin C.) Germano, Jack Newton és mások elküldték a felvételeiket, tudtam, hogy soha nem érhetek a nyomukba. Így tehát néhány hónap kísérletezés után felhagytam az asztróffotógráfiával, és kizárólag vizuális észlelővé váltam, és mindig nagyon élveztem az évek során, különböző távcsövekkel végzett mélyég-észleléseket. Nagyszerű hallani, hogy Magyarországon sokan foglalkoznak rajzolással – a legtöbb ember bárhol, bármikor nekifoghat, és segít abban, hogy egyre jobb észlelőkké váljanak, és feljegyzéseket készítsenek a távcsőben látottakról.

Mi itt Magyarországon úgy látjuk, hogy a fiatalok közösség-élménye egyre inkább virtuálissá válik, ezért elmaradoznak a talál-

kozókról, a közös észlelésekről. Ti, az Astronomy-nál hogyan érzékelitek ezt?

Igen, úgy látom, hogy a fiatalok egyre inkább egy online, virtuális világban élnek, és ez a jelenség mindenütt megfigyelhető. Ez aztán kihívás elé állítja a csillagászati klubokat és a hagyományos csillagászati észlelések folyamatát. Mi, az Astronomy-nál rendkívül aktívak vagyunk a weben, mind a honlapunkon (www.astronomy.com), és még inkább a Facebookon – ahol a legtöbb fiatal napjai felét tölti –, és a Twitteren is. Az egyetlen mód, hogy kapcsolatba lépjünk velük, ha a csillagászatot „odavisszük” nekik.

Nálunk a fiatal generáció megszólítása, az utánpótlás nevelése egyre nehezebb, alig van fiatal, aki majd esetleg továbbvinné a munkánkat a Meteornál, vagy igazán jó észlelővé, ismeretterjesztővé válhatna. Nálatok milyen a helyzet?

Mi is azt tapasztaljuk, hogy csökken a fiatalok érdeklődése a csillagászat, a táborok, az amatőr klubokban zajló közösségi élet és hasonló dolgok iránt. Úgy gondolom, hogy ez csak azt jelenti, hogy változik a világ körülöttünk. A csillagászat is, sok más érdeklődési területhez hasonlóan, generációs dolog. Úgy tűnik, minden generációnak „fel kell fedeznie” a témát, és remélem, hogy az „Y-generáció” is ugyanezt fogja tenni. Talán egy nagyon fényes üstökös, amilyen az ISON lesz, változtathat ezen.

Olvastam a Wikipédián, hogy az amerikai polgárháborúval is foglalkozol, és a Facebookról tudtam meg rólad, hogy ásványokat is gyűjtesz, akárcsak én. Hogyan fér meg ez a három dolog nálad?

Nos, az ásványtan iránt – ami nagyon jól megfér a csillagászattal, hisz a bolygók jó része ásványokból épül fel – akkor kezdtem érdeklődni, amikor édesapám, aki a kémiai tudományok professzor emeritusa volt, nekem ajándékozta ásványgyűjteményét. Ez nagyon nagy hatással volt rám. Igazán felemelő érzés egy földi ásványt kézben tartani, miközben tudjuk, hogy a Világegyetem számtalan bolygója is hasonló ásványokat tartalmaz, hiszen a kémia és fizika törvényei mindenütt ugyanazok. Az amerikai polgárháború iránt pedig



Meteorit-keresés a tunéziai Tataouine mellett – a kérdéses égitest 1931-ben hullott le. A képen David Eicher látható

akkor kezdtem érdeklődni, amikor megkaptam az egyik ősom relikviáit, aki a háborúban harcolt.

Az Astronomy szerkesztése mellett jut idő észlelésekre? Milyen távcsöveid vannak?

Számos távcsövem van, köztük a legrégebbi egy 20,3 cm-es f/10-es Celestron Schmidt-Cassegrain, a legnagyobb pedig egy 44,5 cm-es f/4,5-ös Coulter Dobson. A régi szép időkben ezzel a két műszerrel végeztem a legtöbb mélyég-észlelést. Ugyanakkor nagyon szeretem használni 10 cm-es Astro-Physics refraktoromat és más műszerek egész garmadáját – összesen 15 van belőlük.

Van kedvenc mélyég-objektumod?

Ez egy nagyon nehéz kérdés, mivel rengeteg mélyég-objektum van, és közülük nagyon sok a kedvencem! A galaxisok közül az Andromeda-galaxist mondanám, a gázködök közül az Orion-köd a kedvencem. De ugyanúgy szeretem a különös, rejtélyes égitesteket, mint például az NGC 4319 galaxis és a Markarján 205 kvazár párosát a Dracóban. További kedvenc még az NGC 6781 jelű planetáris köd, az

Örvény-köd (M51), az IC 10, ami egy közeli galaxis, a Bagoly-halmaz (NGC 457), a Dumbbell-köd, az NGC 1023, a Barnard-galaxis és az M4. De ez csak a felszín!

Jártál már Magyarországon, vagy Közép-Európa más országaiban? Milyenek voltak a benyomásaid?

Sajnos még soha nem voltam Magyarországon. A legközelebb akkor voltam hozzá, amikor Ausztriában és Csehországban jártam – egyszer egy családi kiránduláson, amelynek során második világháborús helyszíneket jártunk végig, és egy másik, csillagászati túra alkalmával, amikor néhány, híres csillagászokkal, főleg Tychóval és Keplerrel kapcsolatos helyszínt látogattam meg (pl. Prágában).

Van-e kedvenc országod, úticéldod?

Nagyon sok kedves országom van és imádom utazni, és szerencsére gyakran tehetem. Azt kell mondjam, szeretem Angliát, Olaszországot és Görögországot, és természetesen Egyiptom volt a legbámulatosabb hely, ahol valaha is jártam. De igazi kedvencem kevés van!

Amikor nem csillagászattal, történelemmel és ásványokkal foglalkozol, mivel töltöd a szabadidőd?

Pihenünk, filmeket nézünk, vagy élvezzük a semmittevést a családommal!

Van-e esetleg valami hasznos tanácsod a magyar amatőr csillagászoknak?

Csak azt szeretném kifejezni, hogy nagyon megtisztelő számomra, hogy szeretettek volna jobban megismerni, és kérek benneteket, hogy folytassátok azt a nagyszerű munkát, amit végeztetek. Úgy látom, az amatőr csillagászat él és virágzik Magyarországon, és lelkesítő hallani a sok nagyszerű észlelésekről, látni a ti hazátokban készült rajzokat. Tartsátok életben, terjesszék az Univerzum iránti érdeklődést! Carl Sagan egyszer azt mondta, hogy az emberek 99 százaléka anélkül éli le életét és hal meg, hogy felfogná az emberiség helyét a Kosmoszban. Ti egy kiválasztott csoport tagjai vagytok, és én arra biztatlak benneteket, hogy továbbra is töretlen legyen rajongásotok a csillagászat iránt – és ezt osszátok meg a barátaitokkal is!

Úgy fogunk tenni!

Köszönöm a beszélgetést!

Sánta Gábor

Csillagászati hírek

Mennyi fény keletkezett összesen az Univerzumban?

A Nagy Bumm utáni, rendkívül forró korszakot követően Világegyetemünk tágulása és folyamatos hűlése révén végül átlátszóvá vált az elektromágneses sugárzások számára. Vajon mennyi fény keletkezhetett az Univerzum eddigi, közel 13,5 milliárd éves története során? A kérdés megválaszolása nehéz, mindazonáltal az *Astrophysical Journal*-ban megjelent cikk szerint az extragalaktikus háttérfény (EBL) mennyiségének mérése hasonlóan fontos lehet, mint a rádióartományban detektálható, jól ismert kozmikus háttérsugárzás mérése.

Szerencsére az egyes objektumok által kibocsátott fény egészen elnyelődéséig utazik a világban – éppen ennek köszönhetően láthatunk távcsöveinkkel az igen távoli múltba is. A kérdés vizsgálatához számos, a NASA által üzemeltetett űrtávcső adatait használták fel a kutatók, amelyek a legkülönfélébb hullámhosszakon üzemelnek a rádiósugárzástól egészen a rendkívül rövid gammatarományig. A szondáknak köszönhetően igen jó minőségű adatsort sikerült összegyűjteni a legutóbbi 5 milliárd évre vonatkozóan.

Természetesen az extragalaktikus háttérfényt igen nehéz „megpillantani”, hiszen a kozmoszban levő igen erőteljesen sugárzó galaxisok és csillagok fénye könnyen elnyomja – hasonlóan ahhoz, ahogyan nehézségekbe ütközik saját Galaxisunk megpillantása egy kívülágitott belvárosból.

A megoldást a blazárok jelentették. Ezek lényegében a galaxisok középpontjában elhelyezkedő fekete lyukak, amelyek a beléjük hulló anyaggal való kölcsönhatás során forgástengelyükre merőlegesen erős sugárzást, ún. jeteket bocsátanak ki, amelyek némelyike a Föld felé is irányulhat.

Természetesen az ezekben kibocsátott gammasugárzás nem minden esetben éri el Földet.

Némelyik foton a már úton levő extragalaktikus háttérfény-fotonnal (EBL) lép kölcsönhatásba, aminek következtében elektron-pozitron pár keletkezik. A blazárok igen eltérő energiákon bocsátanak ki gammasugárzást, ezek pedig eltérő energiájú EBL-fotonokkal léphetnek kölcsönhatásba. Ezen kölcsönhatások következtében pedig végső fokon a Földet elérő gammasugárzás is csökken, méghozzá eltérő mértékben a különböző energiákon (hullámhosszakon). A különféle hullámhosszakon bekövetkező csökkenés vizsgálatával pedig végső soron megállapítható a Föld és az adott blazár között elhelyezkedő EBL-fotonok mennyisége.

Mindehhez természetesen a Földet elérő gammasugárzás mérése is szükséges. Ehhez pedig a légkörbe érkező gammasugárzás által kiváltott másodlagos sugárzás vizsgálata alkalmas.

A különféle távolságban levő blazárok adatainak összehasonlításával pedig végül megállapítható lesz az Univerzumban jelenleg „utazó” fény mennyisége is. Egyelőre azonban a műszerek érzékenysége nem teszi lehetővé a körülbelül 5 milliárd fényévnél távolabb levő blazárok vizsgálatát.

Universe Today, 2013. május 27. – Mpt

A legrészletesebb felvétel a Gyűrűs-ködről

A nyári égbolt amatőrök által jól ismert lenyűgöző objektuma az M57 katalógusszámú planetáris köd. A több mint 2000 fényévnnyire elhelyezkedő objektum átmérője közel 1 fényév. Nagyjából 4000 évvel ezelőtt, a mi Napunknál sokkal nagyobb tömegű csillag halálakor keletkezett. A ledobódott, jelenleg is táguló gázanyagot a valamikori csillagnak a köd középpontjában levő magja, egy forró fehér törpe ultraibolya sugárzása gerjeszti fénylésre. Ennek a közismert objektumnak eddigi legrészletesebb felvételét készítette

mindössze 0,5 ívmásodperces seeing mellett készült, ami kiemelkedően jó érték, még az Atacama-sivatagban is.) A 6500 fényévre található, a Centaurus csillagképben megfigyelhető felhő egy aktív csillagkeletkezési terület, melynek környezetében még sok hasonló csillagbölcső helyezkedik el. Az előzőek alapján talán nem meglepő, hogy a köd szoros kapcsolatban áll az IC 2948 katalógusjelű, fényes, fiatal csillagokból álló halmazsal, melynek több tagja is megfigyelhető a képen.



Az IC 2944 katalógusjelű emissziós köd, benne az IC 2948 jelű fiatal csillaghalmazsal, illetve a sötét Thackeray-globulákkal. A kép alapjául szolgáló felvételek az ESO VLT távcsőrendszerének Antu nevű egységén működő FORS képkalkáló spektrográffal készültek

Az IC 2944-hez hasonló emissziós ködök főleg hidrogénből állnak, vörös színüket a H α -vonalban kisugárzott fotonoknak köszönhetik, az ezeket kibocsátó elektronokat pedig a bennük található fiatal, fényes csillagok intenzív sugárzása gerjesztette. Ragyogásuk különösen szembeötlő a képen szintén megfigyelhető sötét, kontrasztos porfelhőkkel összevetve. Ezek az ún. Bok-globulák nevüket Bart Bok holland-amerikai csillagász után kapták, aki a múlt század negyvenes éveiben először hívta fel rájuk mint lehetséges csillagkeletkezési területekre a figyelmet. Az IC 2944 ködben látható halmazuknak külön neve is van, ezek az ún. Thackeray-globulák.

A nyugodt környezetben található Bok-globulákban valóban gyakran fennállnak a kolapszus beindulásához, ezen keresztül pedig a csillagkeletkezéshez szükséges feltételek. Az IC 2944 azonban nem ilyen terület, hiszen a közeli forró csillagok ultraibolya sugárzása inkább szétveri a globulákat. Nagyon valószínű, hogy a Thackeray-globulák is áldozatul esnek az intenzív nagyenergiájú sugárzásnak, még mielőtt a kolapszus beindulhatna bennük.

A Bok-globulák tanulmányozása egyáltalán nem egyszerű feladat, mivel a por miatt az optikai tartományban gyakorlatilag átlátszatlanok. Alacsony hőmérsékletük miatt az infravörös és szubmilliméteres tartományban azonban fényesen ragyognak. Az ezen hullámhossztartományban végzett vizsgálatok viszont azt igazolták, hogy a Thackeray-globulákban tényleg nem zajlik csillagkeletkezés.

ESO Photo Release 1322 – Kovács József

Pontos távolságmérés oldott meg egy régi rejtélyt

Amatőrcsillagászok, főleg változóészlelők körében jól ismert csillag a Hattyú csillagkép SS jelű változója, amely a törpenóvák csoportjába tartozik, és ezen osztály egyik legjobban tanulmányozott változója. Ezekben a törpenóva-rendszerekben egy nagy tömegű, fehér törpecsillag és egy Napunknál kisebb tömegű, de vörös óriássá felúvódott csillag kering roppant közel egymáshoz. A közeli helyzet és a felúvódott csillag révén a vörös óriásról anyag áramlik át a fehér törpe körül kialakuló akkréciós korongon át magára a fehér törpére. A rendszerben megfigyelhető kitörések az átáramló anyag mennyiségétől függenek: nagy mennyiségnél a kialakuló korong stabil, míg kis anyagmennyiségnél instabillá válik, és kitörés következik be.

A törpenóvák „működésére” vonatkozó modellek kitűnően működnek – de érdekes módon éppen az SS Cygni esetében azt mutatták, hogy ennek a csillagnak nem szabadna kitöréseket mutatnia. Ennek alapjául a Hubble Űrtávcsővel 1999 és 2004 között

elvégzett távolságmérések szolgálták, amelyek a rendszer távolságát 520 fényévben állapította meg. Ez a távolság azonban azt jelentette, hogy ez a rendszer igen nagy abszolút fényességű, amiből következik, hogy folyamatosan nagy mennyiségű tömeg áramlana át, így a kitéréseknek el kellene maradnia. Ezzel szemben az egymás körül mintegy 6,6 órás periódussal keringő csillagok rendszerében átlag 49 naponta figyelhetők meg kitérések.

A legutóbb a VLBA és az európai VLB (EVN) rendszerek segítségével rádiótartományban elvégzett távolságmérések azonban jóval kisebb és pontosabbnak tekinthető, 370 fényéves távolságadatot eredményeztek. Ezt azt jelenti, hogy a csillag jóval közelebb van, következésképpen a rendszer abszolút fényessége is alacsonyabb, így már kiválóan megfelel a modellek által leírtaknak. A Föld keringése során a földpálya két átellenes pontjáról elvégzett távolságmérés és az optikai tartományban végzett mérések eredménye közötti különbség legvalószínűbb oka, hogy rádiótartományban Galaxison kívüli, azaz igen nagy távolságban levő forrásokat használtak referenciapontokként, míg látható tartományban ezek saját Tejútrendszerünkön belüli, jóval közelebbi pontok voltak.

Az AAVSO adatbázisa összesen mintegy félmillió fényességadatot tartalmaz az SS Cygni törpenóváról, így 1896-os felfedezése óta egyetlen kitérése sem maradt észrevétlenül. Az amatőröknek azonban napjainkban is jelentős szerep jut, hiszen a rádiótartományban történt megfigyeléseket 2010 és 2012 között azokban az időszakokban végezték, amikor a csillag kitérésben volt – ezekről az eseményekről pedig amatőr csillagászok megfigyelései révén értesülhettek a kutatók.

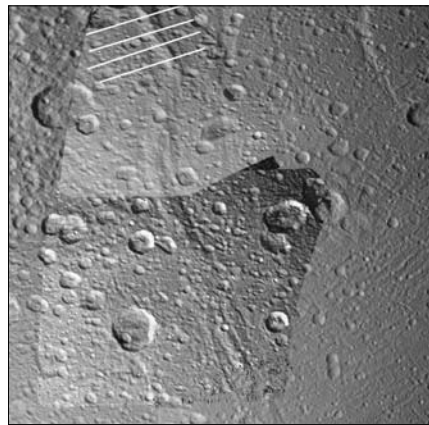
Science Daily, 2013. május 23. – Molnár Péter

Geológiai aktivitás a Dione holdon

A Szaturnusz Dione nevű holdja messziről, felületesen vizsgálva igen unalmas, geológiaiilag halott világnak tűnik. A NASA 2004 óta a gyűrűs bolygó rendszerében működő Cassini szondájának legutóbbi képei alapján

azonban úgy tűnik, a Dione hold is igen aktív volt a múltban, sőt, akár még napjainkban is mutathatja aktivitás jeleit.

A bemutatott képen a Janiculum Dorsa nevű, mintegy 1–2 km magas, 800 km-en át húzódó hegység figyelhető meg. A felvétel közepe táján megfigyelhető, hogy a hegység alatt a kéreg jelentős gyűrődést szenvedett, amelynek következtében a felszín hirtelen mintegy 500 métert emelkedik. Ennek magyarázata lehet, hogy a formáció kialakulásakor a jelenleg jeges kéreg jóval magasabb hőmérsékletű volt, amelynek oka a felszín alatt elhelyezkedő óceánból áramló hő lehetett. Ennek a hőnek a forrása pedig minden bizonnyal az elnyúlt ellipszispályán való keringés miatt bekövetkező árapályfűtés. Amennyiben a kéreg elmozdulhat, elcsúszhat a maghoz képest a keringés során változó erőhatások következtében, ez mintegy tízszer intenzívebb árapályfűtést jelent, mint egy tömör test esetében. Úgy tűnik, más magyarázat a hőmérséklet emelésére igen valószínűtlen.



A Janiculum Dorsa hegyvonulata (függőlegesen). A kép szélessége kb. 300 km. Figyeljük meg a hegységet kettészelő hirtelen magasságkülönbséget

Kérdés azonban, miért vált az Enceladus rendkívül aktív „gejzírholddá”, míg a Dione esetében – bár az Enceladushoz igen hasonlóan tűnik – kevésbé aktív. Ebben szerepet játszhat az eltérő pályajellemzőkből fakadó

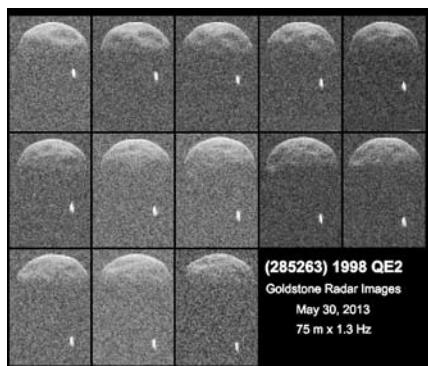
jelentősebb mértékű árapályfűtés, de akár a nagyobb közetmagban jelentősebb mértékben felhalmozódott nehéz radioaktív elemek mennyisége.

Mindazonáltal a felszín alatt meghúzódó víz, esetenként óceán jelenléte meglehetősen általános jelenségnek tűnik az óriásbolygók holdjai esetében (pl. az Enceladus vagy a Titan, illetve a Jupiter rendszerében az Europa). Ezek a holdak geológiai értelemben a legaktívabbak közé tartoznak a Naprendszerben, így mind geológiai, mind biológiai kutatások érdekes célpontjai lehetnek, hiszen itt lehetőség van az élet alapvető építőköveinek megjelenésére is.

NASA JPL, 2013. május 29. – Molnár Péter

Újabb hold egy kisbolygó körül

Május második felében viszonylag nagy médiavisszhangot kapott a nem túl szoros közelségben (mintegy 6 millió km-re) a Föld mellett elsuhanó, ámde viszonylag nagy méretű 1998 QE2 kisbolygó. Bár az 1998-ban a LINEAR program keretében felfedezett kisbolygó nem jelent veszélyt Földünkre, a következő 2 évszázadon belül nem kerül hasonlóan közel, így a szakemberek kihasználták az alkalmat a tüzetes vizsgálatra, többek között a NASA 70 méter átmérőjű Goldstone-i radarberendezésével.



A megfigyelések szerint a kisbolygó valója-ban kettős égitest: a 2,7 km-es, kevesebb, mint 4 óra tengelyforgási periódust mutató aszteroida

da körül egy 600 méteres hold kering. A bemutatott, 2 óránál valamivel hosszabb időtartamot lefedő sorozaton az egyes képek felbontása alig 75 méter pixelenként. Az eredeti felvételeken több sötét régió, feltehetően kráterszerű alakzatok figyelhetők meg. Bár eddig nem volt ismeretes ennek a kisbolygónak a holdja, a felfedezés nem kiemelkedően meglepő: a statisztikák szerint a 200 méter feletti méretű földközeli kisbolygók mintegy 16%-a kettős vagy többes rendszer (l. Meteor 2013/4.).

A Föld közelében elhaladó kisbolygók kutatása azonban természetesen igen fontos terület. Nem csak a Naprendszer kialakulásának vizsgálata szempontjából, de a földi életet, illetve az emberi civilizációt becsapódással fenyegető égitestek felfedezése és az ellenük való védekezés módszereinek kidolgozása miatt. A tervek szerint 2016-ban indul a NASA következő, OSIRIS-REx nevű szondája az egyik legveszélyesebbnek tartott kisbolygóhoz, a (101955) Benu nevű aszteroidához. A távlati tervekben pedig még merészebb célok is szerepelnek, mint például kisebb aszteroidák megközelítése, illetve pályájuk módosítása.

NASA JPL, 2013. május 30. – Molnár Péter

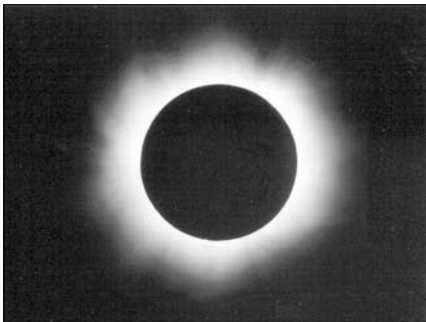
Napfogyatkozás!

„Megtörtént az, amit mindannyian úgy vártunk. Méltán mondhatjuk, hogy 1999. augusztus 11-én az évszázad csillagászati eseményének lehettünk tanúi. Rengeteg ember vándorolt a totalitás sávjába, hogy részese legyen a Csodának. Tőle szokatlan módon az időjárás is kegyeibe fogadott minket. (Információink szerint csupán a keleti országrészben volt helyenként borult az ég.) Pedig a nevezetes nap nem úgy indult, ahogy azt szerettük volna: szinte mindenhol vastag felhőtakaró bújtatta el a reggeli Napot, nem egy helyen esőről is beszámoltak. Aztán ahogyan közeledett a jelenség kezdete, úgy szakadozott fel a felhőzet, és mélykék ég köszöntött ránk. [...]

Joggal mondhatjuk, hogy a teljes napfogyatkozásra a korona teszi fel a koronát. Látványa örökre beleégett retinánkba ill.

agyunkba. Rengeteg fotót láttunk már róla, de csak az tudja, hogy milyen szép, aki már a valóságban is megcsodálta. A korona belső, fényesebb részét már a totalitás előtt meg lehetett figyelni. Ezt támasztja alá Bartha Lajos megfigyelése is. Ő 10–12 másodperccel a teljes fedés előtt figyelmes lett egy fénylő fátvólra. Az első fénysugár kivillanása után is még látható maradt a korona. Természetesen legszebb pompáját a maximum idején mutatta. Mindenki síri csendben figyelte az égi fátvólt, közepén a sötét lyukkal. Maximum 2 perc 22 másodpercre előtűnt a fehérén, gyöngyházfényvel világító korona, észrevehetővé vált a Nap mágneses tere, szálás szerkezetén keresztül. [...]”

Idén 42 esztendő folyóiratunk régebbi évfolyamaiból szemezgető sorozatunk esetén néhány évnél nehéz volt kiemelni az adott évből származó, érdekes hírt. Nem így a 14 esztendővel ezelőtti évfolyamból, hiszen 1999 vitathatatlanul legjelentősebb eseménye volt az ország nagy részéről – szerencsés módon szinte mindenhol derült égbolt mellett – megfigyelhető csodálatos teljes napfogyatkozás. Ennek köszönhetően az 1999-es évfolyamban négy „folytatásban” voltak olvashatók a lelkes beszámolók.



Gulyás Krisztián felvétele a totalitás pillanatáról

A jelenséget milliók láthatták, és nem vitás, hogy sokakat ez az esemény „indított el a lejtőn”, azaz váltak a régi égi tünemény szerelmeseivé, látogattak el a későbbi évek során közelebb-távolabb bekövetkező események helyszíneire. Az esemény jelentőségét jelzi, hogy egyike volt azon ritka alkalmaknak,

aminek tiszteletére a Magyar Posta bélyeget is kibocsátott.

Azóta számos részleges napfogyatkozást, valamint különféle holdfogyatkozásokat figyelhettünk meg hazánkból, de sajnálatos módon a következő, tőlünk is megfigyelhető teljes napfogyatkozásra egészen 2081-ig kell várnunk.

Az 1999-es év azonban néhány más szempontból is érdekes volt. Ebben az évben lépte át a sorszámozott kisbolygók száma a 10000-es határt. Érdekeség, hogy míg az 5000-es határ átlépése hét évvel 1999 előtt történt, kétszer hét év múlva, idén a megsorszámozott kisbolygók száma már meghaladja a 360 ezret(!). Ebben az esztendőben kapott kisbolygót Pest (6817-es sorszámmal), Buda, Pest és Óbuda egyesítésének 125. évfordulója alkalmából.

Dacára a „kerek” évszámnak, a közhiedelemmel ellentétben nem 1999 volt az évezred utolsó éve. Ez természetesen nem akadályozott meg senkit abban, hogy fittyet hánnyva a 2000-es év beköszöntével beharangozott, a számítógépes rendszerek összeomlásával, megbolondulásával riogató híreknek, kellőképpen megünnepelje az „évezred végét”. Mindenesetre egy igen érdekes, kronológiai témájú cikket olvashatunk Ponori Thewrewik Aurél tollából az 1999. februári Meteorban.

Ugyancsak ebben az évben haladt el Földünk mellett (utolsó alkalommal) a Cassini-szonda, így a hintamanőver következtében pályájának aphéliumpontja a Jupiter és a Szaturnusz pályája közé került. Egy évvel későbbi, Jupiter melletti hintamanőverre volt az utolsó állomás a Szaturnuszhoz érkezés előtt, amelynek újabb és újabb gyümölcseit a mai napig élvezik az amatőr- és szakcsillagászok.

*Meteor 1999/2., 9., 11. –Tóth Zoltán,
Szabó Sándor, Molnár Péter*

Honlap-ajánló

Hírek a csillagászat világából:

www.csillagaszat.hu

Az űr kutatás hírei:

www.urvilag.hu

A Selenographiától az Uranographiáig

A modern holdtérképezés atyja. Hét, ma is használatban levő csillagkép elnevezője. Négy üstökös felfedezője. Serfőző és városi tanácsos, Sobieski János lengyel király pártfogoltja, lengyel nemes. A XVII. század egyik legnagyobb megfigyelő csillagásza. Johannes Hevelius.

Korai évek

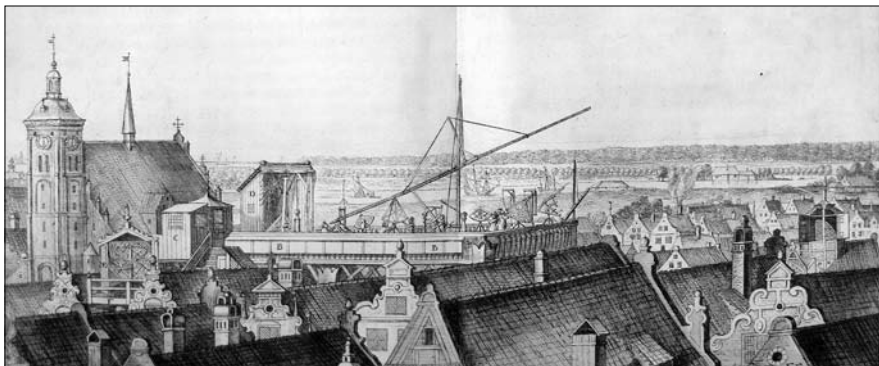
A Hevelius latinositott családnév eredete Hewelcke vagy Höwelcke, a német származású danzigi (ma Gdańsk) iparospolgárcsalád nevének eredete az ónémet Hawke (súlyom vagy héja) főnévre vezethető vissza (lásd a hawk angol főnevet, a szó a mai németből kikopott, de az angol-szászban megőrződött). Édesapja Abraham Höwelcke, édesanyja Kordula Hecker volt, a németajkú, cseh földről elszármazott család serfőzéssel és sörkiméréssel foglalkozott, és ebből jelentősen meggazdagodott. Fiuk, Johann(es) (Jan) 1611. január 28-án látta meg a napvilágot. Rangos és gazdag polgárcsalád sarjához méltóan Johannes a helyi gimnáziumban magas szintű, latinos műveltséget adó oktatásban részesült. Talán már ekkor latinositotta nevét Heveliusra (avagy ahogy maga használta 1631-ben, Höffeliusra). Közben egy ideig Brombergben tanult, ahol Peter Krüger matematikus és csillagász volt a tanára, és ennek köszönhette a csillagászat iránti érdeklődését. Krüger nem csak a hagyományos diszciplinákba avatta be tanítványát, hanem a megfigyelő csillagászatba és a műszerkészítés alapjaiba is.

Tizenhat esztendőskorában tért vissza szülővárosába és fejezte be a gimnáziumot. Szülei kívánságára 19 esztendőskorában Leidenbe (Hollandia) hajózott, miközben a tengeren megfigyelt egy napfogyatkozást. A németalföldi város egyetemén jogot tanult, majd két év után egy nyugat-európai kör-



Johannes Hevelius dolgozószobájában. Daniel Schultz 1677-ben készült festménye

utazást tett, amely nagyban meghatározta későbbi pályafutását. Angliába vezetett elsőként az útja, ahol elmélyítette angol nyelvtudását és megjelentette napfogyatkozás-észleléseit a Philosophical Transactions-ben. Innen Franciaországba utazott, ahol találkozott Pierre Gassendivel és Athanasius Kircherral is. Szerette volna folytatni útját Itália felé, hogy az agg Galileo Galileivel és Christoph Scheinerrel is személyesen találkozzon, de szülei hazahívták. 1634-ben tért haza Danzigba, ahol át kellett vennie szülei serfőző vállalkozását, ezzel párhuzamosan pedig aktívan bekapcsolódott a helyi közéletbe, és városi tanácsos lett. 1635-ben feleségül vette Katharina Rebeschket, egy gazdag helyi kereskedő leányát, aki nem mellesleg a szomszédja volt, és két ház tulajdonosa. A pár gyermektelen maradt, de az asszony tevékenyen részt vállalt a serfőződe üzemeltetésében és a polgárok ügyeinek intézésében is segítette férjét.

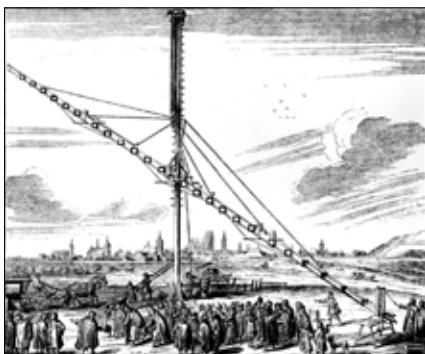


A Stellaburgum, Hevelius csillagvizsgálója három ház tetejét foglalta el. Korabeli metszet

Urania vonzásában

A fiatal férj, vállalkozó és tanácsstag Hevelius 1639-ben felkereste idős tanárát, Krügeret, és ezután az addig háttérbe szorult csillagászati érdeklődése újra feléledt, sőt, biztos anyagi háttere mellett ki is teljesedett. Csillagvizsgálót hozott létre Danzigban, még hozzá három háztetőre kiterjedően. Házasságának köszönhetően ugyanis ekkora hely állt rendelkezésére az obszervatórium számára. Itt nem csak műszereit, de saját könyvnyomdáját (!) és műszerkészítő műhelyét is elhelyezhette. Az obszervatóriumhoz egy nagy észlelőterasz is tartozott. A csillagvizsgálónak az egyszerű, de találó Stellaburgum (Csillagvár) nevet adta (kissé hasonlóan Tycho Uraniborgjához). Idejét megosztotta az észlelés és a műszerkészítés (és természetesen napi munkája) között.

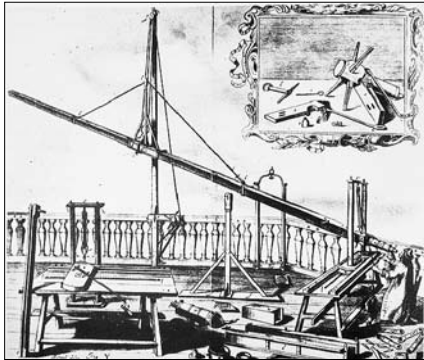
A korabeli Kepler-féle távcsövek egytagú, ezért erős színi hibát mutató lencsékkel készültek. Hevelius ismerte ezek gyengeségét, ezért a fókusztávolság növelésével kísérletezett, így végül 1641-re készült el (két évvel a csillagda alapítása után), legenda, 158 láb (kb. 45–50 m) hosszú refraktora, amely a valaha készített leghosszabb fókuszu, (fa) tubusba szerelt refraktor volt (a tubus nélküli, ún. légtávcsövek hosszabbak is lehetnek). Tegyük hozzá, hogy a távcső „tubusa” inkább csak sorozatban egymás mögé applikált diafragmákból állt, amelyeket egy közös alapra erősítettek.



Hevelius 140 láb hosszú refraktora a danzigi városkapu melletti mezőn – csodájára jártak az emberek

A műszer lencseátmérője kérdéses, talán 15–20 cm körül lehetett, de képalkotásáról nincsenek ismereteink. (Érdekes kísérletnek nézne elébe manapság az, aki egy $f/50$ vagy $f/100$ körüli egytagú lencsét elkészítené, korhű tubusba szerelné, és csillagászati megfigyeléseket végezne vele.) Sajnos azonban a gigászi refraktor ormótlan és nehezen kezelhető monstrum volt, 25 m magas állványzata és méretei miatt alig lehetett használni. Készített egy könnyebb szerkezetű, és „csak” 140 láb hosszú távcsövet is, aminek fa tartóoszlopát mozgatni lehetett, így az eszköz „mobillá” vált. Korabeli metszetre kívánczó, szinte vásári látványosság volt, amikor a danzigi városkapu mellett ezt az „óriástávcsövet” felállították! A nehézség miatt Hevelius jobbára kisebb távcsöveivel

(pl. a 60 láb hosszú refraktorról) észlelt, amelyekkel igen hasznos Hold-megfigyeléseket végzett, olyannyira, hogy a lengyel korona figyelmét is felkeltette.



A 60 láb hosszúságú műszer szinte már pillékönnyű, hordozható „játékszer” a majdnem háromszor hosszabb monstrumokhoz képest

Selenographia

Hevelius az 1640-es évek első felében, tehát csillagvizsgálójának alapítása után előbb a Nap, majd a Hold megfigyelésével foglalkozott. Feltérképezte annak felszínét, majd 1647-ben kiadta „Selenographia” c. munkáját, amivel megvetette a modern Hold-térképezés (a holdrajz, avagy selenográfia) alapjait.

Nem mellékesen a munka során fedezte fel a Hold hosszúsági librációját, amit a Hold Föld körüli keringési sebességének változása okoz (perigeumban gyorsabb, apogeumban lassabb). 40 db, részleges holdfázisnál készült rajzot és 3 db teljes korongot ábrázoló térképén már a librációs területek térképei is megjelennek, ahogy azóta minden komoly holdtérképen szerepelnek ezek. A librációs zónákat saját készítésű holdgömb segítségével rajzolta meg. A könyvben Hevelius nagyon részletesen bemutatja távcsőlencséinek készítését, ezek optikai törvényeit, és a távcsőkészítés egyéb aspektusait. Bár elsősorban a Hold a téma, belevette napfolt-észleléseit is (ezeket nem jelentette meg külön), és kommentárokat fűzött a bolygókhöz. Tehát a Selenographia olvasója valójában

egy áttekintést kapott a XVII. századi csillagászati műszerteknikáról és megfigyelési gyakorlatról! A könyvet – ahogy többi munkáját is – saját házában, saját nyomdájában nyomtatta ki. Munkájának elismeréseképp a lengyel király anyagilag támogatni kezdte.

Érdekes adalék ezekhez az évekhez, hogy 1643-ban vitába keveredett Antinous de Rheitával, aki azt állította, hogy a Jupiter öt új holdját fedezte fel. Hevelius, aki maga is észlelte a kérdéses időpontban a bolygót, rajzot készített a Vízöntőben található égitestről, annak holdjairól és az állócsillagok elhelyezkedéséről, majd ezt összehasonlította Rheita észlelésével, így kiderült, hogy utóbbi csillagász öt állócsillagot nézett „új Jupiter-holdaknak”.

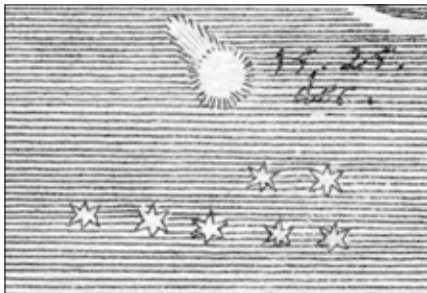


Egy áttekintő lap a Selenographiából (1647)

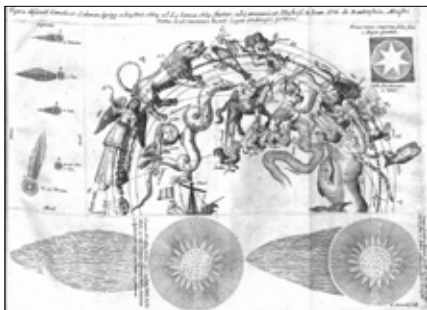
Cometographia

Az 1650-es években Hevelius érdeklődése az üstökösök felé fordult. Ebben minden bizonnyal szerepe volt az 1652-es üstökösnek, amelyet ő fedezett fel. Ez az üstökös 1652 decemberében 0,13 CSE-re megközelítette a Földet, így igen látványos égitestté vált, különösen az év karácsonyán, amikor elhaladt a Plejádok mellett, és rövid csóvát lehetett megfigyelni. Az 1661-es üstökös is ő fedezte fel, csakúgy, mint az 1672-es és 1677-es kométákat. Az 1661-es égitest azonos a 2002-ben itt járt Ikeya-Zhang-üstökössel,

amit szabad szemmel is látni lehetett. Különös érzés volt ezt a 3 magnitúdós égitestet – amely pusztá szemmel 5 fok hosszú csóvát mutatott – abban a tudatban megfigyelni, hogy Hevelius is látta szűk 350 esztendővel korábban...



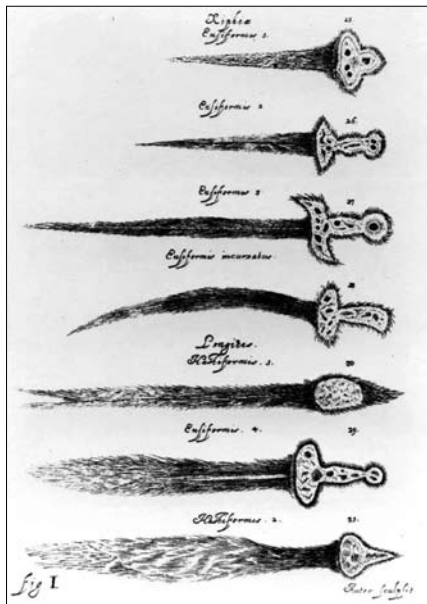
Az 1652-es Hevelius-üstökös a Plejádok mellett.
Korabeli metszet



Az 1664–65-ös fényes üstökös útja az égen. A korabeli metszet tanúsága szerint a különösen fényes üstökös csóvája a Columbától a Hydra fejéig ért, és nagy riadalmat okozott. Mindez 1664. december 29-i 0,17 CSE-s földközelségének volt köszönhető

Üstököseit szabad szemmel találta, és első-sorban jelentősebb nap- és földközelségüknek köszönhetően váltak fényes égitestté, leszámítva az 1672-eset, amely a Földtől 1 CSE-re haladt el, de a Napot 0,7 CSE-re megközelítette. Ez az égitest nagyobb méretű, aktív maggal rendelkezhetett, ha a kedvezőtlen földtávolság ellenére is szabad szemmel láthatóvá vált. Ugyanakkor fogékonyabbá válhatott az égbolt változókéony jelenségei iránt, hiszen a Mira Ceti észlelésébe kezdett, és ez irányú vizsgálatait 1662-ben könyv formájában ki is adta (Historiola Mirae).

Üstökösészleléseit 1665-ben a Prodrumus Cometicus (Üstökőshírnök, tkp. a Cometographia előhírnöke), majd véglegesen az 1668-as Cometographia című munkájában foglalta össze.



Kardra hasonlító üstökösök a Cometographiából

A munka ábraanyaga még a romantikus elképzeléseket sem nélkülözi (a baljós üstökösben gyakran láttak „égi kardot”, ez köszön vissza sokszor Heveliusnál is), de számos értékes pozíciómérést tartalmaz. Ezek alapján az író ellenőrizte Tycho Brahe üstökösökre vonatkozó parallaxisméréseit, és azokat helyesnek találta, vagyis a kométák a Holdnál távolabb találhatóak, és így égitesteknek számítanak. Meg kell jegyeznünk, hogy ez volt az első önálló tudományos könyv a kométákról. Fontos kiemelni, hogy a pályaszámítás, sőt a gravitációelmélet kidolgozása előtt megsejtette az igazságot az üstökösök pályájával kapcsolatban, hiszen a megfigyelései alapján állította, hogy ezek parabolapályán mozognak (az üstökösök jelentős része a parabolához nagyon közeli pályán mozog).

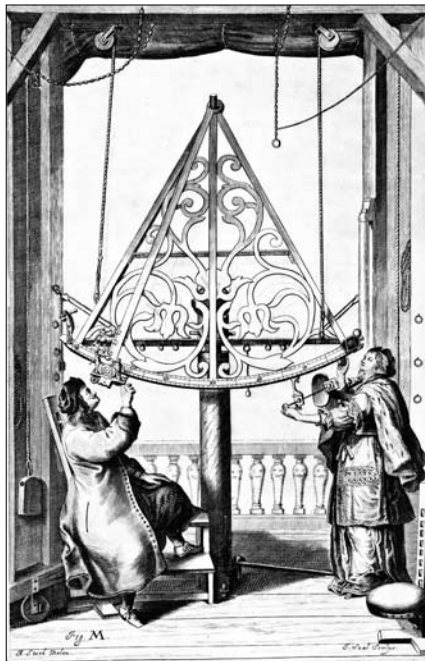
A befutott csillagász

Az ismert és elismert csillagász 1660-ban több rangos elismerésben részesült. Az év elején, negyvenkilencedik születésnapján meglátogatta Marie Louise Gonzanga királyné, II. János Kázmér lengyel király (a svéd Vasa-házból) felesége. Az év során felterjesztették nemességre, amit a szejm (a lengyel parlament) meg is szavazott.

1662-ben felesége, Katherine, 27 esztendei házasság után elhunyt. Egy esztendő elteltével, 1663-ban a csillagász ismét megnősült, elvette a nála 36 évvel fiatalabb, 16 esztendő Katherina Elisabetha Koopmant, egy nagykereskedő lányát, akit nagyon érdekelt a csillagászat. Házasságukból négy gyermek született, fiatal, szinte gyermek felesége mindenben támogatta férjét, segített neki az észlelésekben, ezért többen az első női csillagásznak tartják. Hevelius 1664-ben a brit Királyi Társaság (Royal Society) teljes jogú tagjának választották. Az 1670-es évek első felében az égi mozgások tanulmányozására szentelte idejét, és 1673-ban kiadta a *Machina coelestis I. c.* munkáját. 1677-től 1683-ig a jól ismert III. (Sobieski) János király rendszeresen meglátogatta Hevelius, akinek felmentést adott a sörfőzés adójának megfizetése alól, és engedélyezte a sör árusítását Danzig falain kívül is.

1679 nagyon fontos év volt Hevelius életében. Robert Hooke és John Flamsteed számon kérték Heveliuson, hogy pozícióméréseit elavult módszerrel, távcső nélkül végzi. Igen, így volt – hiába használt távcsövet a rajzok elkészítéséhez, Hevelius következetesen szabad szemmel, kvadránszal és alhidávéval mért pozíciókat, kb. 10 ívperces pontossággal. (Gdański szobrán szextánszal a kezében ábrázolják Hevelius.)

Az angolok rá akarták venni, hogy távcsővel mérjen, hiszen akkor pontosabb eredményeket kaphat. Hevelius visszautasította a javaslatot, és váltig hangoztatta, hogy az ő pozíciómérései legalább olyan pontosak, mint az angolokéi. Önmagát Tycho Brahe módszere követőjének tartotta, és idősebb kora miatt is nehezen hajlott a változásra. A vita feloldására a brit Királyi Társaság a fia-



Johannes Hevelius és felesége, Elisabetha Koopmann észlelést végeznek

tal Edmond Halley-t Danzigba küldte, hogy hasonlítsa össze Hevelius szabadszemes, és a saját, távcsöves pozícióméréseit, amelyeket egyazon időben készítettek. Halley-re nagy benyomást tettek Hevelius nagyméretű és nagyon pontos műszerei, és a mérések között is csak kis eltérést talált a távcső javára, így a vita végül mégsem dőlt el teljesen.

Utolsó évek

1679. szeptember 26-án iszonyatos tragédia történt: vélhetően szándékos gyújtogatás következtében Hevelius csillagvizsgálója teljesen leégett, a csillagász minden műszere, könyvtára, nyomdája a tűz martalékává vált. Ekkoriban nyomtatta a *Machina coelestis II.* kötetét, amelyből így nagyon kevés példány marad fenn. Az anyagi kárnál sokkal jelentősebb volt a lelki sérülés, az eset Hevelius teljesen összetörte. Ugyanakkor nem sülyedt teljes apátiába, hanem Sobieski

János és mások anyagi segítségével a házaspár azonnal nekilátott az újjáépítésnek, így az 1680-as decemberi Nagy Üstököst (amit Gottfried Kirch fedezett fel) már észlelhette. Az eseményeket azonban feldolgozni sohasem tudta, pedig még egy könyvet is kiadott ennek emlékére (Annus climactericus – A Végzet esztendeje, 1685), amelyben – a dolgok pozitív oldalát is felvillantva – beszámolt a Mira Cetiről végzett megfigyeléseiről is. Közben tovább dolgozott élete fő művén, amely addigi csillagászati tudását, megfigyeléseit összegezte volna – a Prodrumus astronomiae-n (Csillagászat előhírnöke). Talán egy még nagyobb munka előzetesének szánta, mint amilyen a Prodrumus Cometicus volt a Cometographia előtt? Ezt már nem tudjuk meg. Hevelius 1687. január 28-án, 76. születésnapján meghalt, fő műve befejezetlen maradt. Szerencsére jól felépített, külön könyvekből összeálló nagy mű lett volna, így elkészült részei is használhatóak. A Prodrumus astronomiae-t Elizabetha rendszerezte és adta ki 1690-ben, és sokak szerint tevékenyen részt vett az összeállításában is, hisz Hevelius élete utolsó egy-két évében munkabírása már nem volt a régi megromlott egészségi állapota miatt.



Emléktábla a régi városháza lépcsőházában

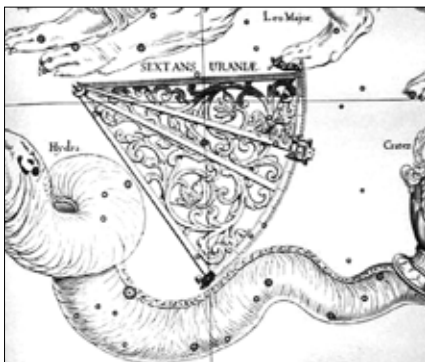
Uranographia

A Prodrumus astronomiae első része egy részletes, kb. 1500 (szabad szemmel látható) csillagot tartalmazó csillagkatalógus, a Catalogus Stellarum Fixarum (Állócsillagok katalógusa). Ezután következik Hevelius csillagatlása, amely talán a legismertebb munká-

ja a Selenographián kívül: az Uranographia. Teljes címe Firmamentum Sobiescianum sive Uranographia, a Sobieski függönye, azaz Uranographia.



Hevelius gdański szobra kézi szeksztánszal végzett csillagpozíció-mérés közben ábrázolja a csillagászat. A szemközti falon hatalmas csillagterkép: az Uranographia felnagyított részlete látható



A Sextans csillagkép a tavaszi égen, a Hydra és a Leo között fekszik; Hevelius az 1679-es tűzvészben elpusztult műszereinek állított emléket. A csillagász nyilvánvalóan érzelmileg erősen kötődött maga készítette műszereire

Ebben az atlaszban Hevelius tizenegy új csillagképet is bevezetett, amelyek közül hét ma is használatban van. A Canes Venatici-ról a Meteor áprilisi számában már olvashatunk. A Lacerta (Gyík), a Leo Minor (Kis Oroszlán), a Lynx (Hiúz) és a Vulpecula (Kis Róka) Hevelius játékoságát és állatszeretetét tükrözheti. A Lynx csak igen halvány csillagokat tartalmaz az Ursa Major és az Auriga és Gemini között, így azok észrevételéhez



A Firmamentum Sobiescianum (Uranographia) címlapja. Az allegorikus képen Urania mellett tíz nagy csillagász (pl. Kopernikusz, Ptolemaiosz, Hipparkhosz, Tycho) és a bolygókat megszemélyesítő puttók láthatóak. A háttérben két oldalt a hagyományos csillagképek láthatóak. Előtérben maga Hevelius vonul be alázatosan, jobb kezében a Pajzsot, a balban a Szextánst tartva, őt követik új csillagképei, akiket bemutat az illusztris karnak, és áldásukat kéri befogadásukra

hiúzszerű ember szükséges. A Kis Róka eredetileg Kis Róka és Vadlúd volt, a róka a fogaj között tartotta a lúd nyakát.

Ma már nem létezik Hevelius néhány régi csillagképe. A Cerberus és a Ramus Pomifer (Cerberus és Almafaág) egy érdekes kettős csillagkép volt, a korabeli ábrázolások szerint Herkules tartotta a kezében mind az almafaágot, mind a háromfejű kígyót, a Cerberust, a kettő pedig összefonódott. A Cerberus kígyója a mondavilág szerint a görög Tainaron-fok (ejtsd Tenaron) melletti tengerben élt. A Mons Maenalus egy görögországi hegynek állít emléket, de jellegtelensége folytán hamar kikopott a köztudatból. A Bootes déli részén volt fellelhető. A Triangulum Minus (Kis Háromszög) csillagkép a Triangulum (Háromszög) három csillagából

lett kialakítva (6, 10, 12 Tri), feleslegessége miatt nem terjedt el a köztudatban.

Érdeemes szólni a Musca Borealis csillagképről is. Ezt eredetileg Petrus Plancius jelölte ki Apes (Méh) néven 1612-ben készült éggömbjén. A négy halvány csillag eredetileg sem tartozott a Kos csillagképhez, Ptolemaiosz is azon kívüli, csillagképhez nem sorolható csillagokként írja le őket. A német Jakob Bartsch 1624-ben Vespára (Darázs) keresztelte át, és Heveliusnál lett belőle Musca (Légy). Érdeemes tudni, hogy eredetileg nem járult hozzá a Borealis jelző, hiszen csak ez az egyetlen Légy volt akkor az éggömbön. Amikor azonban a déli égbolton létrehoztak egy másik Légy csillagképet, az északabbi neve után odatették a Borealist. Meglehetősen hosszú ideig használták, még az 1820-

as években is feltűnik a csillagterképeken. Aztán a csillagász közösség megszűntette – ugyanakkor megmaradt a későbbi keletkezési déli Légy (a mai Musca), ahol a Tejútban két fényes gömbhalmaz és több látványos planetáris köd is található.



A Musca (Borealis) csillagkép Hevelius atlaszából

Hevelius egyik legérdekesebb konstellációja a Sobieski Pajzsaként, vagy manapság csak Pajzsként ismert alakzat. III. (Sobieski) János lengyel király volt Hevelius legnagyobb mecénása, hiszen a tűzvész után ő segített a legtöbbet az újjáépítésben. Maga a Pajzs a király Bécs mellett, a török felett 1683-ban aratott győzelmének állít emléket, hisz ezzel a kereszténység védőpajzsaként cselekedett.



A ma Pajzsként ismert csillagkép Sobieski János lengyel király 1683-as, török feletti győzelmét örökíti meg, amely miatt őt a kereszténység védőpajzsának tekintették



2011-ben ünnepelhetjük Hevelius 400. születésnapját. A lengyel országgyűlés 2011-et Hevelius-évnak nyilvánította, megemlékezéseket tartottak, bélyeget adtak ki, Gdańsk szinte Hevelius-lázban égett. Még a helyi vilamosokat is a Hevelius-év grafikai elemeivel díszítették ki, a nagy csillagászra emlékezve pedig nem kevesebb, mint négyszáz világító lampiont (!) bocsátottak fel 2011. január 28-án – egy nagyszabású szabadtéri előadást követően.

Hazánkban sajnos megemlékezés nem történt, bár a Meteor csillagászati évkönyv 2011-es kötetében természetesen szerepelt az évfordulós megemlékezések között Hevelius.



A Lengyel Posta 2011-ben kiadott Hevelius-bélyege

Gdańskban még idén januárban is Hevelius-hetét tartottak, amelyet január 28-án (a csillagász születésének és halálának napján) nagyszabású utcai színelőadás, misztériumjáték koronázott meg. A végén tűzijátékkal emlékezett az egykori Hanza-város nagy szülőföldre. Tegyük így mi is, hajtsunk fejet a lengyel csillagász és életműve előtt.

Sánta Gábor

A Hevelius-év honlapja:

www.janheweliusz.pl

Egy „klasszikus” Fraunhofer-refraktor

Sokféle távcsővem volt az idők folyamán, de mindig vágytam egy klasszikus, hosszú fókuszú Fraunhofer-refraktorra. Ez a készítés talán onnan ered, hogy az első „komoly” távcső, amelybe belenézhettem, az Uránia legendás Heyde-refraktora volt, amely még az előző századforduló környékén készült. Az akromátok egyetlen komolynak mondott hibája a színezés, amely nagy nagyításnál és fényes objektumnál lilás-kékes elszíneződést okoz az objektum körül. Ha belegondolunk, viszonylag kevés ilyen célpont van. A legfényesebb bolygók és a fényes csillagok körül jelentkezik ez a lilás-kékes haló. A hosszú fókuszsáv, és az $f/15$ körüli fényerő csökkenti a színezést. Az akromátok ára viszont nagyon kedvező az apokromátokkal összevetve. Úgy gondoltam, hogy az átmérő legalább 15 cm legyen, ez már elég jó felbontóképességet ad, viszonylag sok fényt is összegyűjt, ugyanekkor ez az átmérő még elég sok éjszakán kihasználható a Kárpát-medence nyugtalan égboltja alatt. A tervezett $f/15$ -ös fényerő miatt ez több, mint 2 méteres fókusztávolságot jelent. A hosszú cső erős mechanikát kíván, nehézkes a mozgatása, ezért elgondolkoztam azon, hogy nem kellene összehajtott refraktorként megépíteni a távcsövet. Ezt végül is elvettem, mert nagyméretű, jó minőségű síktükröt nehéz beszerezni, azonkívül az ára is elég borsos, összemérhető az objektív árával. Apropos objektív, a lensét a Budapesti Távcső Centrumban vásároltam, a szabad átmérő 150 mm, a fókuszsáv 2250 mm, azaz éppen $f/15$ a fényerő. Kínai gyártmány, ez a példány jól sikerült!

Következzék egy kis távcsőtörténet! Az első refraktorok egytagú lensékekkel készültek, ezek különböző optikai hibákkal terheltek. Az egyik legfeltűnőbb hiba a színi hiba, a kromatikus aberráció. A hibák csökkentésére kezdetben a fókusztávolság növelése volt az egyetlen megoldás, később azonban rájöttek arra, hogy ha kéttagú objektívet alkalmaznak eltérő törésmutatójú üvegekkel, akkor a



színezés lényegesen csökkenthető. Az angol D. Gregory és C. M. Hall foglalkoztak ezzel először, és John Dollond volt az első, aki Londonban sorozatban gyártotta az akromatikus lenséket. Bajorországban Joseph von Fraunhofer a XIX sz. elején készített kiváló minőségű akromátokat. A lensék minősége függ az üveg tisztaságától, a törésmutatóktól, a görbületektől, a légrés méretétől, és a polírozás minőségétől. „A müncheni Fraunhofer és Tsai. cég a lensék köszöriését, a refraktorok műszaki fejlesztését olyan fokra emelte, hogy hozzá lehetett fogni kivételes nagyságú lensés távcsövek építéséhez.” (Dr. Horváth Árpád: A távcső regénye)

Marad tehát a hosszú tubus. Ennek anyagául a húzott alumíniumot választottam, mert az esztétikus, könnyű, és a jó hővezetése miatt viszonylag hamar lehűl a cső. A tubus elkészítését Kürti Imre volt szíves vállalni.

Imrét még az Urániából ismerem, sokéves gyakorlata van az efféle munkákban. Ilyen csöve is volt raktáron, ami nekem kellett. Választhattunk 160x3-as, illetve 140x2-es cső között. Ha 160x3-ast alkalmaztunk volna teljes hosszban, az szükségtelenül megnövelte volna a tömeget, a 140x2-es átmérője pedig kicsi, legalábbis a távcső elején, az objektívnél. Kompromisszum született: a lencse mögött 160x3-as, majd 350 mm után 140 mm átmérőben folytatódik a tubus. A csövek összekötéséhez szükséges gyűrűket Imre esztergálta. Az objektív rögzítéséhez szükséges gyűrűt öntetni kellett, mert ekkora átmérőben a kereskedelemben nem sikerült beszerezni. Az objektív természetesen jusztróizható. Az árnyékoló blendéket vastag fotópápirból készítettem. A cső belülről mattfekete öntapadó velúrtaipetával van bevonva. Ilyen hosszú és viszonylag kis átmérőjű cső belülről történő bevonása igazi rémálom. Sok kínlódás után azt a megoldást találtam ki, hogy hosszú csíkokat ragasztok egymás mellé, de a védőfóliát csak fokozatosan, abban az ütemben távolítom el, ahogy a ragasztás történik.

A húzott alumíniumcső felülete szép sima, így különösebb előkészítést nem igényel, gyakorlatilag azonnal festhető. Fehér színű szinterbevonatot kapott, nagyon mutatós lett. Az objektívrögzítő gyűrű és a harmatlapka fekete színt kapott.

Az okulárkihuzat 2 hüvelykes, Crayford rendszerű, kétsebességű. Szintén a BTC-ből származik. A tubus kiegyensúlyozásához rúdon eltolható futósúlyt használok, így a különböző tömegű okulárok, fotófeltétek egyszerűen kiegyensúlyozhatók.

Mivel a tubus súlypontja az objektív felőli végéhez van közelebb, ezért ólombetétet (ólomlemez csík, feltekerve) helyeztem az okulárkihuzat előtti csővégebe, hogy a súlypont középre kerüljön, így a megjelenés esztétikusabb, továbbá praktikusabb a használat szempontjából. (Zenitre állva nem kerül olyan mélyre az okulár.)

A távcsövet EQ 6-os mechanikán használok. Nem a legtokéletesebb erre a célra, de azért a hosszú cső ha pl. véletlenül meglököm, néhány kilengés után viszonylag hamar

megállapodik. Tervezem, hogy a közeljövőben hegesztett kivitelű, magasabb állványra helyezem a mechanikát, ettől kényelmesebb használatot, és stabilitásjavulást várok.

A távcsövet 2012. április végétől e cikk írásáig, 2013. április végéig teszteltem. Először csillagon az intra és extrafokális képet néztem meg, illetve fókuszban az Airy-korongot. Kihűlés után szép interferenciagyűrűk láthatók, egyenletesek, szép kör alakúak, fókuszban belül és kívül kis eltérésekkel. Fókuszban szabályos Airy-korong, első diffrakciós gyűrű.

A Mars 2012 áprilisában az oppozíció már jócskán túl van, mégis szép felszíni részletek, kemény kontraszttal, és hatalmas hósapka a déli póluson. A Szaturnusz ilyen szépnek talán soha nem láttam, az űrben lebeg a hatalmas bolygó, határozott körbefutó barnás felhősáv, óriási kontrasztos Cassini rés, több pici holdacska körülötte. A Jupiteren jó légköri nyugodtságnál rengeteg részlet, fodor a felhősávokon, kis kékes-lilás színezés látható a bolygó körül.

A kettőscsillagok közül az első, amit megnézek, a δ Cygni. Ilyen méretű műszernek ez nem lehet akadály. Valóban, 320x-os nagyítással „óriási” távolságban ott a halvány komponens. Gyönyörű, kerek Airy-korongok, a főcsillag körül ott a diffrakciós gyűrű. A nagyítást 400x-osra növelve nőnek a méretek, de a kép minősége szemernyit sem romlik. Az STT 410, szintén a Cygnusban: a komponensek távolsága 0,9" Tökéletesen, réssel bontott kettős. A légköri most nyugodt. Az η Corone Borealis: a két komponens távolsága 0,8". A megnyúltság egyértelmű, de a komponensek nem válnak szét. A légköri nyugodtság ezen a napon nem a legjobb. Talán majd máskor.

A színezés nem veszes. Természetesen a Vegán, vagy a Vénuszon, illetve körülöttük jól látható, de a Marson alig, a Szaturnuszon pedig egyáltalán nem látszik. A halványabb csillagokon (4^m alatt) már nem is látszik színezés.

Nagyon elégedett vagyok a műszerrel, örülök hogy megépítettem, már eddig is sok örömet szerezett.

Göbel Csaba

Pixelvarázslat a Naprendszerben

Aki már látta Holdunk felszínét vagy valamelyik látványos bolygótestvérünket távcsövön keresztül, emlékszik rá, hogy a látott kép sosem tökéletesen éles és sosem „áll” stabilan a látómezőben. Ezzel szemben a légkörben levő különféle hőmérsékletű tartományok folyamatos mozgása, illetve a határokon különféle módokon megtörő fény hatására legtöbbször az az érzésünk, mintha célpontunkat egy akvárium vizének mélyén néznénk: a kép folyamatosan hullámzik. Ugyanakkor hosszabb, folyamatos megfigyelés során azt is megtapasztalhatjuk, hogy a látott kép időről időre kifejezetten meglepő módon kitisztul: ilyenkor roppant apró részleteket is megpillanthatunk. A légkör ilyesfajta mozgása, a ritkán elcsíphető és viszonylag rövid ideig tartó „kimerevedett” képek miatt Naprendszerünk objektumainak (különösképpen a bolygóknak) a fotózása a filmes korszakban roppant nagy kihívást jelentett: el kellett csípni azt a – sokszor töredékmásodpercnyi – időszakaszt, amikor a kép megfelelően stabil és részletgazdag volt. Sokáig éppen ezért bolygóészlelések terén hatalmas előnyt jelentett a vizuális megfigyelés és rajzolás: szemünk képes megpillantani az apró részleteket a kitisztulás tizedmásodperceiben, a hosszan tartó megfigyelés során pedig agyunk az átlagosan láthatónál sokkal részletgazdagabb kép összeállítására képes. Szerencsére az észlelések rajzban történő megörökítése napjainkban is nagy népszerűségnek örvend, sőt, az alábbiakban leírt technikák alkalmazása mellett mindenkit buzdítunk saját, rajzos észlelések készítésére is. Ezek ugyanis valódi, személyes élményt jelentenek, ugyanakkor teret engednek saját látásmódunk kifejezésének is.

Ahogy fent említettük, megfigyeléseink során el kell kapnunk azokat a ritka pillanatokot, amikor a légkör hirtelen kimerevedése folytán a legapróbb részletek is felismerhe-

tők. A digitális technika korában a legegyszerűbb megoldásnak tűnik, hogy egy-egy kép helyett tucatjával-százával készítsünk felvételeket, majd ezek közül kiválasztjuk a legjobban sikerültet. Tudva azt, hogy a digitális fényképezőgépekben keletkező kép minden esetben bizonyos mértékű (véletlenszerű zajjal terhelt), gondolhatunk rá, hogy számos kiválasztott felvételt átlagolunk, így tüntetve el a zaj nyomát és kiemelve a valóban jelen levő részleteket. Erre a kézzel valóban időrabló és unalmas munkára szerencsére több, ingyenesen elérhető program is rendelkezésre áll, amelyek használatát az alábbiakban ismertetjük. A valóságban nem több száz, hanem sokszor több ezer felvételt készítünk, így hagyományos fényképezőgép helyett (amelyek esetében, főleg a tükörreflexes gépeknél jelentős megterhelést jelentene ez a módszer a zárszerkezetre nézve) az alábbi eszközök valamelyikét ajánljuk, melyekkel szintén remek eredmények érhetők el:

- egyszerű, kompakt digitális fényképezőgépek, amelyek legalább VGA (640x480) felbontású videó felvételek készítésére alkalmasak. Ezeket egy megfelelő adapter segítségével rögzíthetjük a távcső végére, így ezek folyamatosan saját szemünk helyett néznek a távcső okulárjába a felvétel készítése során

- hagyományos, „hétköznapi” célra készült (lehetőleg CCD szenzorral szerelt) webkamerák, amelyek saját objektívjét eltávolítjuk, megfelelő – akár házilag készült – adapterrel az okulár helyére illesztjük, így távcsövünk egy hatalmas teleobjektívként működik

- speciális, bolygófotózásra alkalmas (lényegében a webkamerához nagyon hasonló módon működő) kamerát szerzünk be, amelyet az előzőhöz hasonlóan rögzítünk műszerünkön.

Miután a megfelelő eszköz rendelkezésre áll, célpontunkat megkerestük, a kamerát üzemkész állapotba hoztuk, és a megfele-

lő beállításokat elvégeztük (azaz: a laptop kijelzőjén a bolygó vagy a kívánt holdfelszín-részlet élesen látszik; az expozíciós időt és a kamera erősítését/érzékenységet beállítottuk, és nincs a képen túl sötét, illetve túl világos, beégett részlet), elkezdhetjük a felvétel elkészítését. A beállítások során tulajdonképpen folyamatosan kompromisszumra törekszünk, a rendelkezésre álló fény mennyiséggel kell gazdálkodnunk. Amennyiben a légkör nyugtalan, kénytelenek vagyunk rövid expozíciós időket alkalmazni a videó egyes képkockáinak elkészítéséhez, remélve, hogy a rövid expozíciós idővel több esélyünk van kifogni a ritka és rövid nyugodt időszakokat. Cserébe viszont valószínűleg az erősítést kell megemelnünk, ami révén a nyers képek kisebb-nagyobb mértékben zajosabbá válhatnak. Ha viszont a légkör nyugodt, használhatunk hosszabb expozíciós időket (akár 1/10 s), és a kamera erősítést csökkentve a zaj hatását is elnyomhatjuk. Mindkét esetben sok száz, több ezer felvétel elkészítése célszerű, ugyanakkor figyelembe kell venni, hogy (kiváltképpen a Mars és a Jupiter esetében) a bolygók forgása miatt a részletek (a használt nagyítástól függően) 3–4 perc alatt már elmozdulnak, így célszerű a felvétel időtartamát ezen határ alatt tartani.

Miután egy videó formájában elkészítettük több száz, vagy néhány ezer képkockából álló sorozatunkat, készen állunk ezek feldolgozására.

Alapvetően minden esetben a következő lépéseket kell végrehajtanunk a rendelkezésre álló nyersanyagon:

- ki kell válogatnunk a még elfogadhatónak ítélt felvételeket, és ki kell dobnunk a használhatatlan, elmosódott, életlen képeket

- a légkör mozgása, valamint a távcsövet érő óhatatlan apró lökések, illetve kiváltképpen a bolygók fotózásakor használt igen nagy nagyítás miatt a célpont nem áll a látómezőben, hanem kis mértékben imbolyog. A feldolgozáshoz ezeket a imbolygásokat ki kell küszöbölnünk, azaz az egyes képeken a kívánt objektumokat pontosan fedésbe hozni egymással

- miután minden, feldolgozásra szánt képkockán az egyes objektumok immár fedésben

vannak, a légkör látómezőn belüli eltérő torzító hatása továbbra is megmarad. A programokba épített algoritmusok képesek – bizonyos határok között – ezeket az okozott torzításokat az egyes képkockákat elemezve felvételelként „visszatorzítani”, így képenként a lehető legélesebb felvételt eredményezve

- ezt követően átlagolhatjuk a felvételeket, ennek eredményeképpen a zaj jelentősen csökken

- az ún. wavelet-transzformáció segítségével lehetőségünk van a még mindig rendelkezésre álló sok száznyi felvételen levő adatok elemzésével a kisebb-nagyobb skálájú felszíni részletek megjelenésének erősítésére, gyengítésére. Ezzel a módszerrel az eredeti felvételeken nem is látszó, roppant apró és finom részletek csalogathatók elő – viszont igen óvatosan kell az eszközzel bánnunk, mivel könnyen túlélesíthetjük felvételeinket (az apró részletek előcsalogatásának reményében), amivel túlságosan művivé, mesterségesé válhat felvételünk.

- az elkészült átlagolt, élesített képet tovább finomíthatjuk megfelelő grafikus programok alkalmazásával, főképpen a színegyensúly állításával, további kontrasztosítással, és hasonló lépésekkel, egyéni ízlésünknek megfelelően.

Az alábbiakban a fenti lépések elvégzését mutatjuk be két népszerű program használatával.

Bolygókorongok kidolgozása

Bolygófelvételeink kidolgozásához ajánljuk a Registax nevű programot, az alábbi példában pedig ennek a szoftvernek a kiforrott, 5-ös verzióját használjuk.

Első lépésként töltsük be a programba a feldolgozni kívánt videófájlt. Ehhez kattintsunk a „Select” gombra, majd a megszokott módon válasszuk ki a feldolgozni kívánt fájlt. Bizonyos kamerák esetében előfordulhat, hogy a mentésnél használt kódeket nem támogatja a program. Ilyenkor használnjuk a szintén ingyenes VirtualDub szoftvert: ebbe a programba a Registax által el nem fogadott fájlt betöltve, majd azt más kódekkel elmentve immár a program számára is emészthető

formába konvertálhatjuk fájlunkat. A sikeres betöltés után a Registax felismeri, hogy színes vagy fekete-fehér felvételtől van-e szó, itt csak a jelzett információ elfogadására van szó.

Első lépésként keressünk egy élesnek ítélt képet a sorozatból! Ehhez kapcsoljuk be az egyes képkockák megjelenítését („Frame list”), majd a listában mozogva próbáljuk megtalálni a leginkább tetsző képet. Arra is lehetőségünk van, hogy egyes kockákat kivegyünk a későbbi feldolgozásból – ez például akkor lehet hasznos, ha felvételünk készítése közben felhóátvonulás miatt egy időszak teljesen használhatatlannak bizonyul.

Miután a legjobbnak ítélt képet kiválasztottuk, lehetőségünk van többféle illesztési eljárás közül választani („Alignment method”). A régebbi verziók csupán egy illesztőpont kijelölését tették lehetővé (az illesztőpont a kívánt ponton egy bal egérkattintással helyezhetjük el), míg az újabb változatokban az egy illesztőpontos megoldás mellett („Default”) több illesztőpont használatára is mód van („Multi”). Ennek kiváltképpen akkor van jelentősége, ha nagy kiterjedésű területet kívánunk feldolgozni, ilyenkor ugyanis a légkör zavaró hatásai egy-egy felvételen belül, annak más területein is más-ként jelentkeznek.

Bolygók esetében legegyszerűbb megoldás a „Align using of Centre of gravity” (a középpont meghatározására alapuló) eljárás. Ekkor a program „felszíni” részletekre való illesztés helyett a teljes bolygókorong középpontját keresi meg minden felvételen, és ezt a pontot használja az illesztéshez. Ez az eljárás különösen akkor bizonyulhat hasznosnak, ha magán a bolygókorongon nincs a program számára megfelelően kontrasztos részlet. Ügyeljünk rá, hogy ebben az esetben is megfelelően válasszuk ki az illesztéshez használt négyzet méretét („Alignbox size”), ez a megjelenő négyzet mindenképpen foglalja magában a kijelölt illesztőpont jellegzetes környezetét, bolygó esetében pedig a teljes korongot.

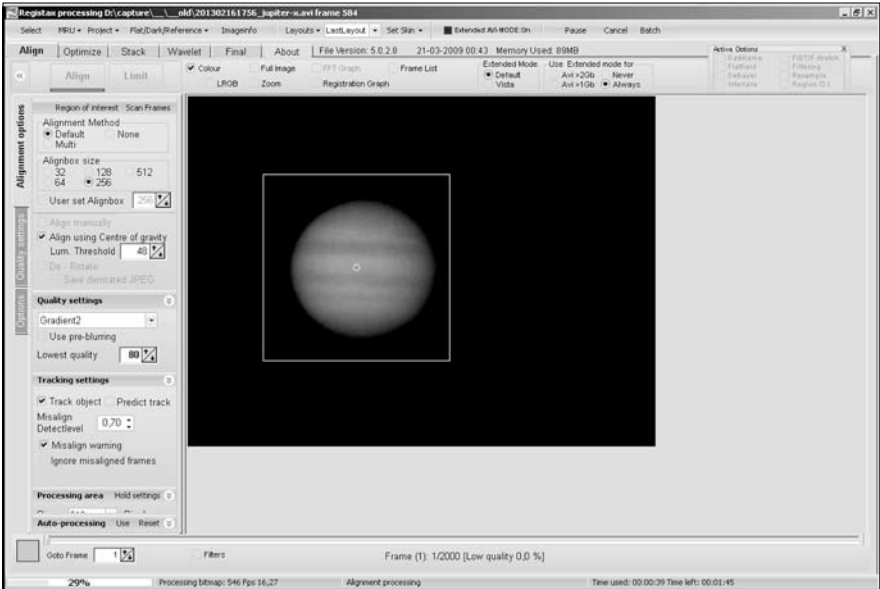
Ezt követően adjuk meg a programnak, hogy milyen minőségi kritériumoknak kell

eleget tennie a feldolgozásra kiválasztott képkockáknak. Ezt a „Lowest quality” mezőben tehetjük meg. Amennyiben például itt 95-öt állítunk be, a program csak azokat a képeket dolgozza fel, amelyek a legjobbnak minősített (azaz 100%-os minőségű) képhez legalább 95%-osak.

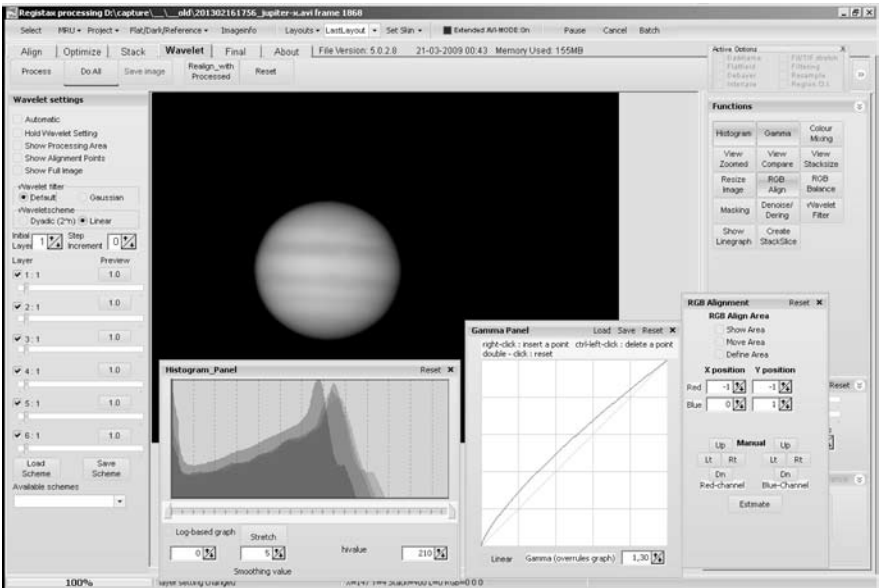
Mielőtt az egyedi képkockák illesztését elkezdenénk, további trükköket is bevethetünk a pontosabb illesztés érdekében. Egyes kamerák ugyanis nem teljesen véletlenszerű alapzajjal rendelkeznek, hanem a kiolvasott kép zajában jellegzetes mintázat figyelhető meg. A program később pedig hajlamos lehet az egyes valóságban is létező részletek egymásra illesztése során ezeket a mintázatokat is figyelembe venni, így a végső képen ez a zajmintázat jellegzetesen felerősödve jelenhet meg. Ennek elkerülésére célszerű kiválasztani a képek illesztése előtt a „Filters” dobozt, majd a megjelenő lehetőségek közül aktiválni a „Blur” funkciót, és megadni az elmosás sugarát pixelben. Ezen funkció bekapcsolásakor a program az egyes képkockák illesztése előtt a megadott mértékű elmosást hajja végre minden egyes képen, aminek következtében a zajmintázat kissé csillapodik, és az illesztésnél csak a valóban létező részletek jelennek majd meg.

Ha a fenti beállításokkal készen vagyunk, kattintsunk az „Align” gombra. A program ekkor a teljes videófájl összes képkockáját az előzőekben megadott beállítások alapján végigelemzi, és egyes felvételeken levő részleteket illeszti (így egy képzetbeli, egymásra helyezett sok ezer képet tartalmazó tornyon keresztülnézve nem látnánk sehol kilógó szellemképeket). Az illesztés végzetével alul láthatjuk a megadott minőségi kritériumoknak megfelelő képkockák számát („Stacksize NNN / ...”), illetve a legrosszabb minőségű, még kiválasztott kép besorolását (pl. „95,0%”). Az ezen információk felett látható, jobbra-balra húzható csúszka segítségével a feldolgozandó képkockák számát is finomíthatjuk – szigorúbbra vagy engedékenyebbre vehetjük a kiválasztást.

Amennyiben a megfelelő darabszámú kép kiválasztása megtörtént, a „Limit” gomb



A feldolgozás alatt álló kép a cikkben ismertetett beállításokkal



Az előállított referenciakép. Figyeljük meg jobb oldalt a szincsatornák egymásra illesztését megkönnyítő eszközt, valamint bal szélén a következőben a kép élesítésére használandó ún. wavelet-eszközt

lenyomásával léphetünk tovább. Ezután a feldolgozás csak a kiválasztott kockákra fog szorítkozni.

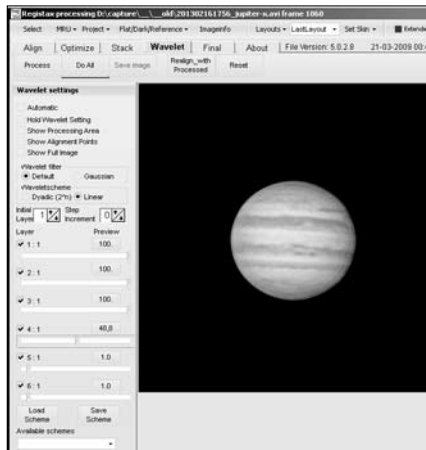
A következő lépés – ahogyan ez a program menüsora alatti füleken is látszik – az „Optimize” fázis. A „Limit” gomb lenyomása után ez a fül aktiválódik. Itt nincs más dolgunk, mint az „Optimize and stack” gombra kattintani. Bolygófelvételek esetében célszerű lehet bizonyos esetekben egy 50-100 kockából referenciakép létrehozása. Ez akkor ajánlott, ha a felvétel eléggé zajos, így a további feldolgozásnál egy valamivel zajmentesebb, simább képpel dolgozhatunk. Ehhez állítsuk be a „Create a referenceframe” dobozban a „Frames/alignmentpoint” mezőben a kívánt értéket, majd kattintsunk a mellette levő „Create” gombra.

Az ezt követő feldolgozás („Optimize”) ugyanaz a folyamat, amelyet a későbbiekben a teljes videófájl tartalmára el fog végezni a program. Ennek során a kiválasztott, általunk legjobbnak ítélt referenciaképhez képest vizsgálja a program a légkör okozta torzításokat, és próbálja az egyes képeket „visszatorzítani”.

Rövid idő múltán elkészül a képek optimalizálása, majd pedig összegzése („Stack”), majd pedig megjelenik a referenciakép készítéséhez megadott számú képből készült referenciakép, amelyen az egyes élesítési lépéseket is elvégezhetjük.

Színes felvételek esetében felfedezhetjük a légkör diffrakációs hatását is az itt látható képen: mintha a bolygó korongjának egyik oldalán a bolygókoron vörös, a másik felén pedig a kékes-zöldes szellemkép nyúlik túl. Ennek oka, hogy – főképpen a horizont-hoz viszonylag közel készült képek esetén – a légkör a bolygó képét alkotó kék sugarakat erőteljesebben törí, mint a hosszabb hullámhossz felé eső vöröset, így a kép színei szétcsúsznak. Ennek ellensúlyozására lehetőségünk van az egyes színcsatornák fedésbe hozására is. Ehhez kattintsunk az „RGB align” gombra (jobb oldalt). A megjelenő párbeszédablakban lehetőségünk van a zöld színcsatornához képest a kék és vörös felvételek elcsúsztatására is mind függőle-

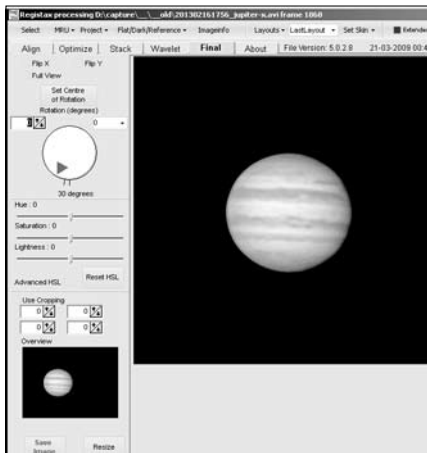
ges, mind pedig vízszintes irányban. Bátoran kísérletezhetünk különféle értékekkel, de használhatjuk az „Estimate” gombot is, amely a kép elemzésével viszonylag pontosan megállapítja a színcsatornák közötti elcsúszás mértékét.



A wavelet-eszközzel (túl)élesített Jupiter-kép. Hasonlítsuk össze az előző illusztrációval, illetve vegyük észre a zaj zavaró megjelenését

Ezt követően láthatunk neki az apró részletek előcsalogatásának. Ehhez állítsuk a „Wavelet filter” opciót „Default”-ra, a „Wavelet scheme”-t pedig „Linear”-ra. Ezt követően 6 réteghez tartozó csúszkával próbálhatjuk előhozni a rejtett részleteket. Az első csúszka a legapróbb részletek kiemelésére való, azonban itt kell leginkább vigyáznunk a „túlhúzással”, mivel ezzel a szinttel a legvalószínűbb, hogy a zajt is jelentősen emelni fogjuk a képen. Miután a megfelelő képet előállítottuk (ennek nem okvetlenül kell a végső képen jelen levő összes részletet tartalmaznia, annál is inkább, mert ennek a referenciaképnek az elkészítéséhez jóval kevesebb felvételt használtunk fel).

Nyomjuk meg a „Do all” gombot (ezzel a módosítások a teljes képre nézve érvénybe lépnek), majd nyomjuk le a „Continue” gombot – ezzel továbblépünk az összes képkocka feldolgozásához, azaz visszake-



Kissé visszafogottabb élesítéssel tetszősebb képet kaphatunk. Hasonlítsuk össze a megjelenő finom részleteket az első illusztráción, az illesztés fázisában látható nyers felvétel egy képével

rülünk az „Optimize” fülre. Ismét nyomjuk le az „Optimize & stack” gombot. Az összes felvétel feldolgozása után ismét a „Wavelet” fülre kerülünk, ahol – immár az összes feldolgozott felvétel felhasználásával – bátrabban próbálhatjuk a rejtőzködő részleteket kiemelni. Ezzel tulajdonképpen a felvétel késznek is tekinthető, de érdemes – egy mentés után – kipróbálni, hátha további részletek is előbukkannak a felvételek ismételt feldolgozásával, ezúttal a sokkal több, finomabb részletet tartalmazó képünknek, mint referenciaképek felhasználásával. A 6 csúszka számunkra tetszetős beállítása után egyszerűen kattintsunk a „Do all” gombra, majd pedig a „Realign with processed” gombra – ezzel ismét feldolgozathatjuk az összes rendelkezésre álló képkockát.

Legutolsón dolgozzunk a feldolgozás után (aminek végén ne felejtjük el megnyomni ismét a „Do all” gombot), áttérni a „Final” fülre. Ezen a fülön a Registaxban rendelkezésre álló végső simításokat végezhetjük el: beforogathatjuk az esetleg ferdén álló bolygót megfelelő szögbe, állíthatunk a színegyensúlyon, kivághatjuk a kép számunkra érdekes részeit, végül pedig a „Save image” gombbal elmenthetjük munkánk eredményét.

Végül természetesen tetszőleges grafikus programban (ajánljuk a sokféle funkcióval rendelkező, szintén ingyenes Gimp programot) elvégezhetjük a még szükséges végső simításokat. Munkánk eredményeként a gyakorlatlan szem számára első ránézésre csupán homályos, imbolygó, diffúz gombócot mutató videóból rendkívüli részletességű felvételt készíthetünk.

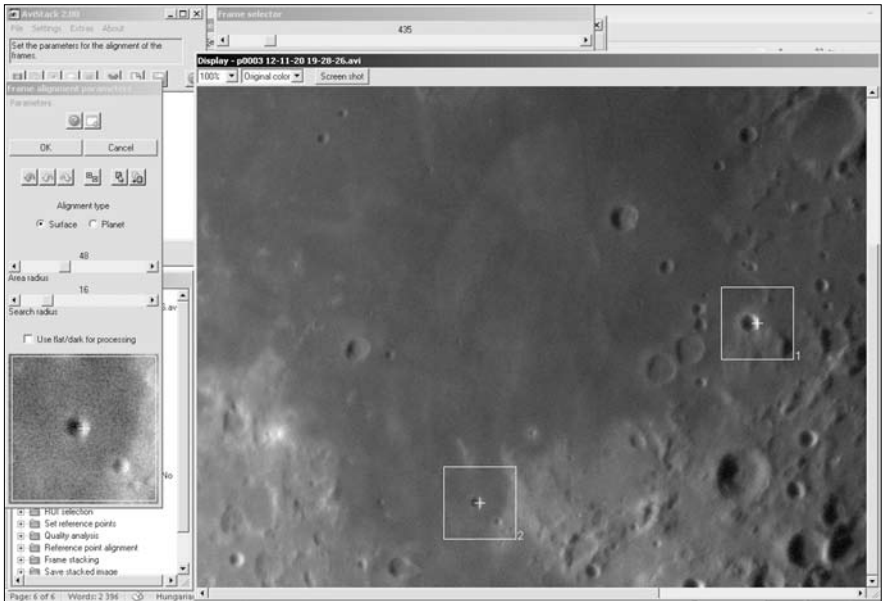
Nagyobb területet ábrázoló felvételek kidolgozása

Nagyobb területek (jelen esetben a Nyugalom Tengeréről, az Apollo-11 leszállóhelyének környezetéről készült felvétel) kidolgozásához az AviStack nevű, szintén ingyenes, és jól használható programot ajánljuk és mutatjuk be.

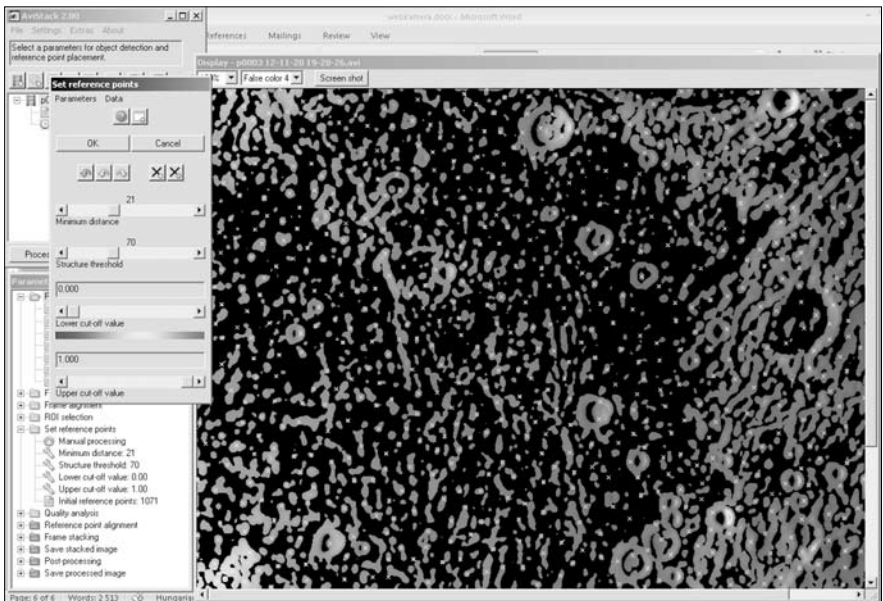
A program elindítása után a három ablakban megjelenő program fő ablakában a „File→load movie” menüponttal, vagy a bal oldali legszélső gomb lenyomásával töltjük be a kívánt videófájlt. A fájl kiválasztása után kattintsunk a „Process file” gombra. Ennek hatására a program beolvassa a videófájlban található összes képet, majd automatikusan a következő lépésnél találjuk magunkat a program „Parameters and Settings” nevű ablakában felsorolt, egymást követő fázisok között.

A következő fázisként megjelenő ablakban – hasonlóan a Registax programhoz – lehetőségünk van egyes képkockák kivételére a feldolgozásból. Amennyiben nem kívánunk kiválasztani figyelmen kívül hagyásra ítéendő képeket, egyszerűen lépünk tovább a „Frame selection” ablakban az „OK” gombra kattintással.

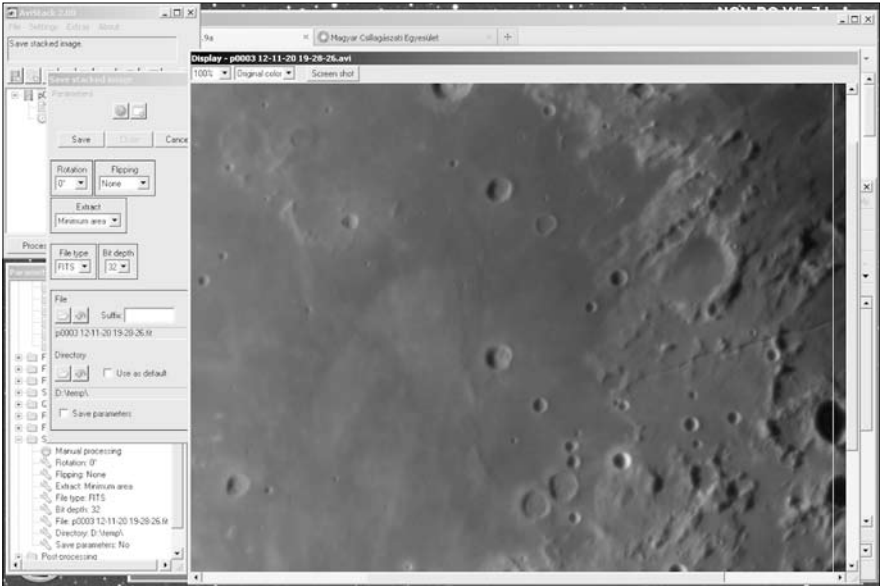
A következő fázisban az illesztéshez használható két alappontot jelölhetjük ki. Először a „Frame selector” ablak használatával válasszuk ki a legélesebbnek, legjobbnak ítélt képet, majd ezen a képen keressünk két, egymástól viszonylag távol levő, kontrasztos pontot. Segítségünkre van a bal oldalon megjelenő ablak, amelyben az egérkurzor környezete felnagyítva látható. Helyezzük el a két illesztőpontot a bal, illetve a jobb egér-



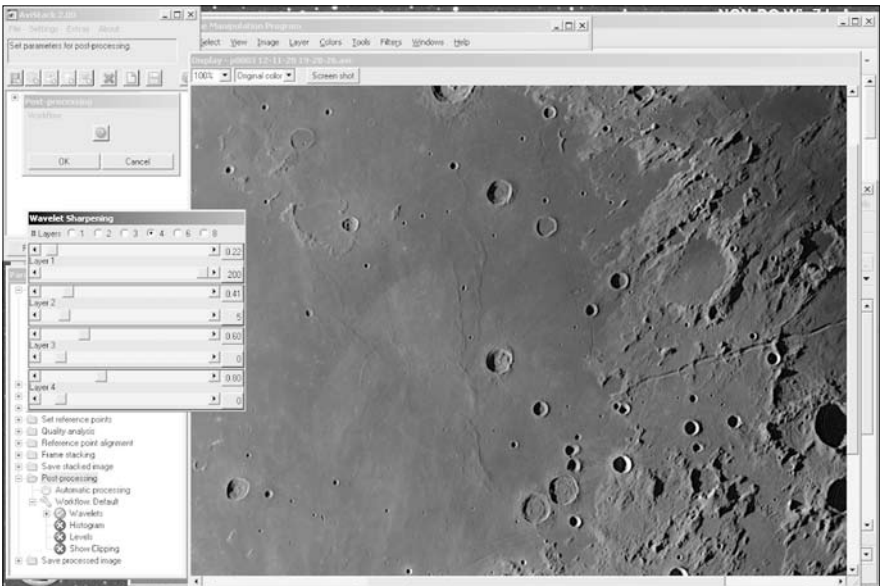
Két illesztőpont kiválasztása



A program által kijelölt referenciapontok sokasága



A program által áttalagolt, sok képkockát tartalmazó, de még további feldolgozáson át nem esett felvétel...



... és ugyanez a kép mérsékelt wavelet-élesítés után. A felvételen az Apollo-11 leszállóhelye közelében található, a három űrhajósról elnevezett apró kráterek is kiválóan azonosíthatók

gomb lenyomásával. A program ezt követően elvégzi a képkockák durva illesztését a két megjelölt pont felhasználásával. Ajánlatos az „Update display” funkció kikapcsolása, így ugyanis jelentősen felgyorsul képeink feldolgozása. A képek előzetes illesztése után egy megjelenő diagramon tanulmányozhatjuk az egyes képkockákon azonosított illesztőpontok helyzetének eltérését az eredeti referenciaképhez képest. Ezután lehetőségünk van egy tetszőleges régió kiválasztására a felvételeken. A számunkra érdekes, kisebb terület kijelölésével a feldolgozás jelentősen felgyorsítható. Amennyiben a felvételek teljes területét fel kívánjuk dolgozni, egyszerűen nyomjuk meg az „OK” gombot a megjelölt „ROI selection” ablakban.

A következő fázis a program által kijelölt referenciapontokra vonatkozó illesztés. A program automatikusan kijelöli a felhasználandó referenciapontokat, bár lehetőségünk van ezek kiválasztásának befolyásolására, például az egymástól mért minimális távolság („minimum distance”) megadásával. Legtöbb esetben elegendő a program által felkínált pontokat elfogadni, és a „Set reference points” ablakban az „OK” gombra kattintani. A referenciapontok megadása után következik az egyes képkockák, pontosabban a képkockákban belül a program által kijelölt területek minőségének elemzése. A kijelölt területeket egyszerűen fogadjuk el a „Quality analysis” ablakban az „OK” gomb lenyomásával. Az egyes régiókról ebben a fázisban dönti el a program, hogy a végső kép kialakítása során figyelembe vesszük-e őket. Bár figyelemmel kísérhetjük az analízis folyamatát, célszerű itt is kikapcsolni az „Update display” opciót, a gyorsabb feldolgozás érdekében. A folyamat végén ismét egy grafikonon tanulmányozhatjuk az egyes képkockák minőségét a legjobb minőségűhöz viszonyítva.

Ezt követően csak a felbukkanó ablakokban az „OK” gombokra kattintás a feladatunk, egészen a „Reference point alignment para-

meters” ablak megjelenéséig. Itt a „Quality cut-off (%)” csúszka használatával adhatjuk meg a feldolgozandó képek számát: 100% esetén minden képkocka bekerül a feldolgozásba, például 20% megadásakor pedig az összes kocka mindössze ötöde. Ezután a referenciapontok illesztése történik meg mindazokon a területeken, amelyek az előző „Quality analysis” fázisban megfelelő minőségűnek találtak a korábbi lépésben beállított minőségi követelmények alapján.

A feldolgozás eredményeképpen végül megkapjuk a program által kiválogatott, majd átlagolt felvételekből számított képet. Ezt a „Save” gomb lenyomásával el kell mentenünk, mielőtt a feldolgozás következő fázisához érnénk – amely az előzőekben ismertetett Registaxhoz hasonlóan – itt is az ún. wavelet-csúszkák állítgatását jelenti. Az AviStack esetében is a legfelső csúszka vonatkozik az apró részletekre, míg az egyre lejjebb találhatóak az egyre nagyobb „hullámhosszú”, a képből jelen levő információ erősítésére szolgálnak. Akárcsak a bolygófelvételek esetében, itt is igen könnyű „túlhúzni” az élesítést jelentő csúszkákat, amivel – bár egyes részleteket kiemelhetünk, sőt néhány esetben az esztétikum elvesztése árán igen érdekes és tanulságos képeket készíthetünk – képünk túlságosan mesterséges benyomást kelthet.

Reméljük, rövid útmutatónkkal segítségére lehettünk a Naprendszerünk égitesteit fotózni kívánóknak – hiszen igen sok amatőrtársunk birtokában máris megtalálhatók a szükséges eszközök. Természetesen területmi okok miatt sem lehetséges a két program összes képességének bemutatása, mindezenre bizonyos, hogy érdemes időt szánni az egyes – akár itt nem is tárgyalt – lehetőségek kipróbálására, mélyebb megismerésére. Az így keletkező, szebbnél-szebb felvételeket pedig nagy örömmel várja a Meteor bolygó-, illetve Hold- és Nap-rovata!

Molnár Péter

A cseljabinszki tűzgömb és a magaslégköri jelenségek

2013. február 15-én kora reggel óriási tűzgömb suhant át az oroszországi Cseljabinszk és körzete égboltján. A tűzgömb a Napnál is fényesebbre erősödve felrobbant, számtalan darabban ért földet a közeli Cserbakul régióban. A kora reggeli nagy forgalomban számtalan autós biztonsági kamera készített felvételt az égen átszáguldó tűzgömbről. A robbanást kísérő jelenségekről a beszámolók és a sajtóhírek széles körben kaptak nyilvánosságot. A legszebb felvételeket egy profi természetfotós, Marat Ahmetvalejev készítette, február 23-án és március 2-án a nap csillagászati képeként is megcsodálhattuk két felvételét (apod.nasa.gov/).

A cseljabinszki a Tunguz-esemény óta a második legfényesebb ismert hasonló jelenség volt. Habár sok mindenben különbözött az 1908-as légköri eseménytől, mégis okkal feltételezhetjük, hogy a későbbi légköri jelenségek terén hasonló megfigyelések születhetnek. Igyekeztünk felkutatni minden olyan szabadon hozzáférhető forrást, ahol sor kerülhet a feltételezett légköri jelenségek

megfigyeléseinek leírására. Felvettük a kapcsolatot orosz megfigyelőkkel, és követtük a nemzetközi fórumokon zajló eseteleírásokat is. A munka igen hamar meghozta az eredményét, és néhány nappal a cseljabinszki tűzgömb felrobbanása után már rendelkezésünkre álltak a várt légköri jelenségekről született érdekes felvételek, a megfigyelők pontos leírásaival. Nem véletlenül hasonlítjuk össze a Tunguz-eseménnyel a cseljabinszkit, ugyanis a légkörünk általa (is) okozott bizonyos jelenségeit jól leírták a korabeli megfigyelők. Elsősorban egy alkonyat után és hajnal előtt látható jelenségre, az éjszakai világító felhőkre összpontosítunk.

Az éjszakai világító felhő (angol nevének rövidítéséből a továbbiakban NLC) jelenségét alig 130 éve ismerjük, bizonyított észlelései a Krakatau 1883-as hatalmas kitörését követő esztendőkből születtek először. A jelenség a mezoszféra felső határán, mintegy 85–90 km magasságban kialakuló leheletfinomságú, vízgézből álló felhő, amelynek láthatósága attól függ, hogy Napunk mennyivel van a



Nik N. fotója február 24-én este Moszkvában készült



Február 21-én Rigában Ivo Dinsbergs tapasztalt NLC megfigyelő örökölte meg a sávós felhőt

horizont alatt az észlelő helyszínén. Mivel a mezoszféra felső rétegének hőmérséklete a felszínivel fordított mértékű, az NLC-k megfigyelése a nyári hónapokra és a magasabb, sarkvidék-közeli szélességen elhelyezkedő területekre korlátozódik. A kutatások alapján a kialakulásuk előfeltétele a megfelelően nagy hideg, a jelen lévő víz mennyisége és a víz kicsapódását elősegítő kondenzmagok megléte. Az NLC-k kialakulását befolyásolja a nappciklus is a magas légkört érő sugárzás vízbontó hatásának köszönhetően, így minimum idején gyakoribb és erősebb fényű a jelenség, maximumkor viszont ritkább és halványabb. A kondenzációs magokat a kutatások szerint elsősorban a légkört folyamatosan bombázó mikrometeorok biztosítják, de a felszínhez közeli rétegekből is feljut a mezoszférába kis mennyiségű porszemcse. Mivel a mezoszféra rendkívül száraz, ezért a víz jelenléte kulcskérdés az NLC-k kialakulásában. Az elmúlt évtizedek űrprogramjai során megfigyelték, hogy egy-egy felbocsátás során a rakéták hajtóanyagából a világító felhők kialakulásához elegendő mennyiségű víz jut fel a légkör felsőbb rétegeibe. A kezdeti megfigyelések során a Krakatau kitérés felhője révén kerülhetett kellő mennyiségű víz a légkörbe, de több, azóta bekövetkezett

nagyobb kitérés után is megfigyelték növekedést az NLC-k számában. Hasonlóképpen képes vizet juttatni a magas légkörbe egy, a világűrből a Földet megcélzó meteor is, amennyiben annak eredetétől szolgáló égitest eleve tartalmazott vizet (pl. üstökösökről napközelségekor leszakadó darabkák). A Tunguz-esemény nyár közepén, pontosan az NLC-k megjelenésének időszakában történt, ám az ekkor kialakult és dokumentált világító felhők a korábbiaknál jóval nagyobb területről és jóval délebbi szélességekről (pl. Taskent, a 41. szélességen) váltak megfigyelhetővé. Hasonló eset volt 2010 februárjában a hazánkból is megfigyelt tűzgömb, illetve 2011 októberében Németország felett tapasztalt jelenség; mindkét alkalommal születtek a légkörben felizzó nagyobb meteor észlelése után néhány órával NLC-re hasonlító világító felhők. Ezekről az eseményekről számos fénykép és webkamerás felvétel áll rendelkezésre, jól dokumentált esetek. A világ számos pontján születtek és születnek hasonló megfigyelések, s a digitális fotótechnika köszönhetően egyre több a felvétel is róluk.

A fentiekből kiindulva a cseljabinszki tűzgömböt követően is várható volt hasonló, NLC-re emlékeztető jelenség, a problémát az aktuális időjárási viszonyok jelentették:

Európa jelentős részén vastag felhőzet fedte az égboltot a tűzgömb felbukkanása utáni napokban; mindössze a nyugat-európai régióban voltak felhőtlen területek. Február 19-én alkonyatkor innen jelentkeztek az első megfigyelők, angliai és dániai helyszínekről, másnap hajnalban szintén angol, illetve norvég megfigyelés született, majd 21-én hajnalban holland is. 19-én egy dán megfigyelő az általa látott felhő horizont feletti magassága és napnyugtát követő ideje alapján azt is kiszámolta, hogy 57–60 km magasságban helyezkedett el a felhőt alkotó anyag.

Mivel számítottunk a speciális felhő megjelenésére, ezért 20-án alkonyatkor, amikor hazánkban is jelentős területen derült ki az ég, mi is megpillanthattuk a jelenséget. Magyarországról jóval halványabban látszott, mint a nyugat-európai területekről, ennek okát a felhő földrajzi elhelyezkedésében látjuk. A sztratoszférában a légáramlatok hatására fokozatosan szétterült felhőnek csupán az elvékonyodott széle jutott fölénk, így, bár szabad szemmel is kivethetőek voltak az egyébként derült égbolton a jellegzetes, világos sávok, ez csak azok számára volt nyilvánvaló, akik tudták, mit kell keresni az észlelés során. A jelenség nagyon hasonlított azokhoz a sztratoszférikus felhőkhöz, amiket az elmúlt évek során több alkalommal is láthattunk jelentősebb vulkánkitörést követően (Kaszatocsi 2008., Szaricsev 2009., Nabro 2011.) A felhőről a legszebb képeket Terry Parker angol pilóta készítette repülés közben, február 20-án, nyilvánvalóan a repülési magasságban jóval tisztább levegő és a felhőhöz való relatív közelsége miatt sikerült olyan látványosan megragadnia a jelenséget.

Ahogy a felhő sodródott a légkörben, és amint az időjárási viszonyok lehetővé tették, a következő, sokkal látványosabb megjelenése Írország felett volt, 24-én alkonyatkor, majd 25-én este. Mindkét esetben a napnyugtához közeli időpontban jelentek meg a felhősávok, korábban, mint az NLC esetében lehetséges lenne – ez is azt erősíti, hogy a felhő ezen része a sztratoszférában volt.

Moszkvában 24-én alkonyat után igen erős fényű világító felhőket észleltek. Ezek a lát-

hatóságuk időpontjában már igazán közel álltak az NLC szokványos megjelenéshez, a Nap ekkor 6–9 fokkal volt a horizont alatt! A norvégiai Andenesben működtetett mezoszféra LIDAR mérései alapján ezen a napon jelentős mennyiségű víz sodródott 70–80 km közötti magasságban, ez ugyan 5–10 km-rel alacsonyabb a nyári NLC szezonban mért felhőmagasságnál, viszont illeszkedik az oroszországi megfigyelésekhez. Ugyanezen időpontban a németországi Kühlungsbornban működő LIDAR nem mutatta ki a felhő jelenlétét, azaz a délebbi szélességek felett nem jelent meg a felhő.

A kimondottan a mezoszféra világító felhőinek kutatása céljából működő műhold, az AIM műszerei csak a nyári időszakban figyelik az északi féltekét, így ebből a forrásból sajnos nem áll rendelkezésre mérési adat. Az EOS-Aura műhold mérése alapján a mezoszféra felső régiójának hőmérséklete a moszkvai NLC észlelés idején -92 °C volt, ami távolról sem éri el az NLC kialakulásához szükséges -123 °C -ot, viszont kiugróan hidegebb volt a környező magassági szinteknél. A relatív páratartalom elérte a 0,04%-ot, a környező régió 0%-ához képest. Elégséges lehet ez a hőmérséklet és víz a világító felhők kialakulásához? A mezoszféra felső régiójában a légnyomás rendkívül alacsony, mindössze 0,001 hPa (a tengerszintinek mintegy az egy milliomod része), a relatív páratartalom gyakorlatilag 0%. Ahhoz, hogy az NLC létrejöjjön, a páratartalom emelkedésére és a kondenzmagvak jelenlétére is szükség van – esetünkben a légkörben felizzó meteorból származó vízpára és porszemcsék jelentős mennyiséggel járulhattak hozzá a megjelenéséhez. Nyári időszakban, amikor a hőmérséklet kellően alacsony, kimutathatóan megnő az NLC előfordulása egy-egy rakétafellövést követően, amikor a rakéta üzemanyagából jut a légkör felsőbb régiójába víz. Ugyancsak összefüggés áll fenn a kondenzációs magvak és az meglévő vízpára kifagyása közt, ha elegendő mikroszkopikus porszemcse áll rendelkezésre, akkor a kevésbé alacsony hőmérséklet is elegendő lehet a jégkristályok kialakulásához.

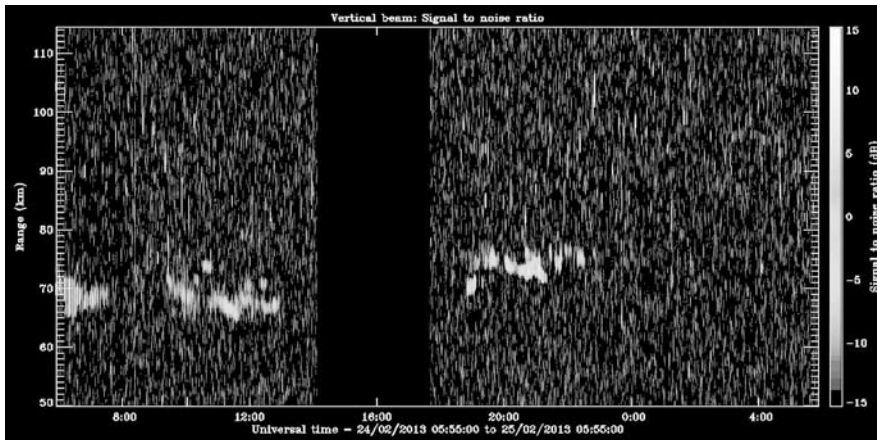


Terry Parker pilótaként a magasból, Közép-Anglia felett fotózta a sávokat február 20-án (spaceweather.com)

Ez utóbbi esetre földközeli példa is van, mégpedig az úgynevezett gyémántpor jelensége, amikor voltaképpen a felszín közeli légréteg magas páratartalma képez mikroszkopikus méretű jégkristályokat. Amennyiben nagyon tiszta, szennyeződésektől mentes a levegő, ezen kristályok kialakulásához $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, illetve ennél is alacsonyabb hőmérséklet szükséges; ha viszont jelentős mennyiségben rendelkezésre állnak a jégképző magvak, akár -3 , $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on is létrejönnek a jégkristályok. Kézzel fogható bizonyítéka a fentieknek, hogy a gyémántpor felszínhez közeli levegőben lebegő kis kristályain kialakuló légköroptikai jelenségek rendszerint a távoli sarkvidék megfigyelőit örvendeztetik, így Lappföldön, Szibériában vagy az Antarktison rendszeresen alakulnak ki a halójelenségek. Azonban például síterepeken, ahol a hóágyúk biztosítják a kondenzmagvakat, vagy a szennyezett levegőjű ipari jellegű településeken, ahol pedig a kéményekből származó korom- és porszemcsék, akár egy átlagos hőmérsékletű téli napon is kialakulhat a jelenség, amennyiben a páratartalom ideális. Ennek számos hazai és nemzetközi megfigyelés adja folyamatosan a bizonyítékát, Magyarországon Dunaújvárosban, főként a vasmű szűkebb környezetében, valamint a mátrai síterepeken alakul ki a gyémántpor olyan helyzetekben is, amikor máshol nyoma sincs a jelenségnek, és a hőmérséklet sem indokolná létrejöttét.

A mezoszférában ugyanilyen nagy szükség van a kondenzációhoz, az NLC kialakulásához a porszemcsékre. A kutatások szerint ezt nagyrészt a világuórból származó mikrometeorok biztosítják, de kisebb részben a felszínről a légköri turbulens áramlások hatására is feljuthat por, illetve a nagyobb erejű robbanásos vulkánkitörések is hozzájárulnak a magaslégtörési jelenlétükhöz.

A téli mezoszféra kevésbé alacsony hőmérsékletét ellensúlyozhatja a nagy mennyiségben rendelkezésre álló víz és por. Ez történhetett a cseljabinszki tűzgömb esetében is. A kb. 90 km magasságban már felizzó égitéstről levált por és víz nagyjából ezen magasság környékén maradt. A következő légköri réteg, ahol jelentős „vesztés” érte a meteort, az a sztratoszféra alsó harmada. A meteor az infrahangos mérések alapján 20–25 km magasságban robbant szét, a robbanás során rendkívül sok por és víz került ezen légrétegbe. A cseljabinszki régióban megfigyelt felhősáv, ami a légkörben felizzó meteor nyoma volt, ennek a pornak és víznek a kondenzálódása miatt alakult ki – nevezhetnénk akár a meteor kondenzcsíkjának is. Ez a felhősík a helyi megfigyelések alapján mintegy 3–4 óra alatt fokozatosan szétterült, láthatósága megszűnt. A láthatóság megszűnését azért kell hangsúlyozni, mivel a felhőt alkotó anyag nem tűnt el, viszont elvékonyodása miatt a napfény képes volt



Az Andenesben működő mezoszféra LIDAR február 24-i felvételén a magaslégtörvi víz jól láthatóan megmutatkozik, közel olyan mennyiségben, mint a nyári NLC-k idején (<http://www.iap-kborm.de>)

úgy átsütni rajta, hogy már a felszínről nem volt érzékelhető a jelenléte. A másik ok, hogy a sztratoszférában igen erős szelek fújnak, s ezek a szelek a felhő anyagát a helyszín feletti területről nagy távolságba sodorhatták.

A két, szakértő szemmel nézve feltűnően eltérő légköri jelenség: a mezoszféra felső régiójában kialakult világító felhő és a sztratoszféra alsó régiójában megjelent felhő eltérő helyszíneken és időpontokban tűnt fel a megfigyelők előtt. A mezoszférában jellemzően a nehézségi hullámok, míg a sztratoszférában a planetáris hullámok befolyásolják az áramlásokat. Ezen hullámok a függőleges keveredést, illetve az egyes rétegekben lévő anyagok magasabb vagy alacsonyabb régióba kerülését is biztosítják, így lehetséges az is, hogy a sztratoszférában lévő felhőt a napnyugta idejéhez mérten korábban vagy később pillantja meg a megfigyelő. A felhők időben változó, eltérő magasságú megjelenése a LIDAR mérésekkel is alátámasztott mind a sztratoszférikus (Calypso műhold), mind a mezoszférikus felhő esetében. Az említett hullámokon kívül több tényező is befolyásolja a légkör függőleges kiterjedését, ám ezek a naptevékenység hatására, illetve az árapályerők miatt tapasztalható „kilengések” a jelen esetben tárgyalt légköri jelenségekre nincsenek szignifikáns hatással.

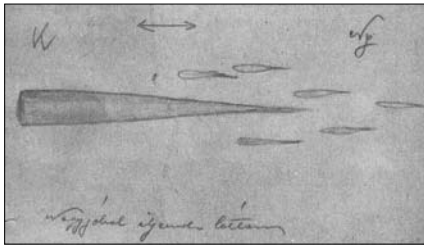
A jelenségek utolsó ismert észlelése február 26-án született az oroszországi Brjanszkból (a fehérorosz határ közeléből). A felhő anyaga lassanként egyre nagyobb területen terült szét, egyre inkább elvékonyodott, a felhőt alkotó szemcsék lassanként kiüledtek.

A Tunguz-eseményt követő NLC-khez hasonló jelenség tél végi felbukkanása annak ritkasága, szépsége és tudományos értéke okán is izgalmas megfigyelésekre adott lehetőséget. Szerencsére a különböző országokban élő elhivatott égbolttudósok ez esetben is „szállították” az értékes adatokat, fényképeket, s a közösséget alaposan megmozgatta a „téli NLC”. Mivel az orosz tűzgömb magaslégtörvi kísérőjelenségei nem korlátozódtak egy kisebb földrajzi területre (amint egy kevésbé jelentős tűzgömb kapcsán lenni szokott), ráadásul a sűrűn lakott európai régió felett alakultak ki, sok észlelés született a jelenségről. A történelem során bizonyára sokszor előfordultak hasonló események, a tudatos és rendszeres megfigyelések azonban csak az elmúlt évtizedekben kezdődtek. Jó lenne, ha a mai technikai lehetőségek ezekből az izgalmas jelenségekből egy olyan globális megfigyelési adatbázist hoznának létre, amit későbbi tudományos kutatásokra is fel lehet használni.

Landy-Gyebnár Mónika

Egy rendkívüli „tűzgömb” 1954-ben

Nemrégiben széles körben figyelmet keltett a 2013. február 15-én Cseljabszka körzetében megfigyelt, több szemtanú által képeken, videókon is rögzített tűzgömb, amelynek számos kisebb darabját sikerült megtalálni. Ez is indokolja a szakmai körökben már elfeledett, rendkívülinek mondható, 1954. október 25-én a hajnali, korai reggeli időszakban feltűnt „tűzgömbjelenség” felidézését. A rendkívüli meteort Nyugat-, Közép- és Dél-Európa 11 országból látták. Azért az idézőjel, mivel a jelenség jellege lényegesen eltért a megszokott tűzgömböktől.



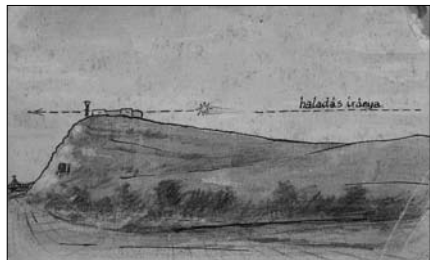
„Nagyjából ilyenek láttam”. Egy szemtanú rajza az 1954. október 25-i jelenségről (Ponori Thewrewk Aurél nyomán)

Beszámoló a jelenségről

1954. október 25-én, közép-európai zónaidő szerint 6 óra 15 perc és 6 óra 20 perc között egy ragyogó fényjelenség suhant végig, Magyarországról szemlélve aránylag nem nagy látóhatár feletti magasságban, nyugat-délnyugatról délkelet felé tartó irányba. A derült, tiszta égbolton sok, éppen ekkor tájt munkába igyekvő láthatta, faluhelyen pedig már javában folyt a reggeli munka. A TIT budapesti Uránia Bemutató Csillagvizsgálójának a sajtóban és a rádióban közzétett felhívására 1600-nál is több írásbeli beszámoló érkezett.

A nagyszámú beszámoló azonban nem jelentett nagy pontosságot, azokban meglehetősen nagy eltérések voltak. Mintha

nem is egyazon jelenségről lenne szó! Ezért a leveleket a megbízhatóság szempontjából szétválogattuk, Kulin Györggyel több szemtanút személyesen is felkerestünk. Szerencsére a jelenséget egy amatőrcsillagász, ill. néhány gondos szemtanú is leírta, valamint Bíró F. János, Győr-Sopron megyei tanító, az éppen kezében tartott fényképezőgéppel két felvételt is készített, ami akkoriban szinte egyedülállónak számított.



Az 1954. október 25-i meteorjelenségről a Fő utcában lakó Fráter József készített rajzot. A rajzon a Gellérthegy látható, rajta a Citadellával

Ezek alapján Kulin és Tóth György megkísérelték a jelenség távolságának, feltűnési magasságának és a földfelszínre vetített nyomvonalának meghatározását. Utóbb Ponori Thewrewk Aurél is feldolgozta a kb. 500–600 leginkább használható írásos beszámolót a jelenség időpontjának és legvalószínűbb valószínű látványának meghatározására. Az elküldött beszámolók jellemző adatai igen tág határok közt ingadoztak. A mozgásról például az egyik észlelő azt írta, hogy „szédületes sebességű”, míg egy másik szerint „méltóságteljes lassúságú” volt. Egy fiatal megfigyelő karóráján ellenőrizve 42,5 másodpercet mért a látvány időtartamára, ami viszont jó támpontnak bizonyult.

Meglehető módon az időpontban mutatkozott a legnagyobb szórás: reggel 5 óra és délelőtt 9:30 között igen sokféle időadat előfordult. De éppen erre volt néhány megbízható

támpont: többen megjegyezték, hogy napkelte idején történt a jelenség. Budapesten aznap 6:17-kor kelt fel a Nap, egy szemtanú pontos órája alapján pedig 6:18-at jelzett.

A látszó szögátmérőre a két fénykép, és néhány megfelelő adat alapján 40 ívperc adódott. Ugyancsak eléggé egységesek a beszámolók arra vonatkozóan, hogy a tűzgömb látszó útjának vége felé nem robbant szét, de kisebb részecskék váltak le és mintegy követtek. A fénykép egyetlen leszakadó kisebb darabot mutat, de egyes rajzokon több leváló rész látható, amelyek azonban nem szóródnak szét, hanem a főtömeeggel együtt haladnak tovább. Az észlelők nagy része jelezte, hogy az objektum mögött egy rövid (kb. 5–6° hosszú) csóva is látszott. Szétrobbanást azonban egyik szemlélő sem észlelt, és semmi jele sem volt annak, hogy a test vagy annak darabjai lehullottak volna. A fényességre vonatkozóan kevés támpont állt rendelkezésre, mivel az ország területén az égbolt már világos volt. Nagy óvatossággal a látszó fényességet a teliholdhoz hasonlíthatjuk. A színre a vöröstől a zöldig a legkülönbözőbb jelzők fordultak elő.

Egyes megfigyelők hangjelenséget is hallani véltek, amit akkoriban lélektani okokra vezettek vissza, ám hat évtizeddel ezelőtt még nem volt ismert az elektroakusztikus jelenség. Ezért nem zárhatjuk ki, hogy kedvező környezetben a tűzgömb keltette elektromágneses hullámok valamilyen érzékelhető hangjelenséget hoztak létre.

Szinte egységes volt azonban minden leírás abban, hogy a fényjelenség Magyarországról szemlélve a látóhatárral párhuzamosan mozgott. A feltűnés helyének a nyugat-délnyugati irányt jelölhetjük meg. Az eltűnés pontját egyetlen szemtanú sem említette. Ez a felkelő Nappal közelítőleg egyirányú volt, attól – egyes rajzokkal egyezően – némileg déli irányba, délkelet felé esett.

Mit láthattak a szemtanúk?

A fényjelenség látványa a beszámolók összegezése alapján az alábbi lehetett (a látvány jellegének leírásában Ponori Thewrewk

Aurél 1964-ben, a Természet Világa októberi számában megjelent feldolgozását is figyelembe vettem):

A jelenség időpontja: 1954. október 25. 6 óra 17 perc KözEI, időtartama: 45–50 másodperc.

A jelenség kezdeti és végpontja Budapesten:

Feltűnés: azimut = 250°, magasság = 11° (RA: 04^h50^m, D: –07°30')

Eltűnés: azimut = 130°, magasság = 11° (RA: 12^h50^m, D: –21°52')

A horizont feletti magasság az ország délnyugati részén 13°, az északkeleti részén 10° körüli.

Látszólagos pályahossz: kb. 110°

Látszó méret: 40–50 ívperc

Látszó fényesség: –13 és –15 magnitúdó közt

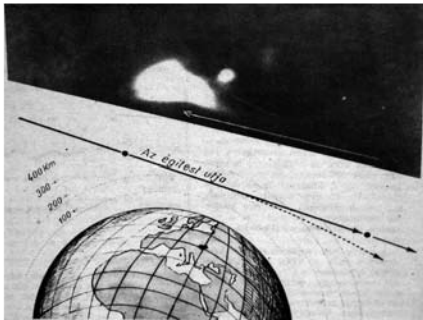
Abszolút fényesség (100 km távolságból látszó fényesség): –18 és –20 magnitúdó között

A jelenség színe: fehér, kékes-, ill. zölde árnyalatú.

A jelenség körülményei

A pontosabb hazai leírások, ill. néhány ausztriai megfigyelés alapján több számítás is történt a jelenség adatainak és fizikai természetének meghatározására. E téren, bár több alapvető adatban egyező eredményre jutottak a feldolgozók, a végkövetkeztetésben élénk vita alakult ki. Ekkoriban még nem jelentek meg V. Bonev és Z. Ceplecha elméleti tanulmányai a meteoroid-tömegek által kiváltott légköri folyamatokról, és a magaslégkör adatai is igen bizonytalanok voltak. A hat évtizeddel ezelőtti vita lényegében a kozmikus test (meteoroid) tömegére és méretére vonatkozott. Akkoriban azonban még fel sem merült a földszülő objektumok léte, a földpályát keresztező kisbolygókat kivételes ritkaságnak vélték, és ez a nézet tudat alatt befolyásolhatta egyes kutatók feltevéseit.

Abban mindegyik szakember egyetértett – és ez ma is helytállónak tarthatjuk –, hogy egy olyan kozmikus anyagtömeg kelthette a jelenséget, amely valójában szinte súrolta a



Az 1954. október 25-i tűzgömb fényképe és mozgása a Földhöz viszonyítva

légkört, és átszágulva a felső atmoszférán, végül nagy anyagvesztéssel, de kilépett a légkörből. A pontosítható megfigyelések szerint Hollandia, esetleg Franciaország északkeleti része fölött kezdett érzékelhetően fényleni, Svájc, Észak-Itália és a Balkán-félsziget déli része fölött elsuhanva, a Földközi-tenger keleti partvidéke táján hagyta el a légkör alsó rétegét, amikor is fénylése megszűnt. Az akkori számítások szerint mintegy 200–300 km-re közelítette meg a felszínt, de ma már ezt túl magasnak gondoljuk. Talán az észlelők a valósnál nagyobbra adták meg a horizont feletti magasságot. A magyarországi észlelőktől a legkisebb távolsága mintegy 800–1000 km lehetett, míg a földi légkör alsóbb rétegében, fénylő testként megtett útja 2000–2200 km-re tehető. Az észlelőinktől való távolság, és az aránylag jól meghatározható szögátmérő alapján a fényjelenség mérete kb. 12 kilométer lehetett. Ez a méret nem a test valódi kiterjedését, hanem a szilárd mag körül keletkező fénylő gázburok méretét jelenti. A szilárd test mérete továbbra is kérdéses, de vélhetően nem volt nagyobb 5–10 méternél.

Földsúroló meteorok

A XX. sz. végén felgyorsuló Naprendszer-kutatás, elsősorban a Földet megközelítő objektumok rohamosan gyarapodó száma, illetve az egyre szaporodó fotografikus észlelések rávilágítottak, hogy itt egy külön meteor típusról, a föld-, vagy légkörsúroló



Frederic Churc olajfestménye az 1860. július 20-ai tűzgömbről, amely vélhetően ihletője volt Walt Whitman „Year of Meteors, 1859–60” című költeményének



Nappali tűzgömb a Teton-hegység fölött 1972. augusztus 10-én. A 100 másodpercig tartó jelenség paraméterei nagyon hasonlóak lehetettek az 1954-es tűzgömbéhez

meteorokról van szó. A szakirodalom mindössze hat ilyen meteort tart számon, de az 1954-es jelenség nincs köztük. Ilyen volt az 1860. július 20-án az Egyesült Államok délkeleti része felett áthaladó nagy tűzgömb, vagy az 1972-es nappali Teton-esemény, amelyről mozgófilm is készült. Mind közül a legkülönlegesebb az 1913. február 9-én a teljes amerikai kontinenst átszelő meteor volt, amely Kanadából indulva egészen Brazíliáig jutott, nagyjából 11 ezer km-t megtéve a légkörben. Ez utóbbiról azt feltételezik, hogy rövid ideig bolygónk természetes eredetű holdja lehetett. Az adatok alapján az 1954. október 25-én Európa felett átszáguló meteor is ebbe a csoportba tarthatott, melynek hivatalos elismeréséhez érdemes lenne egy angol nyelvű szakmai folyóiratban közölni a fél évszázaddal ezelőtti számítások eredményét.

Bartha Lajos

A PANSTARRS porösvényén

A márciusban némi csalódást okozó üstökös a halványodás útjára lépett, így áprilisban és különösen májusban már el is feledtük volna, ha az utóbbi hónapokban és években kidobott poranyag nem formált volna ritkán látható szépségű, komplex szerkezetű csóvát a fej köré.

Március végén ott tartottunk, hogy az üstökös porcsóvájának a Nappal ellentétes irányba mutató fő tömege mellett látszott egy összetett szerkezetű, 90 foknál is nagyobb nyílásszögű, porból álló legyező, amely ily módon már ellencsóvát formált. Ez a legyező egy az üstökös pályasíkjában szétterjedő, különböző méretű porszemcsekből álló, hatalmas felületű, de nagyon vékony anyaglepel. A legyező szélénél, a leghalványabb tartományokban azonban volt egy fényesebb szál, amely az üstökös pályája mentén szétszórt nagyméretű (ezredmilliméteres) porszemcsekből állt. Ez már inkább egy porösvény, amely nem nagyon mozdult ki a pályasíkba, ezért látszott mindig vékonynak. Ennek a fényes szálnak és a legyezőnek a látzólagos egyesüléséből jött létre május végére az az ellencsóva, amelyhez fogható 1957 óta nem láttunk egünkön! A különleges esemény az észlelések eloszlásán is meglátszik, a 18 vizuális és 39 fotografikus megfigyelés jó kétharmada a sokkal rosszabb időjárású május hónapban született.

De ne szaladjunk ennyire előre, hiszen az észak felé rohanó üstökös április első napjaiban elhaladt az Andromeda-köd mellett, legkisebb távolságuk 2,5 fok volt 4-én napközben. Sajnos ezekben a napokban folyamatosan felhős volt az ég, csak 6-án este nyílt módunk a megfigyelésre. Végül egyedül Landy-Gyebnár Mónika örökítette meg fotókon az eseményt, alapobjektíves tájképén szép párost alkot az egymástól 3,5 fokra látszó két ködösség. Hajnali, 9 perces felvételén 1 fok hosszan látszik a csóva fő része, a legyező nyílásszöge 130 fok, hossza

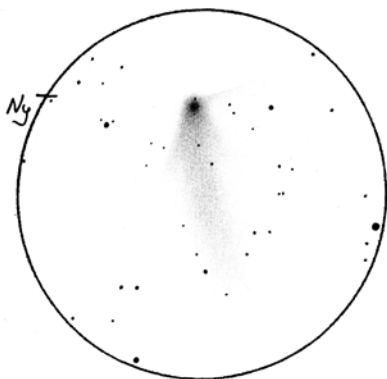
Név	Észl.	Műszer
Ábrahám Tamás	2d	4/200t
Berkó Ernő	3d	10,0 L
Hadházi Csaba	12d	20,0 T
Horváth Tibor	2d	14,0 SN
Kernya János Gábor	1	30,5 T
Kiss Áron Keve	1	7x60 B
Kocsis Antal	5d	30,4 SC
Kuli Zoltán	4d	10,2 L
Landy-Gyebnár Mónika	4d	2,2/50t
Molnár Péter	1d	7,2 L
Sánta Gábor	9	25,0 T
Sárnecky Krisztián	3	20x60 B
Sebők György	1d	8/200t
Szabó Sándor	8	40,0 T
Szauer Ágoston	1d	
Szitkay Gábor	4d	6,3/400t
Tóth Zoltán	2	50,8 T



Landy-Gyebnár Mónika április 7-én hajnalban egy 50 mm-es objektívvel örökítette meg az üstökös és az M31 együttállását

40–50 ívperc között ingadozik. A fényes csóvaszál is kivehető kb. 20–25 fokra a legyező peremétől. Hasonló paraméterek becsülhe-

tők Hadházi Csaba szűkebb területet ábrázoló, 7-én este készült képéről, aki a hónap során öt további estén is lefotózta az L4-et. A sorozaton szépen látszik, ahogy a fényes szál egyre nagyobb szöveget zár be a csóva fő tömegével, a 28-ai felvételen már 135 fokot, vagyis immáron valódi ellencsóva vált belőle. A nyílásszög növekedése valós jelenség volt, ahogy a Naprendszer síkja fölé emelkedő üstökös távolodott a Naptól, a pálya csillagunk felé mutató íve és az antiszoláris irány egyre nagyobb szöveget zártak be egymással.



Sánta Gábor április 10-ei rajzán jól látható az a kelet felé mutató nyúlvány, amely később a fényes ellencsóva fő alkotórésze lett (200/1000 T, 50x, LM=1 fok)

A digitális felvételek közül ki kell még emelnünk Berkó Ernő április 10-én készített 20 perces összegképét, amelyen a 10 cm-es távcsőnek köszönhetően rendkívül erősen látszik a széles porlegyező, amelynek nem is a Nappal ellentétes irányba a leghosszabb, hanem a legyező halványabb részei felé. De az egész komplexum annyira diffúz, és a fényességeloszlása sem egyenletes, hogy nehéz konkrét számadatokat mondani. Talán 50–60 ívperc kiterjedésű lehet. A felvétel további érdekessége, hogy a porcsóva fő tömegéhez tapadva mintha megjelenne az ioncsóva kékes fénylése is.

Vizuális észlelőink szintén április 6-tól tudták folytatni az üstökös követését, elsőként Sánta Gábor vette szemügyre a budapesti Polaris Csillagvizsgálóból: „10x=50 B: Elég

fényes, szép csóvás vándor, összfényessége 4,7 magnitúdó, a csóva 1 fok hosszú. A szétnyíló porcsóva észak felé a leghosszabb, déli peremét nem látni, de így is 60 fok széles. A 102/660-as apokromáttal nézve az északi szál nem látszik olyan hosszúnak, de kezdete elég feltűnő. Ez lehet az ion- vagy nátriumcsóva. A csóva fő része mellett K felé feltűnik egy rövid bajusz. Nagyon látványos üstökös!” Négy nappal később a kiváló égen ezt a bajuszt – a pályamenti fényesebb porósvényt – 15 ívperc hosszan tudta követni 20 T-vel, miközben az üstökös fényességét már csak 5,8 magnitúdóra becsülte. Ugyanebben az időpontban Szabó Sándor egy 8x56-os binokulárral csak egy tizeddel becsült más fényességet, a 2 ívperces kóma sűrűsödését DC=3-ra tette.

Április 13-án este Tóth Zoltánnal kiegészülve a kissé holdas égen az 50 cm-es nagyágyúval is megcélozták: „80x: A fő csóva görbült kicsit, 25' hosszan követhető PA 350 fok felé. PA 120 foktól a főcsóvaig keleten lepel látszik 15' szélesen, míg a csóva nyugati fele sötét (elkezdett kinyílni a lepel). A mag kb. 8^m-s és 10" átmérőjű.” (Szabó) „123x: Nagyon szép üstökös. Az 5'-es, DC=6-os kómából PA 340-re tör elő a fényes és szétterülő porcsóva. Ezt 40' hosszan lehet követni. EL-sal mintha a vége felé görbülné. PA 75-re pedig egy másik, sokkal halványabb csóva ered. Ez talán fele olyan hosszú és sokkal keskenyebb. A két csóva közti űrt halvány lepel borítja, így téve még szebbé az L4 megjelenését.” (Tóth)

Május első napjaiban folytathattuk az üstökös követését, 3-án Sánta Gábor, a következő estén pedig Sárczky Krisztián és Kernya János Gábor vette szemügyre a halványuló, de továbbra is igen látványos kométát: „20 T, 40x: A pólus felé tart a 7,5 magnitúdóra halványult vándor, amelynek legfőbb jellegzetessége még mindig a legyezőszerű csóva. A kissé jobb égen ma a szétterülő lepel legkeletibb ága is felismerhető, amely már április 10-i megfigyelésemkor is jelentkezett. Most sokkal könnyebben látható ez az ellencsóvanak tűnő rész. A jó átlátszóságnak köszönhetően a csóvák könnyen észrevehetőek még a budapesti égen is. A fej szimmetrikus, centrumában egy 11,4 magnitúdós

csillagszerű mag foglal helyet., (Sánta) „30,5 T, 122x: Az üstökös kómája egy szép, felbontatlan kis gömbhalmazra hasonlít, mely belseje felé enyhén fényesedik, közepén csillagszerű hamis mag érezhető, ezért DC = d4. A kedvezőtlen időjárási körülmények ellenére jól látható az összetett, hatalmas csóvás szerkezet. Két pazar porcsóva tanulmányozható, ezek egymással kb. 135 fokos szöget zárnak be. Az egyik legalább 15 ívperc hosszúságúra becsülhető, háromszög alakú derengésként mutatkozik, a látómező tekintélyes részét beteríti. Ennek a csóvának a tengelye hozzávetőlegesen PA=330 irányba mutat. A másik porcsóva vékony, ugyancsak nagyon hosszú, minimum 12 ívperc hosszan követhető, amint túlnyúlik a látómezőn. Ez a csóva PA=110 irányba mutat.” (Kernya)

Szintén május 4-én készítette 30 perces felvételét Kuli Zoltán, amelyen a normál csóva és a fényes ellencsóvaszál pontosan 135 fokot zár be – alátámasztva az előbbi vizuális megfigyelést –, ám a hosszú expozíció megmutatja, hogy az őket burkoló halvány legyező jóval túlnyúlik a fényes szálon, de kicsit még a főcsóván is, 160 fokra növelve a teljes nyílásszöget. Az ezt követő két hétben nincs észlelésünk, kivéve Molnár Péter május 15-ei fotóját, melyen már a főcsóva és a fényes porósvény zár be 160 fokot egymással, utóbbi fényes pengéként virít a képen.

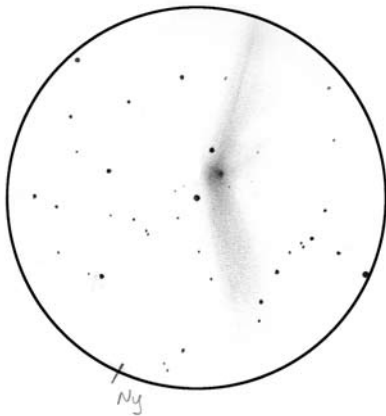
A csóvák nyílásszöge most már nem csak az üstökös Naptól való távolodása miatt nőtt, hanem azért is, mert egyre közelebb kerülünk az üstökös pályasíkjához. Az ekliptikára szinte merőlegesen (i=84 fok) járó vándor a napközelsége után magasan az ekliptika síkja fölé emelkedett (ezért is látszott az északi pólus közelében), mi pedig bolygónkkal bekerültünk az üstökös „alá”, annak pályasíkjába. Így egyre kisebb szögben láttunk rá a porlegyezőre, melynek kiterjedése így csökkent, ám felületi fényessége a nagyobb oszlopsűrűség miatt látványosan nőtt. Továbbá a Nap felé eső része már pontosan a Nap felé, a másik irányba eső része pedig pontosan az ellenkező irányba nézett, vagyis a csóvák nyílásszöge megközelítette, majd elérte a 180 fokot. Ráadásul az üstökös 1,7 CSE-re távo-

lott a Naptól, és olyan szögben láttunk rá, hogy a porlegyező nagyobb fele a fejtől a Nap irányába esett. Így a legyező fénye egye-sült a fényes napirányú szállal, ami az elmúlt fél évszázad legfényesebb és leghosszabb ellencsóvját eredményezte.



Kuli Zoltán május 4-ei felvételén jól látszik, hogy a főcsóvát és a fényes szálat egy halvány legyező burkolja (102/500 L + Nikon D5100, 60x30 s)

Május 18-ától a külföldről csordogáló képek és a végre kiderülő ég nyomán igazi üstökös-láz lett úrrá az országon. Csak 18/19-én éjszaka nyolc fotó és két vizuális észlelés készült a hihetetlen módon kifényesedett ellencsóváról, amely a legjobb képeken 2 foknál is hosszabb, de sok fotón egyszerűen kifutott a látómezőből. Még vizuálisan is fél fokosnak látszott, miközben a kóma fényessége már 8 magnitúdóra csökkent. Pedig ekkor még messze voltunk 27-e hajnalától, amikor áthaladtunk az üstökös pályasíkján, és elméletben a leghosszabb ellencsóvát láthattuk volna. Természetesen pont ezekben a napokban volt kedvezőtlen az időjárás, 25-én este Szitkay Gábor, másnap pedig Kocsis Antal tudta elcsípni az üstökösöt a vonuló felhők között, fotóikon 4,6 illetve 2,5 fok hosszan látszik a pengevékony képződmény, ami legalább 15 millió km-es tényleges hosszúságot jelent! Országos derült csak 28-án este kerekedett, amikor vizuálisan még mérsékeltén fény-szenyvezett ég alól is 3–6 fok hosszan lehetett



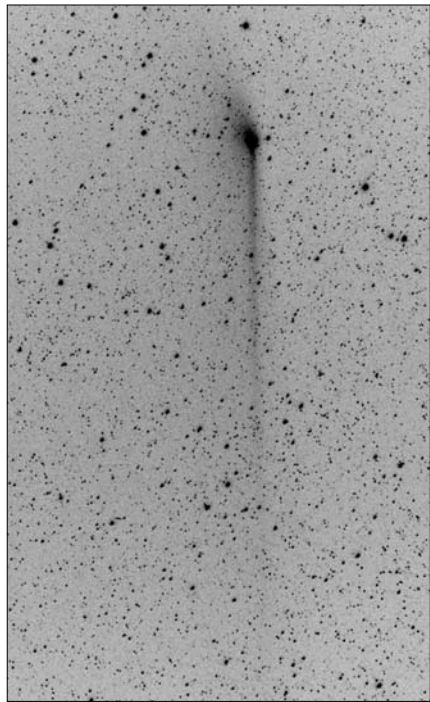
2013.05.18. 23:10-23:35 UT, 200/1000 T, 69x, LM=50'
(Sánta Gábor)

követni az ellencsovát, de a reguláris csóva is vagy fél fok hosszan nyújtózott!

Az alábbi táblázatban a május utolsó harmadában készült nagylátószögű fotókról kimért ellencsóva hosszakat foglaltuk össze. Általában azt a határt vettük figyelembe, ahol a csóva még biztosan azonosítható, a > jel pedig arra utal, hogy a csóva lefutott a képmezőről.

18,05 UT	2,4 fok	Landy-Gyebnár Mónika
18,85	>1,5	Kuli Zoltán
19,01	2,7	Sebők György
19,03	>2,2	Szitkay Gábor
19,05	2,6	Horváth Tibor
21,99	>3,0	Szitkay Gábor
25,94	4,6	Szitkay Gábor
26,92	2,5	Kocsis Antal
28,85	5,3	Landy-Gyebnár Mónika
28,88	>5,5	Ábrahám Tamás
28,88	13,6	Kuli Zoltán
28,93	8,8	Szitkay Gábor
28,98	>3,3	Kocsis Antal
31,99	6,1	Berkó Ernő

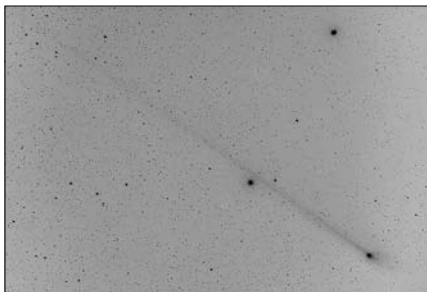
A leghosszabban Kuli Zoltán egyórás, kontraszterősített fotóján követhető az üstökös porösvénye, a 13,6 fok majdnem rekordbeállítás, hiszen 1957-ben az Arend-Roland-üstökösnek 14 fokos ellencsovája volt, amely eddig kiemelkedően a leghosszabb ilyen képződménynek számított. Mivel az üstökös ezen az éjjelen 72 fokra látszott a Naptól,



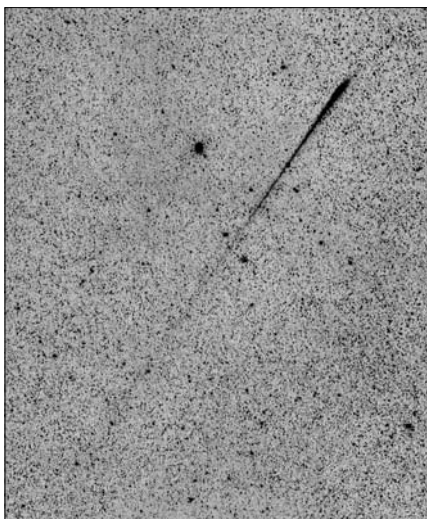
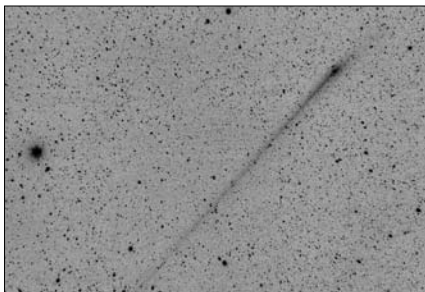
Horváth Tibor május 19-én hajnalban készült felvételén az ellencsóva hossza eléri a 2,6 fokot (Zeiss Sonar 2,8/200 + Canon 400D, 240 s)

az ellencsóva a csillagunk felé vezető út egyötödét felölte, hossza meghaladta az 55 millió km-t!

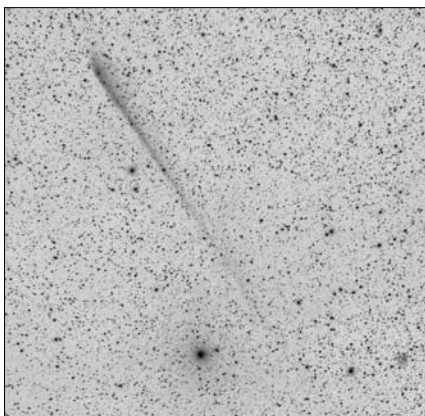
Végül lássunk két vizuális beszámolót 28-a estéjéről, amely nagy valószínűséggel életünk leghosszabb ellencsováját hozta el: „40 T, 62x: A diffúz szétterülő csóva 8' hosszú, PA 200 irányban, míg az ellencsóva PA 40 fok felé áll nyílegyenesen, 3 fok hosszúg követhető. Elején fényes, de szélesebb mint vártam. 1–2' szélességű, és nem terül szét (mint egy csóvától várhatnánk), hanem max. 3–5' szélesen és egyre diffúzabban követhető több fokon keresztül. Fényessége fokozatosan csökken. 250x: a kóma nagyon érdekes: a kis méretű mag 10,5 magnitúdós, éppen két csillag között van. A kómában belül 0,8'-es szál látszik a főcsóva irányában, PA 160 fok felé indul, majd dél felé görbül. A kóma 2,5'-es, kicsit elnyúlt. Jó hogy nem csak az ellencsó-



Balra: Szitkay Gábor május 21-i, 15 perces felvételén az ellencsóva 3 fok után fut le a képről (5/400-as teleobjektív + Canon 550D). Jobbra: Ábrahám Tamás szintén 15 perces felvétele május 28-án készült, ezen már 5,5 fok hosszan követhető az ellencsóva. A bal szélén a Polaris, felül a δ -24 UMi párosa látható (2,8/135-ös teleobjektív + Canon 400D)



Kuli Zoltán május 28-án készítette ezt az 1 órás felvételt egy 1,8/50 mm-es objektívvel és Nikon D5100-as géppel. A legfényesebb csillag a Polaris, alatta a 13,6^m-os csóva a 4,2^m-s SAO 181 és az NGC 188 között halad el



Berkó Ernő május 31-én este készült felvétele 1 órás expozíciós idővel készült. Az ellencsóva 6,1 fok hosszan követhető, alul a Polaris, tőle jobbra, a kép szélén pedig az NGC 188 látható (4/60 mm-es objektív + Canon 350D)

vára koncentráltam és nagyobb nagyítással is megnéztem.” (Szabó Sándor)

„15x70 B: A fej 5–6 ívperces (nyilván belemeérem egy picit a porleplet is), fényessége meglepően 7,7 magnitúdó, de ebben is benne van a porcsóva eleje. A fej tökmagszerű, de igazából nagyon megnyúlt, a fej és a csóva eleje nem válik el élesen. Az ellencsóva az első 3–4 fokon rendkívül könnyen látszik. Az a meglepő, hogy a csóva nem olyan vékony, mint amilyenre számítottam. Csak

az első 1–2 fokon észlelhető a közepén a vékony fényesebb szál, azután csak egy kissé szélesebb lepelnek látszik. Egy csillagcsoport után a csóva felületi fényessége csökken, de még innen másfél fokon keresztül követhető! A porlepel hossza így összesen 5,5 fok – ez a leghosszabb ellencsóva, amit valaha is láttam, és a normál üstökösöcsóvák közt is figyelmet érdemelne! Az ellencsóva iránya PA 35–37, a 40 ívperces normál csóváé PA 210 fok. Az, hogy nem egy vonalba esnek, hanem a normál csóva elhajlik, szépen látszik. Megtörtént az átfordulás.” (Sánta Gábor)

Sárneczky Krisztián

A 2012 DA14 asztrometriája

Az év egyik jelentős csillagászati eseménye volt a 2012 DA14 jelű földszűrő kisbolygó február 15-ei rekord-közelsége (Meteor 2013/4., 39–44. oldal). A kedvezőtlen időjárás miatt nekem csak 15/16-án volt lehetőségem megfigyelni az akkor már jócskán eltávolodott kisbolygót. Úgy vélem, nem haszontalan, ha az élménybeszámoló után a CCD-képeken elvégzett asztrometriai mérések folyamatát és tapasztalatait ismertetem a Meteor olvasóival.

Már évek óta a SkyTools3 Pro programot használok észlelési célokra. Szándékosan nem írom, hogy planetárium programot, mert bizonyos tekintetben kevesebb (kevésbé látványos), más szempontból viszont sokkal több, az észlelések gyakorlati oldaláról nézve hasznosabb azoknál. Kifejezetten észlelő amatőrök igényeire íródott, csak a legjobbakat tudom mondani róla. Jelenlegi célpontunk szempontjából a leglényegesebb, hogy a fizetős szoftver olyan támogatással bír, amelynek során a 2012 DA14 pályaelemeit csak a maximális közelséget megelőző két nappal frissítették, hogy minél pontosabb pozíciókat kaphassanak a felhasználók, majd a közelség utáni második napig 4 óránként újabb és újabb pályaelem adatokkal számolt a szoftver. Ezt a jelentős mértékű és gyorsan változó perturbációs hatás tette szükségessé, amely folyamatosan „eltérítette” a kisbolygót.

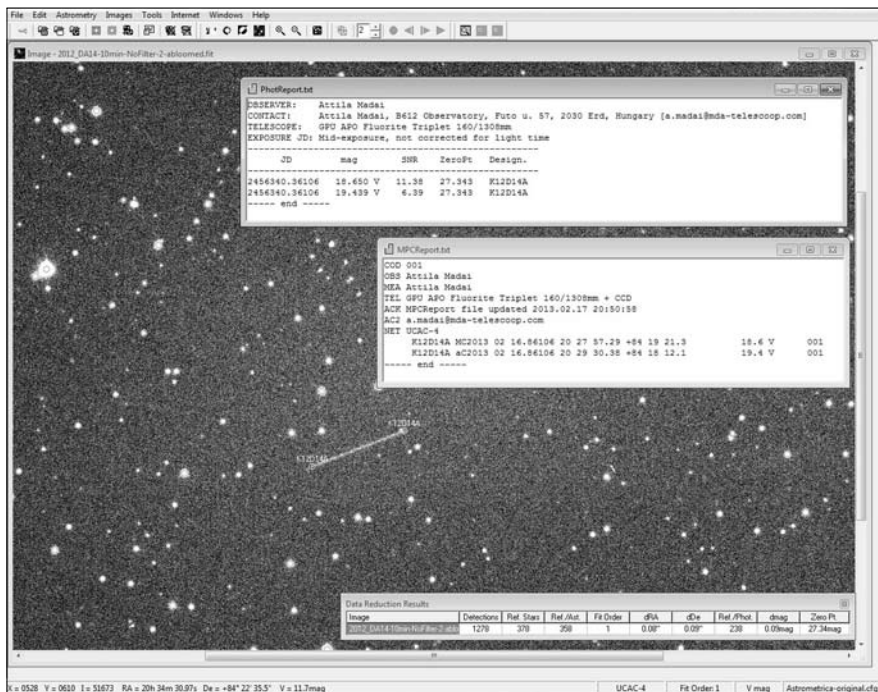
A program támogatásával a kisbolygó megtalálása február 16-án este semmiféle problémát nem okozott. Csak ráállítottam a teleszkópot a szoftver vezénylete mellett, és ott volt a „szikla” a látómező közepén. Természetesen csak a róla készült fotó látómezőjének a közepén, merthogy – legnagyobb bánatomra – az objektum vizuális fényessége már a 160 mm-es átmérőjű főműszerem határmagnitúdója alá csökkent. Négy darab 10 perces képet készítettem, amelyek közül egyet Bessel V szűrővel (ha esetleg valamikor később fényességet is tudnék mérni – bár nem lesz egyszerű), egyet R szűrővel (a jel-zaj viszony tesztelése, illetve

esetleges javítása miatt), kettőt pedig szűrő nélkül, hogy minél több foton elérje a CCD pixeleit. A képek átlagos FWHM értéke 3,2", azaz a seeing nem kényeztetett el.

Sziderikus sebességgel követtem, azaz „csik-húzó” képet készítettem a kisbolygóról, így a távcső vezetésével nem kellett foglalkoznom, mert a mechanika jóval egy ívpercen belül pólusra van állítva. Továbbá az aszteroida ekkor már a pólus közelében járt, ahol kevésbé látszanak a vezetési hibák, bár a TDM egyébként is bőven 1"-en belül tartja a pozíciót. A csillagnyomok tökéletesen pontszerűek lettek minden képen, 0,02 körüli átlagos excentricitással. A képekre csak sötétkép-korrekciót alkalmaztam, mivel az asztrometriához nem kell feltétlenül szépségdíjas fotó.

A pozíciókat az Astrometrica nevű, kimondottan kisbolygók pozícióméréseire kifejlesztett, szintén fizetős (a 25 euró nem nagy összeg) szoftverrel mértem ki. Mivel az SBIG kamera a képpel kapcsolatos minden fontos információt beír az adott képfájl fejrézébe, így a pozíció-meghatározás nagyon gyorsan, és 90%-ban automatikusan megtörténik. (Ennek részletes ismertetése túlmutat e cikk terjedelmén, de érdemes lenne visszatérni rá egy másik alkalommal.) Csak a mérendő égitest képét kell egérrel kijelölnünk, amihez szintén jelentős segítséget ad a program. Alapesetben ez „tolerálható” jel-zaj viszony, és jól azonosítható centroid mellett működik könnyen, egy, a háttérből éppen kiemelkedő jelsík első és utolsó pixelének megtalálása nem is olyan egyszerű feladvány.

Az eredmények alapján a Minor Planet Center által előre jelzett és a mért pozíció között kb. 20"-es különbség fedezhető fel. Ennyire „ment el” a kódarab a legfrissebb mérésekhez képest is. Említést érdemel, hogy a már említett SkyTools3 Pro szerint a legnagyobb közelséget két nappal megelőző időből származó előrejelzéséhez képest az aszteroida pozíciója a közelség másnapján csupán 1'25"-cel látszott



Így fest egy kimérés az Astrometrica nevű szoftverrel. A háttérben a kisbolygóról készült felvétel látható, melyen megjelöltük a nyom két végpontját. A jobb alsó panel az asztrometriai és fotometriai referenciák számosságát és pontosságát mutatja, a jobb felső a fényességmérés, az alatta látható harmadik pedig a pozíciómérés eredményét. Mivel az algoritmusok centroid esetén működnek jól, az elnyúlt nyomok végpontjainak fényességmérése nagyobb szórást mutathat

Kezdet (UT)	exp. hossza (s)	kezdőpont		végpont		ívhossz (")	sebesség "/perc
		RA	D	RA	D		
20:00:52	600	20 22 25,43	+84 23 34,6	20 24 01,99	+84 22 17,1	123,81	12,38
20:23:49	600	20 26 12,87	+84 20 37,4	20 27 43,70	+84 19 29,2	113,58	11,36
20:34:56	600	20 27 57,29	+84 19 21,3	20 29 30,38	+84 18 12,1	115,99	11,60
20:52:52	600	20 30 45,73	+84 17 20,6	20 32 13,76	+84 16 16,4	108,95	10,90

eltérni, ami igen jó eredmény annak fényében, hogy a nagy földközelség alaposan módosította a kisbolygó pályáját.

A négy kép kimérését követően – a kapott adatok értelmezéséhez – készítettem egy kis táblázatot, ami jól összefoglalja az eredményeket. Bár statisztikai szempontból a négy mérés messze nem elegendő, de néhány egyértelmű következtetés azért levonható az adatokból.

1. Látszik például, hogy a Minor Planet Center adatai nem pontosak. Tendenciózan van kb. 19 ívmásodperc különbség az előre jelzett és a mért pozíció-értékek között.

2. Az aszteroida látszó sebessége csökken (ez persze nem meglepő), bár a lassulás mértékének megbízhatóbb meghatározásához több mérési pont kellene.

3. Az eredmények szórása sajnos nem kicsi, ez a nem eléggé pontos kezdő és végpontok kijelölése miatt van.

Véleményem szerint az eredményül kapott számok így is jól használhatók egy statisztikai sokaság egyik – talán nem is a legrosszabb – elemeként. A következő égi lövedék kimérése talán még pontosabb lesz.

Mádai Attila

Májusi haló aranyat ér

Igen változékony, gyakori frontátvonulásokkal tarkított, csapadékos, egy cseppet sem unalmas májust kaptunk idén. Éjszakai észlelésekre nem nagyon nyílt lehetőség, ha nappal derús is volt, éjjelre az esetek nagy részében beborult az ég. Annál izgalmasabbak voltak az egyre hosszabb (csillagászszemmel zavaróan hosszúra nyúlt) nappalok! Mielőtt belevágnánk tortánk májusi szeletébe, néhány megkésve érkezett korábbi észlelést kell ismertessünk.

Elsőként Hérics Dávid egyházasrádóci észlelőnk varázslatosan szép pollenkoszorúját kell említenem. Bátran ki merem jelenteni, hogy a hazánkban valaha fotózott leglátványosabb pollenkoszorút örököltette meg Dávid szinte véletlenül, hiszen felhőfotózás közben vette észre. A kép március 8-án született, s valószínűleg az ekkor hirtelen virágzásnak indult mogyorók pollenje hozta létre. Ezekben a napokban többen is észleltünk pollenkoszorút, azonban Dávidé nagyságrenddel látványosabb bármelyikünk akkori felvételénél. A főtön megfigyelhető, hogy a pollenkoszorú nem feltétlenül szabályos kör, sőt, sok esetben a szabályostól eltérő alakja az ékes bizonyíték arra, hogy pollen szemcsék hozták létre. A mogyoró pollenje kissé háromszögletes, de kerekded alakú szemcse, ennek köszönhetően a koszorú enyhén elnyúlt alakú. Más országokban, ahol pl. nagy kiterjedésű fenyvesek vannak, fenyővirágzáskor jellemző a pollenkoszorú, a fenyő esetében szinte szögletes lesz a színes fénygyűrűk sora (pl. <http://atoptics.co.uk/fz908.htm>), mivel a fenyőpollen alakja szabálytalan, s három kitérkedésből áll. Ami az allergiásoknak szenvedés, az a légköroptikusoknak gyönyörűség! Dávid felvételén a Napot egy villanypóznával takarta ki, a pózna tetején lévő pókháló is beleszállnak kissé a képbe. Klajnik Krisztián április 8-án szép, erős színű melléknapokat fotózott, majd 19-én ismét, ez utóbbi esetben



Hérics Dávid március 8-i pollenkoszorú-felvétele

egy kondenzcsík darabja volt a létrehozó közeg.

A másik korábbi észlelés, amit feltétlenül említenem kell, április 9-én született, Hegyi Imre fotózott gyönyörű Tyndall-sugarakat Dunaharasztiiban, képe bevezetés is az egyik leglátványosabb nyári jelenségbe. A gomolyfelhők nyári égre jellemző megjelenését gyakran kísérik igen látványos sugarak, főként magányos felhők esetén, a felhő kitérkedései gyakorlatilag árnyékokat vetnek az égen szórt fényre. A leglátványosabbak persze napkelte vagy alkonyat idején, ami-



Rosenberg Róbert igen ötletesen egy tőfürtös gyöngyikével fedte el a vakító napkorongot, miközben a 22 fokos halót fotózta április 27-én



Hegyi Imre Dunaharaszti-ban fotózta ezt a csodaszép, legyező alakban szétnyúló krepuszkuláris sugár-csokrot május 21-én

kor krepuszkuláris (alkonyati) sugár névvel illetjük őket. Ezek néha akkor is látszanak, ha a Nap már jócskán lenyugodott, de tőlünk néhány száz kilométerre hegycsúcsok (házánkból jellemzően a Bajor-Alpok), vagy távoli zivatarfelhők vetnek árnyékot az égre. Ha ilyet látunk, mindig forduljunk meg 180 fokkal, és ellenőrizzük, hogy a szemközti égrészen nincsen-e antikrepuszkuláris sugár! Természetesen, ha holdfénynél vannak gomolyfelhők, akkor is kialakulhatnak a sugarak, ám nyilván kevésbé észlelhetőek, fotókon azonban szépen megjeleníthető a jelenség.

Rosenberg Róbert is kissé késve küldte áprilisi észleléseit: 4-én irizáló felhőn kialakult Tyndall-sugarakat, 11-én szép erős színű 22 fokos halót, 12-én igen élénk színekben irizáló felhőt, 24-én gyönyörű fényes és erős színű melléknapot. 25-én a Hold-Szaturusz együttállást az ekkor már homokkal telítődő égen, így a Hold közvetlen közelében álló

Spica egyszerűen nem látszott. 26-án napnyugtakor zöld perem látszott a napkorong felső szegélyén, 27-én pedig ismét egy szép 22 fokos naphalót örökített meg, napkitaroként egy tő fűtös gyöngyikét használva, irigylésre méltó fantáziáról (és tinédzsereket idéző hajlékonyságról) téve tanúbizonyságot! Tessék példát venni róla, kihasználni a terep esztétikus, érdekes tárgyainak jelenlétét, ha ki kell takarni a napot!

Jöjjön akkor a május, kezdésnek egy kis Afrika... Már április utolsó napjaiban szivárgott a délies légáramlatokkal némi sahara-i por hazánk fölé, ám május elsejére teljessé vált „égi sivatagunk”. Rendkívül nagy mennyiségű homok sodródott fölénk! Szerencsére nem tartott sokáig az égtelenség, egy front csapadékával kimosódott s néhány nap múlva már tisztaság uralkodott. Ezen jó átlátszóságnak köszönhetően Szabó Szabolcs Szolnok közeléből, talajszintről (!) a Kékes-tető tévétornyát fotózta, valamint a

napnyugtát egy kis zöld fényvel. Az egyre torzuló napkorong előtt mindeközben két repülőgép is áthaladt! Ez lehetett a légi irányító és a pilóták ajándéka a szorgalmas észlelők számára.

Májusban szerencsére akadtak már halójelenségek is, amiket szorgalmas észlelőink le is jegyeztek. Elsején Kósa-Kiss Attila látott Nagyszalontáról fényes bal oldali melléknapot, másnap élénk felső érintő ívet, kissé később 22 fokos halót, majd ezek kombinációjaként igen fényes, színes körülírt halót észlelt. Május 4-én Rosenberg Róbert örökített meg 22 fokos halót, ezúttal egy kis kerti tó vizében tükröződve. Ugye látjuk, hogy ismét belevitte a fantáziáját is a képbe? A vízben tükröződő optikai jelenségek részint igen hasznosak is lehetnek, ugyanis a vízfelület gyakorlatilag polárszűrőként viselkedik, s így azok a jelenségek, amelyek erősen poláros fényűek, még kontrasztosabbá is válnak a vízben figyelve őket! Május 5-én többfelé volt haló, így Kósa-Kiss Attila 22 fokos, Bíró Zsófia pedig igen fényes és élénk színű felső érintőről számolt be. Május 6-án Rosenberg Róbert csodaszép, egy felhő résein lefelé kinyúló Tyndall-sugarakat örökített meg, Kósa-Kiss Attilánál pedig látványos komplex haló volt, 22 fokos haló, igen fényes felső érintő és halvány zenit-körül ív megjelenésével. Ugyanő 7-én a 22 fokos haló alsó részét látta, igaz, ez csak 10 percen át volt megfigyelhető, majd 10-én reggel melléknapot észlelt, amelyet 22 fokos haló felső ívrészlete követett. A változékony időjárásnak, a gyorsan változó felhőzetnek köszönhetően láthatta Attila a jelenségeket ilyen sorozatban.

Rosenberg Róbert Adonyból május 13-án szép színes 22 fokos halót örökített meg, Bíró Zsófia a budapesti égen átúszó gomolyok közt kibukkanó fátvolfelhőkön rendkívül fényes és színes 22 fokos halót észlelt (erről remek videó is készült: http://youtu.be/8k0nR_n3VJY), ami gyakorlatilag egész nap látszott, amint megnyíltak kissé a gomolyok. Szöllősi Attila Érden figyelte meg a jelenséget, ő is megjegyezte, hogy a gomolyok résein lehetett látni az igen fényes

halót. A következő alkalom 16-án adódott, Kósa-Kiss Attila a 22 fokos haló felső részét látta, igen erős, fénylő színekkel, Rosenberg Róbert igen kevésbé fényesen, de teljes gyűrűvel jelent meg a 22 fokos haló, a rovatvezetőnek csak egy melléknap jutott. Ugyanezen a napon Fritz Norbert Zombán látott 22 fokos naphalót. Kósa-Kiss Attila 17-én repetázott a halórészletből, majd 21-én ismételt, de ekkor már a teljes körívet megfigyelhette. 22-én teljes 22 fokos holdhalót látott, 25-én pedig ismét a Nap körül jelent meg a 22 fokos gyűrű. 26-án és 29-én pedig Rosenberg Róbert észlelt 22 fokos naphalót, az utóbbi esetben egy, a gyűrűt átszelő kondenzcsík is árnyékot vetett. Bíró Zsófia délután halvány 22 fokos halót, majd igen feltűnő V alakú felső érintő ívet fotózott ezen a napon immáron alkonyatkor, a napot egy nagy gomolyfelhő fedte el, amelyből kontrasztos Tyndall-sugár emelkedett az érintő ív mellett.



Szabó Szabolcs május 3-án délibábos-zöld fényes napnyugtát fotózott, miközben két repülőgép is extra napfoltokat hozott létre

Kósa-Kiss Attila május utolsó napját is halókban gyönyörködve töltötte: rendkívül fényes, színes felső érintőt látott, megjegyezve, hogy „a fonalas pehelyfelhőzet, a Cirrus fibratus nagyon vékony, helyenként alig látszik, csak a haló jelöli ki a helyét”, halványan, de színesen a 22 fokos haló is megjelent, később pedig az alsó érintő ív, szintén igen fényes, színgazdag formában ékítette az eget.

A halókon kívül érkezett még Hegyi Imrétől egy altocumulus pamacsok közt legyezőként felfelé törő krepuszkuláris sugarakról készült gyönyörű fotó május 21-én, valamint Rosenberg Róberttől egy szép Tyndall-sugaras kép, amelyet 28-án örökített meg. Bíró Zsófia 29-én alkonyat után a horizont felett sávokban elhelyezkedő felhőkre biborszínbelen vetülő szagatott krepuszkuláris sugarakat fotózott.

A rovat első részében szó esett az antikrepuszkuláris sugarakról is. Keszthelyi Sándor és Sragner Márta éppen egy ilyen esemény szemtanúi voltak 25-én úton hazafelé Pécsre. Azért, hogy jobban értsük, micsoda élmény egy ilyen jelenség megpillantása, következzenek beszámolójuk! „10 km-re Pécs-től 19:58 NYISZ-kor a Nappal ellentétesen a horizont alól sugarak tűntek elő, először 2–3, majd szaporodtak egészen 8–9 sugárig. A szürkés, barnás, sötétkék nyalábok a horizont felett legyezőszerűen szétnyíltak legalább 20–30 fok magasságra. A horizont alatt egy pontban, a Nappal ellentétesen összetartottak, a találkozási (antiszoláris) pont még néhány fokkal a látóhatár alatt lehetett. Azaz az antikrepuszkuláris sugarakat láttuk, és mivel éppen a haladási irányunkban volt a jelenség, gyönyörködhettünk erős, határozott és változatos látványukban. 20:01-től a jelenséget tetézte, hogy az antiszoláris pontból szétnyíló antikrepuszkuláris sugarak mellett jobbra megjelent a szivárvány. Igaz csak egy kis darabja a horizontból kinőve. Csak 4–5 fokos függőleges alsó szakasz látszott, de fényesen, erősen, színesen. Ugyanez jelent meg balra is, picivel gyengébb változatban. Az antikrepuszkuláris sugarak látványa is ritka, mi magunk életünkben 2–3 esetben láttuk tudatosan. Ilyet viszont még sosem láttunk, hogy ez – az önmagában is ritka tünemény – még szivárvánnyal is kiegészüljön! Aztán 20:05-re a szivárványokat nem láhattuk többé. Az antikrepuszkuláris sugarak még gyengülve, erősödve, szélesedve, vörösödve 20:18-ig láthatóak voltak. (Az elméleti

napnyugta Pécsen ezen az estén 20:24-kor volt.)

Szerencsére a hó végén bekövetkezett együttállásokról is készültek megfigyelések, habár az ekkorra igencsak csapadékosra fordult időjárás nagyon nem kedvezett, szerencsés észlelőink, Soponyai György és Hadházi Csaba megörökítették a bolygók égi táncát. Hadházi Csaba május 11-én és 12-én a felhők közt bujkáló, földfényvel ékes holdsarlót és a vele együttállásban lévő Jupitert örökítette meg. Május 20-án a Jupiter és a Vénusz kettősét Csaba a napnyugta után látható krepuszkuláris sugarakkal együtt fotózta. 25-én és 26-án Soponyai György készített képeket a Jupiter–Vénusz–Merkúr háromszögéről. A felvételek érdekessége, hogy megmutatták, egyetlen nap alatt is mennyire el tudnak mozdulni egymáshoz képest a bolygók! A 26-i háromszöget Csuti István maglódi észlelőnk is megörökítette. Május 28-án ismét Hadházi Csabának kedvezett a derült alkonyi ég, így nála egy még elnyúltabb háromszög állt össze a bolygótró.

A rovat végére ismét egy kis kesergőt tűznék. Nagyszerű dolog az internet és a különféle közösségi, szakmai oldalak. Jó dolog, ha ezen helyeken egymásnak meg tudjuk mutatni, mit is észleltünk. Azonban rendkívül helytelennek érzem, hogy a számtalan kiváló fotóból nem kap a rovat, talán az észlelők magától értetődőnek könyvelik el, hogy egy internetre ide-oda felrakott kép egyáltalán automatikusan a rovatvezetőnél is landol... Így lenne ez, ha az MCSE észlelési adatbázisába (<http://mpt.dyndns.info/main.php>) kerülnének fel a képek! Sajnos igen kevesen használják ki ezt a remek lehetőséget, pedig rendkívül egyszerű és kényelmes a használata. Kérem tehát a kedves észlelőket, hogy tegyék meg az utóknak azt az apró szívességet, hogy a látottakról beszámolnak, ha fotóztak, akkor pedig vagy az adatbázisba töltik, vagy emailen küldik el a rovat számára az észleléseket. Ezúton is köszönöm!

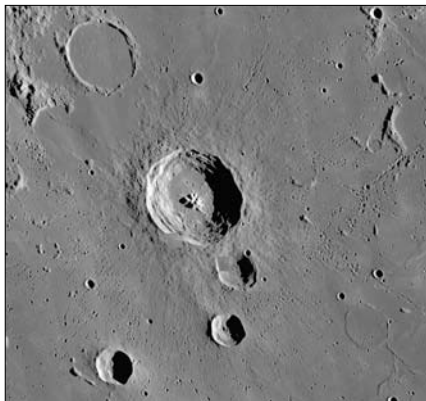
Landy-Gyebnár Mónika

A Bullialdus-kráter

A kilenc napos holdkorong leglátványosabb alakzata vitán felül a Copernicus-kráter. Vele nagyjából egy hosszúsági körön, hozzávetőlegesen 900 kilométerrel délre, a Mare Nubium nyugati szélén egy kissé szerényebb megjelenésű, de még így is nagyon feltűnő és impozáns krátert láthatunk, a Bullialdust. Ennél a megvilágításnál a kráterbelső kétharmada árnyékban van, a napfény csak a nyugati belső falakat éri. Holnapra már az egész kráterbelső fényben fürdik és láthatóvá válik a természetes központi csúcs is. A Bullialdus a közvetlenül délkeletre fekvő A és B-kráterekkel együtt összetéveszthetetlen látványosság, így nem csoda, hogy archívumunkban szép számú észlelés közül válogathattunk a mosztani feldolgozáshoz.

A Bullialdus-kráter és szűkebb környezete

A Hold tőlünk látható oldalán összesen 13 db 60 kilométernél nagyobb átmérőjű, fiatal megjelenésű, úgynevezett komplex, összetett krátert találunk. Ebbe az elitbe tartozik a Bullialdus is. Kráterünk a 250 ezer négyzetkilométer alapterületű, látványosságokban igazán nem szűkölködő Mare Nubium nyugati szélén fekszik. Átmérője 61 kilométer, mélysége, amit a kráterperem legmagasabb pontjától a kráterfenékig mérünk, 3510 méter. A kráterfalak szélesek és többszörös szerkezetűek, a kráter talaja viszonylag sima és egyenes, középen pedig nagyméretű, bonyolult felépítésű központi csúcs tör az ég felé. Habár a Bullialdus már nem sugársávos kráter – mivel az évmilliárdok alatt a kozmikus erózió eltüntette a sávokat –, a telehold környékén a központi csúcs és a falak is fehéresen „világítanak”, így még ekkor is könnyedén azonosíthatjuk kráterünket. Carlé Pieters spektrális szűrőkkel végzett földi távcsöves megfigyeléseiből megállapította, hogy a központi csúcs anyaga főként noritből



A Bullialdus-kráter az LRO (Lunar Reconnaissance Orbiter) felvételeiből készült mozaikon

áll, amiből arra a következtetésre jutott, hogy ez az anyag mintegy 6 kilométeres mélységből származik. Közepes műszerekben már feltűnhet, hogy a központi csúcs délkeleti részét egy vékony gerinc köti össze a kráterfalloval. Ez a gerinc minden bizonnyal egy talajcsuszamlás következménye. Űrszondás felvételek tanúsága szerint a gerinc valójában kettős szerkezetű, egyik része a központi csúcsról származik, innen omolhatott le, míg a másik a falakról csúszott alá. A két omlás valahol közepén találkozott. A Bullialdus, ahogyan az imént említettük, nem sugársávos kráter, így nem lehet copernicusí korú, hanem inkább csak eratosthenesi (1,1-3,2 milliárd év). Kidobódott törmelékta-
 rója és a másodlagos kráterecskék sokasága alacsony megvilágítottságnál szépen látható. Mindenképpen meg kell említenünk a Bullialdushoz délkeletről csatlakozó A jelű és a kissé délebbre fekvő B jelű krátereket is. A 26 kilométeres A kráter érdekessége, hogy idősebb, mint maga a Bullialdus, mert ez utóbbinak a kidobódott törmelékta-
 rója alaposan beterítette a kis krátert, megrongálva annak északnyugati falait. A 21 kilométer átmérőjű B kráter a Bullialdusnál fiatalabb, komplex



A Bullialdus-kráter a LAC (Lunar Aeronautical Chart) 94-es térképlapján

alakzat. A Bullialdus B alján talajcsuszamlásokat és egy kisebb méretű központi csúcsot figyelhetünk meg.



A Bullialdus és vidéke Kónya Zsolt 2012. május 1-jén készített felvételén

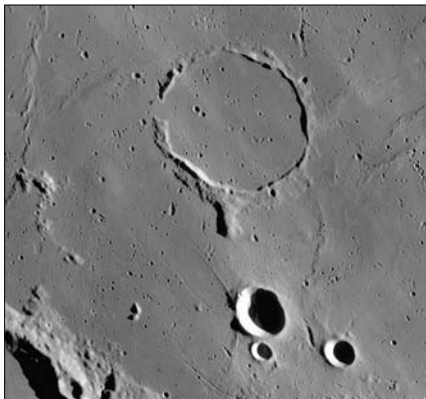
A Bullialdus és tágabb környezete Kónya Zsolt kiváló webkamerás felvételén látható, a magas napállásnak köszönhetően részleteiben tárul fel előttünk. A Bullialdustól északra (fölfele) és délre (lefelé) is láthatunk két, hasonló megjelenésű, lávával teljesen feltöltött aljzatú krátert. Az északi a Lubiniecky-, a déli pedig a Kies-kráter

A Bullialdustól egy kráterátmérőnyivel északnyugatra találjuk a 44 kilométeres

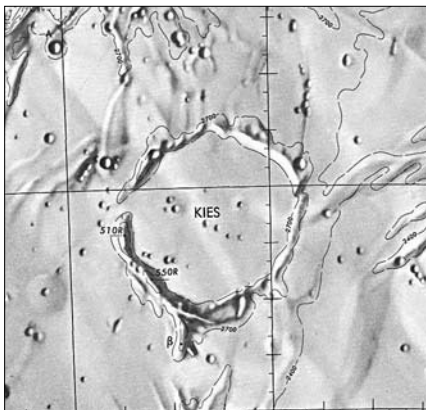
Lubiniecky-krátert, pontosabban azt, ami megmaradt belőle. Ugyanis a bazaltos láva teljesen elöntötte a kráter belsejét, csak a kráterperem legmagasabb részei láthatóak. A Bullialdus irányában a fal erősen romos állapotban van, rövidebb szakaszokon hiányzik is. Ezen kívül kevés megfigyelni való részletet nyújt a Lubiniecky. A kráter feltöltött belsejében található másodlagos kráterek túl kicsinyek ahhoz, hogy 15–20 cm-es műszerekkel megfigyelhetőek legyenek.

A Bullialdustól délnyugtra, kb. 50 kilométerrel nyugatra a Bullialdus B-től fekszik a König-kráter. Átmérője 23 kilométer, mélysége 2440 méter. Alakja határozottan ötszög, belsejében talajcsuszamlásokat figyelhetünk meg, de a központi csúcs még hiányzik. Tőle délkeletre, éppen egy hosszúsági vonalon a Bullialdusszal fekszik a Kies-kráter, a Lubiniecky-vel azonos méretű és hasonló megjelenésű fantomkráter. A kráter déli fele kissé jobb állapotban maradt fenn, itt egy érdekes falnyúlvány látszik déli irányban, amely egyben a Kies határozó bélyege is. A kráter lávával feltöltött talaján néhány másodlagos kráterecske található, ezek közül a legkönnyebben talán a nyugati szélén fekvő kráterkettős észlelhető. Érdekes feladat lehetne a Kies belsejének apró másodlagos krátereinek a megfigyelése.

A kis krátereken kívül a kráterbelsőben van még észlelnivaló. Ez pedig nem más, mint az innen közel 600 kilométerrel délkeletre fekvő Tycho-kráter egyik fényes sugársávja. Ez a sáv vékony fehér csikként szeli keresztül a Kies-krátert, majd telibe találja a Königet. Megfigyeléséhez egészen kis műszer is elegendő. Ha már a kis műszereknél tartunk, éppen a Kiestől nyugatra fekszik az egyik legkönnyebben azonosítható, így kisebb átmérőjű távcsövekhez is ajánlható dóm; a Kies π . Ez a 12 kilométeres dóm a holdi dómok iskolapéldánya. Alakja szabályos kör, tetején egy apró kalderával. Ez a tetőkráter közepes műszer után kiállt, de egy 15 cm-es Newton már könnyedén megmutatja. Mint minden dóm, a Kies π is csak alacsony megvilágításnál látszik, ezt mindig vegyük figyelembe, ha az észlelésével próbálkozunk.



A Kies-kráter és a tőle nyugatra (a képen balra) fekvő π jelű dóm az LRO felvételén



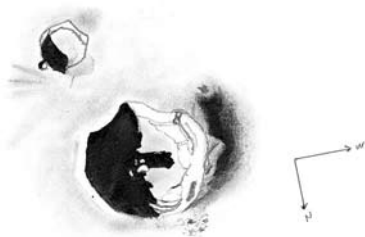
A Kies-kráter a LAC térképlapján

Távcsővégen a Bullialdus-kráter

A Bullialdus a Mare Nubium legfeltűnőbb krátere, két közeli „kísérőjével” uralja a környéket, így nem csoda, hogy olyan sok kítűnő vizuális és digitális készül róla. 2007. május 27-én Hamvai Antal tagtársunk 110/806-os Mizar gyártmányú Newtonjával, 240x-os nagyítást használva rajzolta a Bullialdus és Bullialdus A-krátereket. A rajz mellé a következő leírás készült:

„Kerek megjelenésű, déli oldalán öblösebb kráterfállal és kb. 50%-ban árnyékos belső résszel jellemezhető a kráter. Nyugati belső fala csipkézett, tagolt, teraszos jellegű, árnyé-

ka viszont nem annyira markáns, inkább elmosódott egy nagy öböllel. A kráter belsejében 4-5 központi csúcsocská emelkedik ki az árnyékból. Az árnyék erősen csipkézett, a csúcsoknál pedig elnyúlt, majdnem rávetül a nyugati falra. Délre az A jelű kráter látszik. (Hamvai Antal)”

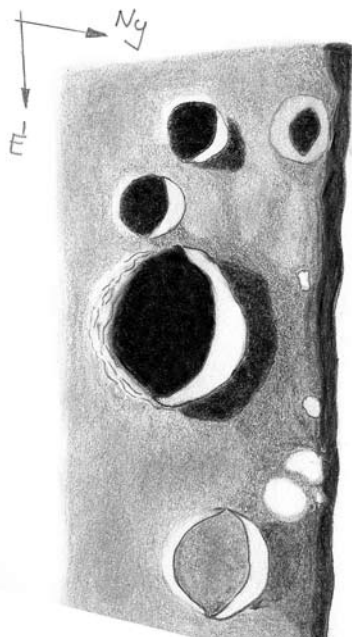


A Bullialdus és a tőle délre található A jelű kráter Hamvai Antal rajzán. Az észlelés egy 110/806-os Mizarral készült, 240x-es nagyítással

Tóth Marietta két rajzot is készített a Bullialdusról és szűkebb környezetéről egy 80/400-as refraktorral, 80x-os nagyítást alkalmazva. Az elsőt 2008. május 14-én, igen alacsony napállásnál, a másikat 2007. augusztus 23-án, már kissé magasabb napállásnál, amikor a kráter belsejének részletei is láthatóvá váltak. Leírás nem készült a rajzokhoz. A rajzokon a Bullialdus, Bullialdus A és B-krátereken kívül a König és a Lubiniezky-kráterek is szerepelnek.



A Bullialdus, ahogyan Cseh Viktor látta 2011. szeptember 21-én hajnalban a fogóy fázisnál a 80/900-as refraktorával. Az észlelés zenitűtkörrel készült

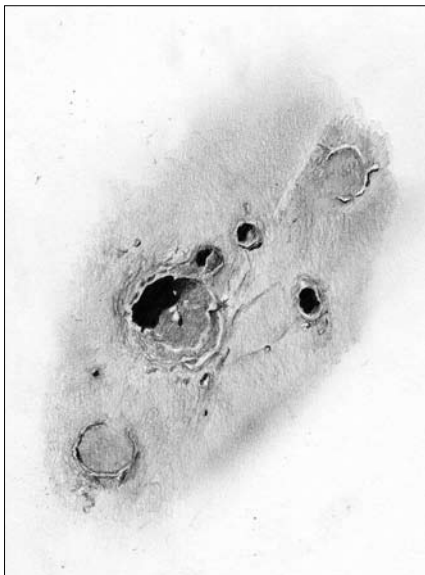


Tóth Marietta rajza a Bullialdusról 2008. május 14-én készült egy 80/400-as refraktórral, 80x-es nagyítás mellett. A Bullialdustól északra (a rajzon lefelé) látható kráter a Lubiniecky

Cseh Viktor 2011. szeptember 21-én fogyó holdfázisnál észlelte vizuálisan kráterünket egy 80/900-as refraktórral, 90/180x-os nagyításokat használva. Észlelőnk így látta a Bullialdust:

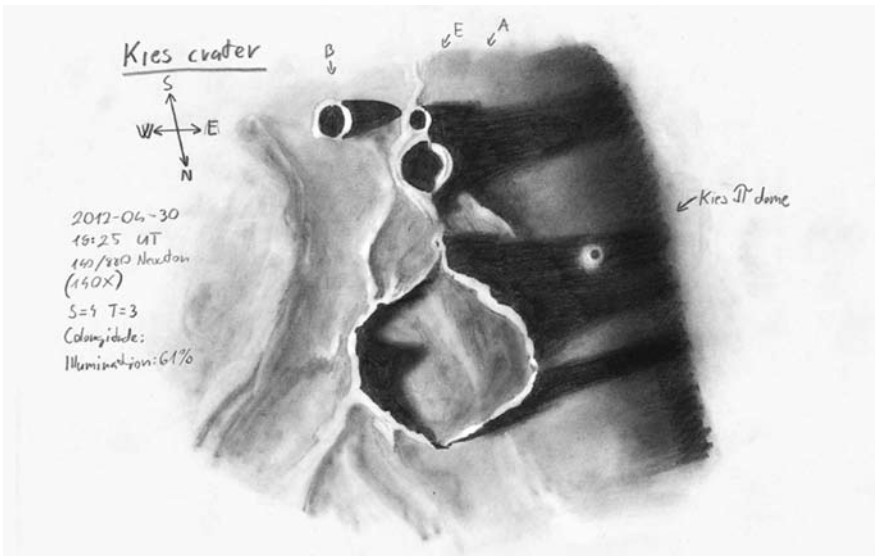
„A Bullialdustól a terminátor kb. 8 fokra járhatott, s jól látható árnyékot vetettek a falak a krátertalajra. Központi csúcsa a kráter méretéhez képest jól fejlett. Falai teraszos szerkezetűek, és a kráter maga egy dombon ül, látványa kissé hasonló a Copernicuséhoz. A Bullialdus A (26 km) szintén jól észlelhető. Falai éles árnyékot vetnek, s a keleti belső falszakasz tetején volt egy nagyon fényes 8-as intenzitású rész. A Bullialdustól kb. 45-50 kilométerre két nagyon kicsi magányos hegyrögöt láttam (bár a rajzon nem jelöltem), méretük kb. 3–4 km lehetett, de stabilan látszottak.

Hannák Judit 2012. május 30-án kerítette távcsővégre a Bullialdust a 130/650-es New-



Hannák Judit rajza a Bullialdusról és tágabb környezetéről. Az észlelés egy 130/650-es Newtonnal készült 2012. május 30-án, 130x-os nagyításnál. A rajz mellé részletes leírás is készült

tonjával. A 130x-os nagyításnál készült rajzon a Bullialduson kívül láthatóak még a Lubiniecky, König és a Kies-kráterek is. Észlelőnk a következő leírást mellékelte a rajzához: „Rajzomon a nagy kráter a Bullialdus. Nagyon jól látszik a kráter közepén egy „dupla bucka”, ami nyilván több kilométer magas hegy igazából, illetve az árnyékban lévő részből is kimagaslik valami egészen fehér kis pont. A csúcsok felett megfigyelhető két kissé halványabb folt is, melyek talán a kráter anyagában vannak. A kráter falai elég vastagnak tűnnek, főleg az árnyékos résztől távolabb eső peremnél, ahol duplának látszik a széle helyenként, persze egymással összekapcsolódva, mintha ott a fal sokkal magasabb lett volna valaha és beomlott volna az egész. A Bullialdus alatt látható a Lubiniecky-kráter, ami egy nagyon töredezett, régi öreg kráternek tűnik, alig-alig vannak meg a falai, és egyik oldalán teljesen nyitott is. Alatta csipkézett, felgyűrődött hegységek láthatók. Feljebb a Bullialdustól jobbra látható a König-kráter, ami egy kicsi, de igen mély kráternek látszik ránézésre. A



A Kies-kráter és a tőle nyugatra fekvő π -dóm Cseh Viktor rajzán. Az észleléshez használt műszer egy 140/880-as Newton volt, 140x-es nagyítással. A dóm csak most kezd kiemelkedni a Kies-kráter árnyékából

széle viszonylag simának tűnik, nincsenek rajta és körülötte különösebben gyűrődések. Felül látható egy másik, nagyon szakadozott szélű, idősebbnek tűnő kráter is, amely a Kies. Ennek a pereméből szintén csak darabok, szakaszok látszanak, de azért azok még jól kirajzolják a körvonalait. Közvetlenül a Kies mellett egy fehéresebbnek, világosabbnak tűnő sáv látszik az anyagban, ami egyébként ránézésre eléggé simának tűnik, nincsenek rajta felszíni repedések. Máshol is megfigyelhetőek hasonló világosabb vonalak, sávok, némelyekről egész jól kivehető, hogy inkább kitüremkedések, gyengéd felgyűrődések, de nagyon jól elkülöníthetőek, illetve elkülönítik, karakterisztikát adnak annak a tájnak, ahol elhelyezkednek. Apró megjegyzés, hogy a Lubiniezy-kráter kissé olyan, mint egy Vénusz-sarló.”

A Bullialdusról készült digitális észlelések közül kiemelkedik Kónya Zsolt 2012. május 1-jén készült nagy részletességű felvétele, amely szépen mutatja az összes most tárgyalt alakzatot és még annál is többet. A felvétel egy 200/1200-as Newtonnal és egy DMK21AU04.as webkamerával készült.

Távcsővégen a Kies-kráter és a Kies π -dóm

A Kies-kráter és a mellette fekvő dóm rendkívül hálás célpont. A Meteor 2009. májusi számában bemutatott Berente Béla és Benei Balázs szimultán észlelését erről az alakzatról. Most Cseh Viktor fiatal tagtársunk szép rajzát közöljük, aki egy rendkívüli pillanatot örökített meg, mégpedig azt, amikor a dóm kibukkan a Kies-kráter hatalmas árnyékából. A használt műszer egy 140/880-as Newton-reflektor volt 140x-es nagyítással és ez az átmérő és nagyítás már elegendő volt ahhoz, hogy észlelőnk megpillanthassa és le is rajzolhassa a dóm tetőkaldérját. Habár a rajz készítésének időpontjában a terminátor a közelben járt, és az alacsony keleti sánctalak is hosszú árnyékot vetettek a krátertalajra, a Tycho-sugársáv már jól látszott. A most bemutatott kráterek és dóm rendkívül izgalmas objektumok, mindig mutatnak valami új részletet, ezért ha tehetjük, észleljük őket.

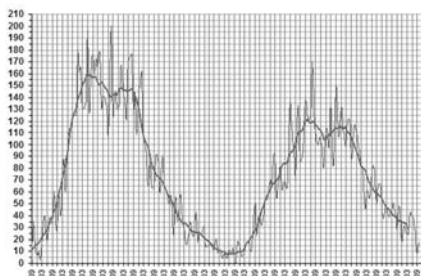
Görgei Zoltán

A napfoltmaximum felé

Dupla maximum

Az elmúlt két évben többször is jelentek meg újabb és újabb előrejelzések a napfoltciklus maximumának erősségét és időpontját illetően. Abban mindenki egyetértett, hogy ez a napfoltciklus az utóbbi száz év leggyengébb ciklusának ígérkezik, azonban azt szinte lehetetlen volt előrejelezni, hogy a maximum valójában mikor és milyen érték-nél következik be. Ennek vizsgálata most is kedvelt téma nemcsak a napkutatók, de az amatőrcsillagászok körében is, hiszen közel sem tudunk mindent központi csillagunk működéséről.

A napfoltmaximum időszakát legutóbb 2013 májusára jelezték előre, azonban a Goddard Space Flight Center kutatói szerint könnyen elképzelhető, hogy a jelenlegi (24-es) napfoltciklus maximumának nem egy, hanem két maximuma is lesz, azaz majd egy amolyan „mini-ciklust” figyelhetünk meg a cikluson belül a maximum idején. Eszerint már tart a maximum időszaka, csak épp nem úgy játszódik le, ahogyan azt korábban vártuk.



A grafikonon a 22-es és 23-as napfoltciklusok kiugrásain jól látszik, hogy mindkét ciklusnál kettős csúcsot figyelhetünk meg a maximum idején

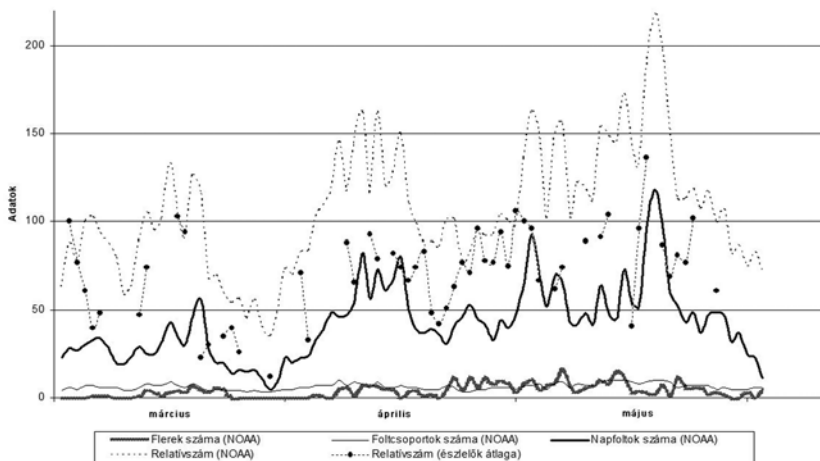
A korábbi napfoltciklusokat megfigyelve láthatjuk, hogy ez a jelenség már az előző két maximum során is lejátszódott. Az előző, 23-

Név	Észl.	Műszer
Ács Zsolt	5	12 L
Baráté Levente	1	8 L
Bánfalvy Zoltán	12	12 L
Békési Zoltán	1	20 T
Bognár Tamás	3	12 T
Busa Sándor	16	sz
Dénes Lajos	6	20 T
Farkas Viktor	4	12,7 MC
Hadházi Csaba	23	20 T
Hannák Judit	1	20 L
Jasper Sebastian	2	11,4 T
Jónás Károly	5	6 L
Kaszás Gábor	1	13 T
Kiss Barna	12	20 T
Kondor Tamás	13	8 L
Molnár Péter	7	20 L
Nagy Olivér	1	7 L
Németh László	1	13 T
Perkó Zsolt	4	7 L
Sonkoly Zoltán	15/15	9 T

as napfoltciklus alkalmával például a maximum két csúcsa 1999-ben és 2001-ben jelentkezett. A korábbi adatok vizsgálata alapján a kutatók egy része úgy gondolja, hogy a 24-es napfoltciklusban a kettős maximum 2013-ban és 2015-ben várható. A napfoltok maximális számát illetően továbbra is egyetértenek, 80–90 körülire becsülik a csúcsok idején. Természetesen ezek szintén csak becslések, hiszen senki sem tudhatja pontosan, milyen meglepetéseket tartogat Napunk.

Májusi észlelések

Annyi bizonyosan látszik már a beküldött észlelésekből és a NOAA adataiból is – amint erről a júniusi Meteorban is beszámoltunk –, hogy áprilistól kezdődően egyre inkább erősödött a Nap aktivitása. Minderre nemcsak a napfoltok számának emelkedéséből, de az időnként kiemelkedő mennyiségű (akár napi 30–40) flerjelenségből is következtethetünk.



A grafikonon március 1-től május 31-ig láthatjuk a napaktivitás változását. Az észlelők adatainak átlaga korrekciós tényezők figyelembevétele nélkül határoztuk meg. Jól látszik a a relativszám prázuhamos változása a NOAA adataival, ami azt jelenti, hogy észlelőink pontos adatokat küldenek be

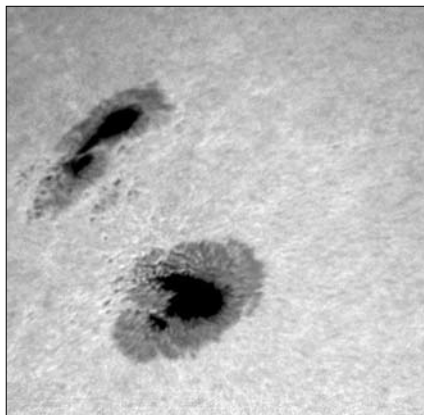
Májusban három X típusú flerjelenség is bekövetkezett (13-án és 14-én), amire hónapok óta nem volt példa.

A mellékelt grafikonon jól látható a napfoltok számának fokozatos emelkedése április közepétől kezdve. Május 16-a és 18-a között 96–118 napfoltot lehetett megfigyelni a NOAA adatai alapján, ami felülmúlja a korábbi előrejelzéseket.

Szép számmal érkeztek észlelések a hónap során a rovathoz. 20 észlelő összesen 123 megfigyelést küldött be, és ezek között sok hidrogén-alfa tartományban készült. Különösen az utóbbiakon rengeteg szebbnél szebb jelenségeket figyelhetünk meg. Külön öröm, hogy amatőr társaink többsége immár elsődlegesen az észlelésfeltöltőt használja, ami nagyban megkönnyíti a rovatvezető munkáját.

A hónap első néhány napján – április vége folytatásaképp – a 11734-es foltcsoportban egy óriási folt alakult ki. A csoport április 29-én jelent meg a keleti peremen, hivatalos számozást csak másnap, 30-án kapott. Nagyon gyorsan változott, ugyanis ekkorra már szinte duplájára nőtt a mérete. Május 2-a és 3-a között az óriási folt umbrája elkezdett kettészakadni. Bánfalvy Zoltán május 1-jén

készült részletes felvételen gyönyörűen látszik a 11734-es csoport vezető foltjának szerkezete, a penumbra szálassága és az umbra kissé töredezett, a penumbra szálak szerkezetére merőleges rendezettsége. A felvételen a foltot övező elnyúlt granulációs cellák és a halvány fáklyamezők is jól láthatóak.



A 11734-es csoport Bánfalvy Zoltán 2013. május 1-jén 07:30–09:00 UT között készült felvételén. 120/1000 refraktor, Herschel-prizma, Scopium Hold- és bolygókamera, 3x nyújtás





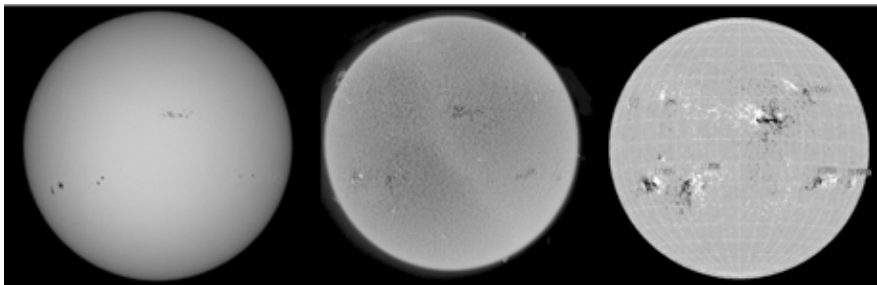




V







A napkorong 2013. május 1-jén. A bal oldali felvétel 120/1000 refraktórral készült, Canon EOS350D, ISO200, 1/3200 s, 20 felvételtől. A középső felvétel Lunt 35 H-alfa távcsővel készült, Scopium webkamerával, 1800 frame. Mindkettő Bánfalvy Zoltán munkája. A jobb oldali képet az SDO HMI magnetográfja vette fel május 1-jén 19:17 UT-kor

Bánfalvy Zoltán szintén május elsején készített felvételpárját (kontinuumban és hidrogén-alfában) érdemes összehasonlítanunk az SDO magnetogramjával (l. a fenti összehasonlító ábrát).

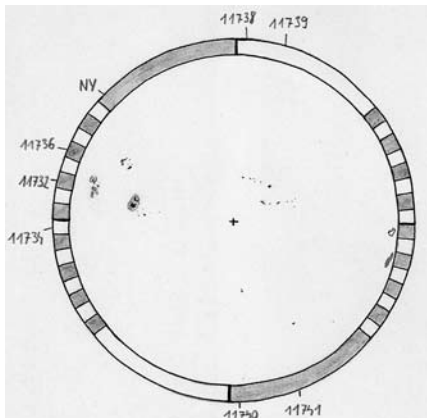
A magnetográf felvételén jól kirajzolódó mágneses terek egyértelműen felfedezhetőek Bánfalvy Zoltán fotóin is. Nagyon jól megfigyelhetők a nagyobb kiterjedésű foltcsoportok mellé társuló sokkal erőteljesebb és nagyobb mágneses mezők. Ilyen például a korong északi féltekéjén az egyenlítőhöz közel eső 11731-es foltcsoport, amely érdekes, elnyúlt formájú és rengeteg apró (május

1-én 38!) töredezett és pórusszerű foltból állt. Ez a foltcsoport egyébként a hidrogén-alfa felvételen is szinte ugyanolyan töredezett, elnyúlt szerkezetet mutat.

Kondor Tamás május 4-i észlelésekor a következőket jegyezte fel: „Kora reggel nagyon szép idő volt, ezért gondoltam, inkább akkor nézem a Napot, hiszen ki tudja, milyen lesz az idő délutánra. Míg előkészítettem mindent már egy-két felhő is megjelent. Azért nem adtam fel, hiszen volt már ilyen észleléseim során. Sajnos napmegfigyelés alatt is jöttek-mentek a felhők sőt volt, hogy teljesen el is takarták. A 11734-es számú óriási folt négy umbrát is tartalmaz. A 11739-es folt körül kiterjedt fáklyamező van. A Nap magassága az észlelés végén kb. 40°.”

A csoport nemcsak azok számára volt érdekes akik részletrajzot-, vagy részletfotót készítettek róla, de szabad szemmel is jól látszott több napon keresztül. Busa Sándor május 2-a és 5-e között minden nap látta a csoportot, kicsi és kerek szabadszemes csoportként jellemezte.

Bánfalvy Zoltán május 10-én a következőket írja: „A délnyugaton járó 11734-es foltcsoportban jól megfigyelhető a Wilson-effektus, körülötte markáns fáklyamező látható. A korongot apró foltcskák, foltcsoportocskák borítják. A perem hullámzása miatt vizuálisan nem láttam, de a fényképen kivehető, hogy keletről északon és délen is érkezik egy-egy folt. Az északi horpadásként figyelhető meg a peremen (9-10 óra irányában) és egész napnak ígérkezik!”



Kondor Tamás rajza május 8-án 08:48 és 09:42 UT között készült. 80/600 refraktor, 50x, Herschel-prizma. Észlelőnk szemléletes leírása szerint a 11734-es foltcsoport még ekkor is közel háromszor akkora, mint a Föld átmérője

A nagynak ígérkező folt a 11745-ös számot kaptá másnap, és az előzőekben tárgyalt foltcsoporthoz hasonlóan ez is eleinte egy óriási foltból állt. 12-e és 13-a között elkezdett kettészakadni, majd 15-ére megnyúlt a formája, umbrája több darabra vált és le is szakadozott róla egy darab, amelyből önálló folt lett. 19-én elkezdett zsugorodni, és 22-én, amikor már a nyugati perem közelében járt, szinte teljesen felszívódott, kizárólag a korong szélén lévő méretes fáklamentezők emlékeztettek korábbi létezésére.

Ez a csoport szintén szabadszemes volt, még a 11734-esnél is nagyobb. Busa Sándor 14-e és 17-e között végzett szabadszemes megfigyelései alapján közepes méretű, kerek foltnak látszott.

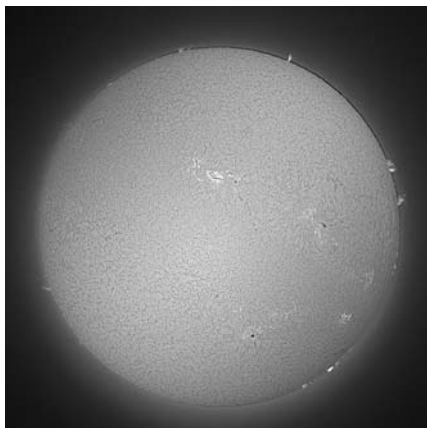
Bár méretüket tekintve minden bizonyly ez a két csoport volt a legjelentősebb a hónap során, az észlelők figyelmét mégis felkeltette a 11748-as csoport. Május 13-án, még a folt keleti peremél való megjelenése előtt két X típusú flerjelenség zajlott le benne, melyek közül az egyik X1,7-es (01:53 UT-kor), a másik pedig X2,8-as volt (15:48 UT-kor). 14-én egy X3,2-es erősségű fler (0:00 UT-kor), majd 15-én még egy X1,2-es erősségű fler zajlott le ugyanitt (01:25 UT-kor). Mindezeket folyamatosan követték kisebb erősségű C és M típusú kitérések is a következő napok során, bár számuk nem különösképpen jelentős. A terület május 25-én fordult ki a nyugati peremen, de ekkorra már teljesen felbomlott és csak egy fáklamentezőt figyelhetünk meg helyén.

Bognár Tamás május 13-án egy óriási és rendkívül aktív tünő protuberanciát észlelt a nyugati peremnél (a 11738-as és 11739-es csoport közelében). Összesen 16 protuberanciát és 9 jól látható csoportot számolt össze, szép számmal észlelt filamenteket is, különösképp az aktív területekben, vagy azokhoz közel.

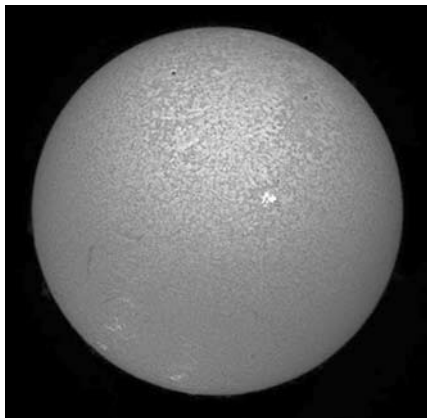
Molnár Péter május 19-i hidrogén-alfa felvételén jól látszik, milyen aktív volt a 11748-es csoport, amelyben korábban az X-típusú ferek lejátszódtak. Ami mégis sokkal érdekesebb ennél, az a 11750-es csoport a korong délnyugati pereméhez közel (kicsi

fényes terület 4 óra irányában). A csoportban ugyanis 09:08 UT-kor egy C3,4-es erősségű kitérés zajlott le. Molnár Péter felvétele 09:33 UT-kor készült, ekkor még mindig látszik kissé a fényesedés a területen. Nem sokon múltott, hogy magát a flert sikerüljön lefotózni.

Május 20-án Jónás Károly nagyobb szerencsével járt, neki ugyanis sikerült egy kitérést



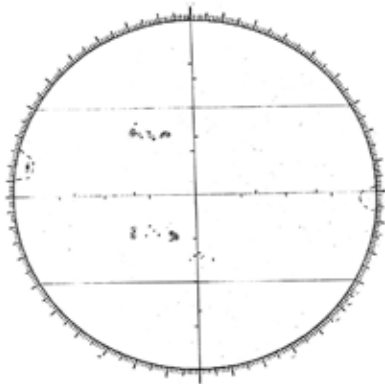
A Nap H-alfában, 2013. május 19-én 09:33 UT-kor. Lunt LS35T H-alfa, DMK41au02.as kamera, 1/1000 s, 6000 frame



H-alfa fler Jónás Károly 2013. május 20-án 16:33 UT-kor készült fotóján. Lunt LS60, 60/500 hidrogén-alfa, Canon 1000D, 1,5x Barlow, ISO 100, 1/13 s expozíciós idő

lefotózni, amely a NOAA adatai szerint az igen aktív 11748-as csoportban, 16:20 UT-kor kezdődött és C6,0-s erősségű volt. A felvételt Károly 16:33-kor készítette, a kitörés felfénylése még mindig jól látszik rajta. (A kitörés igazolásaképpen észlelőnk a kitörés előtti néhány perces időszakról is küldött képet, amikor a területen még semmi sem látszott; valamint a kitörés időpontjában készült színes és monokróm felvételeket is elküldte.)

Ugyanez a csoport egyébként kontinuumban sok apróbb foltból és pórusból állt, 20-án 23, 21-én 25 apróbb folt volt benne, majd 22-én elkezdett felbomlani (ekkor már csak 16 foltot jegyeztek fel) és 23-ára vizuálisan már csak fáklyamező volt megfigyelhető a helyén (a NOAA 7 db foltot jelölt, azonban amatőr észleléseken ekkor már nem tűnik fel).

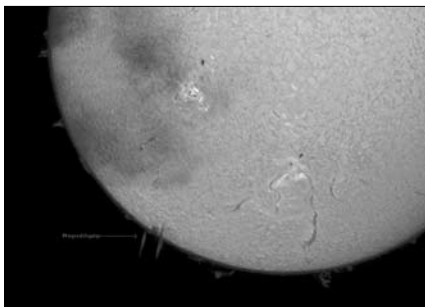


Kiss Barna korongrajza 2013. május 25-én 14:05 és 14:20 UT között készült. A rajzon a 11755-ös és 11756-os csoportok figyelhetőek meg a centrálmeridiántól 15–20 fokkal keletre

A hónap vége felé még két nagyon érdekes foltcsoport tűnt fel, a 11755-ös és 11756-os, melyek először május 22-én jelentek meg a NOAA adatai között.

Május 25-én Kiss Barna nagyon élethűen adja vissza rajzán a két csoport jellegzeteségeit. Mindkét csoport elnyúlt, sok foltból

álló, bonyolult szerkezetű. 26-án elkezdtek szétesni, foltjaik között egyre nagyobb lett a távolság. Ekkorra a 11756-os csoport kissé lehagyta társát nyugat felé és 29-ére mindkét csoport foltjai elkezdtek felszívódni. Végül 30-án, 31-én már alig látható csoportként, viszont erős fáklyamezőbe ágyazva fordultak ki a korongról.



A 11755-ös és a 11756-os csoport H-alfában, Jónás Károly 2013. május 24-i felvételén. Lunt LS60, 60/500 hidrogén-alfa, Canon 1000D, 1 felvétel, ISO 100, 1/13 s expozíciós idővel

Május 24-éről még egy nagyon érdekes H-alfa észlelést küldött be Jónás Károly. A felvétel kissé felhős időben készült, azonban a napkorong előtt elszórt felhőzet nem az észlelést zavarta, hanem ebben az esetben láthatóbbá tette a két legaktívabb területet, a 11755-ös és 11756-os csoportokat. A felvételen jól látható a 11755-ös csoport több apróbb foltja is azon a részen, ahol felhő borítja kissé a napkorongot; hidrogén-alfa felvételen ritkán lehet ilyen jól látni a foltokat.

A 11756-os csoport mellett két hosszú, kanyargós filament sorakozik. A hosszabb filamenten szépen látszik a jelenségre jellemző módon, hogy egy nagyon vékony, de magas felhőszerű képződményről van szó. Mindezek tetejébe még egy repülőgép is feltűnt a kép készítésekor. A korong szélén, a korongra merőlegesen két egyenes vonalban a hajtóműből kiáramló anyag látható, azonban maga a repülőgép nem.

Hannák Judit

Az Uránusz és a Neptunusz 2012/2013-ban

Naprendszerünk külső bolygói nem tartoznak a népszerű és gyakran megfigyelt objektumok közé. Pedig ezek a távcsőben aprónak látszó világok is megannyi szépséget, változatosságot rejtenek, komoly amatőr munkára adva lehetőséget. Észlelési lefedettségük nemzetközi szinten is nagyon alacsony: Az Uránusz esetében sem készül minden nap megfigyelés, a Neptunusznál pedig csak igazán ritkák és szórványosak az észlelések. Holott a mai modern műszerekkel felszerelt amatőrök nagyon értékes munkát végezhetnek a bolygók alakzatainak megfigyelésében, melynek tudományos értéke is van. Ma már jól ismert tény, hogy az Uránusz légkörében is előfordulnak felhőalakzatok, a Neptunusznál ez már a Voyager-2 óta ismert. Napjainkban mind a vizuálisan észlelő, mind a jókora távcsövekkel és kamerákkal dolgozó amatőrök sikerrel rögzítenek albedóalakzatokat az apró bolygókorongokon. Itt az ideje tehát, hogy megszabaduljunk a régi rögeszméktől, miszerint az Uránusz és a Neptunusz unalmas bolygók, hiszen semmit sem lehet megfigyelni rajtuk. Helyette akár vizuálisan, sok-sok gyakorlással, akár webkamerás rendszerünk határait ostromolva van esélyünk alakzatokat megpillantani vagy lefényképezni a bolygókon.

A 2012–2013-as láthatóság alatt több amatőrtársunk is sikerrel észlelte a külső bolygókat; cikkünkben az eredményeiket mutatjuk be, a két bolygót külön tárgyalva.

Uránusz

A Halakban járó planéta szerencsére már egészen magasra emelkedik a horizont fölé, deleléskor 45° feletti magasságon figyelhetjük meg. Megtalálását nehezíti a nagyon jellegtelen, halvány csillagokból álló csillagkörnyezet. Ennek ellenére 7 észlelőnk 23 megfigyelést végzett a láthatóság során, köztük nagyon jó minőségűek is akadtak. Vizuálisan

Név	U/N	Műszer
Bencsik Eszter	-/1r	15 L
Bencsik Rita	1r/1r	15 L
Békési Zoltán	3d/1d	20 T
Chovanecz Attila	1w/-	25 T
Haisch László	7r/3r	20 L
Kiss Áron Keve	7r/7r	20 L
Mayer Márton	3r/-	20 L
Prósz György Aurél	1c/-	43,1 CDK

Bencsik Rita, Haisch László, Mayer Márton és Kiss Áron Keve eredt az Uránusz nyomába, többnyire 15–20 cm-es, kontrasztos leképezésű refraktorokkal vagy Newtonokkal. Mindannyian nagyon szép észleléseket készítettek, többön felszíni alakzatok is látszódnak. Színszűrőket Kiss használt rendszeresen. Fotografikusan Békési Zoltán és Chovanecz Attila rögzítette a korongot, értékes felvételeket készítve 20–25 cm-es Newtonokkal. Prósz György Aurél távészleléssel, 43 cm-es korrigált Dall–Kirkham-távcsővel fotózta a bolygó holdjait. Minden észlelőnknek gratulálunk a sikeres munkához!

Ahhoz, hogy a bolygó pólusait azonosíthassuk, és bármilyen alakzatot elemezhesünk, verifikálhassunk, mindig adjuk meg az égi nyugati (p, amerre kikapcsolt órágepnél a bolygó kimegy a látómezőből) és égi északi irányokat (zenittükörnél felcserélődik!). Ezek nélkül észlelésünk, bármily szép alakzat látászana is rajta, értékelhetetlen és használhatatlan.

Megfigyelhetőség. A 2012-es esztendő során az ekliptikával közel párhuzamos tengelyű, félrebillent bolygót majdnem teljesen az oldaláról figyelhetjük meg: Az északi pólusa épphogy kibukkant az égi nyugat felé, egyenlítője egy picit kihalasodva eltoldott a középvonaltól az égi keleti irányba (Sub-Earth latitude: +18°). Ez a pozíció jó lehetőséget adott mind az északi, mind a déli félteke esetleges alakzatainak megpillantására. Az Uránusz légköre gyakran teljesen

egyenmű, alakzatoktól mentes – ez volt az eset a Voyager–2 ottjártakor is. A HST és a Keck-távcsövek felvételei alapján azonban nem ritkán előfordulnak rajta fényes pólussapkák, világos mérsékelt övi, vagy egyenlítői sávok, esetleg világos foltok. A világos alakzatok feltehetően metánjég felhők. Hasonlóképpen sötét sávok és foltok is előfordulhatnak. Mivel a bolygó vörösben és infravörösben már nagyon halvány, a világos metánjég felhők ekkor határozottan kiemelkednek a sötét háttérből. A sötét alakzatok viszont kék és zöld szűrőkkel figyelhetők meg a legjobban. Az alakzatok gyorsan változhatnak, elképzelhető, hogy 1–2 nap alatt megjelennek vagy eltűnnek. Az Uránusz légköri alakzataira jellemző, hogy rendkívül finomak, alacsony kontrasztúak. A bolygó és alakzatainak megfigyelése így nem csak a kis korongméret, de az alacsony kontraszt miatt is nehéz, sok gyakorlást igényel. Haisch László egyszerűs észlelési leírását idézve: „Szemkiszakító!”.

Színbecslés, spektrum. A bolygó színének meghatározása könnyű feladat, már a legkisebb távcsövekkel is elvégezhető. Általában nagyobb átmérőjű műszerben élénkebbek a színek, és kisebb nagyításon is élénkebbek, a koncentrált fénymennyiség miatt. Érdemes tehát a színbecslést a korongmegfigyelésnél jóval kisebb nagyításon végezni (100–200x). A bolygó színét három vizuális észlelőnk vizsgálta különböző távcsövekkel.

Kiss 9 cm-es refraktorral sárgászöldnek látta, míg Haisch és Kiss 15–20 cm-es műszerekkel nagy nagyításon kékeszöldnek. Mayer tengerkéknek észlelte. Kiss egy 25 cm-es

SCT-vel 60x nagyításon nézve élénkzöldnek látta, enyhe sárgás és türkizes beütéssel. Fontos lenne minél objektívebb megfigyeléseket végezni kis nagyításon. A bolygó feltehetően jóval világosabb zöld a valóságban, mint amennyire kékesnek, kékeszöldnek látszik a népszerű képeken...

A bolygóról Kiss és Bencsik végzett vizuális spektroszkópiai megfigyelést egy 15 cm-es akromát és egy prizmás okulárspektroszkóp segítségével (lásd: Neptunusz tábla). A bolygó kékben világos volt, kékeszöldben és zöldben volt a legintenzívebb, sárgában hirtelen halványodni kezdett, míg narancs-sárgában már rendkívül halvány volt, spektrumának piros összetevője pedig vizuálisan megfigyelhetetlen maradt. Az eloszláson vizuálisan is szépen látszott a bolygó vörös színben mutatkozó halványsága. A fotografikus spektrumészlelések (pl. okulár szűrőmenetbe tekerhető optikai ráccsal) ennél egzaktabbak és informatívabbak volnának.

Peremsötétedés. A korong egyenlőten megvilágítottága a legkönnyebben megfigyelhető korongjellemző. A korong közepe a legvilágosabb, széle felé pedig fokozatosan, egyre erősebben halványodik. Már kis távcsövel is jól látszik; Kiss egy 9 cm-es apokromáttal könnyen észlelte 300–450x nagyításokon. Kis távcsövel a diffrakciós kép lágy átmenete ráülhet a peremre, nagyobb távcsövel a peremsötétedés így még pontosabban megfigyelhető. Megfigyeléséhez egy 550/50-es interferenciaszűrő mutatkozott a legjobbnak, de bármilyen egyszerűs átésztesztű szűrő (kék, zöld, sárga, narancs) élesebbé teszi a peremet, és javítja a peremsötéte-

Vizuális Uránusz-színbecslések

műszer	nagyítás	becsült szín	dátum	megfigyelő
9 L	300	világos sárgászöld	2012.08.01.	Kiss
15 L	600	zöldeskék	2012.08.15.	Kiss
15 T	200	tengerkék	2012.10.19.	Mayer
20 L	411	kékeszöld	2012.09.09.	Haisch
20 L	411	fakó tengerkék	2012.10.23.	Mayer
20 L	412	zöld-kék-szürke	2012.09.17.	Haisch
20 L	600	világoskékes-zöld	2012.08.23.	Kiss
20 L	823	zöldeskék	2012.09.07.	Haisch
25 T	300	tengerkék	2012.10.06.	Mayer
25,4 SCT	60	élénkzöld, enyhe sárgásfehér beütéssel, kevés türkizzel	2012.08.17.	Kiss

dés látványát. A peremsötétedés mértékét korongrajzon és fotón nehéz visszaadni; a bolygót keresztben metsző intenzitásprofilokkal azonban könnyen ábrázolható.

Koronglapultság. Mivel a bolygóra csaknem oldalról látunk rá, a korong lapultsága megfigyelhető volt az észlelések során. A koronglapultságot jóval nehezebb pontosan megfigyelni, mint a peremsötétedést, de kis gyakorlattal ez is könnyen megy. A lapultságot, ill. a megnyúltság irányát az észlelőlapon feltüntetve utólag ellenőrizhetjük az égi irányok segítségével, hogy jó irányban láttuk-e lapulni a bolygót. Kiss 15 cm-es és annál nagyobb távcsővel minden esetben $\pm 10^\circ$ pontossággal meg tudta határozni irányát. A 9 cm-es apokromáttal nagyobb tévedések is előfordultak. Haisch 20 cm-es refraktorral szintén pontosan becsülte. Haisch és Kiss szimultán észlelései során egymástól függetlenül a helyes irányban látták a lapultságot. A koronglapultság megfigyelése igazán nagy élmény az Uránusz esetén: Óragépünket kikapcsolva, vagy a K–Ny gombokat megnyomva a kézívezérlőn meglátjuk az égi irányokat, és az arra feltűnően megdőlt, majdnem merőleges egyenlítőt: Az apró remegő ovális korong a szemünk láttára eldőlvé kering az űrben! A koronglapultság mértékének számszerű meghatározása vizuálisan nehéz: előre kinyomtatott sablonokkal való, okulár melletti összehasonlítás lehetséges. A rajzokon az észlelők nagyobbak ábrázolták a koronglapultságot a valóságnál.

A webkamerás felvételekről lehetőség volt a koronglapultságot számszerűen is kimérni. A fotókon jól látszott a bolygó ovális alakja. A koronglapultság számítása: (egyenlítői átmérő–poláris átmérő)/egyenlítői átmérő. Kerek testnél értéke nulla, elméleti értéke az Uránusznál a megfigyelési időszakban 0,022 volt.

Az Uránusz-fotókról mért koronglapultság értékei a vörös, zöld és kék színcsatornákon:

dátum:	koronglapultság (mért):			megfigyelő
	R	G	B	
2012.08.13	-	0,069	0,05	Békési
2012.08.19	-	0,05	0,05	Békési
2012.10.22	0,45	0,58	0,78	Chovanecz

A koronglapultság-értékek minden észlelésnél nagyobbak adódtak a valóságnál. Az atmoszférikus diszperzió (AD) zavarja a meghatározását. Békési augusztus 13-i felvétele erős AD-től terhelte, ekkor kétképpen látszott a legkisebbnek a koronglapultság. Chovanecz nagyobb magasság mellett készült képén ezzel szemben vörösben volt a legkerekebb a bolygó és kétképpen a leglapultabb, legelkentebb. A koronglapultság minél pontosabb meghatározásához használjunk nagy nyújtást, keskenyebb sáv szélességű zöld szűrőt, és készítsünk több felvételt is!

Albedóalakzatok. Az albedóalakzatok vizuális megpillantása szép eredmény és annál nehezebb feladat; teljes sötétadaptáció, sok gyakorlás, összpontosítás és türelem kell hozzá. Ennek ellenére vizuális észlelőink közül többnek sikerült felhőalakzatokat megpillantani a bolygón. Az észlelhetőség határán látni vélt alakzat valódiságát megerősítheti, ha: az alakzat irányultsága megfelelő a bolygó forgásirányának, több különböző színszűrő használatakor is mutatkozik, szimultán észlelés során más is észrevette, több egymás utáni napon is megfigyelhető. Veszélyes azonban beleesni a „mindenáron alakzatot akarunk látni” csapdájába: az Uránusz esetén teljesen normális, ha üres a korong. A szerző jól emlékszik, hogy pl. október 30-án több mint egy órán át figyelte elkeseredetten a bolygót a Polaris 20 cm-es nagyrefraktorával, gondosan összeválogatott szűrők segítségével, és semmilyen alakzatot nem látott. A felhők előfordulási gyakoriságának megállapításához a jó minőségű, és megbízható negatív észlelés ugyanolyan fontos, mint a pozitív alakzatészlelések!

A beérkezett megfigyelések nagy része a 2012. augusztus–október közötti időszakra korlátozódik; egy szimultán észlelés párra készült még 2013. januárjában. Az augusztus–október közötti 18 megfigyelési nap 50%-ában sikerült valamilyen albedóalakzatot detektálni a bolygón. A sötét és világos alakzatok szélesség szerinti eloszlása igen változatos volt a teljes láthatóság során.

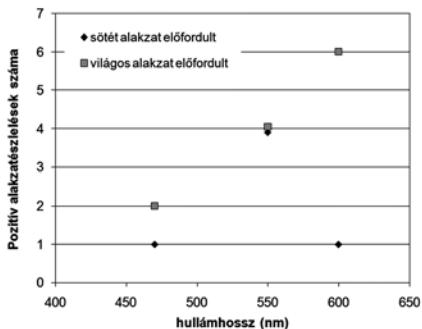
A sötét alakzatok közül leggyakrabban a déli pólus mutatkozott sötétnek. Gyakran lát-



Az Uránuszon észlelt sötét és világos alakzatok szélesség szerinti eloszlása

szottak sötét sávok is, mind az északi, mind a déli poláris/mérsékelt övben. Sötét foltok a sötét mérsékelt övi sávok sávrészeként fordultak elő. A világos alakzatok közül leggyakrabban az északi póluson mutatkozott halvány sapka. Emellett a világos egyenlítői-trópusi sávok is gyakoriak voltak. Világos foltok a világos sávok részeként jelentkeztek, néha kiterjedt méretben.

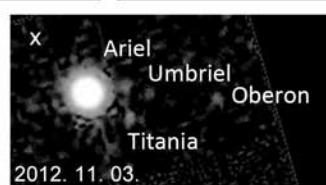
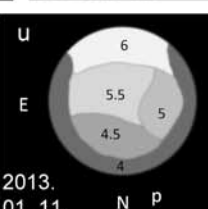
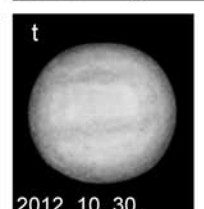
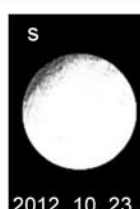
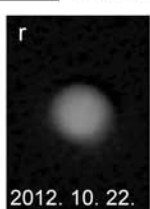
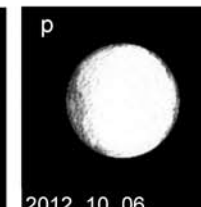
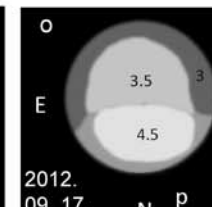
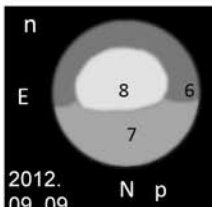
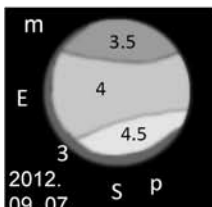
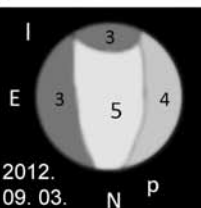
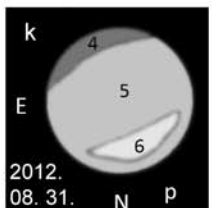
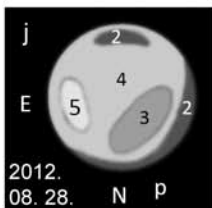
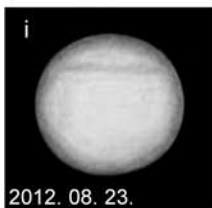
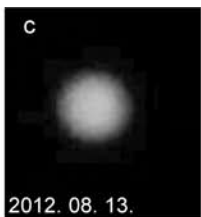
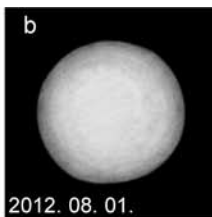
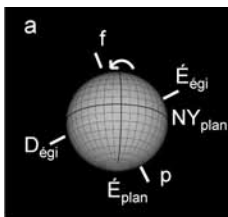
Az augusztus közepi megfigyelési időpontokban egy sötét déli mérsékelt övi sáv többször látszott a bolygón; Bencsik és Kiss szimultán észlelés során is látták. A megfigyelések szerint legalább négy egymás utáni napon megtalálható volt a bolygón.

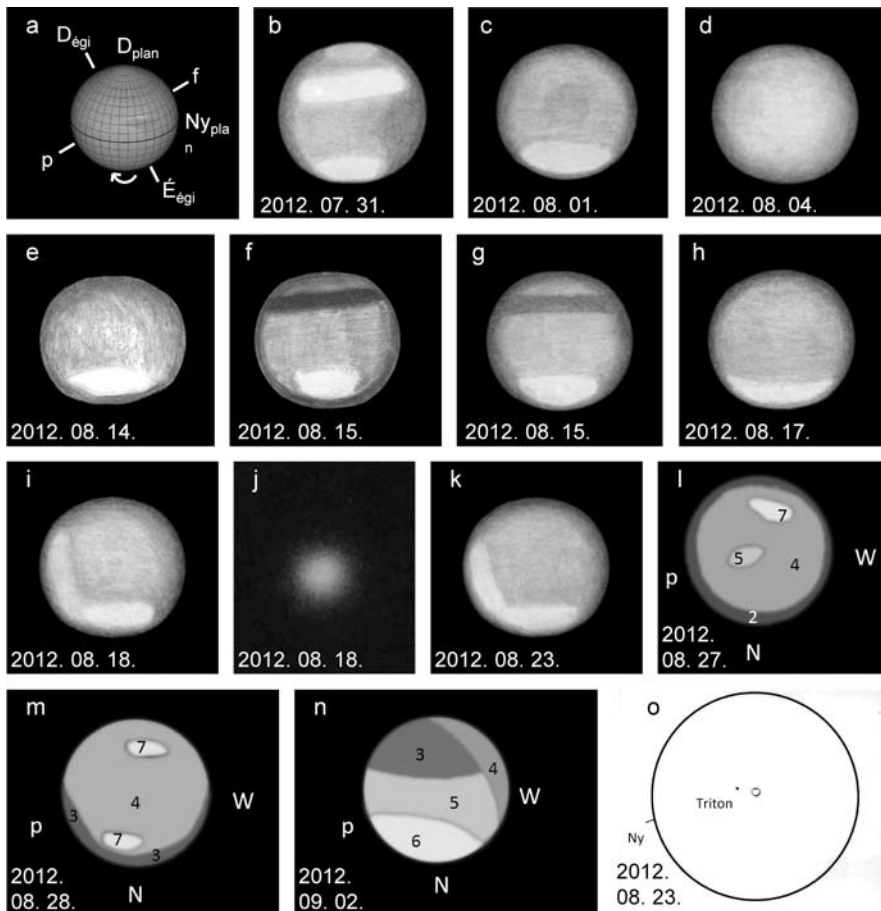


Az összes színszűrővel készült és alakzatokra pozitív Uránusz-észlelésen a sötét vagy világos alakzatok megfigyelhetőségének színszűrő hullámhossz szerinti eloszlása

Az augusztus 17–18-i napokon Kiss észlelte a bolygót egy 25,4 cm-es SC távcsővel. A korong igazán részletes volt: egy északi és déli mérsékelt övi sötét sáv mellett az egyenlítőn egy széles világos régió húzódtott, kisebb világos inhomogenitásokkal. A halványan, de gyönyörűen sávozott bolygó jól láthatóan oldalra billent a K–Ny-i irányhoz, illetve az ekliptikához képest – nagyon szép látványt mutatott. Egy nemzetközi szimulációval összevetve augusztus 17-én Stanislav Maksimowicz német amatőr észlelte 20,3 cm-es SCT-vel a világos egyenlítői sávot és a sötét északi mérsékelt övi sávot. Később, augusztus végén, szeptember elején Haisch észlelte a déli pólus sötétségét több ízben is. Szeptember 7-én Haisch az északi pólus világosságát és a déli pólus sötétségét is megfigyelte. Ugyanekkor Alexander Obukhov orosz amatőr készített felvételt a bolygóról egy 28 cm-es SCT-vel. A felvételen jól látszik az északi pólus fényessége és a déli sötétsége. Október végén Chovanecz Attila

Uránusz-észlelések a 2012–2013-as láthatóságából (l. a következő oldal képtábláját!) **a:** A bolygó planetografikus irányai, és az égi irányok ehhez képest (p: égi nyugat, f: égi kelet). Minden korong ennek megfelelően tájolt, kivéve a p, q, s képeket. **b:** Kiss Áron Keve, 9 L, 22:35–22:40 UT. **c:** Békési Zoltán, 20 T, 00:56 UT. **d:** Bencsik Rita, 15 L, 22:20–22:30 UT. **e:** Kiss Áron Keve, 15 L, 22:35–22:42 UT. **f:** Kiss Áron Keve, 25,4 SCT, 22:10–23:10 UT. **g:** Kiss Áron Keve, 25,4 SCT, 22:45–23:05 UT. **h:** Békési Zoltán, 20 T, 00:24 UT. **i:** Kiss Áron Keve, 20 L, 22:20–22:55 UT. **j:** Haisch László, 20 L, 23:45–02:01 UT. **k:** Haisch László, 20 L, 00:34–01:02 UT. **l:** Haisch László, 20 L, 02:16–02:48 UT. **m:** Haisch László, 20 L, 00:20–00:58 UT. **n:** Haisch László, 20 L, 22:13–22:38 UT. **o:** Haisch László, 20L, 22:10–22:27 UT. **p:** Mayer Márton, 25 T, 20:16 UT. **q:** Mayer Márton, 15 T, 17:58–18:14 UT. **r:** Chovanecz Attila, 25 T, 20:49 UT. **s:** Mayer Márton, 20 L, 18:41 UT. **t:** Kiss Áron Keve, 20 L, 22:08–23:03 UT. **u:** Haisch László, 20 L, 17:45–18:10 UT. **v:** Kiss Áron Keve, 20 L, 18:40–19:02 UT. **w:** Uránusz-holdak; Békési, 20 T, 00:15 UT. **x:** Uránusz-holdak; Prosz Aurél, 43,1 CDK, 03:24 UT





Neptunusz-észlelések a 2012–2013-as láthatóságából. a: A bolygó planetografikus irányai, és az égi irányok (p: égi nyugat, f: égi kelet). b: Kiss Áron Keve, 9 L, 22:00–22:20 UT. c: Kiss Áron Keve, 9 L, 22:05–22:20 UT. d: Kiss Áron Keve, 9 L, 22:10–22:46 UT. e: Bencsik Rita, 15 L, 21:50–22:10 UT. f: Bencsik Eszter, 15 L, 21:05–21:15 UT. g: Kiss Áron Keve, 15 L, 21:20–21:40 UT. h: Kiss Áron Keve, 25,4 SCT, 23:15–23:40 UT. i: Kiss Áron Keve, 25,4 SCT, 23:10–23:40 UT. j: Békési Zoltán, 20 T, 23:17 UT. k: Kiss Áron Keve, 20 L, 23:00–23:40 UT. l: Haisch László, 20 L, 22:55–23:30 UT. m: Haisch László, 20 L, 23:05–23:18 UT. n: Haisch László, 20 L, 23:20–23:46 UT. o: Triton. Kiss Áron Keve, 20 L, 23:00–23:40 UT. p: Az Uránusz és Neptunusz okulárspektroszkóppal rajzolt vizuális spektruma. Kiss Áron Keve és Bencsik Eszter

gyönyörű és nagy felbontású felvételén az északi pólus enyhén világosabbnak, míg a déli kissé sötétebbnek mutatkozik. Januárban Kiss és Haisch készítettek szimultán észlelést a Polaris 20 cm-es refraktorával, szűrősor felhasználásával. A déli pólus világosságát mindketten sikeresen észlelték. Bár az Uránusz észlelése az alakzatok alacsony kontrasztja miatt vizuálisan és webkamerával is nehéz feladat, láthatjuk, hogy türelemmel és gyakorlattal nem lehetetlen értékes pozitív alakzatészleléseket készíteni!

Szűrős észlelések, alakzatok hullámhosszfüggése. Kiss számos színszűrőt kipróbált az Uránusz megfigyelésére. Az észleléseknél az alakzatok minél biztosabb azonosításához az alábbiakat használta rutinszerűen (zárójelben kis – majd nagy távcsöves szűrők): kék (Baader Blue), világoszöld (W11 – 550/50 IF, Schott VG4), lazac-narancs (W85, Baader Orange – W21), bíbor (W30 – Orion Mars). Azon szűrős észlelések számát megvizsgálva, melyeken sötét vagy világos alakzat látszott, következtethetünk az alakzatok különböző szűrőkkel való észlelhetőségére és az alakzat megfigyelhetőségének hullámhosszfüggésére.

Kék szűrővel látszott a legkevesebb alakzat (470 nm domináns hullámhossz), mind világosak, mind sötétek előbukkantak. Az augusztus 17-i észlelésnél az északi mérsekelt övi sáv, és benne egy sötét folt jól látszott kékben. Zöld szűrőkkel (550 nm domináns hullámhossz) sok esetben lehetett mind sötét, mind világos sávokat meglátni – ezek voltak a legjobb általános szűrők (W11, VG4). Narancs szűrőkkel (átlag 600 nm domináns hullámhossz) majdnem kizárólag csak a világos sávok és foltok látszottak, sok esetben azonban jól. Kettős áteresztésű bíbor szűrőkkel (470 és 630 nm dominancia) nem csak a világos és sötét alakzatok látszottak, de a bolygó sávozott mintázata, a sávok váltakozása is kiemelődött.

Az alakzatok abszolút színbecslése nehéz feladat a halvány korongon. A sötét sávok, foltok szürkésnek, egy esetben barnának mutatkoztak a zölde korongon, a míg a világos alakzatok fehérek voltak.

A vizuális kolorimetriai adatok a január 11-i szűrős intenzitásvázlatokon hordoztak értékes információt: Míg 550/50 IF szűrővel a déli sötét sáv látszódott (6-os intenzitás a 7-es korongon) és az északkeleti világos folt 8,5 intenzitású volt, Baader Orange ill. mélynarancs W21 szűrőkkel a sötét folt már nem látszott (7 intenzitás), a világos pedig fényes 10-es intenzitású volt.

Az eredményekből következtethető, hogy a bolygó távcsőben szürkésnek és barnásnak látszó sötét sávjai kevés kéket és zöldet, de sok vörös komponenst tartalmaznak (kékben sötétek, vörösben világosak, és nem feltűnőek). A világos felhők pedig kékben, zöldben és vörösben is reflektálnak, vörösben való felfényesedésüket az itt elhalványuló bolygóhátter okozza.

Holdak. Vizuálisan három észlelőnek sikerült Uránusz-holdakat megpillantania. Bencsik és Kiss augusztus 15-én egy 15 cm-es akromáttal, 600x nagyításon láthatták a Titaniát és az Oberont, míg Haisch szeptember 7-én a Polaris 20 cm-es távcsövével a Titaniát. Fotografikus megfigyelőinknek könnyebb dolga volt, és szebb eredményekhez jutottak: augusztus 19-én Békési gyönyörű képén látszik a Titania és az Oberon, míg a halványabb Umbriel éppen kikandikál a beégett korong körüli fényárból. Próz november 11-én távészleléssel fotózta Új-Mexikóból az Uránuszt: felvételén mind a négy fényes hold jól látszik. A nyers képen a holdak fényessége is szépen követhető: A legfényesebb (14,0^m) Titania és Oberon (14,2^m) mellett az Ariel is kiterjedt (14,4^m), a leghalványabb Umbriel (15,0^m) azonban apró és alig látszik. Minden amatőrtársunknak gratulálunk a sikeres holdészlelésekhez!

Neptunusz

A Vízöntőben járó bolygó még elég délen van, deleléskor is csak ~30° magasságig emelkedik a horizont fölé. Megtalálása halványsága és déli helyzete miatt nem könnyű. Láthatósága során öt amatőr figyelte meg a bolygót, 13 kiváló észleléssel gazdagítva archívumunkat. Vizuálisan Bencsik Rita,

Bencsik Eszter, Haisch László és Kiss Áron Keve figyelte meg a bolygót, 15–20 cm-es akromátokkal. Webkamerával pedig Békési Zoltán készítette róla felvételt 20 cm-es Newtonjával. Rendszeres színszűrős megfigyeléseket Kiss végzett. Vizuális észleelőink szép számban figyeltek meg alakzatokat is a bolygón. Gratulálunk Neptunusz-észleelőinknek sikeres munkájukhoz!

A Neptunusz korongján – az Uránusznál is kisebb lévén – semmilyen támpontot nem találunk a pólus azonosításához. Az égi nyugati (p) és északi irányok feltüntetése így legalább annyira esszenciális az észleléshez, mint maga a rajz vagy fotó – ezek megadása nélkül észlelésünk sajnos értékelhetetlen marad!

Megfigyelhetőség. A 2012-es esztendő során az égi hosszúságtól kissé félrebillent tengelyű bolygót nagyrészt oldalról figyelhettük meg: Felénk való billenése még majdnem maximális, déli pólusa ránk mosolygott a peremen, egyenlítője pedig kövérebben behajlott az északi korongperem felé, a déli féltekére adva jobb rálátást (Sub-Earth latitude: -27°). A Neptunusz légköre jóval aktívabb, mint az Uránuszé: Már a Voyager-2 is számos felhőalakzatot lefényképezett ottjártakor. A Neptunuszon előfordulnak magaslégköri párafelhők-párasávok, sötét felhősávok és sötét foltok, világos sávok és világos foltok, világos pólussapkák. A déli poláris alakzat (South Polar Feature, SPF) pedig egy poláris övben megjelenő, többnyire sok kis világos felhőből álló képződmény, mely gallérszerűen körbeveheti a pólust (Keck és HST képek). A SPF alakzatai igen gyorsan, akár néhány óra alatt is megjelenhetnek vagy elhalványodhatnak. A Neptunusz kékben a legfényesebb, narancsban és vörösben pedig az Uránusznál is sötétebb. A világos felhők így narancsban, vörösben és infravörösben kiemelkedve világítanak, míg a sötét alakzatokat kék és zöld szűrőkkel figyelhetjük meg könnyebben. A Neptunusz alakzatai kontrasztosak lehetnek, az Uránusz alakzatainál feltűnőbbek és jobban láthatók. Légkörének aktivitása és alakzatainak változása az Uránuszénál és a Szaturnuszénál

is gyorsabb, jelentősebb. Így bár a korongja kisebb, mint az Uránuszé, aktivitása és kontrasztos alakzatai miatt megfigyelése nem számottevően nehezebb, vizsgálatával pedig egy dinamikus és nagyon izgalmas bolygó életébe láthatunk betekintést. Észleléséhez kis mérete és halványsága miatt azonban tökéletes sötétadaptáció, sok-sok gyakorlás, kitarítás és türelem szükséges.

Színbecslés, spektrum. A Neptunusz színét Haisch és Kiss becsülte különböző távcsövekkel.

Vizuális Neptunusz-színbecslések:

műszer	nagyítás	becsült szín	dátum	észl.
9 L	180	fakó középkék	2012.07.31.	Kiss
20 L	200	mélykék	2012.08.23.	Kiss
20 L	411	szürkés-kék	2012.08.27.	Haisch
25,4 SCT	400	intenzív tengerkék	2012.08.18.	Kiss

Kiss 9 cm-es apokromáttal fakó kéknek látta a bolygót; halványsága miatt kis műszerekkel a színe nem látszik feltűnően. 20 cm-es refraktorral mélykék-szürkés-kék volt, 25,4 cm-es SC távcsövel pedig intenzív tengerkék. Nagy fénygyűjtő képességű műszerekben szépen előjön a bolygó intenzív és tiszta középkék-tengerkék színe, mely bolygóészlelő szemmel vizuálisan igazán nagy élmény és különlegesség. Érdemes volna fotografikusan, kis nagyításon is megpróbálni megörökíteni a bolygó minél pontosabb színét.

A bolygóról Kiss végzett vizuális spektroszkópiai megfigyelést egy 15 cm-es akromát és egy prizmás okulárspektroszkóp segítségével. A feladat a bolygó halványsága miatt nem volt könnyű. A kékben már fényes bolygó világoskékben érte el reflexiós maximumát, a kékeszöldben fokozatos halványodás után zöldben már meglepően halvány volt. Az elfordított látással detektálható legnagyobb hullámhosszak a sárga színre estek, narancsban már nem érzékelhettünk bolygófényt. Ez szépen mutatja a bolygó narancsban és vörösben való halványságát, ami a narancs és vörös szűrők használhatóságát erőteljesen limitálja.

Korongbontás. Kiss 9 cm-es apokromáttal, 180x nagyításon nagyon picinek, de már egyértelműen kiterjednek látta a korongot a csil-

lagokhoz képest. Ennek ellenére korongmegfigyeléseit ezzel a kis műszerrel is 300–450x nagyításon végezte.

Peremsötétedés. Az Uránuszhoz hasonlóan a legkönnyebben megfigyelhető jelenség a korongon. A még kisebb korongátmérő miatt a diffrakciós kép lágyan lefutó pereme rútil a korong szélére, kis műszereknél megnehezítve a valós peremsötétedés észlelését. Vizuálisan ennek ellenére kis távcsővel is megfigyelhető volt, 15 cm-es műszerrel pedig már kifejezett és egyértelmű – agyunk a látott képet jelentősen kiélelteti. A peremsötétedés megfigyelését bármilyen egyszerű áteresztésű szűrő elősegítette, itt is az 550/50 IF szűrő mutatkozott a leghatékonyabbnak.

Koronglapultság. A Neptunusz koronglapultságának észrevétele a kis méret és a diffrakciós kép lágyító hatása miatt kevésbé egyszerű, mint az Uránusznál. Ráadásul, mivel a déli pólus majdnem a legnagyobb lehetséges szögben billen most felénk, a koronglapultság is közel minimális, kisebb, mint az Uránusznál (0,0148 vs. 0,022). Ennek ellenére törekedjünk a korong kidudorodásának irányát észrevenni: Türelmes megfigyeléskor már 9 cm-es távcsővel is egyértelműen látszott, 15–20 cm-es műszerrel pedig még könnyebb volt a helyzet. Utóbbi műszerekkel Kiss és Haisch minden esetben pontosan tudta rögzíteni az irányt.

A koronglapultság kimérése Békési észleléséről volt lehetséges. Az atmoszférikus diszperzióval terhelt képen a koronglapultság zöldben 0,11-nek, vörösben 0,05-nek adódott az elméleti 0,0148 helyett. Az alacsonyan járó bolygó fotózásakor számoljunk az atmoszférikus diszperzió képtorzító hatásával, ami ilyen kicsi korongon nagyon jelentős lehet. Kiküszöbölésében már egy, a bolygó reflexió maximumába eső, széles áteresztésű W82A világoskék szűrő is sokat segít, ami ráadásul a bolygó fényességéből is alig vesz csak el.

Albedóalakzatok. A Neptunusz korongján alakzatokat meglátni nehéz feladat, de mivel az alakzatok abszolút kontrasztja nagy lehet, és a bolygó aktív, korántsem lehetetlen vállalkozás. Vizuális észlelőinknek több ízben sikerült alakzatokat megfigyelnie. Ennek

ellenére természetesen a Neptunusz korongja is lehet alakzatoktól mentes, üres korong, így a megbízható negatív észleléseknek itt is nagy jelentősége van. A nagyobb skálájú, feltűnőbb alakzatok megbízható megpillantásához, illetve azok hiányának biztos kijelentéséhez legalább 15, de inkább 20 cm-es műszer, és természetesen nagy gyakorlat és tapasztalat szükséges.

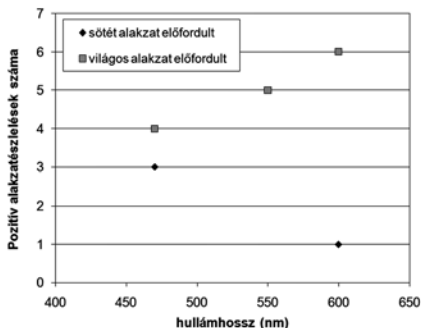
A beérkezett észlelések sajnos csak a 2012. július vége, szeptember eleje közötti bő egy hónapos időszakot fedték le. Észlelőink a hónap 11 megfigyelési napjának nagy részén rögzítettek látott vagy látni vélt alakzatokat.

A megfigyelt alakzatok többsége valamelyik mérsékelt övi vagy poláris régióban bukkant fel. A déli mérsékelt övben sötét sávok, a déli póluson világos foltok mutatkoztak. Az északi mérsékelt övi régió pedig gyakran volt világos.

A déli mérsékelt övben Kiss és Bencsik Eszter látott sötét sávot augusztus 15-i szimultán észlelésük során. Az augusztus közepi és augusztus végi észleléseken Kiss és Haisch az északi féltekének mérsékelt övi régióját világosabbnak látta. A hónap elején Marc Delcroix készített Neptunusz felvételeket az 1 méteres Pic du Midi reflektorral. Ezek a déli félteke látszik világosabbnak, de az északi peremen is előfordulnak világos foltok. A kevés adat és a megfigyelés nehézsége miatt nehéz következtetéseket levonni, nagy jelentősége volna a rendszeresebb megfigyeléseknek és a szimultán észleléseknek.

Szűrős észlelések, alakzatok hullámhosszfüggése. Kiss számos színszűrőt kipróbált az Neptunusz megfigyelésére is. Az észlelések-nél az alakzatok minél biztosabb azonosításához az alábbiakat használta rutinszerűen (zárójelben kis – majd nagytávcsöves szűrők): világoskék-kék (W82A – Baader Blue), világoszöld (W11 – 550/50 IF, Schott VG4), lazac-narancs (Baader Yellow, W85 – Baader Orange), bíbor (W30 – Orion Mars). Azon szűrős észlelések számát megvizsgálva, melyeken sötét vagy világos alakzat látszott, következtethetünk az alakzatok különböző szűrőkkel való észlelhetőségére és az alakzat hullámhosszfüggésére.

A bolygón kék szűrőkkel (470 nm domináns hullámhossz) mind sötét, mind világos alakzatokat hatékonyan meg lehetett figyelni. Talán a W82A világoskék volt a legjobb, kisebb távcsöves általános szűrő. Zöldben már enyhén csökkent a korong fényessége (550 nm domináns hullámhossz), itt jónéhány világos alakzatot meg lehetett figyelni. A vörös felé a drasztikus fényességesség miatt kis távcsövel a W85 lazac, nagy műszerrel pedig a Baader Orange volt a legvörösebb szűrő, melyben még látszott a bolygókép. Narancsban (600 nm domináns hullámhossz) lehetett a legtöbb észlelés alkalmával világos alakzatokat megpillantani, míg sötét alakzat csak egyszer látszott ezen a hullámhosszon. Kettős áteresztésű bíbor szűrőkkel (470 és 630 nm dominancia) világos alakzatok látszottak.



Az összes színszűrővel készült és alakzatokra pozitív Neptunusz észlelésen a sötét vagy világos alakzatok megfigyelhetőségének színszűrő hullámhossz szerinti eloszlása

Az alakzatok abszolút színbecslése rendkívül nehéz a halvány korong miatt – nagy nagyításon az alacsony felületi fényesség miatt már a szkotopikus látás működik. A sötét sávok szürkésnek látszanak a kék korongon, a világos alakzatok pedig fehéresek.

A vizuális kolorimetriai adatok az augusztus 17-i észlelésnél hordoztak értékes információt. Az északi félteke világos sávja világoskék W82A és zöld 550/50 IF ill. VG4 szűrőkkel halványan és bizonytalanul látszott, míg a Baader Orange szűrővel a sötét

bolygón elsőre és egyértelműen előbukkant a világos sáv.

Az eredményekből a kevés adat miatt a sötét alakzatok színösszetételéről csak óvatosan nyilatkozhatunk: A kékben a korongon markánsabban, a vörösben kevésbé látszódo alakzatok talán kevés kéket és több zöldet ill. vöröset tartalmazhatnak. A világos felhőalakzatok minden hullámhosszon jól reflektálnak. Kékben való megfigyelhetőségük (ahol a bolygó a legfényesebb) sejteti, hogy abszolút kontrasztjuk nagyobb, mint az Uránusz világos felhőie. Vörösben hasonlóképp jól reflektálnak, feltűnnek a sötét korongon.

Holdak. Egyetlen vizuális észlelés született: augusztus 23-án Kiss Sikerrel észlelte a Tritont Budapestről, a Polaris 20 cm-es akromátjával. Bár a fényszennyezés a fővárosban rendkívül erős, 600x nagyításon annyira lecsökken az égi háttérfényesség, hogy lehetővé vált elfordított látással megpillantani a 13,5 magnitúdós, a (134340) Pluto távolságában keringő jégholdat.

Az Uránusz és a Neptunusz is évről évre egyre magasabbra hág az ekliptikán. Korongjaik jellemzői és esetleges alakzataik vizuálisan 15–20 cm-es, vagy annál nagyobb távcsövel sikeresen észlelhetők. Fotografikusan 25 cm körüli távcsövel, jó seeingnel, érzékenyebb kamerával és egyszerű szűrőkkel jó minőségű észleléseket készíthetünk. (Szűrőhasználatról további információ: www.mcse.hu, észlelési ajánlat, Színszűrők a bolygóészlelésben). Ne adjuk fel, ha elsőre nem látszik semmi az apró korongfelvételen: növeljük az expozíciós időt, a videó hosszát. Mindig készítsünk és elemezzünk ki több független felvételt: Ha egy alakzat több videón is látszik, jó reményünk lehet, hogy nem csak zajt látunk! Az alakzat, ha foltszerű, 2–3 óra alatt arrébb is kell hogy mozduljon a korongon. Bár a külső bolygók sokkal kevésbé látványosak, mint a Jupiter vagy a Szaturnusz, annál izgalmasabbak, és annál értékesebbek lesznek megfigyeléseink. Vágjunk hát bele az égi smaragd és az égi zafír megfigyelésébe, izgalmas kalandok várnak a végeken!

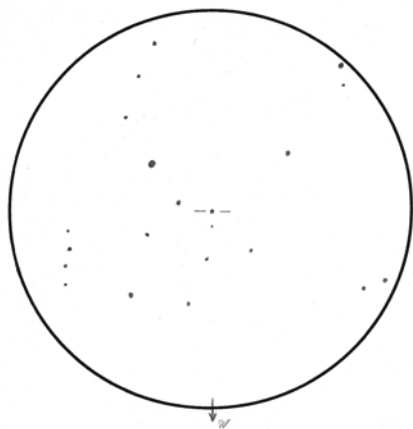
Kiss Áron Keve

Túl a Tejútrendszer határain

Ötven évvel ezelőtt fedezték fel az első kvazárt, a 3C 273-at. Akkoriban még nagyon misztikus, elérhetetlen objektumnak tűnt az amatőrök számára, azonban már a hetvenes évektől születtek észlelések róla. Elsősorban fényességbecslések, hiszen az optikai tartományban is észlelhető csillagszerű rádióforrások némelyike igen jelentős, amatőrök által is észlelhető fényességváltozást mutat. Ezen egzotikus mélyég-objektumok folyamatos hazai megfigyelése a nyolcvanas évek közepén kapott újabb lendületet, amikor John Toone-tól kaptunk jól használható észlelőtérképeket. Ki tudja miért, az extragalaktikus változó objektumok mégsem lettek igazán népszerűek a hazai változóészlelők körében. Pedig ma már nem csupán a térképek beszerzésével nincs probléma, de megfelelő távcsövek is rendelkezésünkre állnak, hála annak, hogy az utóbbi évtizedben robbanásszerűen fejlődött műszerezetszünk.

Ami az ismeretterjesztő irodalmat illeti, a kvazárokról több helyütt is olvashattunk, így például Szécsényi-Nagy Gábor 1976-ban megjelent *Túl a Tejútrendszer határain* című kis kötetében, amely a Gondolat Zsebkönyvek sorozatban jelent meg (jelen cikk címét is innen kölcsönöztem). A könyv legvégén, a kvazárokról szóló részben javasolja a szerző a magyar CSISZERÁF elnevezést a csillagszerű rádióforrásokra. Bár a csiszeráf kifejezés nem honosodott meg, azt azonban jól illusztrálja, hogy a magyar csillagászokat mindenkor foglalkoztatta az, hogy hacsak lehetséges, találjunk magyar elnevezést egy-egy új égitesttípusra, jelenségre stb.

Ugyancsak a Gondolat Zsebkönyvek sorozatban jelent meg E. J. Vilkovszkij A rejtélyes kvazárok című kötete – Fejes István alapos kiegészítésével –, a csillagászati könyvkiadás szempontjából páratlanul gazdag 1988-as évben. Manapság, a színes albumok világában aligha jelenhetne meg könyv a kvazárokról.



A 3C 273 jelű kvazár Éder Iván 2001.03.16-ai, még pre-fotografikus korszakában készített rajzán. 15,2 cm-es Makszutow–Newton, LM = 49'

Észleljünk kvazárokat!

A megfigyelhető univerzum legtávolabbi égitestei a változócsillagok szerelmesei számára különleges csemegének számítanak. Vélhetően minden, változózással „megfertőzött” amatőrcsillagász előbb-utóbb elkötelezi magát egy-két kedvenc változócsillag-típus mellett, hónapokon át izgatottan nyomon követve a csillagok fénygörbéjét, vagy éppen éjszakaról éjszákára várva kitörésüket.

Ám bizonyára minden észlelő tisztán emlékszik arra a semmihez nem hasonlítható élményre, amikor először pillantott meg egy kvazárt, tudatosítva magában, hogy a halvány, csillagszerű pöttyöcske valójában akár több milliárd fényévre lévő galaxismag, vagy egyenesen egy szupernagy tömegű fekete lyukat körülvevő, fényévnyi kiterjedésű plazmaóceán...

Sokunk számára a 3C 273 és a BL Lacertae jelentette ezt az első élményt, mivel kezdetben csupán ezekről állt rendelkezésünkre (többé-kevésbé használható) térkép a Pleione Változócsillag Atlasz sorozatból.

Csk	Név	RA(2000)	D(2000)	min.–max.	Típus
And	3C 66A	02 22 40	+43 02,1	13,5 – 15,6	BLLAC
Per	NGC 1275	03 19 45	+41 31,1	12,5 – 14,5	SEYFERT
Tau	BW TAU	04 33 10	+05 21,7	13,5 – 15,5	QSO
Cam	PKS 0716+71	07 21 53	+71 20,6	12,3 – 14,8	BLLAC
Gem	OI 158	07 38 08	+17 42,3	14,6 – 16,4	BLLAC
Cnc	OJ 287	08 54 49	+20 07,2	13,0 – 16,5	BLLAC
UMa	Mark 421	11 04 27	+38 12,5	12,0 – 14,4	BLLAC
UMa	4C 29.45	11 59 33	+29 14,8	13,0 – 18,1	QSO
CVn	NGC 4151	12 10 33	+39 24,0	10,5 – 12,8	SEYFERT
Com	W Com	12 21 32	+28 14,0	12,9 – 17,0	BLLAC
Vir	3C 273	12 29 06	+02 02,4	12,0 – 13,4	QSO
Vir	3C 279	12 56 11	–05 47,3	13,3 – 16,3	BLLAC
Boo	NGC 5548	14 17 57	+25 36,0	11,9 – 14,3	SEYFERT
Lib	AP Lib	15 17 41	–24 22,3	14,2 – 15,1	BLLAC
Her	Mark 501	16 53 52	+39 45,6	13,5 – 14,0	BLLAC
Dra	3C 371	18 06 51	+69 49,5	14,5 – 16,0	BLLAC
Lyr	4C 32,55	18 35 04	+32 41,8	12,5 – 15,3	SEYFERT
Aqr	Mark 509	20 44 10	–10 43,4	13,7 – 14,7	SEYFERT
PsA	PKS 2155–30	21 58 52	–30 13,5	12,3 – 13,9	BLLAC
Lac	BL Lac	22 02 43	+42 16,6	12,7 – 16,0	BLLAC

Később, kivált az AAVSO VSP térképgenerátora jóvoltából, immár jóval több aktív galaxismag és kvazár vált elérhetővé, különösen a távcsőátmérők örvendetes növekedését, valamint az egyre elterjedtebb fotometriai technikákat is figyelembe véve.

A mellékelt táblázatban a teljesség igénye nélkül tüntettem fel az AAVSO programjában szereplő extragalaktikus változókat, a hazai amatőr csillagászati lehetőségek határát önkényesen meghúzva. A lista így nem tartalmazza a nagyon kis amplitúdójú, a csak déli féltekéről észlelhető, valamint az igen halvány, 16 magnitúdót maximumban sem meghaladó objektumokat. Tartalmaz viszont jól ismert Seyfert-galaxisokat, mivel ezek közeli rokonságban állnak a blazárokkal – valamint úgy gondoltam, nélkülük nem lenne teljes észlelőink sokéves munkájának bemutatása.

Eredményeink felsorakoztatása előtt azonban feltétlenül meg kell említenem a már élő legendának számító angol észlelőnk, Gary Poyner nevét, kinek szorgalma nélkül – mint oly sok esetben – egyáltalán nem, vagy csak igen foghíjasan rajzolt fénygörbék állnának rendelkezésünkre. Nem könnyen észlelhető változókról lévén szó, elismeréssel tartozunk továbbá John Toone, José Ripero, Kereszty Zsolt, Szentaskó László és Papp Sándor tag-

társunknak is, akik összességében, pusztán cikkünk tárgyát tekintve is több ezer megfigyeléssel gazdagították szakcsoportunk adatbázisát.

Az észlelések feltöltésében és a fénygörbék megrajzolásában ezúton köszönöm Jakabfi Tamás odaadó munkáját.

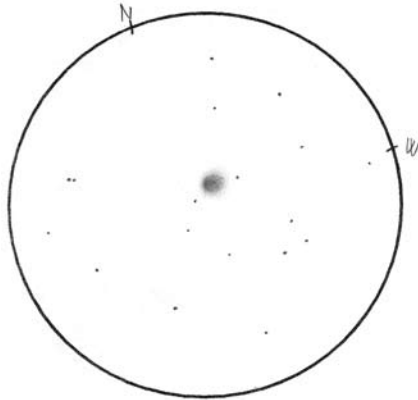
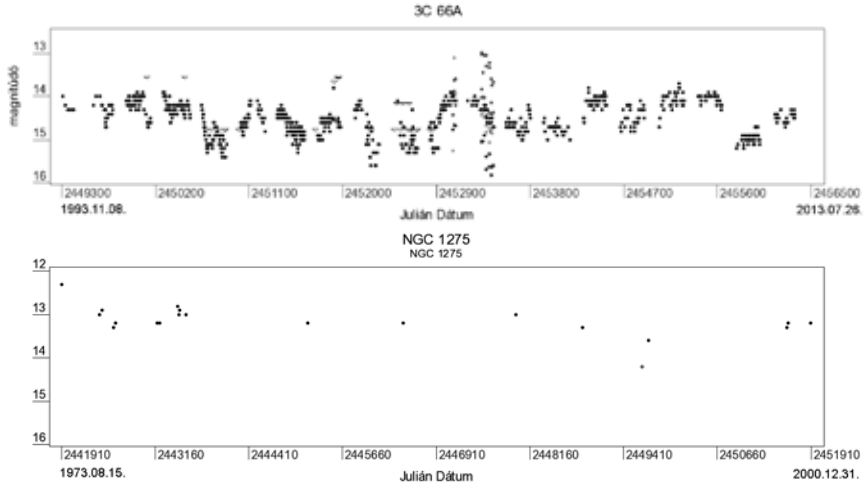
Nézzük tehát amatőr csillagász szűrőn keresztül a fenti táblázat extragalaktikus változóit, hasonlóképpen, rektaszcenzió szerint sorra véve azokat!

3C 66A And

Listánk legtávolabbi objektuma 0,444-es vöröseltolódásával számolva a jelenleg elfogadott, gyorsulva táguló univerzum modellje szerint mintegy 5,4 milliárd fényévre található. Ahogy elnevezése is utal rá, a kvazár egy galaxispár fényesebbik tagja. 1993 novembere óta végzett közel 900 észlelésből jól kirajzolódik az unalmasnak egyáltalán nem mondható fénygörbe. Igen gyors, néha órák alatt lezajló változásokra képes, már csak ezért is indokolt fényességének minél gyakoribb becslése.

NGC 1275 Per

A Perseus-galaxishalmaz centrumában található galaxis az égbolt egyik legerősebb gamma sugárforrása. A központjában lévő



Az NGC 1275 GX Per Gulyás Krisztián 1997.10.24-ei rajzán. 20 T, 166x, 13'

szupernagy tömegű fekete lyukba spirálozó anyag egy része két, ellentétes irányú anyagsugár, ún. relativisztikus jet formájában repül ki az intergalaktikus térbe, szinte kisöpörve a környező galaxisközi anyagot, mintegy 300 ezer fényévnyi ritka térséget kialakítva benne. Az évezred első éveiben a galaxis közepes amplitúdójú változásokat produkált 12,5 és 14 magnitúdó között, az utóbbi években láthatóan nyugodtabb időszakát éli, 2010 óta kizárólag 13 magnitúdó körüli becslések születtek róla.

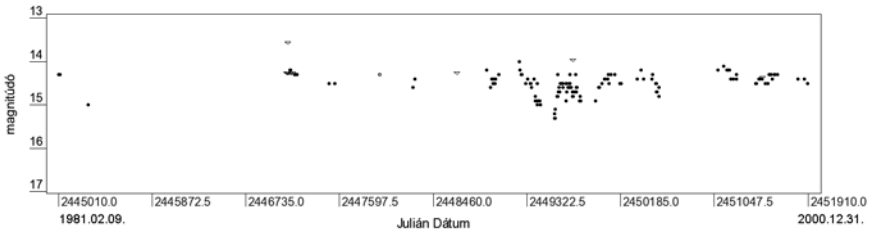
BW Tau = 3C 120

Sajnos az utolsó hazai észlelés 2000 végén készült erről az 1940-ben felfedezett változóról (amely pontos besorolására 1968-ig kellett várni). Pedig a látszólag egyhangú, 14,2 és 14,6 magnitúdó között komótosan hömpölygő fénygörbéjét néhány évente kismértékű, de a szórt észlelések ellenére szignifikánsan kimutatható anomáliák szakíthatják meg. Ilyenkor lemehet egészen 15 magnitúdó alá, de akár lassú lefolyású, 13,5 magnitúdós púpokat is produkálhat. Havi egy-két megfigyelésünkkel ezek a kiugrások jól feltárhatók lehetnének.

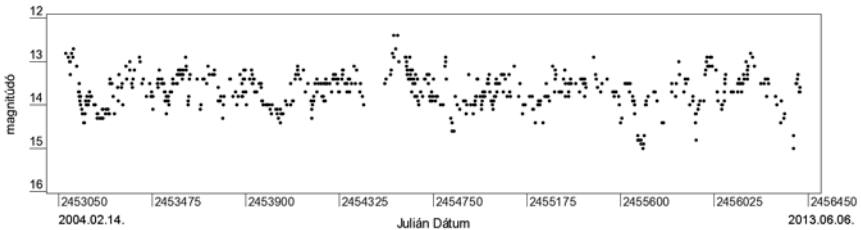
PKS 0716+71 Cam

Akár a BL Lac ikertestvére is lehetne ez a nagyon izgalmas, igazán meglepő fordulatokra képes blazár. Szinte soha nincs nyugodt időszaka, s bár fényessége általában rendszertelenül ugrál a néhány tizeddel 13 magnitúdó fölötti és 14 magnitúdó alatti határok közt, nem ritkán 12 magnitúdót megközelítő kitéréseket produkál (legutóbb 2012 szeptemberében), de akár képes 15,5 magnitúdó közelébe is zuhanni. Kampányok sora hívja fel a figyelmet e különleges objektum észlelésére, ezzel párhuzamosan a Fermi űrtávcső egyik kiemelt célpontja is.

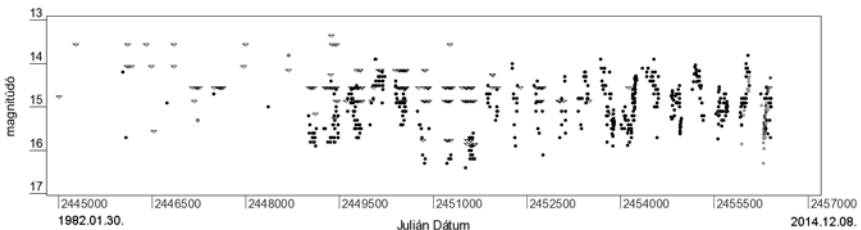
BW TAU



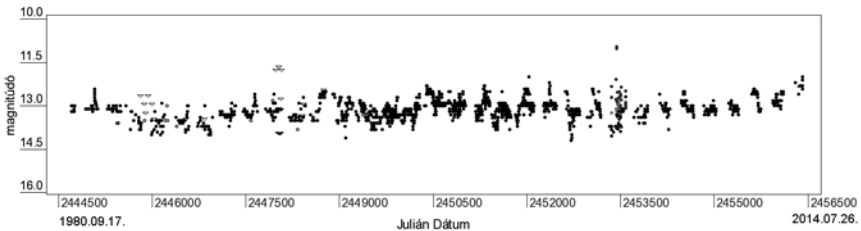
PKS 0716+71



OJ 287



Mrk 421

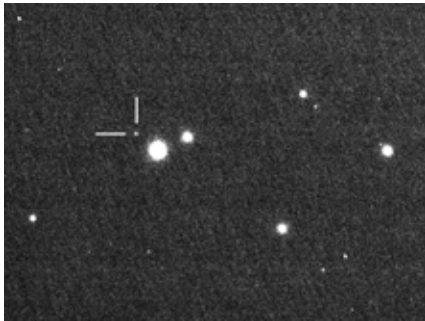


OI 158 Gem

Hazai észlelés nem született még erről a nem túlságosan fényes blazárról, mindenestre az AAVSO-adatok alapján a katalógusban közölt 14,6–16,4 magnitudo közötti változásokat „hozza”, így nagyobb távcsövekkel érdemes próbálkozni megfigyelésével.

OJ 287 Cnc

A Meteor májusi változós ajánlójában habzóban foglalkoztunk ezzel az igen extrém paraméterekkel „felvértezett” blazárral, így ismételen csak buzgó észlelését tudom szorgalmazni, hiszen csak rá kell nézni a fénygörbére!



Jakabfi Tamás 2013. május 10-én készült felvételének részlete az Mrk 421-ről. 102/500 refraktor, Canon 1100D, expozíció: 10x30 s

Mrk 421 UMa

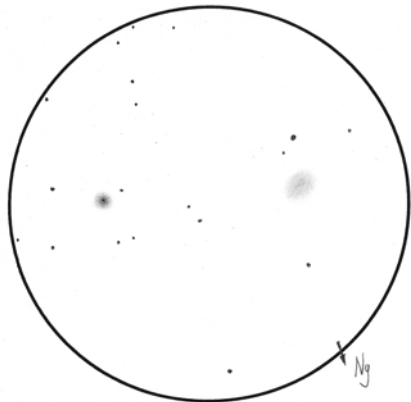
Az utóbbi időszak egyik „sláger” objektuma. Nem véletlenül, mivel ez a „közele”, mintegy 400 millió fényévre lévő, átlagosan 14 magnitúdós minimumából többnyire csak 12,5 magnitúdóig felfényesedő blazár ez év első felében 11,8 magnitúdóig „merészkedett”, így kisebb távcsövekkel is könnyen elérhetővé vált. Nem beszélve egyszerű azonosításáról, hiszen a galaxis közvetlenül a 6 magnitúdós 51 UMa mellett található, amely egy jellegzetes aszterizmus legfényesebb tagja.

4C 29.45 UMa

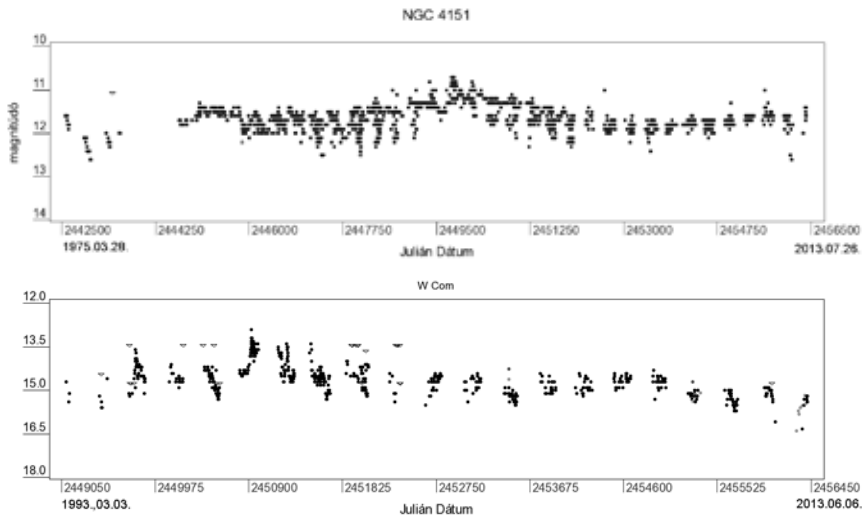
Ez a nagy amplitúdójú, általában 15 és 18 magnitúdó között „száguldozó” blazár hosszú időszak után csupán 2006-ban produkált egy 14^m-t is meghaladó kitörést, halványasága miatt így elsősorban fotografikus lehetőségekkel rendelkező észlelőink figyelmébe ajánljuk.

NGC 4151 CVn

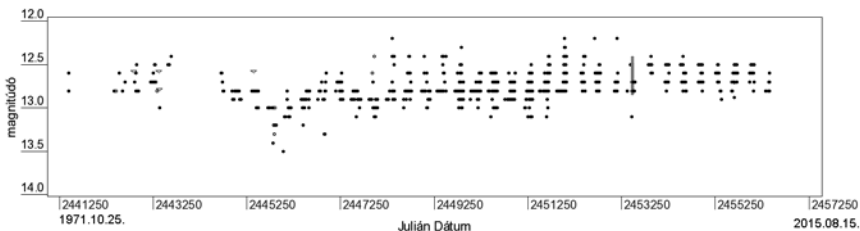
Listánkban a Földhöz legközelebbi, 43 millió fényévre található galaxis, amely folyama-



Az NGC 4151 (balra) és NGC 4145 a Canes Venaticiben. Sánta Gábor rajza 114/500-as reflektorral, 50x-es nagyítással készült 2004.04.22-én, a látómező 64'



3C 273



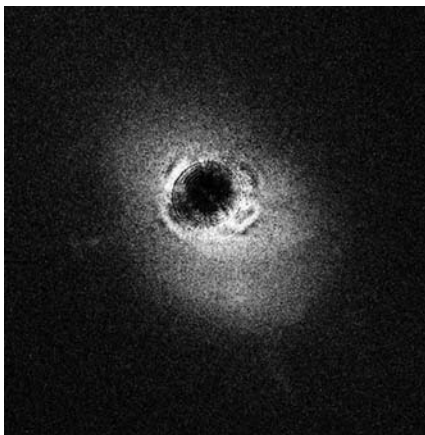
tosan növekedő szupernagy tömegű fekete lyukat rejteget. Rögtön kettőt is, hiszen központjában egy 40 és egy 10 millió naptömegű fekete lyuk kering közös tömegközéppontjuk körül, 15,8 év periódussal. Érdekessége, hogy a rendszer röntgenkitöréseit az őket körülvevő akkréciós korong visszatükrözi, fél óras késéssel. A „Gyűrűk Ura-kultusz” hatására „Szauron szeme” ragadványnevet kapott galaxist közepes távcsővel is megfigyelhetjük, jelenleg enyhe hullámzásokat végez 11,5 magnitúdó körül.

W Com

A szórás hatását minimalizálандó ezúttal kizárólag Poyner észleléseit vizsgálva megállapítható, hogy a W Com blazár rendszertelen, kb. 1^m-s ugrásokat produkáló fénymenetere egy igen hosszú, években mérhető periódusú hullámzás rakódik. Legutóbbi jelentősebb, 13^m-s kitörése még 1998-ban történt, ezt követően lassú átlagfényesség-csökkenés figyelhető meg egészen napjainkig, amikor már 15 magnitúdó alatt tartózkodik.

3C 273 Vir

Az első azonosított, és egyben az egyik legközelebbi kvazár nevezetessége a kb. 200 000 fényév hosszúságú jet, amely azonban csak a legnagyobb távcsövekkel figyelhető meg. Abszolút fényessége –29 magnitúdó, így kb. százszor fényesebb a Tejútrendszernél (azaz 10 parszek távolságból Napunk fényességével ragyogna...). Kis amplitúdójú, gyors változásokat produkál 12,4 és 13 magnitúdó között, ami a fenti görbéből kiindulva a vizuális észlelés korlátait, valamint a különböző öh-sorozatú térképek negatív hatását is jól példázza.



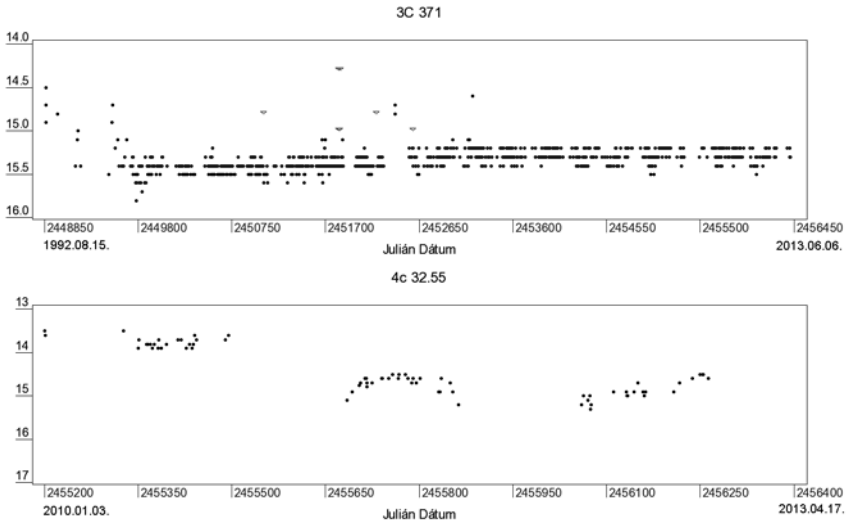
A 3C 273 „szülőgalaxisa” a központi rész kitarásával, a Hubble Űrtávcső felvételén (a nevezetes jet a kép határán kívülre esik)

3C 279 Vir

Az égbolt egyik legfényesebb gammasugárforrása az eddigi megfigyelések túlnyomó részében rejtve maradt az amatőr csillagászok szeme elől. 2000-ben és 2001-ben, valamint 2007 elején azonban három tűhegyes, néhány napos-hetes időskálán zajló kitörést produkált, e ritka alkalmak során fényessége elérte a 13,5 magnitúdót. Fotografikus észlelése mindenesetre pozitív élményekkel kecsegtethet, mivel többnyire 15 és 17,5 magnitúdó között ingázik.

NGC 5548 Boo

A tőlünk 245 millió fényévnnyire lévő galaxis a névadójuk, Carl Keenan Seyfert amerikai csillagász által 1943-ban széles spektrumú emissziós forrásként felfedezett 12 galaxis egyike. Az NGC 5548 feltehetően két csillag-



város egyesüléséből született, nagy felbontású fotókon jól látható, szorosan felcsavarodott spirálszerkezetet mutat. A galaxis aktivitásáért a centrumában található mintegy 65 millió naptömegnyi fekete lyukba áramló, majd abból jenek formájában elszökő anyag a felelős. Az objektum nem szerepel szakcsoportunk programjában, pedig jól kimutatható, 12,3 és 14 magnitúdó közötti változásai figyelhetők meg az AAVSO fénygörbéjén – egészen 2000-ig, amióta, rejtélyes módon szinte alig született róla fénybecslés.

AP Lib

Kis amplitúdójú, 14,3–15,2 magnitúdó közötti fénymenete a vizuális észlelés határait feszegeti, fotografikus követése azonban hálás feladat lehet, mivel fényességét meglehetősen gyorsan változtatja.

Mrk 501 Her

Kereszty Zsolt CCD-fotometriai úton végzett mérései ne tévesszenek meg senkit, az Mrk 501 blazár vizuálisan észlelve tartósan 13,5 és 14 magnitúdó között rostokol.

3C 371 Dra

A legelsőként, még 1975-ben „BLLAC-klubtaggá” előléptetett kvazár 730 millió

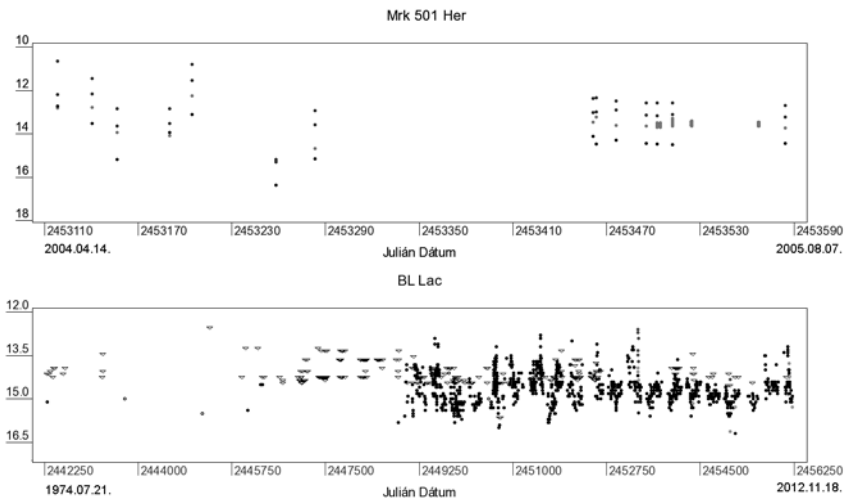
fényév messzeségben található. A Hubble Űrtávcső nagy felbontású felvételein a 3C 273 hasonló képződménye után ismét gigantikus jet formájában távozó anyagot figyelhettünk meg. Fénygörbékre tekintve pedig ismét Poyner gigantikus munkájának lehetünk tanúi: egymaga mintegy 850 észlelést végzett a változóról, amely rapszodikus, 1 magnitúdót nem sokkal meghaladó kitörésein kívül általában 15,5 magnitúdó környékén tanyázik.

4C 32.55 = 3C 382 Lyr

Jelenlegi, dupla számunk észlelési ajánlójában ezt a nem mindennapi variabilitású Seyfert-galaxist mutatjuk be. Már töredékes fénygörbénk is jól illusztrálja a galaxismag körüli szélsőséges viszonyokat. A változó legutóbb 2005-ben „járt” kistávcsöves amatőrök számára észlelhető tartományban, ekkor 12,5 magnitúdós fényességet ért el, míg tavalyi, 15,5 magnitúdós minimumából ismét egyenletesen emelkedik, e sorok írásának idején, május végén immár 13,6 magnitúdónál tart.

Mrk 509 Aqr

Az MCSE Változócsillag Szakcsoport programváltozói között szereplő, bár vizuálisan



nem túl izgalmas Seyfert-galaxis az utóbbi években került előtérbe. A központi, környezetéből folyamatosan anyagot beszippantó és egyre hízó fekete lyuk tömege Napunkénak 300 milliószorosa. 13,8 és 14,8 magnitúdó közötti változásainak legfőbb oka az eltérő ütemű anyagáramlás. Fénymenetét fotografikusan is érdemes követni a szakcsillagászok „Multiwavelength campaign on Mrk 509” címen meghirdetett akciójával párhuzamosan.

PKS 2155-30 PsA

A VCSSZ programjában – érthető módon – nem szerepel e déli pozíciójú blazár. Felsorolásomból mégsem szerettem volna kihagyni, mivel a robottávcsövek egyre terjedő használatával és a (remélhetően) mind többünk számára elérhető „amatőr csillagász-turizmus” erősödésével esélyünk lehet e nagyon izgalmas, 12,5 és 14 magnitúdó között hevesen cikázó változó észlelésére.

BL Lac

A típus névadójához méltóan a leglátványosabb változásokat produkáló blazárról, a BL Lacertae-ről az első magyarországi észlelések már 1974-től kezdtek csordogálni, ám igazán 1990-ben „indult be” a hazai

megfigyeléssorozat, ezt követően viszont az egyik legjobban észlelt változónak számít. Nagy amplitúdójú, kiszámíthatatlan, gyors fényességingadozások jellemzik, a legtöbb amatortávcső számára láthatatlan minimumából akár napok alatt maximumba kerülhet. Az itt bemutatott fénygörbe jól példázza a hazai távcsőpark 90-es évek elejétől tapasztalt látványos bővülését mind a műszerek átmérőjének, mind a változóészlelésre szánt távcsőidő örvendetes megnövekedésének tekintetében.

Végezetül talán megbocsátható, ha személyes megjegyzéssel zárom soraimat. Az itt felsorakoztatott objektumok bemutatásához „anyagot gyűjtve” őszintén meglepett az extragalaktikus változók nem mindennapos viselkedése, néhol jelentős amplitúdójuk, valamint változásaik gyakorta igen gyors lefolyása. Inspiráló volt azt is megállapítanom, hogy legtöbbjük könnyen észlelhető fényességtartományba esik, és viszonylagos pontosságú vizuális észleléseimmel is számos munkát végezhetek a gyermeki rácsodálkozásokon felül, amit a világegyetem megaparszekjeinek első „meghódításakor” érzem, és érzek ma is.

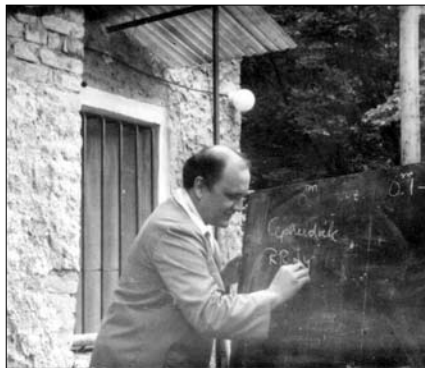
Bağó Balázs

Szeidl Béla emlékére

A csillagászat iránt érdeklődő kezdő amatőrként először a Csillagászati évkönyvekben találkoztam Szeidl Béla nevével, az MTA Csillagvizsgáló Intézete éves beszámolóiban. Onnan értesültem arról, hogy változócsillagokkal foglalkozik, akkori tudásommal azt is éreztem, hogy a szakterület egyik legkiválóbb művelője, és amikor magam is elkezdtem változózni, örömmel értesültem arról, hogy táborunkba látogat, és előadást tart számunkra! 1977 júliusa volt, és Szeidl Béla a rócafarmi észlelőtáborba látogatott, hogy – talán Piskés-tetőről jövet – megismertesse a változócsillagok világával az amatőröket, kicsiket és nagyokat. A teraszon, egy táblára írva-rajzolva adott elő – akkoriban még így folytak az előadások. Nagyon okosan és nagyon érthetően beszélt a halk szavú csillagász, máig emlékszem a 36 évvel ezelőtti előadás hangulatára, arra a júliusi délelőtre. Még arra is emlékszem, hogy egy arra pöfögő traktor miatt kis időre meg kellett szakítani beszédét – mosolyogva figyelte, ahogy kellően eltávolodik a zajos masina.

Alig telt el fél év a tábort követően, és elmondhattam: Szeidl Béla az én igazgatóm, ugyanis felvételt nyertem az MTA Csillagvizsgáló Intézetébe – kalkulátornak, vagyis kutatási segéderőnek. Bélát azután közelebbről is megismerhettem, olyannyira, hogy együtt észlelhettem vele hidegben és melegben, többnyire az RR Lyrae-t mértük a szabadsághegyi 24-es távcsővel. A fotometriai mérések akkoriban egészen másként folytak, mint manapság, gyanítom, hogy azok az eszközök, amikkel mi akkor mértünk, az ötvenes évek technikai színvonalát képviselték. Mégis, meglepően pontos fénygörbék születtek a mérésekből!

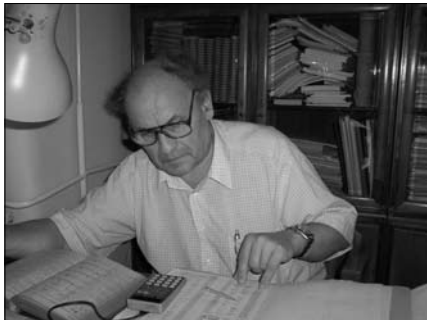
Az észlelések menete mai szemmel egészen archaikus szertartás szerint folyt, ezért érdemes felidézni! Az egyik észlelő a vezetőtávcső okulárjánál foglalt helyet, és sorra állította be a mérendő változócsillagot, az



Változócsillagokról tart előadást Szeidl Béla az 1977-es rócafarmi észlelőtáborban

összehasonlító és az égi háttérrel. Az U, B és V szűrők váltása is az ő feladata volt. A másik észlelő – a szakcsillagász – a földszinti, alig fűtött helyiségben egy galvanométert figyelt, és egy észlelőkönyvbe jegyezte le a változó és az összehasonlító mért értékeit. Az időt pedig egy régi, de megbízható német gyártmányú kronométerről kellett lejegyezni. A két észlelő mikrofonon és hangszórón keresztül tartotta egymással a kapcsolatot. A mérőszobában tartózkodó észlelő hangszórón hallható utasításai messzire hallatszottak a nyitott kupulából. Változó! Háttér! Sárga!, Kék! Ultra! Cecil! A „változó” felkiáltás a változó beállítására utal, a „háttér” az égi háttérrel kéri, a különböző színek pedig a megfelelő szűrőkre utalnak. Cecil pedig ki lehet más, mint az összehasonlítócsillag?! A változó/háttér váltogatását az észlelés hagyományos menete szerint fűttségzővel jelezte a lenti észlelő csillagász. Elmondhatom, hogy úgy észleltem, ahogy nekem Szeidl Béla fűtött! (És persze még sok kolléga fűtött nekem az évek során: Barlai Katalin, Kanyó Sándor, Kovács Géza, Oláh Katalin, Patkós László, Szabados László...) Egészen 1983 áprilisáig folytak a fenti módszer szerint az észlelések a Csillagdában. Vagy másfél

tucat észlelőkönyvet töltöttek meg az RR Lyrae-észlelések az évtizedek során, és az intézetben természetesen még egy sor más változócsillagot is mértünk.



Szeidl Béla dolgozószobájában, észlelések kiértékelése közben

Akkoriban fordított életet éltünk mi, észlelők: éjszaka dolgoztunk és reggel mentünk aludni (szerintem ez a normális asztro-életmód...). A borult éjszakákon persze folyt az adomázás, a régi események felelevenítése, sok-sok régi csillagdai történetet ismerhettem meg Szeidl Béla előadásában. És volt időszak, amikor vérre menő pingpong-derbiket rendeztünk mi, fiatalok, és ezekből gyakran kivette részét Béla is, aki ügyesen forgatta a pingpong-ütőt is. A történelmi mérkőzések színhelye természetesen a 24-es távcső pincéje volt.

Jókat derültünk, amikor időről időre fel-emlegette, mennyire megdöbönt, amikor a szabadszállási laktanya parancsnokától hivatalos levelet kapott, melyben arról értesülhetett, hogy Mizser Attila honvéd „elenjáró” fokozatot szerzett infra műszerészként. Bélától tudom, hogy az évszázad aktuális üstököse, a Kohoutek 1974. januári látogatásával kapcsolatos élő, körkapcsolásos műsorból egyedül Lovas Miklós repülős bejelentkezése volt valódi, a többi bejátszást az irodában vették fel. Nekem pedig nem ment a fejembe 1974 januárjában, hogy lehet, hogy abban a vastag ködben mindenki látta az üstököst, csak én nem? Egy másik alkalommal pedig arról hallhattunk Bélától, miként került bőrtönbe – ismeretterjesztő előadást tartott a

raboknak, hiszen ha valahol, akkor ott van helye az értékes és tartalmas ismeretterjesztésnek.

Kevesen tudják, hogy Szeidl Béla szeretett népszerűsítő előadásokat tartani, szívesen jött el a kaposvári nyári táborba 1983-ban, és sokkal később, már a Polarisban is tartott előadásokat. Számomra legemlékezetesebb előadását azonban zárt körben, egy magánlakáson tartotta, Varga Domokosék Maros utcai lakásán. Akkoriban, a nyolcvanas években gyakran adott teret értelmiségi összejöveteleknek az a sokszobás polgári lakás. Az egyik ilyen alkalommal Szeidl Béla tartott előadást az asztrológiáról. Azóta se hallottam ilyen tényszerű, kulturált, mindenfajta szélsőséges megfogalmazástól mentes összefoglalót! Sokan vagyunk úgy, hogy nem tudjuk visszafogni indulatainkat az asztrológiával kapcsolatban. Nagyon nehéz erről a témáról olyan pontosan és szakszerűen beszélni, ahogy Béla tette ott, a Maros utcában. Nagy kár, hogy senki nem vette fel ezt az előadást, és még nagyobb kár, hogy nem született belőle cikk.

Nem csak az MCSE-nek volt tagja (503-as sorszámmal), hanem az IAPPP-nek is (International Amateur-Professional Photoelectric Photometry), amely szervezetet a professzionális és az amatőr mérések koordinálása révén az amatőrök és a hivatásos csillagászokat hozta össze. Egy ideig az IAPPP magyar szárnyát is vezette Szeidl Béla. Az MCSE újjáalakulását kezdetektől fogva rokonszenvvel figyelte, tanácsaival is segítette a háttér munkát. Magam is hálával gondolok arra az időszakra, amikor – a kilencvenes évek legelején – többször is volt alkalmam konzultálni vele az Egyesület ügyeiről.

Szeidl Béla, régi kedves igazgatóm április 13-án hunyt el, 75 évesen. Elnézést kérek Olvasóinktól, amiért ennyire személyesre sikerült ez a visszaemlékezés. Én így szeretnék rá emlékezni, megidézve a régi szép éveket. Szeidl Bélára, aki olyan sokat tett a magyar csillagászatért, a változócsillagászat tudományáért, és akivel jó volt egy munkahelyen dolgozni 22 éven át.

Mizser Attila

Borzongató tavasz

2013 februárja és áprilisa között 26 észlelő 32 vizuális, 41 digitális, és 1 CCD-megfigyelést postázott rovatunk számára. E három hónap rendkívül alacsony észlelés-számát nem is kell magyarázni, a Meteor hasábjain is téma volt már a hosszan elhúzódó tél, a csapadékos tavaszelő. Az, hogy erre a feldolgozásra egyáltalán sor kerülhet, az MCSE Téli Táborában született észleléseknek köszönhető. A lista tartalmazza az észlelésfeltöltő felületre (eszlelesek.mcse.hu) feltöltött megfigyeléseket is.

Az időszak legaktívabb vizuális megfigyelői egyenként 3–3 észlelést készítettek. A digitális észlelések terén a legaktívabb Hadházi Csaba volt, aki számos nyílt- és gömbhalmazról küldött felvételt. Külön ki kell emelni az új észlelők közül Sonkoly Zoltánt, aki precíz rajzokkal jelentkezett. Mayer Márton, a bolygóészlelései közötti szünetekben néha mélyég-objektumok felé fordítja a Polaris Csillagvizsgáló 20 cm-es, vagy 25 cm-es Dobsonját, és így készíti megszokottan magas minőségű rajzait. Régi vizuális észlelőnk, Szabó Árpád, néhány igazán jó minőségű asztrofotóval örvendeztetett meg bennünket. Németh Róbert néhány egzotikus objektumot észlelt, köztük az Abell 31-et fényképezte le 14 óra expozícióval. A 15' átmérőjű, rettentően halvány köd megörökítése rendkívül nagy teljesítmény! A felvételt júniusi képmellékletünkben közöltük.

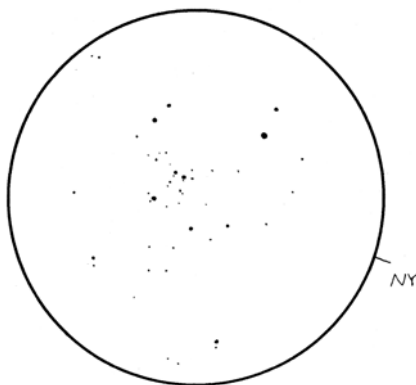
Somogyi Péter készítette az időszak egyetlen szupernóva-felvételét az SN 2013am-ről, amely az M65-ben robbant.

Csillaghalmazok

M41 NY CMa

9 L, 24x: Nagyon szikrázóak a halmaztagok. Egészen halvány csillagok is látszanak, amiket Budapestről nem lehet látni. A halmaz elég kaotikus, nyolc fényes csillag uralja, a többi tag hozzájuk képest halványabb.

Név	Észl.	Műszer
Ábrahám Tamás	1d	20 T
Bécsy Bence	2	13 T
Csörgei Tibor SK	1c	50 RC
Dálya Gergely	1	8 L
Erdei József	2	10x50 B
Fidrich Róbert	1d	5,6/300 t
Gyimóthy Borsa Mikeás	1	13 T
Hadházi Csaba	26d	20 T
Hannák Judit	1	13 T
Jasper Sebastian	2d	67/90 t
Keöves Péter	1	13 T
Kernya János Gábor	3	7 L
Kiss Péter	4	40,6 T
Kondor Tamás	2	8 L
Kunsági-Máté Sándor	1	8 L
Mayer Márton	3	25 T
Molnár Péter	2d	7 L
Németh Róbert	4d	20 T
Prósz György Aurél	1d	43 T
Sánta Gábor	3	25 T
Szabó Árpád	3d	15 T
Somogyi Péter	1d	25 T
Sonkoly Zoltán	3	20 T
Szűcs Mátyás	2	13 T
Tószegi Balázs	1	8 L
Tóth Zoltán	2	50,8 T

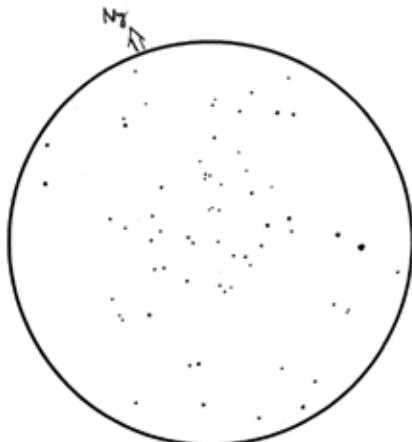


Mayer Márton rajza az M41-ről. 90/600-as apokromát, 24x-es nagyítás, LM=100'

A halmaz elég nagy kiterjedésű, és fényes, már a keresőben is lehet látni. A halmaz kb. 25° magasan volt. (Mayer Márton, 2013. február 7., Nagy Hideg-hegy)

NGC 1647 NY Tau

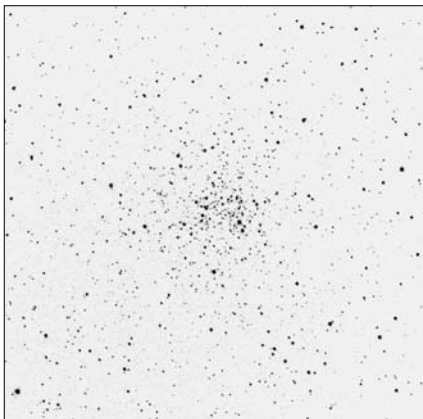
20 T, 40x: Első ránézésre csak egy pár csillagot vettem észre a halmazban, de ahogy szoktattam a szemem a sötétben, úgy jöttek elő a halványabb csillagok is. Ez egy viszonylag nagy méretű, laza szerkezetű halmaz, elvéve találunk a halvány csillagok mellett fényeseket. A 9x50-es keresőmben egy halvány korongot vettem észre. Kb. 1,5x1,5°-os területet fed le. Az észleléskor hozzávetőlegesen 55° magasan volt. (Sankoly Zoltán, 2013)



Szarvasi észlelőnk, Sankoly Zoltán a Téli Táborban szerzett élményei hatására otthon is folytatta a mélyég-rajzolást. Az NGC 1647-et örökölte meg ezen a szép rajzon, 20 cm-es reflektorral, 40x-es nagyítással, 2 fokalátómezőben

NGC 2506 NY Mon

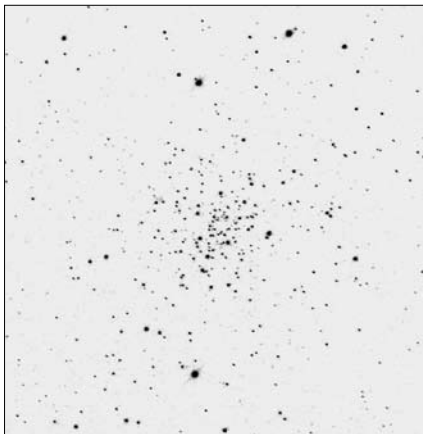
20 T+Canon EOS 350D: Az Egyszarvú déli-keleti részén, az α Mon közelében elhelyezkedő 7 magnitúdós nyílthalmaz igen látványos. Rengeteg tag csoportosul a középpontban elhelyezkedő patkó alakú sűrűsödés körül, számos csillaglánc teszi még érdekesebbé a halmaz amúgy sem mindennapos megjelenését. (Hadházi Csaba fotója alapján Sánta Gábor, 2013)



Az igen látványos NGC 2506 nyílthalmaz a Monoceros csillagképben található. A felvételt Hadházi Csaba készítette 200/1000-es reflektorra szerelt Canon EOS 350D kamerával, 30 s expozíciós idővel, ISO 1600-on

NGC 2420 NY Gem

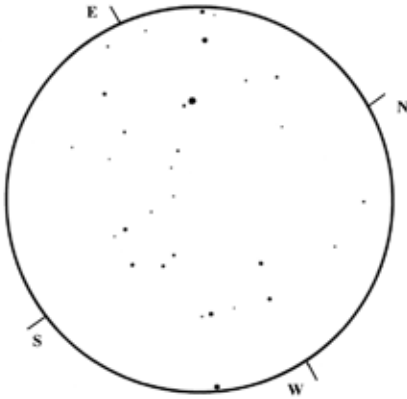
20 T+Canon EOS 350D: Az előzőhöz hasonlóan ez a halmaz is elég gazdag, de koncentrációt nem lehet megfigyelni a középpontjában. Amik igazán érdekessé teszik ezt a nyílthalmazt, azok a rövid, feltűnő csillagláncai. (Hadházi Csaba fotója alapján Sánta Gábor, 2013)



A Gemini 8 magnitúdós csillaghalmaz, az NGC 2420 Hadházi Csaba felvételén. 20 T, Canon EOS 350D, 30 s expozíciós idő ISO 1600-on

A ν - κ - ω Tau csoport AST Tau

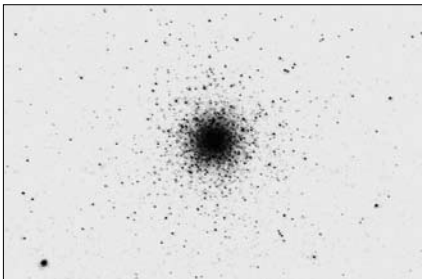
7 L, 10x: Szétszórt, laza szerkezetű aszterizmus, mely szabad szemmel is látható a Plejádok és Hyadok nyílthalmazai közötti égeterületen. Hamisítatlan binoklis célpont, a téli égen végzett távcsöves barangolások egyik kiváló állomása. Noha aszterizmus, ennek ellenére nem lepődnek meg, ha idővel kiderülne róla, hogy a Hyadok halmazának egyik szélső régióját képezi, vagy akár a Plejádokkal állna fizikai kapcsolatban. (Kernya János Gábor, 2013)



Egy érdekes színfolt a mélyég-megfigyelések terén az ν - κ - ω Tau csoport. Ezt az aszterizmust Kernya János Gábor kereste fel 70/380-as kisrefraktorral, 10x-es nagyítással. A látómező mérete 3,5 fok

M53 GH Com

20 T+Canon EOS 350D: A felvételen a szép, klasszikus gömbhalmaz szinte teljesen felbontva mutatkozik. (Hadházi Csaba, 2013)

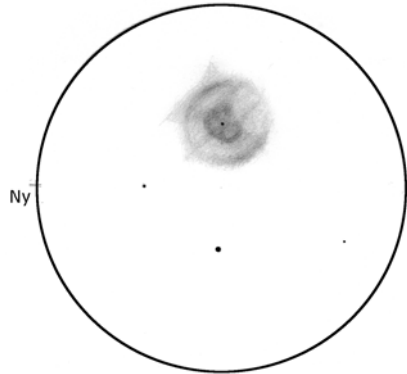


Az M53 Hadházi Csaba felvételén. 200/1000 T, Canon EOS 350D, 35 s expozíciós idő ISO 1600-on

Planetáris ködök

NGC 2392 PL Gem

25 T, 200x+OIII szűrő: A Nagy-Hideg-hegy sötét egén ez a fényes köd is más arcát mutatja. Szó szerint, hiszen egyértelműen kivehető az Eszkimó-köd minden fontosabb jellegzetessége, amelyről nevét kapta. A központi csillag (ami szűrővel eltűnik) körül a belső, pajsz alakú terület inhomogén: pereme fényesebb, a belső részeket pedig nehezen körülhatárolható inhomogenitások tarkítják. Bár a belső foltosság pozíció szerint nem rajzolható, mégis egy „arc” látszatát kelti, különösen szűrő nélkül, amikor a központi csillag is ott pislákol az orr helyén. Az alak csuklyáját a koncentrikusan elhelyezkedő haló alkotja, pontosabban annak fényesebb pereme. Az arc felső és alsó része felé eső szakaszokon a haló pereme még inkább kifényesedik, több foltot is tartalmaz. Ami pedig igazán finommá teszi a látványt, az a belső és külső gyűrűt összekötő fényszálak sokasága. (Sánta Gábor, 2013)

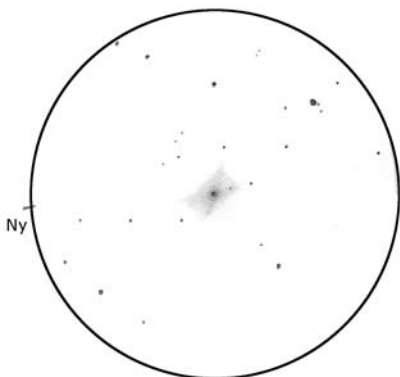


Az Eszkimó-köd Sánta Gábor rajzán, amit 250/1200-as Dobsonnal, 200x-os nagyítással készített az MGSÉ Téli Táborában. A látómező részletét ábrázoló rajz átmérője mindössze öt ívperc

Vörös Négyzet-köd a HD 44179 körül (RAFGL 915), Proto-PL Mon

25 T, 200x: Erről az érdekes objektumról a Hubble Űrtávcső már számos látványos felvételt készített. Ez a legszögletesebb égi objektum, amelynek szülő csillaga 9 magnitúdós, így ezen fellelkesülve idén télen

elhatároztam, hogy extrém mélyég-objektumokat felkutató észlelési programom során felkeresem. Erre végül a Téli Táborban került sor február 8-án a Nagy-Hideg-hegyen tökéletes égen, amikor a β Mon-tól kiindulva másodpercek alatt megtaláltam a közelben látszó, kérdéses csillagot. A vörös színű csillag körül rövid szemszoktatást követően határozottan láthatóvá vált a köd, amely nem reagált az OIII szűrőre, anélkül volt jól észlelhető. Amikor – percekkel később – már stabilan látszott a protoplanetáris köd, akkor az alakját is határozottan ki lehetett venni, sőt, a téglalap alak átlói fényesebbnek tűntek. Az észlelés végén abban a különös élményben volt részem – amennyiben nem csaptak be érzéseim – hogy a köd legbelső, csillaghoz közeli területeit enyhe narancsos árnyalatúnak láthattam. Az objektum finoman olvad a háttérbe, mérete 2,5x1,3 ívperc. A vörös óriás egy kettős rendszerben található, ennek köszönhetően alakul ki az érdekes szögletes (valójában bipoláris) szerkezet. A köd erős vörösese színe nem a H α emisszióból származik, hanem egyszerűen a csillag visszavert fényét látjuk így, emissziós komponens nincs benne, mert az óriás magja még nem bukant elő a héj mögül, így UV sugárzásával nem gerjesztheti fénykibocsátásra a korábban ledobott anyagot. (Sánta Gábor, 2013)

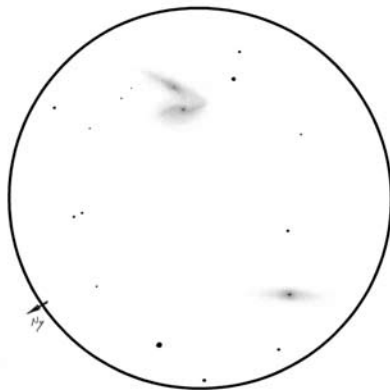


A Vörös Négyzet-köd Sánta Gábor rajzán. 250/1200 T, 200x, 20'

Galaxisok

NGC 4564, 4567-68 GX Vir

40,5 T, 144x: Nagyon izgalmas galaxispáros a Sziámi-ikrek. Kellemes meglepetésre a rendszer némi részletet is mutat: az NGC 4567-ben egy apró, halvány csillagszerű magon kívül látszik a lágy spirálszerkezet is. Az NGC 4568-ban kevesebb részlet látszik. Mindkét komponens alapvetően diffúz és fényes. A látómezőbe került még az NGC 4564 is, ami szintén igen fényes, és a Sziámi ikrekkel ellentétben nagyon hirtelen fényesedik a középpont felé. (Kiss Péter, 2012)



A Sziámi-ikrek galaxispár (NGC 4567-8) és az NGC 4564 Kiss Péter rajzán, amit Ágasváron készített. 40,6 T, 144x, 20'

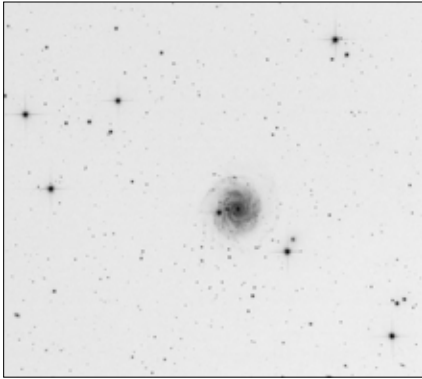
NGC 3344 GX LMi

20 T+Canon EOS 1000D: Egy nem túl gyakran észlelt gyöngyszem a Kis Oroszlánból. Laza spirálkarjai, valamint a felületére vetülő fényes előtérscillagok szépen felismerhetőek a vizuálisan 10 magnitúdós galaxisnak. (Németh Róbert, 2013)

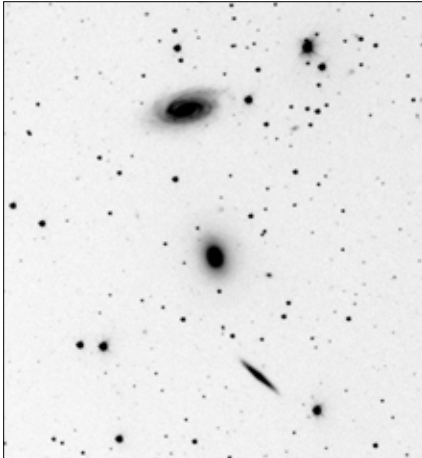
A felvételt l. a következő oldalon!

NGC 5981, 5982, 5985 GX Dra

50 RC+CCD: A jól ismert Sárkány-beli galaxistriót Csörgei Tibor kapta távcsövégre a Bajai Observatórium 50 cm-es f/6-os Ritchey–Chrétien-távcsövével. (A felvételt a következő oldalon mutatjuk be!)



Az NGC 3344 GX LM Németh Róbert felvételén. 20 T, Canon EOS 1000D, 3 óra 38 perc expozíció



Az NGC 5981, 5982, 5985 a bajai 50 cm-es távcsővel készült CCD-képen. Csörgei Tibor felvétele, 12 perc expozíciós idő

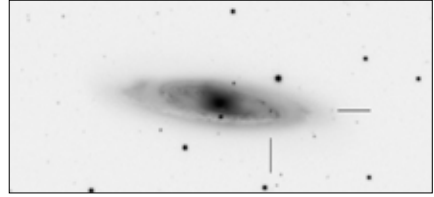
Szupernóvák

M65 GX Leo + SN 2013am

25 T+Canon EOS 350D: Véletlenül az FS kamerát tettem fel, így az M106 helyett észleltem az M65-ben levő SN-t. A kép sima átlag, a nagyított képen változós-barát feldolgozás: csak szaturáció és színgörbe. (Somogyi Péter, 2013.04.12.)

A II-es típusú szupernóvák, mint ez is, alacsonyabb abszolút fényességgel rendel-

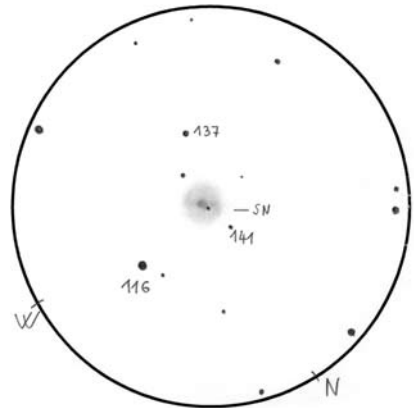
keznek az Ia típusúaknál. Ez magyarázza a Messier-galaxisokban szokatlan 15,3 magnitúdós maximumfényességet, amelyet március végén ért el (Snt).



Az M65-ben feltűnt szupernóva, az SN 2013am Somogyi Péter felvételén, ami a kép készítésekor, április 12-én, körülbelül 16 magnitúdós volt. 25 T, Canon EOS 350D, 35 perc expozíció, ISO 800

NGC 5339 GX Vir + SN 2013aj

50,8 T, 273x: Noha csak 13 magnitúdó körüli, mégis nagyon szép lapjáról látszó küllős spirál. Mérete 1,5', alakja szabályosan kerek. Az összfényesség jelentős részét az intenzív, kerek magvidéke adja, ezt övezi a halvány haló, amely elsőre homogén. Azonban EL-sal néha feltűnik a küllő, sőt gyengébben az ívelt karok is, Ez utóbbiak rövidek és nagyon nehezek. A mag mellett robbant az SN 2013aj, ami könnyű 14,5 magnitúdós célpont. (Tóth Zoltán, 2013.03.04.)



Tóth Zoltán rajzos észlelése az NGC 5339-ben robbant SN 2013aj-ról. 50,8 T, 273x, 18'

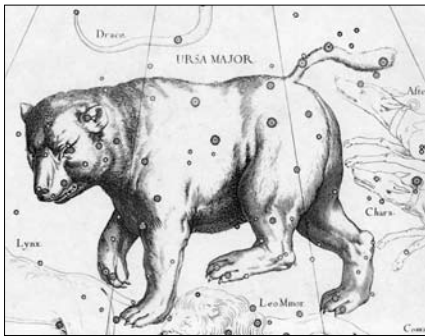
Sánta Gábor

Kettőscsillagok a Nagy Medvében I.

A távoli, erdőkel teli völgyeken és hegyeken vadászott tévedhetetlen íjával Artemisz, aki inkább a szűzi életet választotta, látva istentársai soha nem szűnő, szerelem iránti sóvárgását. Jártában nimfái kísérték, de közülük csak a legtisztábbakat, érintetleneket tűrte meg maga mellett. Ezen nimfák közül messze Kallisztó volt a legkitartóbb és legügyesebb, aki rátermettségével hamar kivívta istennője megbecsülését. Azonban, ahogy lenni szokott, mások is felfigyeltek a nimfára. Zeusz tudta, hogy csel nélkül nem tud a közelébe férkőzni, így Artemisz alakjában jelent meg a nimfa előtt, aki gyanútlanul engedte magához. Kallisztó teherbe esett. Leendő gyermekét egy ideig titkolni tudta, de hamarosan Héra dühével kellett találkoznia, aki féltékenységében medvévé változtatta. Gyermekeit Hermész vette magához, majd Arkasznak (jelentése: medve) nevezték el. Hermész anyja, Maia remek vadászt nevelt a gyermekből, aki egy erdőjárása során saját édesanyjával találkozott össze. Kallisztó felismerte fiát, azonban az csak a medvét látta benne, és íját felé emelte. Mielőtt a nyíl elérte volna a medvét, Zeusz közbelépett és megmentette, majd gyermekével együtt az égre emelte, a csillagok közé. Így keletkezett a görög mitológia szerint a Nagy és a Kis Medve csillagkép.

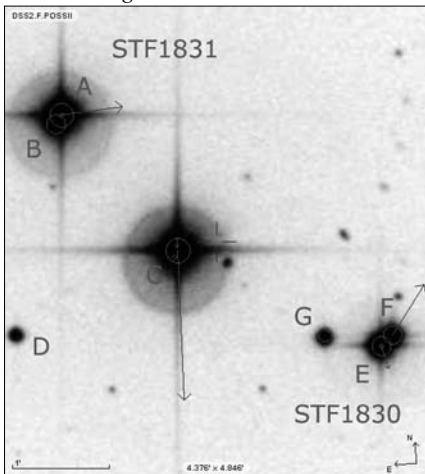
A Nagy Medve az égbolt harmadik legnagyobb kiterjedésű csillagképe, cirkumpoláris jellege miatt egész évben jól látható. Leginkább tavasszal és nyáron érdemes felkeresni, hiszen ezekben az évszakokban kedvezőbb a láthatósága. A konstelláció területének tetemes részét a Nagy Göncölként ismert aszterizmus alkotja. Mivel ezt az alakzatot mindenki jól ismeri, égboltismertetőnk mi is a Göncöl rúdjaához közeli kettőscsillagokkal kezdjük.

Alig pár fokra az NGC 5585 spirálgalaxistól találjuk az STF 1830 és STF 1831 többszerét. A hét tagból álló csoport azért is érde-



A Nagy Medve ábrázolása Hevelius Uranographiájában

kes, mert néhány éve, a WDS 2001-ben és 2006-ban megjelent verziói előtt még külön kóddal katalogizálták őket. Jelenleg a Struve 1830 és 1831 egy rendszerként szerepel a WDS katalógusban. További érdekesség, hogy Wilhelm Struve először csak a jelenlegi A és B tagokat írta le, ezek valóban egy standard párt alkotnak. Megfigyelései után adta csak hozzá a C csillagot is az eredeti párhoz, azonban a C fényesebb, mint az eredeti fő csillag. Ez azóta is változatlan. A hét



Az STF 1830 és STF 1831 többszerere

tagból álló rendszert már egy kis távcsővel is könnyűszerrel megfigyelhetjük, az egyedüli nehézséget a D és a G csillagok halványasága jelenti, előbbihez minimum 15 centiméter átmérőjű optikára lesz szükségünk.

Égi utunk a Göncöl rúdja felé vezet, a Messier 101 galaxis irányba fordul távcsövünk. A jól ismert galaxis „alatt” néhány fokra egy igen könnyű csillagpárt találunk. Az STF 1795 egy igazi kistávcsöves kettős! Tagjai között mindössze két magnitúdó a fényességkülönbség, illetve a csillagok közötti szögtávolság is nagyon könnyen felbonthatóvá teszi. Mindenképp érdemes felkeresni az 5–8 centiméteres kistávcsővel észlelő amatőr csillagászoknak, bár nagytávcsővel is lenyűgöző látványt nyújt.

Listánk következő két célpontja alig fél fokra helyezkedik el egymástól, így kis nagyítással és nagy látómezővel egyszerre lehet megfigyelni őket. Az STF 1774-nek már ilyen kis nagyításon is tagokra kell bomlania, azonban az STF 1770 sikeres felbontásához mindenképpen kisebb fókuszú okulárra lesz szükségünk, sőt! Egy 8 centiméteres optika remek megmérettetése lehet ez a csillagpár, az 1,7 ívmásodperces szögtávolság és a csillagok közötti 1,2 magnitúdó fényességkülönbség feladhatja a leckét a kistávcsöves észlelőknek.

Mindenki, aki valaha távcsövet vásárolt, az első próbákon nagy valószínűséggel az STF 1744 felé fordította műszerét. Ez a jól ismert Mizar–Alcor páros, melyet egy korábbi Meteor cikkben (2010/7–8.) is leírtunk, azonban enélkül nem lenne teljes a Nagy Medve csillagkép kettőscsillagainak bemutatása. A szabad szemmel is felbontható csillagok már a csillagászat korai időszaka óta ismertek és jól leírtak. A hagyomány szerint az arabok ezeken tesztelték szemük élességét, a japánok pedig úgy tartották, hogy aki nem látja az Alcort, az nem éri meg az év végét, ezért ők „Az élet hosszának” nevezték. A nyugati világban gyakran a „Ló és lovasa”-ként hivatkoznak rá. A magyar mondavilágban is megtaláljuk ezt a két csillagot, például Komjáthy István Mondák könyve című művében, ahol az Alcor a Hüvelykpiciny nevet viseli.



A Mizar–Alcor páros egy 1882-ben készült ábrán

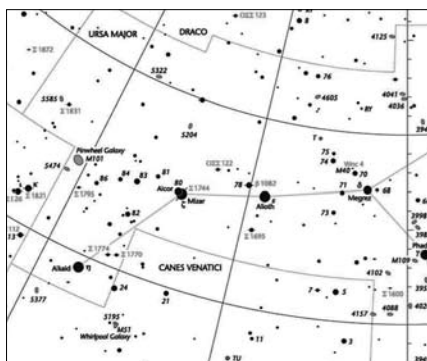
Azonkívül, hogy a Mizart és a tőle 11,8 ívpercre található Alcort viszonylag könnyen fel tudjuk bontani szabad szemmel is, a páros tagjai további titkokat rejtnek. Távcsövön keresztül szemlélve a Mizar már kis nagyításon is két csillagra bomlik (felfedezésének ideje 1650)! Ekkor igen látványos háromszöget alkot az Alcorral, ez kifejezetten jó célpontja lehet a távcsöves bemutatóknak, járdacsillagászatoknak. A történet azonban itt messze nem ér véget. A fényesebb csillag körül rendkívül közel egy további csillag kering, melynek periódusa mindössze 20,5 nap, míg az STF 1744B egy körülbelül fél éves periódussal keringő párral bír. Így a Mizar eddig felbontott két csillaga szintén dupla.

Sokáig kérdéses volt, hogy az Alcor csak optikai vagy fizikai kapcsolatban van-e a nála fényesebb Mizarral. Az bizonyos volt, hogy sajátmozgásuknak iránya megegyezik. Ez nem is meglepő, hiszen mindkét csillag a Collinder 285 halmaz része, melyet Nagy Medve mozgási halmazként is ismerünk. Ezek a csillagok valószínűleg egykor egy közös anyagfelhőből keletkeztek. Ide tartozik többek között a Nagy Göncöl legtöbb csillaga is, kivéve a Dubhét és az Alkaidot, a fő csillagok száma jelenleg 14. Ezekhez további 40-nél is több olyan csillag tartozik, melyek más konstellációkban találhatóak, de sajátmozgásuk iránya miatt feltehetően a halmaz tagjai.

	WDS-kód	PA	SEP	MAG A	MAG B	RA	D
14161+5643	STF 1831AB	138	5,7	7,16	9,56	141608,47	+564245,7
14161+5643	STF 1831AC	220	109,7	7,16	6,73	141608,47	+564245,7
14161+5643	STF 1831CD	117	112,5	6,73	13,08	141608,47	+564245,7
14161+5643	STF 1830CE	244	139,2	6,73	9,33	141608,47	+564245,7
14161+5643	STF 1830EF	312	10,0	9,33	10,28	141608,47	+564245,7
14161+5643	STF 1830EG	81	35,3	9,33	12,17	141608,47	+564245,7
13589+5306	STF 1795	2	7,9	6,91	9,83	135855,41	+530623,2
13404+5031	STF 1774	135	17,3	6,34	10,51	134023,35	+503109,4
13377+5043	STF 1770	122	1,7	6,93	8,18	133742,92	+504253,5
13239+5456	PEA 1Aa,Ab	136	0,0	2,23		132355,42	+545531,5
13239+5456	STF 1744AB	149	15,1	2,23	3,88	132355,42	+545531,5
13239+5456	STF 1744AC	70	706,1	2,23	4,01	132355,42	+545531,5
13239+5456	SMR 4AD	102	490,7	2,23	7,6	132355,42	+545531,5
13239+5456	SHY 247AE	321	999,9	2,23	6,88	132355,42	+545531,5
13239+5456	SHY 247AF	359	999,9	2,23	9,86	132355,42	+545531,5
13239+5456	PSF 1Ca,Cb	207	1,0	4,01	8	132355,42	+545531,5
13136+5643	STTA 122AB	216	121,5	6,88	8,11	131336,89	+564229,9
13136+5643	MET 62AD	359	1,6	5,35	10,22	131336,89	+564229,9
13136+5643	SHY 246AE	48	999,9	6,88	9,86	131336,89	+564229,9
13136+5643	SHY 246AF	255	999,9	6,88	8,21	131336,89	+564229,9
13136+5643	STTA 122BC	246	62,2	8,11	10,55	131336,89	+564229,9
13007+5622	BU 1082	102	1,1	5,02	7,88	130043,59	+562158,8
12563+5406	STF 1695AB	281	3,5	6,04	7,75	125617,64	+540558,1
12563+5406	STF 1695AC	139	128,9	6,04	12,32	125617,64	+540558,1
11323+6105	STT 235AB	24	0,8	5,69	7,55	113220,76	+610457,9
11323+6105	ABT 8AB,C	97	194,7	4,7	11,3	113220,76	+610457,9
11037+6145	BU 1077AB	18	0,6	2,02	4,95	110343,84	+614504,0
11037+6145	BU 1077AC	204	380,6	2,02	7,19	110343,84	+614504,0

Az Alcor és a Mizar távolságát igen sokszor mérték már meg, többek között a Hipparcos asztrometriai műhold is. Az első pontosabb távolságadatokat azt mutatták, hogy míg a Mizar 78 fényévre található Napunktól, addig az Alcor távolsága 81 fényév. Ez, a két csillag közötti három fényév távolság viszont kérdésessé tette a kettőjük közötti gravitációs kapcsolatot. A Mizar pályájának további vizsgálata azonban mérési pontatlanságra utalt, sőt arra is, hogy távolabb van, mint azt az addigi adatok mutatták. A hibákat figyelembe véve a két csillag egymás közötti távolsága akár 0,27 fényévre is csökkenhet, ami már elég közeli ahhoz, hogy valódi fizikai kapcsolat létezhessen közöttük.

Az Alcor további meglepetéseket tartogatott. 2009-ben két egymástól függetlenül dolgozó kutatócsoport tett bejelentést. Az egyik csoportot a Rochester Egyetemen dolgozó Eric Mamajek vezette, többek között az Arizonai Egyetem munkatársaival dolgozott együtt, míg a másikat a Project 1640 tagja, az akkoriban a Columbia Egyetemen doktoráló



Áttekintő térkép a lista kettőcsillagairhoz

Neil Zimmerman irányította. Megfigyeléseik szerint az Alcor bináry, társa egy M3 színképtípusú törpecsillag, melynek tömege mindössze negyede a Nap tömegének, távolsága mindössze egy ívmásodpercnek adódik az égbolton a nála jóval nagyobb tömegű Alcorhoz képest. Így az Mizar-Alcor páros egy hat csillagot tartalmazó rendszerré „nőtte ki magát”!

Listánk következő kettőcsillaga az Otto Struve nevével fémjelzett STTA 122. Ez is többes rendszer, az A, B és C tagokat könnyűszerrel megfigyelhetjük akár egy 10x50-es binokulárral is. A D tag megpillantásához már nagyobb távcsőre lesz szükségünk. Az A és D csillagok között lévő 1,6 ívmásodperc szögtávolság még nem jelentene gondot egy 9–10 centiméteres optikával rendelkező távcsőnek, azonban az 5 magnitúdó fényességkülönbség rendkívüli mértékben megnehezíti a tagok felbontását. Mindenféleképpen használjunk nagyobb távcsövet, illetve nagyítást!

Fordítsuk távcsövünket a BU 1082 párosa felé, amely már igazi kihívás lehet egy 12 centiméteres távcső számára! A tagok közötti szeparáció csak 1,1 ívmásodperc, azonban a fényességkülönbség közel 3 magnitúdó. Maga a fő csillag igen könnyen megtalálható, hiszen kellően sötét égen szabadszemes és égen közel látszik az Alioth csillaghoz. Mindenképp ajánlott felkeresni a nehezebb párokat kedvelő észlelőtársaknak!

A BU 1082 és az Alioth „alatt” pár fokkal találhatjuk meg az STF 1695 hármasszerét. Igen könnyű többes csillag, amelyet már akár egy 5 centiméteres távcsővel is felkereshetünk. Legalább 8 centiméteres optika kell viszont ahhoz, hogy a halvány C tagot is megpillanthassuk, hiszen annak fényessége mindössze 12,3 magnitúdó. Utóbbi igen távol található két társától, így látványa csak kis nagyításon tartja meg jellegét, jobban ránagyítva csak az A és a B csillagok tűnnek „igazi” kettőcsillagoknak.

Utunkat folyassuk a Nagy Medve csillagkép fő csillaga felé, azonban útközben álljunk meg egy pillanatra az STT 235 hármasanál! Ez már a 20 centiméteres vagy még nagyobb tükrös távcsövek területe, hiszen az A–B csillagok egymás közötti szögtávolsága mindössze 0,8 ívmásodperc, melyet tovább nehezít a majd 2 magnitúdó fényességkülönbség is. Megkockáztatom, hogy kiváló égen jó minőségű, 15–17 cm átmérőjű távcsővel már érdemes a felbontással próbálkozni.

Listánk utolsó célpontja az α UMa, a Dubhe, ami arabul magát a medvét jelenti.

Nem a legfényesebb csillag a konstellációban, az Alioth 2 századdal fényesebb nála, bár ez szabad szemmel észrevehetetlen. A Dubhe azért is ismert, mert a Merakkal (β UMa) közösen egyfajta mutatópalcát alkotnak, amely éppen a Sarkcsillag felé mutat. Az α UMa már első pillantásra különbözik a csillagkép más fényes csillagaitól, távcsőben jellegzetes vörös, narancsos színnel ragyog. Mint korábban említettük, nem tartozik a Collinder 285 halmaz tagjai közé, azoknál másfélszer messzebb is található. Távolsága körülbelül 124 fényév, színképtípusa K, felszíni hőmérséklete 4500 fok, amely jóval alacsonyabb a Göncöl (kivéve Alioth) többi forró, A típusú csillagának hőmérsékleténél. Luminozitása hozzátévelegesen 300-szorosa a Napénak, és ha figyelembe vesszük felszíni hőmérsékletét is, körülbelül 30-szor nagyobb az átmérője, mint központi csillagunknak. A Dubhe-nak több társa is van. A hozzá legközelebbi nála forróbb, de kisebb F típusú csillag, amely körülbelül 23 csillagászati egységre kering tőle 44 éves keringési periódussal. Ennek a távolságnak több mint négyszázszorosára egy további F színképtípusú csillag a rendszer tagja, melynek ugyancsak van egy nagyon közeli párja. Utóbbinak keringési periódusa mindössze 6 nap. A Dubhe egy négy csillagból álló rendszer, amelyből amatőr távcsövekkel csak hármát tudunk megfigyelni. Sajnos az A és B csillagok felbontásához igazán nagy távcső szükséges, minimum 250 milliméteres optikával, bár a nagy fényességkülönbség (3 magnitúdó) miatt még lehet, hogy ez is kevés lesz. A C tagot viszont rendkívül könnyű megpillantani, lényegében binokulár-kettős. Amennyiben ismerjük a rendszer paramétereit, érdekes célpontja lehet a távcsöves bemutatóknak!

A Nagy Medve csillagképben tett égi utazásunk most véget ért, de egy következő összefoglalóban folytatjuk, és bemutatjuk a konstelláció további érdekességeit is.

Mindenkinek derüljön eget és jó nyugodtságot kívánok!

Szklennár Tamás

Bicycle Astronomy

A Bicycle Astronomy (kerékpáros csillagászat) Doug Reilly amerikai amatőr egyszemélyes *járdacsillagászati* projektje, melyben a csillagászatot, az űrkutatást és a kerékpározást házasítja össze. Ne gondoljunk azonban arra, hogy ódivatú velocipéden rója a New York állambeli Geneva utcáit, ráadásul szkafanderbe öltözve. A szkafanderben kerékpározó alak a Bicycle Astronomy jól eltalált logójában szerepel, mellyel amatőrtársunk környezetének figyelmét szeretné a csillagászatra irányítani. Lakhelyén már több mint 13 ezer embernek mutatta meg a csillagos égbolt szépségeit!

Doug Reilly elkötelezett járdacsillagász, előszeretettel tart bemutatókat például Geneva városi parkjában, melyeket annak rendje és módja szerint kiplakátol, mi több, megállítótáblán is tájékoztatja a járókelőket. A Bicycle Astronomy projekt nagyon rokon-szemes kezdeményezés, emellett mindazon jegyeket magán viseli, amelyek az amerikai nonprofit szférában teljesen bevett, működő megoldások. Érdekes áttanulmányozni Reilly honlapját (www.bicycleastronomy.org), melyen rendszeresen tudósítja olvasóit bemutatóiról, a csillagászat és az űrkuta-



Doug Reilly távcsőszállító kerékpárja indulásra készen.

A Yuba Mundo nagy teherbírású, hosszú vázának köszönhetően kényelmesen elfér a csomagtartón a távcső minden tartozékával együtt

MONTHLY SHOWS! **GENEVA CITY PARKS**
Coming Soon to a Clear Night Near You!
 Geneva Community Projects, Inc. and City of Geneva Department of Recreation presents - in person -

BICYCLE ASTRONOMY
 PEOPLE POWERED STARGAZING

featuring

NEBULAE	SATURN'S STUNNING RINGS
GALAXIES	150 thousand miles wide and only 20 yards thick!
DOUBLE STARS	JUPITER AND ITS FOUR MOONS
EARTH'S MAGNIFICENT MOON	Largest planet in the solar system with a storm wider than the earth!

All seen through the amazing folding telescope that rides on a sustainable cargo bicycle!
 "You were not born in some little town in western New York; you were born into a Universe! Come see it!"

FREE ADMISSION! **FREE STAR MAPS!** Spontaneous star parties every month.
 SIGN UP FOR INSTANT ALERT EMAILS:
bicycleastronomy@yahoo.com

For more information visit
WWW.BICYCLEASTRONOMY.ORG

tás híreiről, és természetesen távcsőszállító kerékpárjáról. Gondolhatjuk, hogy nem valami közönséges kétkerekűről van szó! A Yuba Mundo márkájú, hosszított vázú kerékpár csomagtartójának egyik oldalára rögzíthető a távcsőtubus és az állvány, a másikra pedig a már említett megállítótábla. (A Yuba Mundóval akár 25 cm-es f/4,5-ös Dobsont is lehet szállítani, amint azt pl. a Youtube mathew2000tx nevű felhasználója bemutatja videójában.)

A kerékpározás Magyarországon is egyre népszerűbb, gondoljunk csak a Critical Mass nyomán egyre szaporodó kerékpárutakra. Budapesten néhány év alatt megtöbbszörözött a biciklizők száma. Nem lehet véletlen, hogy mi, csillagászok is egyre gyakrabban vehetünk részt olyan programokon, melyekben a kerékpározás és a csillagászkodás találkozik – két egészséges időtöltés. Az egyik a testnek, a másik a szellemnek tesz jót.

www.bicycleastronomy.org – Mzs

Oracsbitu

„Kedves Amatőr Biciklitúráz Barátunk! Egy sajátos kezdeményezés részeként fogadd szeretettel meghívásodat az AMATŐR BICIKLIS ÉSZLELŐK ELSŐ KERÉKPÁROS TÚRÁJÁRA! Akciónk célja az »edzett amatőr« eszméjének felelevenítése egy kellemes dunántúli kerékpártúra formájában...”

Ezzel a bevezetővel kezdődött az a baráti körlevél, ami 1983-ban először csábította össze az ország néhány vállalkozó kedvű biciklizni szerető amatőrcsillagászát egy közös egyhetes tekerésre. Akkor még senki nem sejtette, hogy ebből hagyomány válik, ami immáron egy emberöltő óta kitart.

A közös biciklizés ötlete állítólag a kajdacs vasútállomás padján született meg Dömény Gábor, Ságodi Ibolya és Tepliczky István fejében. Az eredeti elképzelés az volt, hogy a nagy nyári meteorészlelő táborok színhelyeit kössük össze, így első alkalommal az 1981-es legendás Pézenesgyőr melletti (ahonnan először láttunk tömegesen sarki fényt) és az 1982-es Dombay-tavi táborok helyét kívántuk felkeresni, közte a Balaton-felvidék, a Somogy, és a Mecsek legszebb tájainak bejárásával. A túra nagyszerűen és kellően kalandosra sikerült. A vonaton elveszett majd megkerült bicikli, éjszakai ribizlis és majd közösségi gyomorrontás fertőzött víz ivásától, emiatt kétnapos fetregés a badacsonytomaji strandon, egymásra napokig hiába várás Zalavár romjánál, kerékpáros tömegkarambol Mesztegnyő fútucáján, az utolsó este pedig menekülés néhány helyi garázda elől – ezek mind nem szegték kedvét a népes társaságnak. Utólag az „Észlelő Éhező Szenvedő Üldöző Amatőrök Biciklitúrája” nevet adtuk ennek a túrának. A szervezés szintje minimális volt, az egyetlen fix állomást, a kaposvári bemutató csillagvizsgálót kivéve, általában ott aludtunk, ahol az éjszaka ért minket: szántóföldön, erdőszélen, benzinkút mögött, vagy a már említett strandon. Ez viszont kellemes szabadságérzettel töltött



Az Oracsbitu rendezett csapata a Somló felé teker (2012)

el bennünket – talán ezért is volt olyan felszabadult és vidám a hangulat. Biciklin ülve az ember nem üvegdobozban elzárva utazik, hanem ráéérsen, érezve a táj illatát és a menetszelet, útközben odaköszönve a helybélieknek, megküzdve minden emelkedőért, és ha kell, dacolva a cudar természettel. Ez a szabadság adja a biciklitúrázás igazi élményét, amit azóta is minden évben újra átélünk.

Csak pár hónap telt el, és már tervezgetni kezdtük a következő túrát. Nem tudni, honnan eredt a kissé fellengzős elnevezés, de ezt már Országos Amatőrcsillagász Biciklitúra névvel hirdettük meg – ebből lett az Oracsbitu rövidítés, ami aztán önálló életre kelt.

Ekkor már tényleg úgy gondoltuk, hogy e túrákat folytatni fogjuk, és megfogalmaztuk céljainkat is, amik azóta sem változtak: Bejárni eleinte szűkebb hazánkat, majd a környező magyarlakta területeket, és úgy kirándulni, hogy közben minél jobban megismerjük az adott tájegység kulturális, természeti és csillagászati vonatkozású látnivalóit, ismerkedni a helyi hangulattal, szokásokkal, étellel. Valamint az ott élő emberekkel,

közöttük természetesen amatőr-társainkkal is – akik időnként házigazdáink lévén gyakran e túság „szenvedő alanyai” is. Újabban pedig más-más útvonalon ismételtén végigjárjuk e vidékeket, felmérve a változást, a fejlődést és a romlást...



Tekerés szélben, esőben, valahol a Palócföldön, a 2008-as túra alkalmával

Eltelt 30 év. A résztvevők mára kicserélődtek, az egykori ótagokból már csak páran maradtak, de csatlakoztak újabbak – lassan egy új generáció. Az „oracsbituzás” azóta is tart, minden nyáron. Összesen két túra maradt el, még a nyolcvanas években.

Kirándulásaink általában egyhetesek, és egyszerre egy adott régiót, tájegységet vesznek célba. Nem sportrekordok elérése a célunk, csak annyit haladunk naponta, hogy jusson időnk megállni mindenütt, ahol érdemes, ez kb. 60–80 kilométert jelent, néha többet, de néha nullát, ha esőnapot tartunk vagy gyalogtúrázunk. Nem is tömegrendezvényről van persze szó, mivel ilyen kötetlen módon legfeljebb 15–20-an tudunk együtt tekerni anélkül hogy a dolog káoszba fulladna. Vannak állandó résztvevőink, egyfajta „törzsgárda”, de minden évben csatlakoznak hozzánk új tekerőtársak is. Néhányan már gyerekektől jönnek velünk, sőt e „gyerekek” is időközben felnőttek. Az idők során eddig

több mint 90-en öltötték magukra az Oracsbitu képzeletbeli trikóját.

Bejártuk már hazánk összes jelentős tájegységét és a Kárpát-medence sok gyönyörű vidékét, de kiléptünk már ebből a tágabb hazából is. Az egykori résztvevők látták még a vasfüggönyt belülről, majd később áttektertek rajta, amikor már hűlt helye volt. Végigkövettük a Kék-túra vonalát a Zempléntől Kőszegig, megmáztuk Erdély hágóit és a Hargitát, megcsodáltuk a Tátrát, a Fát-rát, a szlovén Alpokat, átszeltük néhányszor az Alföldet, végigbicikliztünk nagy folyóink mentén, voltunk az ország legészakibb, legdélibb, legnyugatibb, legkeletibb pontján, az egykori keleti végen a gyimesi Rákóczi várnál, és fent a lengyel határon. Voltunk picike falvakban (állítólag a legkisebben is), és három szomszédos fővárosban. Meglátogattunk „profi” csillagvizsgálókat éppúgy, mint a nevezetesebb hazai észlelőhelyeket. És emellett élveztük a vendégszeretetét sok hazai és határon túli házigazdánknak, de



Néha nem egyenesen vezet az út – a gemenci erdőbe (1993)



Az ötödik Oracsbitu rajtfotója Kajdacson, 1989-ben

szlovák és osztrák csillagász barátainknak is.

Sokáig tartana felsorolni a túrák teljes történetét, de a fontosabb élményeket mégis érdemes felidézni, ugrálva kicsit ide-oda az időben.

Az első túra viszontagságairól már volt szó. Persze a lényeg nem csak ezeken, hanem a szép tájakon és a vidám hangulaton volt – és az emlékezetes találkozáson Szentmártoni Bélával, az amatőr-élet legendás nagy szervezőjével. A második Oracsbitu (azaz ezen a néven az első) az ország ellenkező oldalán családiasabb hangulatban zajlott, mindössze nyolcan szeltük át a Zemplén, a Cserehát, az Aggteleki karszt és a Bükk tájait. A következő évben, 1985-ben többnyire a nyugati határ mentén, itt-ott a Vasfüggöny szögesdrótjai alatt tekertünk. Az Őrség felé tartva betértünk Hegyhátsálra, amely település Tuboly Vincének köszönhetően már akkor is a hazai amatőrmozgalom fontos helyének számított. Annak az útnak a vége a Szent György-hegyen volt – megannyi szép emlékü meteorészlelésünk helyszínén.

Két év szünet következett, és úgy tűnt, hogy megszakad az épp csak megkezdett hagyomány, de 1988-ban sikerült egy mini-Oracsbitut összehozni a Nógrádban. Ennek során látogattuk meg Ludányhalásziiban Berkó Ernőt és családját – akik a későbbi években is többször nagy-nagy szeretettel fogadtak bennünket. Akkor a salgótarjáni bemutató csillagvizsgáló is útba esett – ők sem utoljára történetünk során.

1990 az országban a visszaszerzett szabadság éve volt: megnyíltak a határok, és megtörtént az a csoda, hogy szabadon gurulhatunk ki-be a „nyugati” osztrák határon is. Így cikkcakkoztuk végig Nyugat-Magyarországot és Kelet-Ausztriát, azaz Burgenlandot. A túlóldalon Léka és Fraknó vára, valamint az Írott-kő „hátról” történő megmászása után meglátogattuk a kismartoni csillagvizsgálót, megnéztük a város szép napóráit, és legtöbbször először fürödhetett meg a Fertő tóban. Egy év múlva pont az ország túlsó végén csodálkoztunk rá a gyönyörű és érintetlen szatmár-beregi tájra, és táboroztunk a Tisza mellett „ott ahol a kis Túr siet beléje” – 5 forint szállásdíjért.



Csúcsfotó a Madarasi Hargita tetején (2002)

Többségünk (ha nem is mindenki) az amatórcsillagász közösség tagja, észlelőtáborok rendszeres résztvevője. Sokáig teljesen nomádok voltunk: eleinte még sátrat se vittünk magunkkal, hanem hűen gyökereinkhez, a csillagos ég alatt aludtunk, ott, ahol épp az éjszaka ért bennünket. Ez néha megbosszulta magát, például amikor az 1992-es északmagyarországi utunkon Bánkút mellett egy felhőszakadásban ronggyá áztunk. Még szerencse, hogy akadnak az országban erre-arra csillagvizsgálók, mint az akkor még létező ózdi, ahol Kocska Tamásnak hála, másnap megszáradhattunk.

Sokan látták már vendégül kis csapatunkat – közöttük jónéhányan MCSE tagok, de az egyik legemlékezetesebb eset az 1993-as alföldi utunk során Mindszenten volt, ahol Kis János tagtársunkat kerestük fel, és rossz szokásunkhoz híven késve, éjfél körül érkezünk meg. A falu kihalt és sötét volt, csak a kutyák ugattak, de mikor megtaláltuk a házat, egy hatalmas teremben egy hatalmas társaság fogadott: a falu asszonyai óriási lakomát készítettek nekünk, mintha lako-

dalmat rendeztek volna. Másnap is marasztaltak, továbbindulni is alig tudtunk olvadó süteményhegyekkel megpakolva, pedig várt minket Szeged, Szatmár Károlyék és a szegedi csillagvizsgáló.

A szabadabb világ a környező országokba is beköszöntött, így a kilencvenes évek közepétől elkezdtük a határon túli területeket is felkeresni. Először Erdély kapujába, Biharba, majd a Királyhágón átkelve Kalotaszegre és a Szilágyságba tettünk egy körutat. Ekkor látogattuk meg Sajtz Andrást Simonyifalván, és Csukás Mátyást Nagyszalontán – ahol Kulin Györgyről is megemlékezhattünk emléktáblájának megkoszorúzásakor a szülőházánál. Ezt a túrát egyébként nem kis mértékben a református egyház támogatta, többnyire paplakokban laktunk, ami jó alkalom volt arra, hogy mindenfélről elbeszéljessünk a fiatal, művelt és hivatásuk iránt elkötelezett lelkészekkel.

Később két túrát is tettünk Erdély belsejébe a Székelyföldre. Az első alkalommal még kevesek vállalkoztak erre, a második, népesebb utunk 2002-ben két hétig tartott,

a Brassó melletti Pürkerectől Gyergyószárhegyig. Ez alkalommal is igyekeztünk olyan útvonalat választani, amely kicsit más, mint a szokásos, azaz nem a leglátványosabb nevezetességeket érintő, így betekinthettünk kissé a „kirakat mögé” is. Ekkor jutottunk fel (ki tekerve, ki tolvá) a Madarasi Hargitára, majd a Gyimesi-hágón átkelve hegyi utakon verekedtük át magunkat a Gyilkos-tóig. Emlékezetes marad utolsó szálláshelyünk a szárhegyi pityóka (burgonya) kutató intézetben, Molnár Zoltán barátunk munkahelyén. Ez alkalommal is volt elázós kalandunk, amikor a percek alatt megáradt Vargyaspatak majdnem elvitt bennünket sátrastól, biciklistől, kísérő autóstól. Akadt viszont olyan „árvízi túránk” is pár évvel korábban a Szamos mentén, ami a Máramarosban a sok eső miatt félbe is szakadt.

Északi szomszédunk, Szlovákia – számunkra a Felvidék – az egyik legjobb kerékpáros terep, köszönhetően a gyönyörű tájaknak, a törökök által (akkor még) megkímélt történelmi emlékeknek, a magas fokú túrázási kultúrájának, és nem utolsósorban az amatőr-csillagászat ottani helyzetének. Több Oracsbitu is elvezetett erre a vidékre: Ógyallára, a Zobor alá, Palócföldre, Gömörbe, Szepességbe, a Tátra és a Fátra lábai alá, a Garam völgyébe és Selmecebányára – Hell Miksa szülővárosába. A besztercebányai csillagvizsgálóban a meteoros közösségből ismert szlovák barátaink láttak minket vendégül, Sárreuten pedig Csörgei Tibor és csallóközi amatőr társainak körében tölthettünk el egy kellemes estét, mikor Duna menti utunkra indultunk Pozsony, Bécs és az osztrák tájak felé.

Időnként persze visszatérünk az ország belsejébe is. A teljes napfogyatkozás évében a kunszentmártoni MCSE csoport vendégei voltunk, majd a Tisza mentén jutottunk el egy hangulatos tokaji borospincéig. Az eddigi leghosszabb, 625 km-es túránk is az Alföldet szelte át, a nevezetes Kajdacstól egészen a Mátráig. Kedvenc helyeinkre – mint például a Zemplénbe, Mátrába, Őrségbe, Bakonyba, a Balaton-Felvidékre – időnként újra és újra elmegyünk, lehetőleg más-más útvonalon.

Néhány éve újból Pézenegyőrt kerestük fel, majd Ráktanyát, és a zalai, somogyi vidékeket egészen a Zselicig.



Kulin György egykori lakóházán 1991 óta található emléktábla. Mi 1995-ben jártunk ott, és koszorút is elhelyeztünk

A tavalyelőtti – különösen jó hangulatú – kirándulásunk szokatlan módon a fővárosból indult, és a Duna-menti tájakat, falvakat, városokat, látogatta végig. Többek közt Dunaújvárost és Paksot, ahova Víg Lajos tagtársunk hívta meg háza udvarára a társaságot, ahol egy kellemes közös vacsora után rádióantennák és a távcsövek tövében aludtunk. Innen Szekszárdra, Gemencre és Bajára tekertünk tovább – itt a csillagvizsgáló többszörösen visszatérő vendégei voltunk. Volt Duna melletti táborozás porviharban, végül egy kis jelképes kitérő Horvátországba.

A legutóbbi Oracsbitu újból érintette a Balatont és a Bakonyt, de talán a legnagyobb élményünk a Somló tetején eltöltött éjszaka volt, ahova egyéb szálláshely híján hirtelen



Célfotó Bártfa főterén, 2004-ben

len elhatározásból másztunk fel. Az este-ben lenézve alattunk pislákolnak a Dunántúl fényei, a távolban pedig a közelgő hidegfront villámai cikáztak. Ideális meteorészlelő terepen voltunk, de meteorok helyett csak az eső esett, így a kilátó szalmával megágyazott fedele alá költöztünk be az éjszakára. Ezen a túrán is volt csillagvizsgáló látogatás, utunk végén a szombathelyi Gothard Observatóriumban fogadott minket Kovács József és Csák Balázs, és vezetett körbe az intézetet és a szépen berendezett Gothard gyűjteményen.

Hogy teljes legyen a kép, jártunk egyszer Szlovéniában is, amikor – honnan máshonnan, mint Hegyhátsárlól – Ljubljánáig kerekedtünk. Vannak vidékek azonban, amik még kimaradtak. Nem sikerült még eljutnunk az igazi Délvidékre, azaz a szerbiai Vajdaságba, sem Kárpátaljára, pedig deklarált céljaink szerint ezek is megérdemelnének egy-egy túrát. Remélhetőleg erre is sor kerül valamikor.

Érdekes számbavenni, mi minden változott ennyi idő alatt, ami a magunkfajta nomád országjáró szemébe tűnik. A természet szerencsére maradt a régi, az egykori szép tájak ma is azok, kerékpártúrázni ma is érdemes. Szerencsére ezt egyre többen teszik is. Ugyanakkor természetesen sok minden megváltozott. A vidéket járva ma már nem látni mindenütt legelő állatokat, mint ahogy nem magától értetődő az sem, hogy faluhelyt reggelente frissen fejt tejet ihassunk. Az egykori legelők helyén sokféle bokrok, erdők nőnek. Az eltűnt szocialista nagyiparnak is csak a nyomait látni: bezárt bányák épületei és elhagyott szellem-gyárak mellett vezet időnként az utunk. Persze a fejlődés is látszik: a falvak képe a legtöbb helyen már teljesen más, mint 30 éve, bár a fejlett és a szegény vidékek közötti ellentétek is nagyot nőttek. Útjaink során mindkettőből van részünk, mivel az ismertebb látnivalók mellett igyekszünk az eldugottabb, szegényebb vidékeket is felkeresni, hiszen azok is a valósághoz tartoznak.

Lovas szekerek minálunk már akkoriban sem voltak divatban, ezekkel inkább csak erdélyi útjaink során találkoztunk, bár ott még ökrös szekeret is láttunk szép számmal. Viszont valószínűleg ma már nem tudnánk bringástól teherautót stoppolni és annak platóján utazni, ahogy azt első túránkon tettük.

Eltűntek a zord határőrök és a „határsáv!” feliratok az ország széléről – de viszont volt közben közelünkben egy háború, ami miatt akkor se mertünk volna áttekerni Mohácsnál a zöld határon a horvát oldalra, ha az szabad lett volna, mert az aknák talán azóta is ott lapulnak. Láttuk az egykor forgalmas hidat a Duna felett Horvátország és Szerbia között: egy lélek sem járt rajta.

Itt-ott az országban már bicikliutak is létesültek, bár mi jobb szeretünk földutakon és gátakon tekerni. Mindenesetre a fejlődés az úthálózat terén is szembeötlő. Három évtizede nem fordulhatott volna elő az, ami tavaly, hogy az erdőből kiérve egyszer csak egy sehol nem jelölt autópálya keresztezi az utunkat.

És persze az információs forradalomról sem lehet megfeledkezni. A nyolcvanas években nem létezett még internet, így email és weboldalak sem. A kapcsolatot egymással papírra írt levelekben tartottuk, amit a posta („csigaposta”) kézbesített pár nap alatt. Túránkra mives meghívót készítettünk írógéppel, amit szétküldtünk a lehetséges érdeklődőknek – aztán a startnál derült ki, hogy ki az, aki végül is eljött. A mobiltelefon még fel sem volt találva. Ezért rendszeresen előfordult, hogy az út szélén vártuk egymást órákig, amikor valaki lerobbant vagy eltévedt – de az is megtörtént, hogy teljesen elkerültük egymást, vagy éppen olyan valakire vártunk fél napot, aki el sem indult. Szép kalandok voltak ezek, a mai világban ilyenektől már nem kell tartani.

A fejlődés és a romantika valahogy hadilábon állnak egymással – elég, ha csak az egykori nagy nomád és a mai jól felszerelt észlelőtáborok közötti különbségre gondolunk (legalábbis az idősebb olvasók). Bicyclitúránkban azért annyi romantikát ma is igyekszünk csempészni, hogy minden alka-

lommal legyen egy-két „vadkempingező” napunk, és maradjon egy kis spontaneitás is. A wellness turizmus idejében stílusunk talán idejétmúltnak tűnik, de mi épp ezt tekintjük a legnagyobb értéknek. Nem lenne igaz azonban teljesen vadembernek beállítani az Oracsbitu társulatát, mivel manapság már többnyire sátorban vagy fedél alatt szállunk meg, és nagyon sokszor vendégeskedünk barátainknál, MCSE-tagtársainknál szerte az országban. Mindig nagy élmény velük találkozni, hiszen nem csak a csillagászat a közös témánk, hanem rajtuk keresztül lehet legjobban megismerni a vidéket, amerre járunk. E cikkben csak egy pár nevet tudtam megemlíteni, de hálásak vagyunk mindenkinek, akik túránk során szeretettel fogadtak bennünket!



Merre tovább Piszksés-tetőről? (2010)
Hogyan tovább, Oracsbitu?

Hogy lesz-e Oracsbitu 5–10–30 év múlva? Nem tudom, és valószínűleg, mint egykori őstag, nem fogok tudni mindig ott tekereni, de jó lenne, ha fennmaradna még ez a hagyomány. Remélem, hogy ez az ország és a környező vidékek nem fognak annyira megváltozni, hogy ne legyen több érdemes „oracsbituzni” rajtuk.

Azok számára, akiket érdekel az Oracsbitu-történelem, az összes túránk részletei, fényképek, meghívók, útvonalak, a résztvevők és házigazdák nevei megtalálhatóak honlapunkon: www.oracsbitu.hu

Spányi Péter

Béni bácsi földrajzi gyakorlótere

Csillagászat két keréken – ezzel a szlogen-nel hirdettük június 2-i túránkat, mely Szob-ról indult, és kényelmes, nézelődős tempó mellett Budapest volt a végcélja. A mintegy 70 kilométeres távnak tizenötön vágunk neki, nagyjából egy héttel a nagy dunai árvíz tetőzése előtt – szerencsénk volt az időzítéssel!

A Dunakanyar csillagászati nevezetességeit jártuk sorra, meg-megállva, kényelmes tempóban. A Szob és Vác közötti Duna-parti kerékpárút volt túránk legszebb szakasza – talán ez az egész ország legszebb kerékpárútja. A kissé hűvös kora nyárran kaptunk egy kis záport, némi napsütést, és sok-sok szívet-lelket melengető élményt.

Első megállóhelyünk Zebegény volt, ahol megtekintettük a Havas Boldogasszony plébániatemplomot. Kapás László plébános úr – aki tavaly ünnepelte pappá szentelésének 60. évfordulóját – kedvesen fogadta a csillagász-csapatot, és ismertette velünk a zebegényi templom építésének és díszítésének történetét. A Kós Károly által tervezett épület a magyar szecesszió kiemelkedő alkotása, freskóit a gödöllői művésztelep tagjai készítették. 2010-ben, a templom 100 éves évfordulóján igen szépen felújították. Zebegény csillagászati érdekességi közé tartozik egy napóra, mely a Malom-patak hídjáról látható legjobban: egy lakóház falát díszíti, bár elhelyezése nem egészen szakszerű, és árnyékvetője is merőleges a falsíkra. Miközben az Erzsébet forrásnál vizet vettünk, elbeszélgethettünk Sajó Péter (1941–1992) amatőrtársunkról, aki négy évtizede Zebegényben építette fel szép magán-csillagvizsgálóját, amelyet a Föld és Ég 1973/1. számában részletesen ismertett. A község temetőjében nyugszik Földes István (1908–1977) csillagász, az ELTE Csillagászati Tanszék egykori vezetője. Végezetül Zebegényben járva érdemes megemlíteni, hogy itt él Grandpierre Attila, aki valószínűleg napjaink legismertebb hazai csillagásza.



Start-csoportkép a zebegényi Havas Boldogasszony templom előtt

Nyeregbe pattantunk, és folytattuk a túrát. A legszebb útszakasz várt ránk, végig a Duna mentén! Nagymaroson tartottunk ebédszünetet, majd folytattuk utunkat Vácra, ahol Hosták Gyula tagtársunk kalauzolt bennünket. Gyula Vác történelme iránt is érdeklődik, így személyében a lehető legjobb idegenvezetőt kaptuk. Az utóbbi időben három új napóra is készült a városban – mindhárom felkerestük.

Első váci napóránk a Boronkay György Középiskola épületén található, vagyis hogy itt mindjárt két napórát is felfedezhettünk az épület sarkánál. Mindkettőt Marton Géza tervezte, az egyik délelőtt, a másik délután „működik”. Hosták Gyula a váci strandra is bejuttatott minket, ahol szintén egy újonnan készült napórát tekinthettünk meg. Harmadik megállónk a Földváry Károly Általános Iskola 2006-ban átadott vertikális napórája volt. A Vác látképét ábrázoló mozaik alatt egy kovácsoltvas számlapon lehet leolvasni a napórai időt. A város negyedik, 1818-ban készült napóráját sajnos nem tudtuk megtekinteni. A muzeális értékű, precíz napóra-



A Boronkay György Középiskola napórái

számlapot Balási Bernárd páter készítette, Hosták Gyula erről a számlapról készített egy ismertetőt, amelyből mindegyikünk kapott egy példányt.

Vácon járva nem hagyhattuk ki a Göncöl konténercsillagvizsgálót sem. Az 1982-ben avatott letolható tetős építményt a Ganz Hajó- és Darugár váci egységében készítették, és eredetileg sorozatgyártásra szánták. Az egyetlen elkészült darab ma is a Madách Imre Művelődési Ház mellett rozsdásodik. A fák mára teljesen eltakarták a széttolható tetős építmény déli égboltját, és úgy tudjuk, másfél évtizede a csillagászat is kiköltözött a konténerből, amit jelenleg raktárnak használnak. Csatunk itt megfogyatkozott, heten a „pesti oldalon” folytatták útjukat.



Csatunk a Göncöl Bemutató Csillagvizsgálónál. A konténerből kialakított létesítmény évek óta zárva van

A városnézés végén a révállomás felé vet-tük utunkat, az Eszterházy utcán leereszked-ve. Az utca Eszterházy Károly (1725–1799) püspökről kapta nevét, arról az Eszterházy-ról, aki később, immár egri püspökként az egri Speculát hozta létre.



Új napóra a váci strandon

Átkeltünk a Szentendrei-szigetre, majd Tahitótfalu érintésével megérkeztünk Leányfalura. A hajóállomástól nem messze, a parti kerékpárút mellett található a Béni bácsi földrajzi gyakorlótér. A csillagászati, meteorológiai, hidrológiai és geomorfológiai oktatóhelyet Balla Benjamin tanár tervei alapján a Vadkacsa Egyesület valósította meg 2010-ben. Bennünket elsősorban a gyakorlótér csillagászati vonatkozásai érdekelték. Ha valaki szeretné könnyen, gyorsan megérteni, miért kell a napóra árnyékvetőjét a Föld forgástengelyével párhuzamosan megszerkeszteni, vagy az évszakok változását szeretné elmagyarázni a gyerekeknek, akkor a lehető legjobb helyen jár. Túránk résztvevői



Földrajzi gyakorlóter Leányfalun – túránk egyik emlékezetes állomása

élvezettel vették „birtokba” az oktatóhelyet, bizonyára az ide látogató iskolás gyerekek is könnyen és gyorsan sajátítják el a tananyagot. Ismeretlenül is gratulálunk Béni bácsinak, vagyis Balla Benjamin tanár úrnak az ötletes gyakorlóhely kialakításához.

Szentendrén felkerestük Vizi Pétert kis irodájában, ahol térképeit készíti. Hosszan elbeszélgettünk tevékenységéről, hallhatunk legközelebbi terveiről is, és még egy kis frissítőt is magunkhoz vehettünk. A térképezés rejtelmei után felkerekedtünk, hogy megtekintsünk Szentendre két napóráját. A frissen elkészült mobilgát szomszédságában felkerestük a Napóránházat, amely a város közösségi életének egyik színtere. Néhány éve még a Várdombon levő egyik régi épület adott otthont ennek a társaságnak, a vízparti Napóránház névválasztása ezekre az időkre emlékeztet. Ugyanis fenn, a Várdombon található hazánk egyik legrégebb napórája. A középkori eredetű római katolikus templom egyik támpillérén található ez a régi csillagászati emlék, mely a XIV. század elején készülhetett. Szentendrén Vizi Péter tagtársunk kalauzolt bennünket, aki hosszan

ismertette a török időket, továbbá azt is, miként népesült be a város szerbekkel.

A romantikus Várdombról rálátni a városházára, ahol ötven évvel ezelőtt fontos dolgok történtek amatőrmozgalmunk szempontjából. 1963. szeptember 21–22. között a városháza adott otthont a Magyar Amatőr-csillagászok I. Országos Találkozójának. Ettől az évtől váltak rendszeressé a nagy országos találkozók, és nyilvánvaló, hogy a Csillagászat Baráti Köre szervezésében megvalósult találkozók, tanfolyamok, vetélkedők, táborok óriásit lendítettek a magyarországi amatőrcsillagász mozgalmon. Szentendrei kötődése volt Zerinváry Szilárdnak (1915–1958) is, aki 1949–53 között a Tánács Mihály tisztiiskolán tanított. Az ötvenes években számos csillagászati ismeretterjesztő kötete jelent meg, ő volt a társszerzője A távcső világa 1958-ban megjelent második kiadásának.

A szentendrei látóivalok után ki-ki hazafelé indult – a maradék ötfős társaság a Római-part egyik vendéglőjében beszélte meg az eseményekben gazdag túra tapasztalatait.

Mizser Attila

Kerékpározz többszörös fénysebességgel!

A Gothard AmatőrCsillagászati Egyesület szervezésében a Nyugat-magyarországi Egyetem Savaria Egyetemi Központ Természettudományi Kara és a Savaria Pláza támogatásával május elsején 10 órától 16 óráig, Naprendszer-túrával egybekötött „Asztromajális” szerveztünk Szombathelyen a Savaria Plaza felső parkolójában. A program szlogenje – kerékpározz többszörös fénysebességgel! – egy kerékpárral bejárható Naprendszer-túrára utalt.

A parkolóban felállítottuk a Naprendszer 1:450 000 000 arányban kicsinyített modelljét (valójában a bolygómodell.) Ha a 308 cm átmérőjű Nap-modellt a téren állítjuk fel, akkor a 11 cm átmérőjű Neptunusz pontosan 10 km-re, a jáki templom mellé kerül. A mellékelt bemutatott táblázat a bolygórendszer valódi, és a modell alapján számolt méreteit mutatja.

A modell szerint a Naprendszer határa ~42 000 km, vagyis a Föld egyenlítőjének hossza. (Ez a Naprendszer gravitációs határa.) A fény sebessége a modell szerint 2,4 km/h. Ezek alapján egy átlagos gyalogos kétszeres fénysebességgel halad, egy kerékpáros pedig minimum hatszoros fénysebességgel.

A téren egy Ha naptávcsovel és egy 127/1200-as refraktorral a látogatók megnézhették a Napot. A bolygórendszer modelljét is a téren állítottuk fel, melyben az égitestek átmérői méretarányosak voltak, de a távolságuk nem. Ezért a tértől indulva a



Szombathelyi Nap-bemutató az asztromajálisban az érdeklődő nagyközönség számára

Jáki úton egészen Jákig haladva kimértem a bolygók pontos helyét, amit egy léggömbbel, az aszfalton pedigkrétavonallal és felirattal jelöltem meg.

A nap folyamán kétféle túrát szerveztünk.

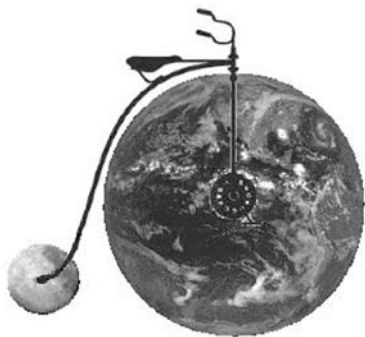
- Gyalogtúra indult 10 órától folyamatosan óránként. A túra elején elmondtam az érdeklődőknek a Nap és a bolygómodell főbb jellemzőit, majd bejártuk a belső Naprendszert a Merkúr, Vénusz, Föld és Mars útvonalon. Néhányan elsétáltak az 1728 méterre levő Jupiterig is.

- Délután, 13 órakor kerékpártúrával ellátogattunk a Neptunusz képzeletbeli helyéig.

	Valódi		Modell	
	Távolság (m)	Átmérő (m)	Távolság (m)	Átmérő (cm)
Nap		1,39E+09		308,7
Merkúr	5,79E+10	4,88E+06	128	1,08
Vénusz	1,08E+11	1,21E+07	240	2,68
Föld	1,50E+11	1,28E+07	332	2,83
Mars	2,28E+11	6,79E+06	505	1,51
Jupiter	7,79E+11	1,43E+08	1728	31,67
Szaturnusz	1,43E+12	1,20E+08	3176	26,61
Uránusz	2,88E+12	5,08E+07	6396	11,27
Neptunusz	4,51E+12	4,86E+07	10000	10,78



A szombathelyi kerékpáros asztromajális résztvevői a 308 cm átmérőjű napkorong előtt. Jobbra a Jupiter és a Szaturnusz gömbje látható az Uránusz és a Neptunusz már a képmézőn kívülre került. A belső bolygók is ott vannak a csoportképen, de nem könnyű felfedezni őket...



A bemutató folyamán egy szemcseppentő segítségével bemutattam, hogy milyen csekély a Föld vízkészlete. A 2,83 cm átmérőjű Földre ejtett vízcsepp több, mint bolygónk összes vízkészlete. Hasonlóan, ha az összes levegőkészletünket normál nyomáson egy gömbbé formálnánk, Európa méreténél kisebb gömböt kapnánk.

Szerencsére az időjárás is nekünk kedvezett, így nagyon sok érdeklődő vett részt a bemutáción és a „Naprendszer-túrákon”. Ha

az esemény előzetes meghirdetése is olyan zökkenőmentes lett volna, mint a helyi szervezés, még több érdeklődőnek mutathattuk volna be a Naprendszert. A sikerek és a tapasztalatok birtokában a következő években is tervezünk Asztromajalist.

A mellékelten bemutatott felvételen a 308 cm átmérőjű Nap jobb oldalán, egy rúdon a Merkúr, a Vénusz, a Föld és a Mars is kivehető. A méretarány pontos, de a távolságarány természetesen nem.

További részletek olvashatók a Gothard Amatőrcsillagászati Egyesület weblapján, ahol a nap folyamán készült fotók egy része is megtekinthető: www.gae.hu

Matisz Attila



A TZK-tól az RC-ig

Hegyhátsál, a mindössze 145 lelket számoló Vas megyei település szinte fogalomnak számít a hazai amatőr csillagászok körében. A faluban ma két csillagvizsgáló is található, továbbá egy napfogyatkozás-szobor (az 1999-es jelenségre emlékeztet) és egy napóra. Gondolhatnánk, itt minden a csillagászatról szól, hiszen az utcai lámpák még árnyékolólapot is kaptak, hogy ne jusson zavaró fény a Hegyháti Csillagvizsgáló kupolájába. És valóban, ebben az apró Vas megyei községben minden a csillagászatról szól. Hegyhátsál csillagászati múltja a XIX. századig nyúlik vissza. A község szülötte ugyanis Kunc Adolf (1841–1904) premontrei szerzetes-tanár, aki 1880-ban végzett először Foucault-féle ingakísérletet hazánkban, a szombathelyi székesegyházban. Egykori hegyhátsáli szülőházának helyén emléktábla hívja fel a figyelmet a tudós szerzetesre.

Megtanulhattuk már, hogy mozgalmunkban minden azon múlik, akad-e egy településen legalább egyetlen, a csillagászat iránt elkötelezett, talpraesett, szervező vénával megáldott ember, aki nyakába veszi egy szakkör, egy klub, vagy éppen egy csillagvizsgáló létrehozásának, majd működtetésének minden gondját-baját. Mert hát a működtetés az igazi feladat! Ha elmúlt az átadás ünnepe, következnek a dolgos hétköznapiak.

Horváth Tiborral beszélgettünk, a Hegyháti Csillagvizsgáló egyik megálmodójával. 2012. december 28-án látogattunk el a csillagvizsgálóba, és az éjszakai észlelések után másnap délelőtt beszélgettünk vendéglátónkkal. Mégpedig az intézmény konyhájában (amely egyben étkező is), ahol még a mikrosütőn is a „csillagvizsgáló” felirat olvasható.

Kezdjük a szokványos kérdéssel: hogyan kezdődött? Mi volt az, ami a csillagászat felé irányította a figyelmeket?

1965-ben születtem, és gyermekkorom óta érdekel a csillagászat. Bizonyára sokan tud-



Horváth Tibor a Scutum Observatóriumban, a 26 cm-es Maksutov-Cassegrainnel. Ebből a magán-csillagvizsgálóból nőtt ki a Hegyháti Csillagvizsgáló

ják, hogy Tuboly Vince is hegyhátsáli, vagy ahogy erre felé mondjuk: sáli. Ő már a hetvenes években ismert amatőr csillagász volt. Máig nem felejttem el, amikor először nézhettem bele 30 cm-es Newton-távcsövébe. Meghatározó élmény volt!

Sokat fejlődött azóta Hegyhátsál műszerettsége...

Így van, de hadd mondjam tovább! Zalaegerszegen csatlakoztam Bánfalvy Péter tanár úr szakköréhez. Az egerszegi csillagvizsgálót éppen 1977-ben avatták fel, ott ismerkedtem meg egy másik 30-as Newtonnal, de az már egy Orgoványi-féle komoly bemutatótávcső volt. A csillagászat mellett az optika volt az, ami érdekelt. Eredeti szakmám is optikus. Dolgoztam is optikusként a MOM zalaegerszegi gyáregységében. Én is csiszoltam lencséket a híres 10x80-as TZK-hoz. Ez a katonai légtérfigyelő fogalomnak



Interjúalanyunk 1980-ban, a szolnoki TVK csillagvizsgálójában. Mintha arról ábrándozna: egyszer majd én is építek egy ilyen!

számít még ma is amatőr körökben. Csarnay Zoltán optikus mester szerelte össze a TZK-kat. Persze amatőr csillagász távcsöveket is készítettünk. Az én első távcsövem a szintén legendás képalkotású 72/500-as objektív felhasználásával készült. Később aztán Tóth Györgynek, a szombathelyi Gothard Observatórium egykori igazgatójának is készítettem ilyen távcsövet – azzal észlelte az 1999-es teljes napfogyatkozást. Jártam tehát a szakkörbe, országos találkozókra, sok-sok amatőr csillagászzal kötöttem barátságot. Kulin Györggyel többször is találkoztam, leveleztem is vele.

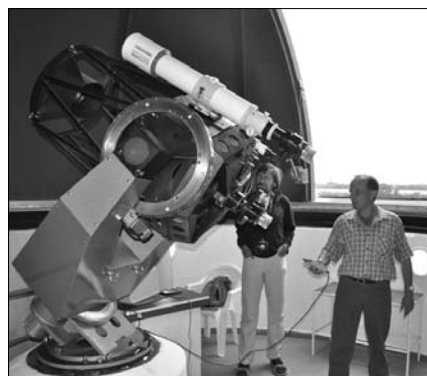
A későbbiekben aztán kevesebb időm volt csillagászkodni, csak a 90-es évek közepén tértem vissza. Addigra már pályát is kellett módosítanom, jelenleg van egy környezetvédelmi vállalkozásom, az jelenti a megélhetést. Ha külföldre megyek környezetvédelmi konferenciára, mindig keresem a kapcsolatot a helyi amatőrökkel, intézményekkel.

Tagsorszámod 1681-es. 1996. január 22-én léptél be az MCSE-be. Csak nem a Hyakutake-üstökös hatására?

Ennek is szerepe volt a dologban, de a csillagászatot nem lehet abba hagyni. Az

igazi lökést az adta, hogy sikerült hozzájutnom egy kitűnő optikához, egy 26 cm-es Makszutov–Cassegrain optikai készlethez, amit a Krími Asztrofizikai Observatórium-ban gyártottak. Összebarátkoztam Dán Andrással, aki egy Gemini-mechanikát készített nekem. Végül 1998. október 23-án felavattuk a Scutum Csillagvizsgálót, ez egy kis letelthető tetős obszervatórium a kertemben.

Akkoriban nem nagyon voltak Magyarországon ilyen magán-csillagvizsgálók. A kilencvenes években alig épültek ilyenek. Csodájára jártak a környékből. Mi ott észleltünk, de jöttek érdeklődők, majd iskolai csoportok is. Üstökösöket, szupernóvákat észleltünk, különösen, hogy beszereztünk egy AmaKam-ot. A kis magán-csillagvizsgálóm honlapja ma is üzemel, a www.scutum.hu címen érhető el. Jöttek, jöttek a látogatók, és belépőt akartak fizetni. Nem fogadtuk el, mert nem azért csináltuk a dolgot, mígnem a 2000-ben, a napfogyatkozás-szobor avatásakor az egyik szomszéd azzal jött hozzám, hogy támogatná a csillagászati ismeretterjesztést. Ekkor született az alapítvány létrehozásának gondolata. A Hegyháti Csillagvizsgáló Alapítványt 2002 decemberében jegyezték be. Célja egy komoly csillagvizsgáló felépítése és üzemeltetése. Tuboly Vince lett az elnök, ő vállalta a rengeteg papírmunka intézését is, én pedig titkárként szervezem az életünket.



Az 50 cm-es Ritchey–Crétién-távcső végleges helyén, a kupolában. A felvétel 2012. július 21-én született, az aznapi avatóra készülődve

Hogyan sikerült felépíteni a Hegyháti Csillagvizsgálót?

Hosszú sora van annak! Eleinte viszonylag könnyűnek tűnt a dolog. 2003-ban letettük az alapkövet, és akkor úgy terveztük, hogy három évvel később avathatjuk az épületet. Voltak támogatóink, cégek is adtak építőanyagot, gépeket, munkaerőt, még jóval a válság előtt voltunk. A letolható tetős csillagvizsgálóépületet még sikerült adományokból felépíteni. Oda került a pályázati támogatásból beszerzett 50 cm-es Ritchey-Chrétien-távcső, amit Dán András Gemini BT-je gyártott, és 2005-ben avattuk. A távcsövet egy PHARE-támogatásból tudtuk beszerezni.

A főépület alapja akkor már állt a szereplőbetonig. Hogy lásd, milyen volt a világ akkor: az erdészet 26 köbméter fát adományozott, a szentgotthárdi betonüzem hozta az alapot, egy körmendi cégtől kaptuk a követ. Az önkormányzattól kedvezményesen megvásárolhattuk a 3200 négyzetméteres telket. Egy fálubeli nyugdíjas nénike 100 ezer forintot adott nekünk – az ilyen támogatásokat nagyon meg kell becsülni! A válság aztán észhez térített minket – egy ekkora létesítményt lehetetlen társadalmi munkával összehozni.

Mi volt a megoldás?

Mi lett volna? Pályáztunk, pályáztunk, pályáztunk! Miközben sorra utasították el a pályázatainkat, üzemelt a csillagvizsgáló is. Jöttek az érdeklődők, és persze jöttek az amatőrtársak is észlelni, mert itt Hegyhátsálon azért elég jó az ég. Szobathely 35 km-re van északra, Zalaegerszeg 30 km-re délkeletre, de más, nagyobb fényszennyezést jelentő település nincs a közelben.

Közben lassanként tovább gyarapodtunk. Egy Leader-pályázatból építettünk egy kisebb házat, benne előadóteremmel, ez 2008-ra készült el. Végre tudtunk előadást tartani, leültetni a vendégeket. De még sehol se volt a nagy álom megvalósulása.

2011-ben aztán ismét egy LEADER-pályázat keretében elnyertünk egy 150 ezer eurós támogatást, amiből végre megépülhetett a csillagvizsgáló! 2012. július 21-én volt az avatónnepség.

Bútorokra már nem volt pénz, de kaptunk adományokat. Szekrényosort, ágyakat, asztalokat. Mert van vendégszobánk és jól felszerelt konyhánk is, ahol most épp beszélgetünk.



Mi volt a legnehezebb feladat az építkezés során?

Leginkább a kupolával gyűlt meg a bajuk a kőműveseknek. A hengeres építményt egy hétig zsaluozták, és végül a felső peremen nincs 2 cm-nél nagyobb eltérés a körhöz képest. Magát az alumíniumkupolát egy szobathelyi cég gyártotta, nahát annak az átszállítása se volt egyszerű. De a nagy távcső áttelepítése se ment könnyen, pedig csak 50 méterről kellett áthozunk...

Milyen távcső van most a régi, letolható tetős épületben?

Ó, ez egy nagyon kedves történet! Egy budapesti amatőrtársunk 1982-ben majdnem egy évi fizetéséből vásárolt egy 150/2250 es Zeiss AS objektívet, és ebből készített egy szép távcsövet. Már idős ember, és arra gondolt, hogy jó helye lesz a szép távcsőnek nálunk. Jelképes összegért átengedte a távcsövet tartozékaival együtt, hangsúlyozottan a hegyhátsági amatőröknek. A Vixen Saturn obszervatóriumi mechanikát Budapestről szereztük be. Ennek a távcsőnek gyönyörű képe van!

Felépült hát az obszervatórium, mi most az elérendő cél?

Szlogenünk: a hegyháti közösségben ne legyen olyan gyerek, aki ne látta volna a Hold krátereit. Ezt Kulin Györgytől tanultam, és szeretném meg is valósítani. Heti

hét alkalommal vagyunk nyitva, várjuk a gyerekeket, az érdeklődőket. Sokan csak úgy „beesnek”, hiszen a kupola messzire ellátszik. Sok a külföldi látogatónk is emiatt. Volt úgy, hogy hazai amatőrök ajánlottak minket a külföldi amatőrök, érdeklődők számára. Az angol Douglas Cooper például Nagykanizsán dolgozott, és sokszor eljött hozzánk. Kedves nyugdíjas úriember. Nincs statisztikánk arról, hogy évente hányan keresnek fel minket. Sokszor elfelejtjük aláírtni a vendégkönyvet. Van úgy, hogy 200-an érkeznek, van úgy, hogy senki nem jön. Úgy becsülöm, évente néhány ezren látogathatnak el hozzánk.

Melyik az az észlelési terület, ami téged leginkább érdekelt?

Talán leginkább az üstökösök érdekelnek. És ennek helyi hagyományai is vannak, hiszen itt volt a központja a MŰÉH-nek, a Magyarországi Üstökösészlelők Hálózatának. Ezt még Tuboly Vince alapította a hetvenes években. Vincének volt egy független felfedezése 1975-ben, amikor észrevette a Kobayashi-Berger-Milon-üstököst. Ez érthetően nagy hatással volt rá, ezért szervezte meg a hálózatot. (Volt egyszer egy MŰÉH, Meteor 2004/7-8., 75-77. o.) A nagy távcsőhöz egy sor különféle CCD-kamera csatlakoztatható, tehát sokféle lehetőség van a színvonalas észlelmunkára.



Hol jelennek meg az eredményeitek?

Az észleléseket természetesen beküldjük a Meteor rovatainak, de megtalálhatók honlapunkon is (www.observatory.hu), ahol rendszeresen megjelennek az itteni felvé-

telek, programok. Ha van rá pályázati forrás, kiadjuk nyomtatásban is észleléseinket a Hegyháti Csillagvizsgáló Közleményei c. sorozatban. Őt szám jelent meg. De kiadtuk a 2004-es Vénusz-átvonulás hazai észleléseit bemutató könyvet is.

Milyen szervezetekkel álltok kapcsolatban?

Együttműködési szerződésünk van a Gotthard Asztrofizikai Observatóriummal, az Ógyallai Csillagvizsgálóval, a burgerlandi amatőrökkel és természetesen az MCSE-vel is, meg még egy sor szervezettel. Jó a kapcsolatunk a nagykanizsai amatőrökkel, olyan nyira, hogy – eldicsekedhetek ezzel? – én szereztem nekik a nagy 40 cm-es Meade távcsövéket. Egy osztrák professzor ajánlotta fel 2000 euróért a műszert, azzal a feltétellel, hogy Magyarországra kerüljön, egy olyan csillagvizsgálóba, amelyik már felépült, de nincs megfelelő főműszere. Nahát ez a távcső került Becsehelyre –, mondhatom, hogy a lehető legjobb kezekbe!

Van-e hegyhátsági utánpótlás?

Egy ilyen kis faluban az is maga a csoda, hogy van két lelkes amatőrcsillagász. De valóban gondolni kell az utánpótlásra. Vince 57 éves, én 48 vagyok, mondhatjuk, hogy erők teljében, de valóban nagy kérdés, ki viszi tovább a csillagdat – majd valamikor. Szerencsére Preczlik Gábor, Hegyi Norbert, Németh Róbert gyakran besegítenek, észlelnek is sokat, de elkél a segítség most és a jövőben is!

Az biztos, a csillagvizsgáló inkább viszi a pénzt, mint hozza, és ezt finanszírozni kell. A megépítéshez még csak sikerült támogatókat szerezni, de a fenntartásra már sokkal nehezebb. A belépődíjak csak egy részét fedezik a költségeinknek. Mert itt is kell fűteni, itt is van villanyszámla, és előbb-utóbb a karbantartási költségek is egyre inkább jelentkeznek.

Az biztos, hogy szívvel-lélekkel csináljátok, amit csináltok, ez süt minden szavadból.

Így van, pontosan! De nem is lehet másként csinálni!

Mizser Attila

Állatövi fény és medvehagyma

A Zselici Csillagoségbolt-parkba szervezett 2013. április 12–14-re észlelőhétvégét az MCSE Kaposvári Csoportja és a Bányai Turisztikai Központ. Kolláth Zoltán és Maczó András szervezők a Bárdudvarnok egyik településrészét, Bánya nevű falucskát szemelték ki a találkozó színhelyéül. A Bárdi-patak és tőrendszer völgyében fekvő település nyugati dombvonulatán álló Panoráma Panzióban helyezkedhettek el a résztvevők. Az érdekes faépületben nemcsak szállást kaptunk, hanem központi természetben napi háromszori meleg étkezésben is részesültünk, itt voltak az előadások, itt tároltuk a távcsöveket is. A szállóépület környezetében pompás kilátás nyílt a környező völgyekre, dombokra és az égbolt teljes egészében szabadon látszott.

30 fő érkezett ide az ország néhány településéről. Baja, Bodrog, Budapest, Halásztelek, Kaposvár, Pécs, Szokolya, Tiszaújváros lakosai a tábornyitó és az első vacsora után kölcsönösen bemutatkoztak. A gyorsan vonuló délnyugati felhőzet naplemente után lelassult és megnyílt nyugat felé. Így a távcsövekben néhány percre mindig valami láthatóvá vált: hol a Hold sarlója és hamuszürke fénye, hol a Jupiter és a holdjai, hol a Fiastyúk, néha még az Orion-köd is szemlélhető volt. Egy-egy fényesebb csillag is megmutatta magát. A kiválóan sötét égen a nem teljesen sötét nyugati égrészeket az állatövi fény derengésével magyarázták házigazdáink. 22 óra előtt aztán a felhőzet bezárult, megindult az esőzés. A házba menekült társaság a büfé előterében ismerkedett és beszélgetett éjfél utánig.

Reggel kiválóan tiszta égre és napsütésre ébredtünk. Így nappali csillagunk megfigyelésével és bemutatásával teltek a délelőtti órák. Ignátkó Imre Coronado PST-jében a kitöréseket és a protuberenciákat, Keszthelyi Sándor lencsés távcsövének napszűrője mögül a napfoltcsoportok foltjait láthattuk. Ebéd után Medvehagyma-sétára indultunk

a zselici dombok közé. A gyalogtúrát Szegvári Zoltán és Wodtke Szilvia, a Duna-Dráva Nemzeti Park Igazgatóság munkatársai vezették nagy szakértelemmel. A látszólag még téli álmát alvó erdőben szinte pár méterenként mutattak érdekes növényeket, virágokat, kis állatokat, a patakok, tavacsák vízben élő lényeit, különleges fákat. Közben élvezetes módon ismertették a Zselici Tájvédelmi Körzetben folyó munkát és a természetvédelmi feladatokat.



Napészlelés ragyogó napsütésben

Hazatérve következtek az előadások. Hegedűs Tibor a bajai égbolt-háttérfényesség monitorozási tapasztalatait ismertette a 2010–2012-es évek adataiból. Javaslatot tett egy újabb csillagoségbolt-parkra, ennek helye a Baja és Kiskunhalas közötti védett homokhátságai között lenne. Keszthelyi Sándor a pécsi csillagászati ismeretterjesztést, az észlelések és a távcsöves bemutatások helyszíneit ismertette. Gyenizse Péter Pécs városa és közvetlen környezetének fényszennyezés vizsgálatairól beszélt. Kolláth Zoltán a 2009 óta nemzetközi minősítésű Zselici Csillagoségbolt-parkról, a csillagászati turák lebonyolításáról és a túrakódexről adott elő: Képei mellé filmeket és animációkat is vetítve aratott tetszést.



A hivatalos csoportkép – ragyogó napsütésben

A társaság vacsorája ezúttal is valamilyen medvehagymás ízesítésű étel volt. A Nap éppen lenyugváshoz készülődött, amikor egy újabb gyalogtúra várt a társaságra. Erre a szombat estére meghirdetett csillagnézó túrára indultunk el a közvetlen környéken. A kényelmes séta és a magyarázó kis előadások elhangzása közben lassan sötétedett. Mire a völgy mélyére, a patakhoz, a tavak gátjaihoz, kis pihenőhelyekhez értünk már kellően sötét lett. Hazafelé már alig láttuk egymást, csak a lassan mozgó felhőzet réseiben néha előtűnő egy-egy csillag mutatott irányt. Érdekes volt találgatni hogy melyik lehet az égen hol erre, hol arra megjelenő fényes csillag. A sáros, izomlázás, fáradt társaság nem térhetett nyugovóra: mert az ég váratlanul kiderült. A Hold már lement, de a Jupiter, a Szaturnusz, az Ikerhalmaz, az M81–M82 ikergalaxis, a Herkules gömbhalmaz fénye távcsövekbe jutott a kiválóan tiszta ég alatt. 23 órakor a Cassiopeia W-alakzata is teljesen előjött észak felé, akkor egyszer csak felhangzott a kiáltás: „Látszik a PANSTARRS-üstökös!” Keszthelyi Sándor 102/500 mm-es refraktora gyönyörűen mutatta az üstökös ködös kómá-

jából felfelé kiágazó és szétterülő csóváját. A 6 magnitúdós üstökös 15–20 ívperces csóvája bizonyosan hosszabb lett volna itt a zenitben, ám most éppen legmélyebb égi helyzetében, alsó delelésben vált megtekinthetővé. Sokan kis binokulárokban is felismerték a ködös vándort. Így a csillagos ég alatt legalább 25 ember láthatta meg az üstököst, sokuknak ez volt életük első üstököse!

A harmadik nap reggelére a medvehagymás tojásrántotta mellé, az étterem ajtajába felállított napészlelő távcsövek napfoltjait és protuberenciáit találtuk. Jelezve, hogy a gasztronómia és az asztronómia együtt szolgálja fizikai és szellemi épülésünket. Összefoglalásként: aki ott volt, az jól érezte magát az „Állatövi fény és medvehagyma” I. Zselici Észlelőhétvégén. Ha újra lesz ilyen: arra is szívesen eljövünk. Majd hozunk azt, amit most hiányoltunk: gumicsizmát a túrákhoz, napszemüveget az erős nappali fény ellen. Valamint még több látcsövet és távcsövet, hiszen akár lehet olyan is, hogy legközelebb mindvégig felhőmentes csillagos égbolt borul majd fölénk!

Keszthelyi Sándor

Láng Miklós emlékére

Az 1969-es „Hobbym a csillagos ég” című dokumentumfilm pécsi felvételén Kulin György megszólított egy egyetemistát. „És az Ön foglalkozása?” „A Pécsi Állatorvosi Rendelőintézetben vagyok laboráns” – válaszolta öntudatosan a hosszú hajjú, nyúlánk fiatalember. Így került adásba, így őrizték meg az archívumok, így láthatjuk a mai internetes portálokon Láng Miklós alakját.

1948. november 4-én született Pécsen. 1963-ban a pécsi Pedagógiai Főiskola Alkotmány utcai I. számú Gyakorló Iskolájában az általános iskolai, 1967-ben a Rókus utcai Vegyipari Gépészeti Technikumban a középiskolai tanulmányait végezte el. 1967-től 1972-ig Budapesten, az Állatorvosi Egyetemen tanult. 1977-ben házasodott meg. Marcell fia 1980-ban, Attila fia 1983-ban született. Állatorvosként oda ment ahová éppen az állami szervek helyezték: Budapesti Állategészségügyi Állomás, Bácsalmási Állami Gazdaság, Kiszállási Petőfi Termelőszövetkezet, Boscoop Dombóvár voltak sorban a munkahelyei. Az 1990-es változásokkor Pécsre visszatérve magán-állatorvosi rendelőt nyitott. Az első pécsi magánpraxisú kisállatorvosként hamar igen népszerű lett. 22 éven át tízezer számra keresték fel a gazdák kedvenc háziállataikkal, főleg kutyáikkal. Nagyon szeretete szakmáját, az állatok gyógyítását. Akkor már egyedül élt, így a nap bármely órájában, vagy akár éjszaka is a kis betegek rendelkezésére állt. Ha igényelték, akkor kocsijába ülve, vagy roboójára pattanva házhoz ment. Többször tanúi voltunk, hogy éjjel a csillagászati táborokba hoztak ki hozzá a gyógyítani való öleket.

Mert Láng Miklóst középiskolás kora óta érdekelte a csillagászat. Belépett a Csillagászat Baráti Körébe és a TIT-be. 1966 óta járt a pécsi csillagászati szakkörbe, amelynek akkor egyik vezérégyénisége éppen Dr. Balázs László állatorvos volt. Itt a könyvek, a folyóiratok, például a Sky and Telescope

friss számai, az előadások, a társaság és általánosságban az űrhajózás és holdraszállás légköre hatására örök rabja lett a csillagászatnak.



Láng Miklós a Hobbym: a csillagos ég c. filmben, 1969-ben

Igazából 1990 után kapcsolódott vissza a pécsi amatőrcsillagászok világába. Járt a csillagászati szakkör heti foglalkozásaira és ott több kiselőadást is tartott. Belépett a Magyar Csillagászati Egyesületbe 1991-ben, 658. sorszámú tagként. Alapító tagja volt 1994-ben az Astra Pécsi Csillagászati Egyesületnek. Az 1991–1998-ig tartott pécsváradai nyári észlelőtáborokba is jött: ide már a kisfiat is kihozta. A gyermekeknek nagy élmény volt a csillagos ég alatti éjszakai nyüzsgés, a sátorban alvás és a rendszertelen napirend.

Kulin-tanítványként, Láng Miklós is vágyott a csillagos ég látnivalóinak saját szemmel való megfigyelésére. Sokat észlelt, habár nagyrészt nem dokumentálta a látottakat. LMK jelzéssel még a változócsillagok észlelését is megpróbálta 1992–1993-ban. Leginkább a bolygók minél jobb látványára sóvárgott. Kisebb lencsés és kicsit nagyobb tükrös távcsövek után ilyen célzattal bővítette ismereteit és távcsőparkját. Minél jobb, valami igen jó távcsövet szeretett volna. 1992-ben Pozsonyból, Jávorka Ágostontól rendelt egy kiváló minőségű 200/1200 mm-es

távcsőtüköröt. Több hónapig izgatottan várta, hogy megérkezzen. Dobson-rendszerűre megszereltette és kipróbálhatta. Az optika kiváló volt bolygókra is, és fényereje okán mélyegekről is pompás képet nyújtott.

Városi lakása egével azonban nem volt megelégedve, ezért 1994-ben a megye egyik legeladogottabb helyén vásárolt magának egy telket, présházzal. Hegyszentmárton szőlő-hegyén, a Villányi-hegység nyugati szélén valóban kiváló ég volt, körpanoráma, és villany sehol. Gyakran hívta és vitte le pécsi csillagászbarátait ide, esti-éjszakai távcsövezésre. Nagy hatással volt ránk, amikor innen, az ország egyik legdélebbi észlelőhelyéről (földrajzi szélessége: 45,9 fok) 1992. február 26-án éjjel (Vincze Ivánnal együtt) északi fényt látott. Onnantól kezdve bízhattunk abban, hogy még Pécsről is lesz esélyünk sarki fények látványára. 1994. július 19-én is ott voltunk vele, és a 200 mm-es Dobsonban néztük, ahogy a Shoemaker-Levy 9 első darabjai a Jupiterbe csapódtak.



Peitl Tibor (balra) és Láng Miklós (jobbra) az osztrák amatőrök távcsöves találkozóján (1996)

Később a 200 mm-es távcsövet a pécsi közösségnek ajándékozta. Akkor egy még jobb bolygós-távcsőre, egy kitarakás mentes Yolo-ra vágyott és azt vásárolt Schné Attilától. Nagy öröm volt a 172/1863 mm-es hajtogatott fókuszú távcső megérkezése 2003-ban, még a „Nagy Mars Földközelség” előtt. Azonban a házában tárolt Yolo állványa, tengelyrendszere és szögletes doboza olyan terjedelmes és súlyos volt, hogy egyedül nem tudta összerakni: Így „kénytelen”

volt pécsi csillagásztársait segítségül hívni, ha valami bolygós esemény, jó láthatóság, oppozíció adódott. Szívesen mentünk hozzá, mert kritikusan ugyan, de nagy tudással beszélt nekünk az optikák minőségéről, a távcsőrendszerekről, a bolygóészlelés gyakorlati fogásairól.

Állatorvosi hivatása és egész napos munkája mellett, a szabadidejében lehetett csak amatőrcsillagász. Így jobbára Pécs csak közössége ismerte és szerette. Szájában az elmaradhatatlan cigarettával jelent meg távcsöves bemutatásokon, közös észlelési akciókon. Azért figyelemmel kísérte az országos mozgalmat is, és az elmúlt évtizedek alatt hosszabb-rövidebb időre megjelent Ágasvár, Szentlélek, Tarján, Palé, Hegyhátsál, Baja, Pécsvárad, Boldogasszonyfa rendezvényein, táboraiban. Társaival elutazott Ausztriába a Nemzetközi Távcsöves Találkozó rendezvényei is. Neve és kisebb írásai az Astra, a Binary, a Bökönc, a Gemma és a Meteor lapokban fordultak elő.

2012 nyár elején értesült betegségéről és orvosként tudatában volt gyógyíthatatlanságával. Azért még eljárt a hetenkénti összejövetelekre, augusztus közepén még éjjel többször kiment Paléra, és a tarjáni távcsöves találkozót is felkereste – utoljára. Tervezett még Rómába egy utazást, de erre már nem volt ereje. December 10-én még eljött a csillagászati szakkörbe. Tudta (mi is láttuk) hogy utoljára! Köszöntöttük Miklós nap alkalmából (már nem ihatok semmit! – mondta). 2012. december 19-én hunyt el barátunk Péccsett. Különleges egyéniségű emberrel letünk szegényebbek!

Hamvai nem temetőben nyugszanak, hanem Pécs főterén. A valamikor itt álló középkori Szent Bertalan templom helyére a török időkben (Mekka felé tájolva) a Gázi Kászim dzsámít építették. Ebben a ma keresztény, Belvárosi-templomnak az altemplomában nyugodhat 2013. január 26-óta barátunk. Rokonsága, ismerősei és kollegái mellett, népes számú csillagászcsapat kísérte utolsó útjára.

Kesztyeyi Sándor

2013. augusztus–szeptember

Jelenségnaptár

HOLDFÁZISOK

Augusztus 6.	21:51 UT	újhold
Augusztus 14.	10:56 UT	első negyed
Augusztus 21.	01:45 UT	telehold
Augusztus 28.	09:35 UT	utolsó negyed
Szeptember 5.	11:36 UT	újhold
Szeptember 12.	17:08 UT	első negyed
Szeptember 19.	11:13 UT	telehold
Szeptember 27.	03:55 UT	utolsó negyed

A bolygók láthatósága

Merkúr: A bolygó legkedvezőbb hajnali láthatósága folytatódik *augusztusban* a félmerkúrtól telimerkúrig vezető fázisokban. A csökkenő korongméret és egyenletes megvilágítottság miatt kevésbé könnyű az észlelés, viszont jókora darab látszik a bolygóból, változatos felszíni alakzatok megfigyelésére adva lehetőséget. A dichotómia augusztus 3-án következik be 6,9"-es átmérővel és $-0,3^m$ fényességgel ($CM=271^\circ$). Ekkor bő másfél órával kel a Nap előtt, szabad szemmel is jól megfigyelhető. Augusztus 16-án már nem könnyű megtalálni keresőtávcsövünkben napkelte előtt a Naptól $9,1^\circ$ -ra járó majdnem teli Merkúrt, mely ekkor már csak $5,3''$ átmérőjű, $0,93$ fázisú, de $-1,4^m$ -s fényességével még megpillantható lesz ($CM=328^\circ$).

Szeptemberi keleti elongációja igen kedvezőtlen, a hónap végén is csak fél órával nyugszik a Nap után. A még elegendő napmagasság miatt nappali égen, nagyobb GOTO távcsóval érdemes próbálkoznunk a megkeresésével.

Vénusz: Az esti égbolt feltűnő égiteste, fehérén ragyog a délnyugati égen. Egy és negyed órával nyugszik a Nap után. Fényessége $-3,9^m$ -ról $-4,0^m$ -ra, átmérője $12,6''$ -ről $14,7''$ -re nő, fázisa $0,83$ -ról $0,74$ -ra csökken. Próbáljuk meg minél hamarabb, még napnyugta előtt távcsővégre kapni.

Szeptemberben közel másfél órával nyug-

szik a Nap után, fényesen ragyog az esti ég alján. Fényessége $-4,0^m$ -ról $-4,2^m$ -ra, átmérője $14,9''$ -ről $18,4''$ -re nő, fázisa $0,73$ -ról $0,63$ -ra csökken. Felhőmintázatairól még mindig igen értékes megfigyeléseket végezhetünk.

Mars: Előretartó mozgást végez a Gemini, majd a Cancer csillagképben. Hajnalban kel, a hajnali órákban már látható a keleti égen. Fényessége $1,6^m$, átmérője $3,9''$ -ről $4,1''$ -re nő.

Szeptemberben előretartó mozgást végez a Cancer, majd a Leo csillagképben. Kora hajnalban kel, hajnalban jól látszik a keleti égen. Fényessége $1,6^m$, átmérője $4,1''$ -ről $4,4''$ -re nő. Nagyobb műszerrel dolgozó fotósaink már rögzíthetnek felszíni részleteket a bolygókorongon.

Jupiter: Előretartó mozgást végez a Gemini, majd a Taurus csillagképben. Kora hajnalban kel, feltűnően látszik a hajnali keleti ég alján. Fényessége $-2,0^m$, átmérője $34''$.

Szeptemberben már éjfél körül kel, az éjszaka második részében feltűnően látszik a keleti-délkeleti égen. Kitűnően megfigyelhető, hajnalra 55° magasságba emelkedik az égen. Fényessége $-2,1^m$, átmérője $36''$.

Szaturusz: Előretartó mozgást végez a Virgo csillagképben. Késő este nyugszik, két és fél órával a Nap után. A láthatóság utolsó jó minőségű észleléseit végezhetjük *augusztusban* 20° horizont feletti magasságon; legközelebb november hajnalban láthatjuk. Fényessége $0,7^m$, átmérője $16''$.

Szeptemberben előretartó mozgást végez a Libra csillagképben. Este nyugszik, még kereshető napnyugta után alig 10° magasan a délnyugati látóhatár közelében. Fényessége $0,7^m$, átmérője $16''$.

Uránusz: Az esti órákban kel, a Pisces csillagképben észlelhető. *Augusztusban* éjfél körül éri el a 25° -os horizont feletti magasságot. A derült nyári hónapokban végezzünk minél több észlelést róla!

Szeptemberben már az oppozíciójához közeledik 3,7"-es és 5,7" fényességű bolygó. A derült estéken végezzünk minél több fotós és rajzos megfigyelést!

Neptunusz: Oppozícióját augusztus 27-én éri el, ekkor 2,3"-es korong 7,8^m fényességgel párosul. Az Aquariusban járó bolygót csillagtérkép segítségével lehet megtalálni, de lassú mozgása miatt ha egyszer megjegyeztük a helyét, a következő észlelésnél is könnyen rátalálunk. A hónap végén deleléskor 32° magasságra emelkedik a horizont fölé. Figyeljük meg minél gyakrabban 400–600x nagyításon, és fotózzuk a tengerké bolygó korongját.

Szeptemberben is kiválóan észlelhető az oppozícióján túljutott bolygó. A derült szeptemberi éjszakák a láthatóság legjobb megfigyelési alkalmát jelenthetik – észleljük minél gyakrabban!

Kaposvári Zoltán, Kiss Áron Keve

A Mars a Jászolban

Szeptember elején a hajnali égboltot figyelők látványos együttállást követhetnek napról-napra: a Mars miután kibukkant a Nap mögül, égi útja során az Ikrek csillagképből átkerül a Rákba és 8–10-e között áthalad az M44-en. Az M44, más néven Jászol-halmaz szabad szemmel is könnyen megfigyelhető mint egy másfél fok átmérőjű ködösség. Legfényesebb csillagai 6–7 magnitúdósak, kis távcsövekben is nagyon látványos a fényes csillagokból álló laza halmaz. Ehhez csatlakozik a Mars, 8-án és 9-én hajnalban lesz megfigyelhető a csillaghalmaz belsejében. A vörös színű 1,6 magnitúdós, 4 ívmásodperces Mars-korong nagyon kontrasztosan fog vakítani a kékesfehér csillagok között. Mivel a Mars 1 óra UT körül kel, a legszebb látványra a szürkület kezdetén, 3 óra UT körül számíthatunk amikor a Mars már 20 fok magasra emelkedik a Jászol-ködben.

A Mars és az M44 „találkozása” kiváló lehetőség látványos asztrofotók készítésére.

Landy-Gyebárnár Mónika

Mélyég-ajánlat: NGC 6791 NY Lyr

A nyári hónapokra a Lant csillagkép kevésbé ismert, de annál érdekesebb nyílt csillaghalmazát, a Θ Lyr-től 53'-cel KDK-re található NGC 6791-et ajánljuk olvasóink figyelmébe. De miért is olyan izgalmas ez az első pillantásra érdektelennek tűnő 8,5–9 magnitúdós (és 10'-es) csillaggyülekezet? Főleg távolsága, kora és tagjainak száma emeli ki a halmazok nagy családjából. A több ezer csillagot számláló csoport a fotókon meggyőzően emlékeztet egy laza gömbhalmazra, kora 8–9 milliárd év, távolsága pedig 15 000 fényév. A kutatások igazolták, hogy a nehéz elemek hidrogénhez viszonyított aránya (fémesség) kétszerese a Napénak, vagyis a csillaghalmaz a Tejútrendszer nehezebb elemekben egyik leggazdagabb csillagcsoportja. A Cygnus-kar belső oldalánál, vagyis inkább már a saját spirálkarunk, a kevéssé fejlett Orion-kar belsejében található. Irányában nincs nagyobb mennyiségű intersztelláris anyag, ezért fénye alig nyelődik el, míg hozánk ér. Jóval a galaktikus fősík felett található, onnan „tekint le” ránk a nyílthalmazok egyik „nagy öregjeként”. Megfigyeléséhez derült nyárvégi éjszakákat kíván

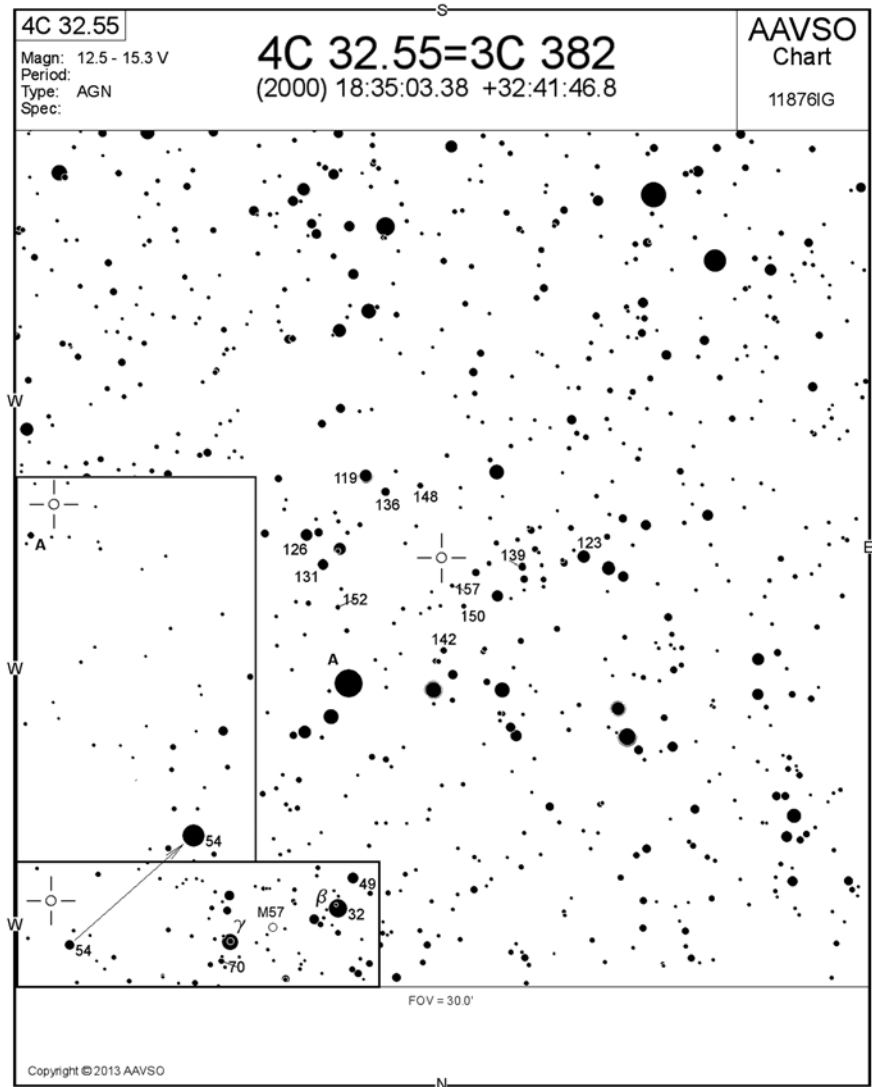
Sánta Gábor

Perseidák

A SACSE 2013. évi meteormegfigyelő táborát ismét Palén tartja, augusztus 9–16. között. PA tábor az előző évekhöz hasonlóan nomád, önköltséges. Amit biztosítani tudnak, az az ivóvíz és a napenergiával felfűtött tusoló. A tervek szerint lehetőség lesz Zoli bácsi konyháján egy kis meleg ételhez jutni. További információk: www.sacse.hu

A Perseidák felszálló ágát a tarjáni Meteor 2013 Távcsoves Találkozóóról is nyomon követhetjük augusztus 8–11. között.

A várható rendkívüli érdeklődés miatt az óbudai Polaris Csillagvizsgáló rendkívüli nyitva tartással várja az érdeklődőket augusztus 12/13-án, a maximum éjszakáján. Kérjük tagjainkat, segítsék önkéntes munkájukkal a bemutatót!



A hónap változója: 4C 32.55 Lyr = 3C 382

Ezúttal egy közepes távcsövekkel is elérhető extragalaktikus változót ajánlunk olvasóink figyelmébe. A 4C 32.55 jelű Seyfert-galaxis észlelőterképét Fidrich Róbertnek köszönhetően tesszük közzé, megfelelő összehasonlító-sorozattal, amelynek segítségével e különle-

ges, tág határok között ingadozó objektum teljes fénymenetét követni tudjuk. A 4C 32.55 fényessége jelenleg viszonylag lassú tempóban nő, így változásait elegendő heti rendszerességgel megbecsülnünk.

Bagó Balázs



Polaris Csillagvizsgáló ÓBUDA



Az MCSE közösségi csillagdája, a Polaris változatos programokkal várja az MCSE-tagokat és az érdeklődőket. Budapest III., Laborc u. 2/c., <http://polaris.mcse.hu>, tel: (1) 240-7708, 06-70-548-9124. **MCSE-tagok számára programjaink ingyenesek.**

Távcsöves bemutató minden kedden, csütörtökön és szombaton sötétedéstől 22:30-ig. A belépődíj felnőtteknek 600 Ft, diákoknak, pedagógusoknak és nyugdíjasoknak 400 Ft.

Csoportokat (min. 15, max. 30 fő) szerdán és pénteken fogadunk, előzetes egyeztetés alapján.

Keddenként 18 órától MCSE-klub. Tagfelvétel, távcsöves tanácsadás, egyesületi programok megbeszélése.

Szerdánként 17 órától gyermekszakkör 8–12 éveseknek. **Csütörtökönként 18 órától** ifjúsági szakkör 14–19 éveseknek, folyamatos jelentkezéssel. **Észlelőszakkör és tükörcsiszóló kör** minden korosztály számára (részletes információk honlapunkon olvashatók). A szakköri foglalkozásokon való részvétel feltétele az MCSE-tagság.

Folyamatos tagfelvétel! Az esti bemutatósok alkalmával – telefonos egyeztetés után napközben is – lehet intézni az MCSE-tagságot.

Polaris Hírlevél: Programjainkról tájékoztat hírlevelünk, melyre a polaris.mcse.hu bal oldali sávjában található felületen lehet feliratkozni.

Helyi csoportjaink programjaiból

Helyi csoportjaink aktuális programjai megtalálhatók saját honlapjaikon is, a www.mcse.hu „Helyi csoportok” elnevezésű link-gyűjteményében. Programajánlónkban csak az állandó csoportprogramokat tüntetjük fel.

Baja: Péntekenként 18 órától éjfélig foglalkozások a Tóth Kálmán u. 19. sz. alatt.

Dunaújváros: Péntekenként 16:00–18:00 között összejövetelek a Munkás Művelődési Központban.

Esztergom: A Technika Házában minden szerdán 18 órákor találkoznak a tagok.

Győr: Péntekenként páros héten napnyugtától bemutató a csillagvizsgálóban (Egyetem tér 1.).

Hajdúböszörmény: Minden hónap utolsó péntekjén 19 órától találkozó a Sillye Gábor Művelődési Központban.

Kaposvár: Minden hónap első péntekjén 18 órákor találkozó a bányai Panoráma Panzióban.

Kiskun Csoport: Az aktuális havi programok a csoport honlapján: kiskun.mcse.hu, tel.: +36-30-248-8447

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

Miskolc: Összejövetelek péntekenként 19 órától a Dr. Szabó Gyula Csillagvizsgálóban.

Paks: Összejövetel minden szerdán 18 órától az ESZI egyik osztálytermében, jó idő esetén az udvaron távcsövezés.

Pécs: Minden hétfőn 18 órákor találkoznak a helyi MCSE-tagok a Felsőmalom u. 10-ben.

Szeged: Felvilágosítás Sánta Gábornál, melyeg@mcse.hu, tel.: +36-70-251-4513.

Tata: Foglalkozások péntekenként 18 órától a Posztoczky Károly Csillagvizsgálóban.

Tápiómente: Majzik Lionel, tel.: +36-30-833-2561, e-mail: majlion@dunaweb.hu

Zalaegerszeg: Felvilágosítás Csizmadia Szilárdnál, tel.: +36-70-283-5752, e-mail: zeta1@freemail.hu

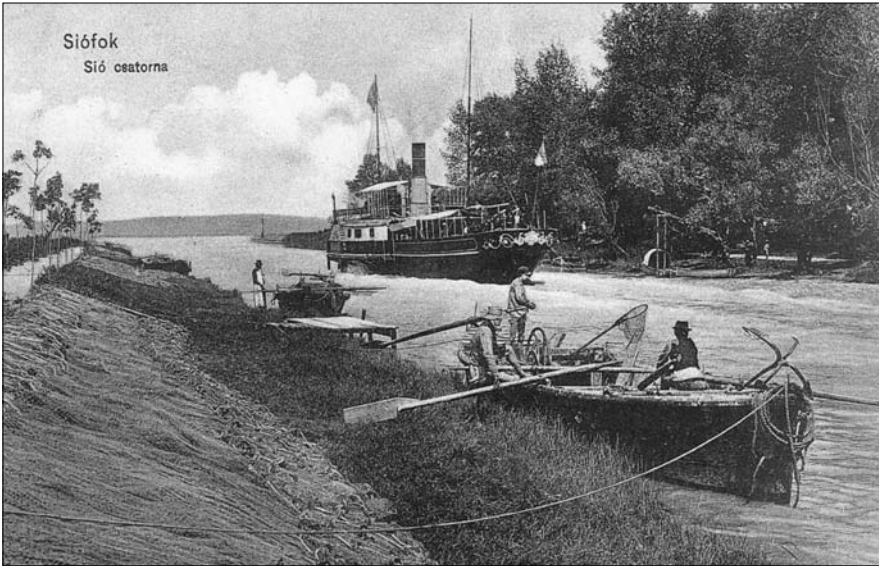
Egy éj

Az augusztusi csillaghullást a csónakkikötő végéről szoktam nézni.

Elhagyott fok ez éjjelében, mint egy fatető vagy egy kútnak a mélysége; a tó nyugtalanodik olykor álmában, mintha valahol a víz közepén, a beláthatatlan sötétségben most mesélné valaki a szendergő fogásoknak, hogy Füreden egy öregúr a tóba hágott, és mindaddig előre ment, amíg lábai bírták; ősz fürteit zilálta a hullámtaraj hátán lovagló szél; viseletes cipősarka a Balaton homokjában (hol már évezredek óta ugyanazon viráglevél és kagyló alakú figurákat rajzolja a hullámverés) új nyomokat hagyott; a szívében egy kétségbeesett kiáltás vagy fanatikus, halált vágyó sóhajtás; míg elborította fejét a csapkodó hullám... A tó nyugtalanul rezzen össze álmában, nem szereti, ha idegen test van a medrében, és az öreg bankigazgató eltorzult alakját kifelé lökdösi a vízben rejlő erő a partok felé: menj, öreg, a földbe, az egerszegi héberbetűs fejfák közé, sírhalmodon majd merengve üldögél az emlékezet; mint a birsalma szagát váratlanul érezzük olykor téli délután a szekrény tetejéről, úgy jut eszébe évek múlva a hatvanéves férfiú a rokonainak. A csónakkikötő végében egy bátortalan, élettől, zajtól, lakomától és szívgyásztól megrendült férfiú a tejút alatt üldögélve, helyeslően bólint Füred felé. Igaza volt az öregúrnak.

Azt hiszem, a legkönnyebb meghalni: csillagos, augusztusi éjszakán. (Pedig a léptek, monológok, keserves, fogcsikorgató káromkodások, az élet dühös hangjaira, amelyek néha úgy morognak az éjben, mint a partról a vízbe gördülő kövek, nemegyszer rebben fel szerelmespár a sötétségben, hogy önfeledt, hallgató kézfogóját más helyre fészkelje a part mentén; a fiatal férfi tengerészsapkája és a nő szoknyafodra fehérlik, mint egy gyújtó ellobbanó fénye, aztán a csendes magány telepedik e helyre: mint messzi tájakon felgyújtott és elégett rothadt szalmának a füstje

ráereszkedik mit sem tudó, nefelejcsvirágos árokpartokra, árok mélyén folydogáló tiszta kis patakok vizére, a vízen a tavi rózsára, és bekormozza távoli kertek tudatlan liliumainak a kelyhét, mint romlott költő versei a leányiskola növendékeinek szívét: a magány szomorú gondolatai fejemre így szítálgák hamvaikat – a „csendriasztó szenvedélyek”, mint a távoli nádas vadmadarainak nyugtalanzkodása, messzire ülnek fészkeiken, és tüzes tojásaikat nem keresi a fok magányát választott éji ember.) A csillagrakéta lebukik az égről, ám a nagy tűzijáték tovább ragyog a végtelenség nyugalmával, a tejúton jön az új népvándorlás, Göncöl fáradhatatlanul hajtja szekerét, a lábomnál kidugja a fejét egy kis fogas a tóból, és csodálkozva néz fel a lelkekkel teli, fénylő, kísértetiesen néma égboltozatra, amelynek leírásához minden penna gyenge, ecset haszontalan, fantázia sánta: augusztusi csillagos éj! Bele kell nézni az éjbe, belekápáztatni a látó szemünket az ezüstnek e tengerébe, a hold, mint egy szomorú, falusi gavallér mely el a királyok és nagyurak e multságából, kisvárosi figurától való sápadt álarca szinte félrecsúszik fejeéről; a kis csillagok mint rugdalózó balettpatkányok igyekeznek felfelé az ég aljáról az első négyesbe; tündöklük egy nagy csillag, mint fejedelmi, keleti szemű hölgy fodros, fekete fűrtéi között a briliáns; egy másik csónakázik dél felé, és kis hajóján egyedül fúdogálja tilinkóját; kelet felé egy kis füstfelleg mögött, megnőtt szakállal, bánatos, nagy tekintettel üldögél a megholt apám egy nyírfás, széljárta csillagocskán, és engem onnan nézeget éjszaka... Ó, mily közömbös lehetne ily órákban a vetőasszony által megmutatott piros disznó és a piros nő, a holnapi reménynek szürkülő mohosszakállú zöld királya és a makk ász kis házikója, amelyben egy leány fonja orsóján a nem felejtés fonalát! A fa dereka mögött késsel várakozó maszkabáló vendégek, a perdülő szerencsegolyó után



A Sió-csatorna korabeli képeslapon (1908). Nem messze innen figyelte meg évről évre Krúdy Gyula az augusztusi csillaghullást

ravaszi szemmel leső játékosok, komoran lehorgasztott fejfel üldögélő cselet és ármányt szövögetők, szennyes ágyakból elindított orgyilkosok és a róka fénylő szemével tanácskozó összeesküvők! A fehérszoknyás habléányok és képzelt hölgyek a hintó párnáján, kéjelgő gondolatú, fantasztikus hajnvésű, boszorkány anyajegyes, pirosított körmükkel tisztátalan helyen vájkáló dámák és szenyorák, kócsagtollas büszkék, temetésszerű érzésűek, képzelt gazdagok és szemtelen szegények, dús ruházatúak, mindennapi fehérharisnyások, rákot és gombát emésztők, divattal ábrándozgató, vallásos zsidók és gyermekeket nem szeretők: a „nagyvilági nők”, akik a pille tudatlanságával repkedik körül a maguk kis fénykörű életét, amennyit egy villamoskörte világít meg sötét képzeletükben! Ők mind: elfakulnak, messzire eltávolodnak. Itt, a kikötő fokán nem hallani a kártyák különös kopogását, a könyv leveleinek zizegését, a szüette toll végrendeletes percegését; a szerelmi álarcosbálnak hamis sikolyát, a gőzkalapács agyvelőt kalapáló ütéseit, sem az árvagyermek sírását, sem az elcsábított lány párnába fojtott keservét, nem

kövér bánatot, nem lutrizó örömet... mint a fa tetején ringatózó varjú, mint elhagyott pusztai kútgödör mélyében alvó földönfutó, mint siketnéma vén halász, aki már nem várja hajóját a parton, mert rég elsüllyedt az: csendesen üldögélek a hídon és beleegyezőleg bólintok Füred felé.

A szélhámós élet messze eliramlik; célok, állomások, nyugovóhelyek, takarékpénztárak és halál utáni tervek semmisségekké válnak e csöndes éjben, mintha csillagszemek előtt szégyenkezne földi dolgokról álmodozni a virrasztó. A díva hajnalban úgyis elutazik, és üres rizsporos doboz marad emlékül a szállodában. Az utolsónak hitt és remélt szerelem, amely álszenteskedő arcintorgatással, alattomos léptekkel sétált el a nyárilak zúgó jegenyefái előtt, már csak egy unott dal melódiájában él, amelyet vándor kintornás orvul rázendít az útszéli fogadóban, ahová lugast és az asztal lapjára írott dátumot fölkeresni térünk be. A budai erdőben a füvek, amelyeken énekelve hemperegtünk, javasasszony konyháján férfibolondító kotyvalékká főttek. A frakk megunt, a dalszínház lámpásai bazáros fényben ragyognak, a jószagú hintó

bőrülésére köszvényes lábunkat fektetjük, ahol azelőtt ő ült, és a kísérteties holdsugár más nőknek a maszkrétáit világítja a balatoni szállodában, midőn ismét és mindig színjátékot rendeznek egy férfi mulattatására. Az önmagunknak hazudott kábító érzések, alig elviselhető szenvedélyek, émelegzős érzemenyek, egykor felejthetetlenek hitt élmények, megrendítő napok, visszafojtott lélegzettel átélt órák, a halál árnyéka, a mennyország üdve, a csóknak furcsa íze, ölelésnek varázsa, hangja, lépte, kiszámított mozdulata, rafinált illata a szerelemnek: mind-mind elmaradnak egy napon az alvó nyárfasorban, mint egy színész levetett kabátja, aki segédjegyzőnek csillagot visszafalujába. Az énekek, mint csillogó üvegdarabok hevernek már az útszélén, a hajkoszorú és a harisnyakötő kisépettegetett; és már nem érdemes új végrendeletet sem írni, örököljenek mindent az árva gyermekek. Ördögös szemek nem nyílnak reánk az egyedülvalóság perceiben, hívó hangon kiejtett nevünket sem halljuk, álmunkban a szél és a fák zúgásában ő nem repked síró, panaszkodó falevél módjára.

Csak egy-két magányos éjjelt kell eltölteni a vízparton, hátat fordítva a hajnali szendergésükben önefeledt nőknek, a holnap reményeinek és az este hallott nótáknak: az élet oly közel ereszkedik az emberhez, mint a régi folyosóról vállunkra tornázó pók. Mintha halotti harisnyába burkolt lábát tolná ki régi sírjából elaludt, eldorbézolt, eljátszott ifjúságunk, egy percig tart csupán a rettenet, midőn merev lábunkat megpillantjuk a földben, aztán a csodálatos égre, mélyen alvó vízre és a sötétségben a foltozó szabó csínytevő sánta csókájának bűnbánatával üldögélő lelkünkre fordítjuk a szemünket: nem érdemes az élet arra, hogy egyetlen örömkialtással vagy kódobással fogadjunk zászlós kocsiját. Az élet kortesei: ifjúság, szerelem, gazdagság más falukba szekereznek, biztató danolásuk már nem érdekel a leszavazás után, és a polgár otthonába térve, értelmetlenül nézegeti bevert homlokát.

Felfigyelék a magányban: Istentől, éjtől, csillagtól, a hullám vándorlásától, a keserves önefeledtségből visszatérő lélekkel hal-



A síófoki Ellinger-villa, ahol Krúdy a nyarakat töltötte
1913–1918 között

lom, hogy valahol boldogon sikolt egy nő a homályban, békára lépett talán, csalogatóan gondolkázik egy férfihang, az árnyék összefolyik a bokrok árnyaival, a hosszúszerű fű már szinte ősziesen sóhajt utánuk. Mondhatom-e őket közönségeseknek, csúnyáknak, méltatlanoknak, mert éjjel a kertbe szöktek, s arról beszélgetnek, hogy milyen ruha volt este X-nén? Később egy flóta is felbátorodik a villasorban, billentyűjének bizonyosan olaj- és dohányszaga van, és a szakállas hölgyfodrász tartja kezében. „Elmerengek sötét éjjel...” – fújja valaki áhítatosan, s ezért én haragudjam rá, holott egykor a sóstói erdőben Virág Irmával együtt hallgattuk az ábrándos telekkönyvvezető flótázását? A kis csillagok elbűjnek, mint korán este aludni küldik a kisgyermeket. Éj van. Reggel fájni fog egy nő szíve.

Krúdy Gyula

(1916)

A Magyar Tenger csillagai

Balaton! Hányan és hányan csodálkoznak rá a csillagos égre a balatoni nyaralások derült estéin! Vannak, akik jól ismerik a nyári égbolt csillagzait, de még többen vannak, akik egyszerűen csak gyönyörködnek, de bizonyosan mindenki felismer legalább egyetlen csillagképet: a Nagy Göncölt. Az első magyar nyelvű verses csillagkép-ismertető is a Balaton partján született, Pálóczi Horváth Ádám (1760–1820) írta, Legrövidebb Nyári Éjtszaka címmel jelent meg 1791-ben.

A korszak érdekes figurája volt Horváth Ádám – aki a Pálóczi előnevet életében nem használta –, sikeres mérnök, gazdálkodó, magyar, sőt szittyá érzelmű nemesember, aki legnagyobb költői sikerét 1787-ben megjelent Hunniásával érte el. Módos ember volt: ha felkeressük egykori fűredi kastélyát, erről magunk is meggyőződhetünk. Szinte minden érdekelte, a tudomány világa is, írt pszichológiai értekezést, gyűjtött népdalokat, pártolta a nők egyenjogúságát. Jó kedélyű társasági ember lévén szívesen énekelte verseit hangszeres kísérettel. Csillagászati kérdésekkel is szívesen foglalkozott, vitairatot írt egy 1789-es üstökösjövendöléssel kapcsolatban, ugyanakkor helytelenítette, hogy a budai várpalotába beköltöztették az egyetemi csillagvizsgálót. Inkább a Gellért-hegyre, vagy „annál is magosabb napnyugoti térre” építették volna a budavári speculát! Mert hogy a palotában nem a tudománynak, hanem a magyar királynak lenne a lakhelye.

A Legrövidebb Nyári Éjtszaka csillagászatunk hallatlanul érdekes emléke, mi több, nyelvemléke. A nyelvújítás furcsa leleményeivel, az antik csillagképekkel kapcsolatos tudnivalók körülményes előadásával ma már egyszerre számít komoly, egyben mulatságos olvasmánynak. Szántódpusztán született a mű, ahol a fényszennyezéstől teljesen mentes égbolt is ihletően hathatott a költőre.

A Legrövidebb Nyári Éjtszakát mára elfeledték, de ha kimondjuk azt, hogy Magyar

Tenger, akkor máris megidéztük Horváth Ádámot, ugyanis a fűredi „amatőr csillagász” nevezte először így a Balatont.



Pálóczi Horváth Ádám 1791-ben készült arcképe. A félg tartak éggömb a költő csillagászati érdeklődésére utal

Balatonfüred leghíresebb amatőr csillagásza azonban nem Pálóczi Horváth Ádám, hanem Jókai Mór (1825–1904), aki úgy hét évtizeddel később települt Füredre, igaz, csak nyári lakosként. Villája ma múzeum, érdemes felkeresni, hiszen valaha innen végezte távcsöves megfigyeléseit a nagy mesemondó, aki nem csak írásaiban, de a valóságban is sokaknak mutatta meg az égbolt csodáit – távcsöves bemutatásokat is tartott. Jókai hatalmas életművében jócskán találunk csillagászati vonatkozásokat. Elég, ha csak a kötelező olvasmányra, az Arany

emberre gondolunk, amelyben a Jupiter holdjainak megfigyelését bizonyosan saját távcsöves tapasztalatai alapján írhatta meg. Az író a nyarakat évtizedeken át többnyire Balatonfüreden töltötte.

Mindeközben a túlparton, Siófokon is egyre élénkebb fürdőélet alakult ki, hála a Déli Vasút kiépülésének. A huszadik század elején Krúdy Gyulával (1878–1933) találkozhatunk a siófoki kikötőben augusztusi éjszakákon, amint a Perseidák visszatérését figyelni évről évre. Ez persze nem a szó hagyományos értelmében vett „meteorészlelés”, de több is annál, amint arról Egy éj című 1916-ban született novelláját olvasva meggyőződhetünk.

Ismét eltelik néhány évtized, és a tó másik végén, Keszthelyen bukkan fel az amatőr csillagászat (1948-ban), ezúttal már szervezett formában, a Magyar Csillagászati Egyesület Keszthelyi Csoportjaként. A fennmaradt dokumentumok alapján tudjuk, hogy a városban komoly érdeklődés nyilvánult meg a csillagászat iránt, amint arról a Csillagok Világa tudósít: „A keszthelyi helyi csoport március 3-án tartotta első előadói estjét. Előadók voltak: Dr. Csányi József és Vladár Endre. Csányi József előadásában általános képet festett a csillagászat szépségéről és értékéről. Kiindulási pontnak vette H. Poincaré meghatározását „A tudomány értéke” c. munkájából. Az előadó kibővítette ezt a Kosmos fenségességének érzékeltetésével és értékelésével, ismertette azoknak az alapismereteknek vázát, amelyek szükségesek ahhoz, hogy a csillagos égen a tudomány mai állása szerint tájékozódhassunk és titkaihoz közelebb juthassunk. Vladár Endre előadása két részből állt. Első részében a csillagászat történeti fejlődését ismertette az adatok részletes, gazdag, szakszerű és mégis élvezetes csoportosításában, hogy a hallgatóságot valósággal elragadtatta. A másik részben a helymeghatározás elemibe vezette be a hallgatóságot, de nemcsak szavakkal, hanem pompás ábrákkal és saját készítésű koordinátahálózattal. Mintegy másfél órás előadása nemcsak lekötötte a hallgatóság figyelmét, hanem számukra maradandó ismereteket is

nyújtott. Kilátásban van, hogy a helyi csoport használatra megszerezhet egy 50 mm objektív átmérőjű távcsövet. Amint ez megtörténik, programunkat kibővítjük. Addig is a gyakorlati és elméleti ismeretek szerzése céljából előadásokat tartunk, előreláthatólag havonta.” Nem így lett, a 23 fős csoport működését az Államvédelmi Hatóság 1948. november 8-án betiltotta.



Jókai Mór 8 cm-es Bardou-refraktora

Két évtizeddel később a nagy víz másik végén, Fűzfőgyártelepen jön létre egy újabb amatőr szerveződés, mely szerencsére napjainkban is létezik. Az 1967-ben átadott csillagvizsgáló példás összefogással létesült, a helyi nagyvállalat, a Nitrokémia jelentős anyagi támogatásával. A kupolában egy Orgoványi-féle 30 cm-es Newtonnal folytak a bemutatók, a teraszon pedig kisebb refraktorokkal észleltek az amatőrök.

A hetvenes években jön igazán divatba a Balaton a fiatalok körében, nem csoda, hogy 1975-ben és 1976-ban is egy-egy országos

meteorészlelő tábor szerveznek a tó partján – a mainál még mindig jóval kisebb fényszennyezés mellett. Balatonkenesén, majd Kiliántelepen töltenek el egy-egy hetet a meteorosok. Nem véletlenül hangzott fel a csopaki strand hangosbeszélőjében sem a közlemény 1992 nyarán, miszerint kitört a GK Persei – a fiatalság mindig is hajlamos volt efféle csínyekre. A ráktanyai MCSE-táborok kirándulónapján ugyanis a Balaton volt egyik úticélunk. A többit pedig könnyen kitalálhatja a nyájas olvasó.

A nyolcvanas évek végén Balatonszárszótól délre, Kötcsén születik egy újabb amatőr kezdeményezés: a Magyar AmatőrCsillagászati Társaság vásárol meg egy birtokot, ahol táborokat szerveznek, rendszeres észleléseket folytatnak, néhány évig innen készíti asztrofotóit Szutor Péter. Ekkorra már egyre rosszabb állapotba kerül az északi part csillagvizsgálója, a fűzfőgyártelepi. A kilencvenes évek közepére aztán annyira lepusztul az épület, hogy soha többé nem lehet innen csillagászkodni – gondoltuk akkor. Szerencsére másként alakult. 1995-ben ismét létrejön egy MCSE-csoport a Balaton partján, ezúttal Balatonfűzfőn. Nagyot változott a világ 1948 óta. Senki nem akadályozta, senki nem tiltotta a fűzfői csoport megalakulását, majd működését. Miért is akadályozta volna?

Két év múlva, 1997 tavaszán esténként sokan figyelik áhítattal a Balaton fölött függő Hale–Bopp-üstököst – persze csak a déli parttól nézve látszik a víztükrön fölött. A tó igazi csillagászati ünnepe azonban 1999. augusztus 11-én köszönt be, amikor a régóta várt teljes napfogyatkozás 2 perc 21 másodperces sötétsége végigsöpör a vidéken. Az árnyék közepe a Tihany–Siófok vonalon száguld végig a tó víztükrén. A jelenséget százezrek figyelik ujjongva szerte a Balaton partjáról. Teli vannak a strandok, sokan a vízben állva figyelik a gyémántgyűrűt, a napkoronát. Igazi népnepélyé vált az a szerdai nap – a ritka égi látványosságnak mindenki felhőtlenül tudott örülni, főként, hogy előző éjszaka igencsak felhős volt az idő.

A fényszennyezés a Balatonon is egyre súlyosabb probléma. A közvilágítás sokszor-

ta fényesebb, mint a hetvenes évek meteoros táborai idején volt. A műemlékek díszvilágításai mellett megjelentek a diszkók lézergyűi, melyek kilométerekre nyújtogatják erőszakos csápjait – a siófoki fényágyút még a Bakonyból is észre lehet venni.

Mennyi maradt mára a csillagos égbolt látványából? Az 1791-es állapotok még paradicsomiak voltak. Manapság azonban túl sok a fény a Balatonnál is, ahogy mindenütt az országban. Mégis, mi az, ami még megmaradt az égi látnivalókból? Nagyon is sok!

Korábban, a filmes korszakban nagyritkán készültek olyan felvételek, amelyek a táj és a csillagos égbolt kapcsolatát mutatták meg. Egyáltalán: a dolog természetéből adódóan jóval kevesebb fotó készült – bármiről. A digitális fényképezéssel ez egycsapásra megváltozott, és ez a változás nem is olyan régen, alig néhány éve következett be. Különleges légköroptikai jelenségek, bolygóegyüttállások, nap- és holdkelték, vagy csak úgy a nagy víz fölé feszülő csillagos égbolt – mind-mind hálás téma, csak tudni kell, hogy mit, honnan és mikor örökítsen meg a szorgalmas fotós. Az érdeklődő nagyközönség is nagyon hálás az ilyen felvételekért, hiszen valamilyen „aha!”-élményt közvetítenek a képek, amelyek sokkal közelebb hozzák a csillagok világát, mint ahogy azt korábban gondoltuk.

Ladányi Tamás ezekre a pillanatokra vadászik. Meglesi a nagy tavat télen és nyáron, minden évszakban. Teheti, hiszen maga is „balatoni gyerek”. Igaz, jó ideje veszprémi lakos, de Fűzfőn nőtt fel, ott ismerte meg a csillagos eget, ott kezdett csillagászkodni, és ott vált kiváló észlelővé. Hogy az ő asztrotájépeiben mennyi munka, mennyi megtett kilométer lehet, azt csak sejthetjük. Ha nem is jön ki a Föld–Hold távolság, de alighanem elöbbitőbb összejón a geostacionárius műholdak távolsága, mert mesesik, hogy egy jól sikerült asztrotájékéért bizony sokat kell autózni, miatt ha lehet, ott kell lenni, amikor valami fontos történik a balatoni égen. Ezeket a pillanatokot hozza el nekünk amatőrcsillagász társunk, amikor megosztja velünk balatoni témájú asztrotájékeit.

Mizser Attila

Csillagok világa a Magyar Tenger felett

„Szép a hold az égen, de sokkal szebb a Balaton tükrén. Száz csillagnak ezer tündöklése az apró hullámokon. S ha áttekintesz a túlsó partra: minden falu alján apró pászortüzek hosszú sora mosolyog feléd.” – írta Eötvös Károly az „Balatoni utazás” című könyvében nem kis elfogultsággal a tó iránt. Hozzá hasonlóan számos alkotót és tudóst megihletett a tó atmoszférája Egry József festőművészől kezdve Cholnoky Jenő jeles geográfusunkig. Az alábbiakban szubjektív utazásra invitáljuk a kedves olvasót: ez alkalommal a csillagok és az égitestek színes világával együtt mutatjuk be a szemünknek kedves pannon tájat.

Jómagam a világ számos szegletében megfordultam már – Izlandtól a Himaláján át Patagóniáig – amely utazások alatt korántsem az otthontól való elszakadás, hanem a földrajzi megismerés vágya motivált. A szemem mégis mindig legszívesebben egy balatoni látképen nyugodott meg, így – az asztrotájkép-fényképezés elhivatott követőjeként – számomra magától értetődő, hogy asztronómiai aspektusból mutassam be a vidéket.

I. Az űrrepülőgépek átvonulásai sajnos mára már történelemnek számítanak, ugyanis a NASA 2011-ben nyugdíjazta őket. Működésük idején viszont izgalmas megfigyelési témaként szolgáltak. A Discovey útját a téli Balaton jégvilága felett örökítettem meg. Fonyód határában a tél végén bizarr jégformák sorakoztak, amelyek felett az úrsikló-Nemzetközi Űrállomás páros útját követhetjük nyomon. A kép háttérében a térség emblematisz hegye, a Badacsony ismerhető fel.

II. A Balatonakarattya melletti magaspartról a tó teljesen más arcát mutatja. Miután a Nap már a horizont alatt tartózkodott, a Fűzfői-öböl irányában alkonyati sugarakat figyelhettünk meg, amelyek nyugati irányban fókuszálódtak, legyezőszerűen ágaztak szét. A szóródási jelenségként eredményét ebben az esetben a Bajor-Alpok kitakaró hatása okozta.

III. A naplementék mellett a holdkelték is hasonlóan ígöző szüleményei a természetnek. A mellékelt sorozatfelvétel Alsóörsől készült, amint a Hold Siófok fényei felett kelt fel. Az égitest korongját igen erőteljesen torzította a légköri refrakció; ennek köszönhető kissé lapult és szögletes alakja.

IV. A tavasz szerénynek ígérkező, de mégis látványos jelensége volt az április 25-én bekövetkezett részleges holdfogyatkozás. Fotózásra a virágokba öltözött Tihanyi-félszigetet szemeltem ki; a szélmarta szikláktól gyönyörű kilátás nyílt az apátság, a falu és a Belső-tó irányába. A légkörben aktuálisan jelen levő por a vizuális élmény javára szolgált; a Hold a megszokottnál is vörösebben kelt fel, majd csak később váltott át a narancsos, majd szürkés színekbe. A sorozatfelvételen jól kirajzolódik, ahogy égi kísérőnk, bolygónk árnyékkúpjának északi felébe merült bele.

V. Ha szemünk a Balaton-felvidék tanúhegyekkel tarkított tájára vágynak, akkor a szigligeti vár eszményi helyszínt kínál: innen szemlélve teljes szépségükben bontakoznak ki a Káli-medence jellegzetes formái. A holdfényben úszó látképen a Szent György-hegy, Csobánc, Gulács, Badacsony sora figyelhető meg, miközben – az egy órás expozíció alatt – a csillagok hosszú íveket járnak be a Sarkcsillag körül.

Írta és fényképezte: Ladányi Tamás

Ladányi Tamás honlapja:
<http://www.asztrotajkep.hu/>

The World at Night:
<http://www.twanight.org/>

Csillagok, csillagok

Ladányi Tamás Csillagok, csillagok című kiállítása július végétől az óbuda Polaris Csillagvizsgálóban tekinthető meg.



Az északi part egyik legszebb panorámáját a Szent György-hegy oldalából csodálhatjuk meg; a vulkanikus tanúhegyek sorakozójához a környék borkultúrájának elemei társulnak, borospincékkel és a Tarányi-présházzal. A kép az izlandi Eyjafjallajökull-vulkán kitörése idején készült, amikor lezárták hazánk légtérét; ezért sem látszik a hosszú expozíció alatt zavaró repülő a halszemoptikás felvételen



MEGJELENT A SKYWATCHER ÚJ AZ-EQ6 PRO GOTO MECHNIKÁJA

Jellemzői:

- GoTo mechanika, mely intelligens kézivezérlőjével automatikus objektumkeresést tud, mintegy 42900 objektum adatbázisát tárolja.
- Precíz kidolgozás jellemzi, minden tengely, minden mozgó alkatrész csapágyazott, és precízen beállítható.
- Teherbírása tubushossztól függően 17–23 kg közötti, saját tömege 16kg.
- Követése nagyon precíz, hiszen a mikrolépéses motorok már bordásszíjhajtáson keresztül adják át a nyomtatékokat a csigaorsónak, így nincs holtjáték és a periodikus hiba is minimális.
- Dual enkóder, melynek köszönhetően a mechanika a kézi mozgítás során sem veszti el a tájékozódását
- Új fékek kerültek rá, melyek nem az eddigi oldalt egy csavarral szorító megoldást alkalmazták, hanem egy nagy felületen körkörösén zárót.
- Új pólusmagasság állító rendszer.
- Gyorsabb a mechanika reakcióideje autoguideres vezetés közben és a motorok gyors mozgatóskor hallható csörgő-zörgő hang teljesen megszűnt.
- A távcső platformja körülbelül 5cm-rel közelebb került a forgásponthoz, így adott távcső kisebb forgatónyomatékok fejt ki a RA tengelyre, így kevesebb ellensúly kell és a mechanika is valamivel merevebben tartja a távcsövet.

490.000 FT

**Az asztrofotós
amatőr csillagászok
között népszerű EQ6
mechanika most jelentősen
továbbfejlesztve került
a piacra. Ekvatoriális
mellett azimutálisan
is használható, ekkor
az ellensúly helyén
egy második tubust
is tud hordozni.**

WWW.TAVCSO.HU
WWW.TAVCSO.COM

BUDAPEST
XII. VÁROSMAJOR U. 19/B
EGY PERCRE A DÉLI
PÁLYAUDVARTÓL

TELEFON (1) 202 5651, (20) 484 9300
FAX (99) 332 548
NYITVA H-P: 10-18H, SZO: 9-13H
EMAIL INFO@TAVCSO.HU

Sky-Watcher

acuter

DELTA
OPTICS

CELESTRON

LACERTA

23

MEADE

DIPOL



ZEISS

B TREK

CORONADO

AsiaticMedia

Mikro

LEICA

FUKUDA

GS OPTICAL

Astronemik

TeleVue