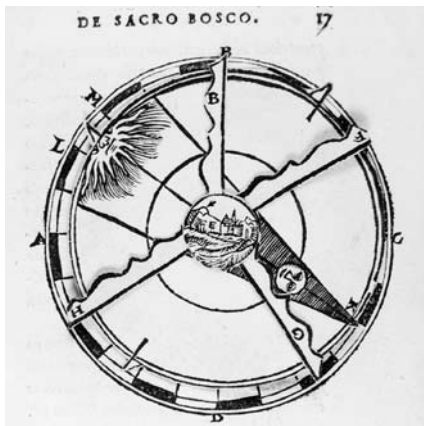


Vulkánok és holdfogyatkozások

Egy holdfogyatkozáskor a ragyogó világos narancsszínűtől a mély barnászörösig egészen sokféle árnyalatot vehet fel égi kísérőnk. Néha azonban nagyon sötét lehet a fogyatkozás, olyankor, amikor egy-egy nagy vulkánkitörés okoz jelentős légköri szennyezést.

Azok a vulkánkitörések, amelyekből a sztratoszférába jutó aeroszolképző anyag mennyisége jelentős, az észlelt teljes holdfogyatkozásokat vizsgálva is követhetők. Az extrém sötét fogyatkozásokat a kora középkortól feljegyezték, ezen feljegyzések alkalmasak arra, hogy visszakövetkeztessünk az egykor volt jelentős vulkánkitörésekre. Sajnos nem minden esetben lehet pontosan azonosítani a sztratoszférát szennyező vulkánt, hiszen csak a jégminták, kőzetminták alapján tudjuk megbecsülni a kitörés nagyságát, anyagának összetételét, és a kitörések korának becslése sem ad száz százalékos választ. Kivételes esetekben azonban magát a kitörést is megfigyelhették s feljegyezheték, vagy egyéb, a kitöréssel összefüggő jelenséget, hatást ismerhettünk meg történelmi események, krónikák nyomán. Ezenfelül maguk a vulkánkitörések sem egyformák, némelyik kevésbé heves kitörés is járhat olyan gázkibocsátással, amely légköri jelenségekben mutatkozik meg. Mindenképpen szükség van azonban arra, hogy a vulkáni anyag a sztratoszférába jusson, s ott a mennyiségétől függő időtartamon keresztül megőrződjön. A sztratoszféra magassága a földrajzi szélességgel változik, a sarkoktól az egyenlítőhöz közeledve egyre nagyobb függőleges utat kell megtennie a vulkáni anyagnak ahhoz, hogy bejusson a sztratoszférába. Míg a sarkvidékeken kb. 8 km magasságban már a sztratoszférában vagyunk, a trópusokon ennek a duplája is lehet a kellő magasság. A trópusi öv vulkánkitörései viszont nagyobb terület felett tudnak elterjedni, globális hatásaik, egy sarkvidéki kitörés azonban csak az adott félteke légköri viszonyait befolyásolja.

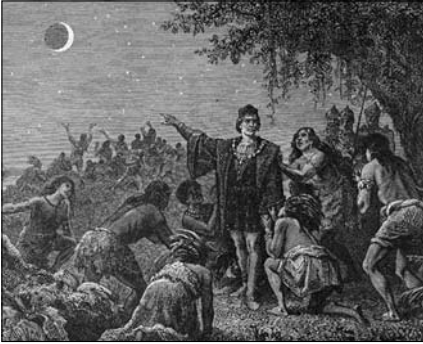


Johannes de Sacrobosco holdfogyatkozást magyarázó ábrája 1230 körül készült

A vizsgált feljegyzések jórészt az európai civilizáció múltjáról tanúskodnak, így a figyelembe vehető vulkánkitörések vagy trópusi, vagy északi féltekén lefolyt események lehetnek.

Közelmúltunk jelentős vulkánkitöréseit a tudomány fejlődése és a sajtónyilvánosság miatt jól ismerjük, ám a régebbiek részben rejtve vannak. Emiatt is érdekes dolog megvizsgálni, hogy mennyire volt egy adott időszak teljes holdfogyatkozása sötét. Léteznek extrém sötét holdfogyatkozások, amelyekről a régi idők embere is feljegyzéseket készített. A középkori krónikákban számos ilyen égi esemény nyoma maradt fenn, sokszor nehezen értelmezhető formában, hiszen egy sor jelenséget vallási, spirituális viszonyrendszerben neveztek meg: sarki fényeket égbolton hadakozó angyaloknak, a tornádókat viaskodó sarkánynak, a halójelenségeket égi kardoknak és pajzsoknak nevezték, de összességében számtalan forma, lény, cselekedet volt, amelyet az adott jelenségbe beleképzeltek. A jelenségeket legtöbbször nem önmagukban, hanem egyéb jelentős, az életüket befolyásoló dolog, történelmi, vallá-

si esemény mellett jegyezték fel, nem ritkán vélt összefüggést találva a jelenség és az események közt. A fogyatkozások időpont-jának ismerete is csak egészen kis rétegek számára adatott meg, így sok esetben a hatalom kihasználta a tudatlan emberek számára rendkívül rémisztő jelenséget saját céljainak elérése érdekében. Erre kiváló példa Kolumbusz legendás esete az 1504. február 29-i teljes holdfogyatkozással, amikor a jamaikai bennszülöttekkel fennálló konfrontációjából húzott hasznot Regiomontanus táblázatai alapján a „megjósolva” a Hold eltűnését.



„Köztudomású tény, hogy Kolumbusz Kristóf Jamaikában, kis hadseregével együtt éhhaláltól levén fenyegetve, oly módon szerzett élelmi szereket, hogy a Karaibokat azzal fenyegette, hogy ezentul megfossa őket a Hold fényétől.”
(Camille Flammarion: Népszerű csillagászatban, 1880)

A következő lépést a távcső elterjedése jelentette. Míg segédeszköz nélkül pusztán arról szólnak a feljegyzések, hogy rendkívül sötét volt, szinte eltűnt, láthatatlanná vált a Hold, távcsöves megfigyeléssel finomodott a látvány elemzése. Míg szabad szemmel csak egy egészen sötét, ködös foltnak látszott a Hold, távcsövel esetleg még felismerhető volt határozott sziluettje, vagy akár részletek is. Ezt követően az észlelési helyszínek földrajzi bővülése hozott gyarapodást a megfigyelésekben.

A vulkánkitörések erősségét a kitörés során kidobott anyagmenyiség alapján rangsoroljuk, az úgynevezett VEI (Volcanic Explosivity Index) besorolása segítségével, 0–8 közötti skálán. Ezen indexet alapul véve történelmi kitörések közül a legnagyobb a Tam-

bora 1815-ös kitörése, valamint a Santorini, Minósi kultúrát elpusztító Kr.e. 1610 körüli kitörése VEI 7-es erősségű, mintegy 100 köbkilométer anyag kilövellésével. (A szám csak az anyag mennyiségét jelöli, a minőségét nem, így lehetnek nem túl jelentős nagyságú, ám aeroszolképző kéndioxidban igen gazdag kitörések is, amelyek előidézhetik a sztratoszféra átlátszóságának csökkenését.) Összehasonlításképpen a Mt. St. Helens 1980-as robbanásos kitörése VEI 4–5 határán van, a Pinatubo 1991-es kitörése VEI 5–6, a Krakatau 1883-ban pedig VEI 6-os értéket produkált. A legmagasabb fokozatú, VEI 8-as volt a kb. hatszázezer éve történt Yellowstone-kaldera kitörése.

Egy nagy erejű, ám távoli, trópusi övben lezajlott kitörés eredményezhet ugyanolyan európai észlelést, mint egy kisebb erejű, de közelebbi, magasabb szélességen fekvő vulkán kitörése.



Hevelius 1647-es Hold-térképe, amelyen a librációt is ábrázolta

Öszösvetség, Jólé könyve, 2. vers

30. És csodajeleket mutatok az égen és a földön; vért, tüzet és füstoszlopokat.

31. A nap sötétséggé válik, a hold pedig vérré, minekelőtte eljő az Úrnak nagy és rettenetes napja.

A legelső feljegyzett, vulkáni hatású égi jelenségekör a Théra (Santorini) szigetén történt robbanásos kitörésnek köszönhető, amely Kr.e. 1610 körül zajlott. E kitörés okozta hatásokat a Biblia is említi, s a mediterrá-

neum gazdasági, kulturális, civilizációs fejlődését is befolyásolta. A kitörés a becslések szerint VEI 7-es volt, vagyis rendkívül heves. Nyilvánvalóan nincsenek közvetlen feljegyzések hatásairól, ám a Bibliában olvasható leírásokat elfogadhatjuk ezen esemény megfelelőjének. Sajnos ebből a korból konkrét holdfogyatkozás-megfigyelés nem maradt fenn, de minden bizonnyal nagyon sötét, láthatatlan fogyatkozásokkal járt a kitörés.

Az első hiteles információ *Kr.u. 536-ból* ered, amikor Konstantinápoly egét hónapokra sötét homály borította be, sötét volt a Nap és a Hold is. Kínai feljegyzések a csillagok láthatóságának rendkívüli romlásáról beszélnek. 537-ben a walesi Annales Cambriae szerint járványok dúltak.

Ismeretlen helyszíni nagy vulkánkitörés lehetett, globális nyomokkal (jégminták, évgyűrű-vizsgálatok), feljegyzésekkel Kínától Dél-Amerikán át Európáig ható történelmi hatású változásokkal.

Feltételezés szerint (Ken Woletz) lehetséges, hogy a Krakatau elődje lehetett a forrás, ekkor hozva létre magát a Szunda-szorost. A kitörés pontos ideje ismeretlen, valamikor Kr.e. 6600 és Kr.u. 1260 között zajlott le. Világszerte vizsgált évgyűrű- és jégminták erősítik meg egy 536-ban lezajlott nagy vulkánkitörés lehetőségét. Sothers egyik feltételezése szerint a Rabaul (Indonézia) robbanhatott, esetleg egy északi féltekei, ismeretlen helyszíni kitörésről lehet szó. Léteznek olyan feltételezések is (Baillie), amelyek egy kozmikus eredetű becsapódásos katasztrófa globális hatásának tulajdonítják, azonban a jégminta-vizsgálatok még egyik verziót sem erősítették meg.

Az angol krónikák (The Anglo Saxon

Chronicle), amelyeket Kr.u. 690-től nyomon követhetünk, már több konkrét fogyatkozási eseményről számolnak be.

Az első ilyen fogyatkozást 753-ban jegyezték fel: 753. január 23. (Anglia): Teljesen sötét volt a Hold, szörnyű fekete pajzsot vontak eléje (egy nappal eltér a dátum a valóstól, a fogyatkozás január 24-én volt). 13 kitörésről tudunk, amely ezt a jelenséget okozhatta (a kérdőjel az adat bizonytalanságát jelöli):

- Churchill, Kelet-Alaszka (USA) 700±200 év VEI 6*
- Pago, Pápua-Új Guinea 710±75 év VEI 6*
- Newberry, Oregon (USA) 690±100 év VEI 4
- Bezimjannij, Kamcsatka (Oroszország) 700±50 év VEI 4(?)
- Ibuszuki-vulkán, Kyushu (Japán) 720 év (?) VEI 4
- Arenal, Costa Rica 700 év (?) VEI 4
- Karkar (Új-Guineától keletre) 730 év (?) P (pliniusi típusú, pontos VEI adat nem ismert, de erős robbanás, VEI 3–7 közötti)
- Tungurahua, Ecuador 730±200 év VEI 4 (?)
- Cotopaxi, Ecuador 740±75 év VEI 4
- Cerro Bravo, Kolumbia 750±150 év VEI 4
- Arenal, Costa Rica 750±50 év VEI 4
- Cotopaxi, Ecuador 770±75 év VEI 4
- El Chichón, Mexikó 780±100 év P

A felsorolásban szereplő két első esemény a legerősebb, mindkettő kalderaformáló kitörés volt, jelentős mennyiségű kilökött anyaggal. A Churchill alaszakai, a Pago új-guineai – ez utóbbi globális hatású lehetett, de az északi féltekén az előbbi is okozhatott jelentős légköri hatásokat. Esetleg számításba jöhet még az El Chichón is pliniusi típusú kitörésével. Mivel a pontos kitörési idők nem

Kínában készült holdfogyatkozás-rajzok 1671-ből.



ismertek, így egyelőre csak találgatni lehet, hogy melyik vulkán volt a „tettes”.

1110. május 5. (Anglia): Május ötödik estéjén a Hold fényesen látszott az égen, majd fokozatosan egyre sötétebb és sötétebb lett, aztán teljesen eltűnt, sem a kerek alakja, sem a fénye s egyáltalában semmi róla nem volt látható. Később újra fényleni kezdett, az égbolt teljesen tiszta és ragyogóan csillagos volt közben.

A sötét fogyatkozást ugyanekkor elfogytak a fák gyümölcsei, majd az év lezárásakor jelzi, hogy nagyon rossz termés volt, ami utalhat a vulkánkitörést követő hideg időre is. Érdekesség, hogy ugyanitt egy júniusban feltűnt üstökösről is beszámol a krónika.

A sötét fogyatkozást valószínűsíthetően az Asama, (Japán) 1108. augusztus 29-től 1108. októberig tartó VEI 5-ös erősségű kitörése okozta.

1117. december 11. (Anglia): Késő éjszaka a Hold vörössé vált, majd elsötétt. Ugyan-ezen december 15-én az ég vöröslött, mintha lángolna. (Ez utóbbi vöröslés lehetett akár sarki fény is, de összekötte a holdfogyatkozás sötétségével, lehetséges, hogy a vulkán okozta égi izzást látták.) A Sunset Crater (USA) VEI 4-es kitörése okozhatta, 1120±40-ben.

1601. december 9. Kepler által is észlelt, nagyon halvány fogyatkozás. Lehetséges okozója az izlandi Hekla (?) 1597-es kitörése, ám egyúttal kétséges is, hiszen majdnem öt évvel korábban történt. A nevezett kitörés VEI 4-es volt és közel történt Európához. Sokkal valószínűbb egy időben közelebbi kitörés, talán szintén Izlandon. 1601-ben Skandináviában a krónikák feljegyzései szerint erős égbolti homályt észleltek hosszú

időn keresztül. Valószínűbb, hogy egy 1601-es ismeretlen eredetű izlandi kitörés okozta a homályt és a sötét fogyatkozást.

1620. június 15., december 9. Kepler is megfigyelte: „Semmit sem lehetett látni (a Holdból), holott a csillagok fényesen ragyogtak”. Mindkét esetben nagyon halvány fogyatkozás, a Hold teljesen eltűnt, egész Európából megfigyelték. Kepler már feltételezte ekkor, hogy a sötét fogyatkozások oka valamilyen földi légköri szennyezés, bár nem vulkánokra gondolt, hanem ködre és füstre.

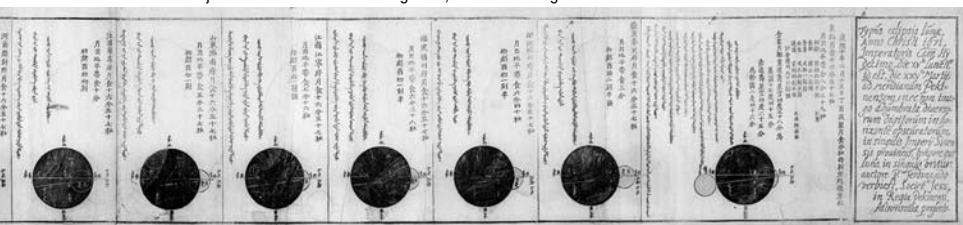
Forrása ezúttal is izlandi, talán a Grímsvötn 1619-es kitörése; egy időben hamuhullást tapasztaltak Norvégiában.

1642. április 15. B. Vimont (Kanada) megfigyelése szerint a Hold teljesen eltűnt fogyatkozáskor. Európában is nagyon sötét fogyatkozásról számolnak be, pl. Hevelius szerint a Hold abszolút láthatatlan volt. Forrása valószínűleg a Raung (Jáva), 1638-as, VEI 4-es erejű kitörése volt.

1761. május 18. (Stockholm). Wargentin beszámolója szerint teljesen eltűnt a Hold, távcsővel nézve sem látszott. Pekingben és Kantonban élő misszionáriusok ugyanazon év november 12-én számoltak be sötét fogyatkozásról. A jelenségeket az indonéziai Makian-vulkán 1760. szeptember 22. és 1761. április 30. között lezajlott VEI 4-es kitörése okozta.

1783. szeptember 10. Európa-szerzte észlelt rendkívül sötét holdfogyatkozás, bár egy ottani újság beszámolója szerint egy ottani észlelő csak a Hold ködössé váló elszűrülését jegyezte meg, extra sötétséget nem. Berlinben teljesen tiszta égbolt mellett sem lehetett látni a fogyatkozáskor a Holdat. Mindezt a Lakí (Izland) hosszantartó, VEI

Az észleléseket jezsuita misszionáriusok végezték, a császár megbízásából



6-os erősségű kitörése volt felelős. Egész Európában jelentős éghajlati hatása volt, hazai vonatkozásairól a Réthly-féle gyűjteményben olvashatunk, valamint az 1783–84 telének extrém időjárásáról és pusztító árvizekről szóló tanulmányban (Kiss Andrea, Sümeghy Zoltán, Danku György). A kéndioxidban gazdag kitörési felhő a becslések szerint 15 km magasra jutott fel.

1816. június 10. Európa-szerte számtalan feljegyzés szerint teljesen eltűnt a Hold, távcsővel sem látszott (megfigyelők: Lofft, Lee, Beaufoy, Euler, Bode, Triesnecker és Bürg).



Korabeli rajz a Krakatau 1883-as kitöréséről

Az írott történelem során legnagyobb a Tambora (Indonézia) 1815-ös, VEI 7-es kitörése, amely a „nyár nélküli év” eseményeit produkálta. Ezen esztendőben Európa-szerte rendkívül zord időjárás uralkodott, Angliában júliusban havazott, Amerikában pedig júniusban voltak hóviharak, Pennsylvániában augusztusban befagytak a vizek. (A rendkívül hideg nyári időjárásnak köszönhetően született meg Mary Shelley híres Frankenstein-regénye 1816 nyarán.)

Krakatau, Indonézia, 1883. aug. 27. E kitörés jelenségkörének már nagyon sok szemtanúja volt, így a kitörést követő holdfogyatkozásokról is bőven van feljegyzés. Néhány ízelítőnek:

1884. április 10. Bantiman (Jáva), észlelő Doufur, extrém sötét holdfogyatkozásról számolt be, ez volt a kitörés utáni első teljes fogyatkozás.

1884. október 4. Teljesen láthatatlan volt a Hold. E.J. Stone oxfordi megfigyelő szerint a totalitás ideje alatt csak nagyon halványan látszott a Hold. S.J. Perry, Stonyhurst: Binokulárral kivehető volt a Hold, részleteket nem mutatott, szabad szemmel csupán egy sötét, homályos foltnak látszott. G.L. Tupman, Harrow: távcsövön keresztül is sötét volt, nagyon gyengén, barnászörsen látszott csak, de csupán a csillagokkal összehasonlítva lehetett észrevenni a színt. W.F. Denning, Bristol: szabad szemmel csak egy egészen sötét ködszerű folt látszott a Hold helyett, távcsővel kivehető volt a kerek alakja, de részletek csak gyengén látszottak rajta.

1885. március 30., Tasmánia, A.B. Biggs: Minden, ami az árnyékban volt, teljesen elmosódott, elveszett az ég halott palaszürke színében. Egyetlen kráter sem látszott már, amint teljesen belépett az árnyékba. A rézvörös árnyalatok teljességgel hiányoztak.

1891. május 23. Európai észlelők szokatlanul sötét, de kissé még vöröses színű fogyatkozásról számolnak be.

Akár még a Krakatau hatása is lehet, de egy ismeretlen kitörése is, esetleg az aleut-szigeteki Bogoslof okozta (1890. februári kitörés). A következő, 1891. novemberi fogyatkozás már nem volt sötét.

1902. október 16.: nagyon sötét fogyatkozás (S.J. Johnson).

1913. március 22.: az USA középső régiójából Albert S. Flint nagyon sötét fogyatkozást látott. Hajnalban, a helyi napkelte előtt háromnegyed órával kezdődő teljességkor eltűnt a Hold, színházi látszóval sem volt látható. E.J. Spitta szerint távcsővel a Hold alsó pereme kékes színűnek látszott az egyébként nagyon sötét fogyatkozásakor, a vöröses árnyalatok teljesen hiányoztak, részleteket

távcsővel sem lehetett látni, szabad szemmel nagyon nehezen volt kivehető a Hold.

Kalifornia (itt még sötét éjjel volt), Dr. Gray: Annyira sötét volt a fogyatkozás, hogy aki nem tudta, merre keresse a Holdat, nem vette észre.

A sötét fogyatkozás okozója a Novarupta 1912. június 6-i VEI 6-os kitörése volt. Sokáig a Katmai-vulkánnak tulajdonították, a nehezen megközelíthető helyszínen csak egy évvel későbbi expedíció fedezte fel a Novarupta létét. Ekkor bizonyosodott be, hogy a kitörést is ez a vulkán produkálta.



A Pinatubo 1991-es kitörése (NASA-fotó)

1963. december 30. Nagyon sötét, a Hold szinte teljesen láthatatlan volt. Dave Smith beszámolója szerint az eleinte mélyvörös Hold később teljesen sötét lett, keresni kellett, hogy merre is van az égen. James Hansen, napjaink egyik vezető klímakutatója rendkívül meglepődött, amikor a fogyatkozás közepén eltűnt a Hold. Később megtudta, hogy vulkánkitörés miatt történt mindez, majd ezen élménye hatására kezdett klimatológiával foglalkozni. A Sky and Telescope beszámolója ugyanezt erősíti meg.

Az indonéziai Gunung Agung 1963. március 17-i kitörése okozta a sötét fogyatkozást.

1982. július 6. Az évszázad egyik legsöté-

tebb fogyatkozása (USA). Radilowitz beszámolója szerint éppen csak kivehető volt a Hold alakja, rendkívüli sötét fogyatkozás volt, aki nem tudta, hol keresse az égen a Holdat, az nem vette észre.

1982. december 30. Az előző évek megfigyelt fogyatkozásaihoz képest sokkal sötétebb, japán megfigyelések országsszerte ezt igazolták.

A sötét fogyatkozásokat az El Chichón (Mexikó) 1982. március 28–április 4. között kidobott, kén-dioxidban különösen gazdag kitörési felhője okozta. A felhő kb. 20 km



A Pinatubo 1991-es kitörését követően, a világúrból készült fotó, melyen jól látható a sztratoszférában sötét réteget képező vulkáni aeroszol

magasba jutott, mérések szerint csak 3 év alatt ürült ki a légkörből.

1992. június 15. Igen sötét fogyatkozás, részleteket távcsővel sem lehetett megfigyelni (USA).

1992. december 9. A Hold szinte teljesen eltűnt a fogyatkozás alatt, az évtized legsötétebb fogyatkozása (Európa).

A június 15-i fogyatkozás hazánkban nem volt látható, a december 9-i azonban igen, bár az időjárás igencsak akadályozta az észleléseket. Nagy Mélykúti Ákos Írországból látta a jelenséget: „...a Hold olyan sötét volt, amilyenek még soha nem láttam. Egy 20x50-es binokulárt a Hold felé fordítottam, és szinte alig láttam valamit”. Észlelőnk arról számolt be, hogy a totalitáskor szűrőkésék volt a Hold (Meteor 1993/4., 13–14. o.).

A két sötét fogyatkozást a Pinatubo (Fülöp-szigetek), 1991. június 15-i, VEI 5–6 erősségű kitörése okozta.

Landy-Gyebnár Mónika

Stellafane!

1. A találkozó talán legszebb távcsöve volt a Normand Fullum által készített 40 cm-es fatubusos Dobson. A sorozatban gyártott teleszkópok (<http://normandfullumtelescope.com/>) védjegye a magassági csapágyazás holdsarlószerű kialakítása. A tubus mozgatását elősegítő, a Napot ill. annak sugarait mintázó gyűrű nagyszerűen ötvözi az esztétikát a praktikussággal. A faragott üstökös-díszítés, a faanyagok összeválogatása valamint a hiba nélküli kidolgozás szemet gyönyörködtető látványt eredményez. Ráadásul a saját készítésű tükrök megdöbbentő optikai minőséget képviselnek.

2. A 2008-as Stellafane-re ellátogató nemzetközi csapatunk: Paula Teixeira (Portugália), Katherine Guenther (Egyesült Államok), Fűrész Gábor, Jose Fernandez (Chile) és Elaine Winston (Írország).

3. Joseph Derek, vagyis Derék József mutatja be távcsövét az érdeklődőknek. A magyar származású távcsökészítő többszörösen díjazott műszere mechanikus módon korrigált főtükrről rejt magában, mely 45 cm-es átmérőjével a legnagyobb ilyen jellegű műszer. Pár gömbhalmaz és a Fátyol-köd gazdag csilgkörnyezetének túéles látványa igen meggyőző volt arról, hogy az efféle „mechanikus parabolizálás” tényleg kiválóan működik.

4. A Stellafane jelképei: a tornyos távcső és a rózsaszín klubház. A nem mindennapi szín eredetéről több anekdota is kering (pl. a festéket adományozó kereskedőnek ez maradt raktáron, ezért ezt adta támogatásul), mindenestre a létesítmény és a rendezvény meghatározó mivoltából adódóan többen csak Stellafane-rózsaszínnak nevezik.

5. Egyes Dobsonok tucatnyi elektronikus kiegészítővel voltak felvértezve: finoman hangolható többzónás páratlanító, ennek szabályozását segítő mini időjárásjelző állomás, többsebességű motoros fókuszírózó, szabályozható fonálkereszt megvilágítás a keresőhöz, lézeres célzó, azimutális koordinátákat

leolvasó és azokat rektaszcenziós-deklinációs értékekké konvertáló elektronika stb.

6. A 68 cm-es tükör csiszolása igazi társadalmi munka volt, nem csak a gyerekek, de több felnőtt is szívesen ízlette meg a tükörkészítés ezen magasabb dimenzióit.

7. Az észlelőret egyik több szempontból is igen kellemes darabja: a napspektrumot nagy felbontással, eredeti színeiben mutató házi készítésű spektrográfot egy hol furulyát fújó, hol hegedűt megszólaltató kedves bácsika hozta magával.

8. Nem csak a duplacsövények mérete, száma és elhelyezése, a szinte elengedhetetlen lézeres célzóberendezés, de a mindenféle állítási lehetőséggel és kényelemmel felszerelt forgatható észlelőszék is hozzájárult a képen látható műszer sikeréhez.

9. A találkozó legnagyobb műszere, egy 80 cm-es Dobson, mely mellett érthető módon hosszú sorok kígyóztak az éjszaka során. A tulajdonos, mint kiderült, ettől sokkal nagyobb tükrökkel is dolgozik, ugyanis az Egyesült Államok egyik legismertebb tüköröző felületeket és optikai vékonyrétegeket gyártó cégének az igazgatója. A kéttengelyes követéssel és elektronikus finommozgatással felszerelt óriással az észlelés élménye is óriási volt.

10. A központi kitakarás nélküli, csupa gömbfelülettel készült 32 cm-es Schupmann refraktor a felhők közül kibukkanó, alacsonyan járó Jupiterről is lélegzetelállító látványt nyújtott.

11. Normand Fullum egy másik fatubusos kis távcsövének részlete jól mutatja, hogy harmonikusan lehet ötvözni a fa- és fémalkatrészeket.

12. A Stellafane legrégebbi műszere, az 1874-ben készült Alvan Clark refraktor nem csak kivitelezésében, de optikai minőségében is kiállta az idők próbáját, amint arról bárki meggyőződhetett az éjszaka során.

Fűrész Gábor