

# A vörös bolygó 2012-es oppozíciója

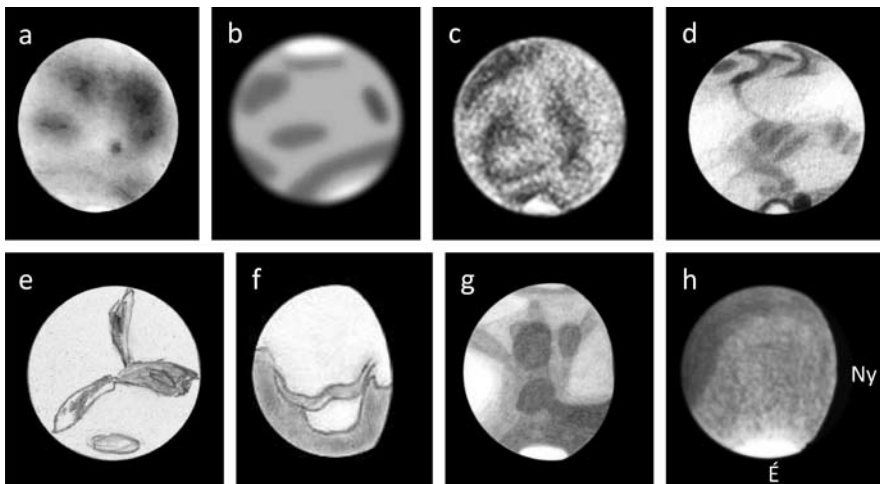
Legizgalmasabb bolygósomszédunk szembenállásának lehettünk tanúi 2012 tavaszán. Ez évben a Mars sajnos a legkedvezőtlenebb, aphéliumi oppozíciójába jutott, így a március 3-i szembenállásakor is csak  $-1,2^m$ -s fényességet és  $13,9''$ -es átmérőt ért el. Az Oroszlán csillagképben tartózkodó planéta nagy horizont feletti magassága részben kárpótolt a kis átmérő miatt – a nagyobb távcsövekkel és kiváló digitális képrögzítő technikákkal felszerelt amatőrtársaink így is igen értékes megfigyelési anyagot gyűjtöttek a bolygóról.

Szakcsoportunkhoz 24 amatőrtársunk összesen 115 észlelése jutott el, ebből 17 rajz. A gyakran 20–25 cm-es Newton-távcsöveket és webkamerát használó észlelőinknek jó minőségű és rendkívül részletes képeket sikerült rögzíteniük! A megfigyelt részletek tekintetében kiemelném Stefan Buda amatőrtársunk szenzációs, nemzetközi szinten is kiemelkedő képeit, illetve Bajmóczy György, Baraté Levente és Kurucz János gyönyörű és részletes képeit. Legaktívabb észlelőnk Kurucz János volt, aki egymaga is igen értékes észleléssorozatot gyűjtött össze a bolygóról. Színszűrőket sajnos csak nagyon kevesen használtak (Stefan Buda, Kónya Zsolt), pedig a különböző meteorológiai alakzatok (felhők, ködök, porviharok, zúzmar) elkülönítéséhez ez elengedhetetlen lenne. Szerencsére a jobb minőségű színes kamerák RGB-csatornákra bontott képei is jól felhasználhatók voltak (Baraté Levente, Békési Zoltán képei). A Scopium kamerás képek okozták a legnagyobb fejtörést – buzdítanánk minden jövőbeli Mars észlelőt legalább az elkülönített vörös és kék szűrős képek készítésére. A webkamerás képek felvételénél pedig ne felejtjük el feljegyezni az UT időpontot, rendszeresen használjunk táblázatos digitális „észlelőlapot”!

Az észlelői aktivitás a szembenállás körüli néhány hónapban volt a legnagyobb. A bolygó északi féltekéje billent a Föld felé,

Észlelő	Észl.	Műszer
Ajtai Csaba	1w	15 T
Ács Zsolt	4w	12 L
Bajmóczy György	5w	20 T
Baraté Levente	17w	25 T
Békési Zoltán	5d	20 T
Berente Béla	4w	25 T
Buda, Stefan	6w	40,5 DK
Farkas Viktor	1r	12,7 MC
Ferenci Imre	1r, 4d	25 T
Galambos László	1d	15 T
Gera Ilona Pilla	1r	15 L
Habina József	7w	20 T
Haisch László	2r, 2w	15 T
Hannák Judit	2r	13 T
Kiss Áron Keve	6r	15 L
Kónya Zsolt	2w	20 T
Kovács Zsigmond	2r	13 T
Kurucz János	21w	19,5 T
Maróti Tamás	3w	25 T
Nagy Tibor	11w	15 T
Sánta Gábor	3r	25,4 T
Szalay Henrik	2w	15 T
Tóth István	2w	12 L

így a bolygó látványát meghatározták az északi pólussapka és az északi félteke hatalmas sivatagai: a Mare Acidalium markáns északi foltjától nyugatra a Tharsis, Amazonis és Elysium világos síkságai uralkodtak. A Syrtis Major délről lenyúló és Utopia mellé mutató sötét foltjától nyugatra pedig az Aeria és Eden világos területei látszóttak. 2011 decemberében kezdődött a 8<sup>''</sup>-es, még erős fázist mutató korong megfigyelése. A marsi évszakokat meghatározó szoláris hosszúság (solar longitude, Ls) ekkor 45° volt. A bolygó mintegy másfél marsi hónappal tartózkodott a marsi napéjegyenlőség (Ls=0°) után, az északi félteke tavaszának közepén. A március eleji oppozícióra kikerkedő bolygó Ls=80°-on járt a későtavaszi időszakban, majd az északi félteke március végére ért a nyári napfordulóra és beköszönött a nyár (Ls=90°). A május végén lecsengő megfigyelési aktivitáskor még dúlt a nyár a 8<sup>''</sup>-es bolygó északi féltekéjén (Ls=118°).



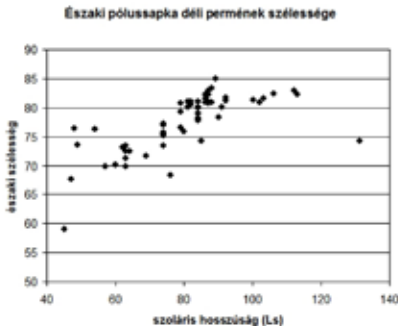
Mars-rajzok a láthatóság időszakából. a: Haisch László: jobbra fent a Syrtis Major a Nodus Alyconus foltjával, balra a Mare Tyrrhenum, alatta a Trivium Charontis foltjával; 2011.12.27. 07:00 UT, 15 T, CM=240°. b: Ferenczi Imre digitális rajza; 2012.02.27. 20:30 UT, 25 T CM=237°. c: Hannák Judit; 2012.03.15. 20:30, 13 T, CM=90°. d: Sánta Gábor. Fönt balról jobbra a Sinus Sabaeus, az Oxia Palus és az Aurorea Sinus látszanak. Az Oxia Palusból az Indus nyúlik le a Niliacus Lacusba középre, tőle jobbra a Luna Palus. A pólussapka jobb oldalán a Hyperboreale Undae fekete megvastagodása; 2012.03.20 19:20 UT, 25,4 T, CM=29°. e: Farkas Viktor; 2012.04.14. 19:30 UT, 12,7 MC, CM=167°. f: Kovács Zsigmond; 2012.05.30. 20:15 UT, 13 T, CM=107°. g: Kiss Áron: középen a Trivium Charontis, annak bal felső oldalán a Hibes Fons foltcskájá, tőle fölfelé a Laestrygon csatorna, tőle jobbra a Trivii Fons és a Cerberus I; 2012.06.27. 19:50 UT, 15 L CM=191°. h: Gera Ilona Pilla; 2012.08.14. 19:30 UT, 15 L CM=79°

Mivel a szoláris hosszúsággal pontosabban kifejezhetőek a marsi évszakok, mint a földi hónapokkal, az évszakos változások követésénél az idő múlását az Ls értékkel adjuk meg (Ls=0°: északi tavaszi napéjegyenlőség, Ls=90°: északi nyári napforduló).

**Albedóalakzatok:** A kiváló minőségű felvételeken összesen mintegy 107 (!) alakzatot sikerült azonosítani Shiro Ebisawa 1957-es rendkívül részletes Mars térképe segítségével. Ezek közül érdemes kiemelni a világos, kiterjedt, első pillantásra homogén sivatagok igen nehezen megfigyelhető finom, kisméretű foltjait, albedócsatornáit, melyekből szép számú azonosítható volt az észleléseken. A leheletlenül marscsatornák megörökítésének Bajmóczy volt a nagymestere, de Buda, Baraté és Kurucz képein is számos apró alakzat látszott. Érdekes módon a nagyon alacsony kontrasztú alakzatok megfigyelésére a vizuális technika is hatékony volt: Haisch és Kiss rajzain nagyon halvány részletek is előbukkannak. Baraténak két alkalommal is

sikerült rögzítenie a Tharsis-beli négy pajzsvulkán (Ascreus, Pavonis, Arsia, Olympus) sötét foltjait, Budának pedig a Nix Taniacát. A Tharsis-medencében ezen túl a Ceraunius, Mareotis Lacus és Ulysses halvány vonulatai tűntek fel. Az Amazonis medence nyugati peremén a halvány Trivium Charontis körül bukkantak fel a Eumenides, Laestrygon, Cerberus I és Phlegra csatornáit és a picike Hibes Fons. A gyakran ködös Elysium medencéje körül a Propontis I, a Hecates Lacus, Morpheos Lacus és Hyblaesus extension foltjai látszottak, míg a Syrtis Major melletti Isidis és Neith Regio keleti felén a feltűnő Nodus Alyconus mellett a rendkívül elhalványult Nodus Lacontis, Nubius Lacus és Nephentes is előbukkant. A Syrtis Major északnyugati felén a Nilosyrtis halvány csatornája és az Astraboris tűntek fel a detektálhatóság határán, míg a sötétebb Ismenius Lacusból kiinduló Protonilus, Deuteronilus, Oxus II – Siloe Fons – Oxus I, illetve a Gebon I csatornáit ágaztak ki. Az Aurorae Sinus körüli

vékony albedócsatornák és foltok jó minőségű rögzítése manapság már nem ritka; ezek jelentik az egyik legfinomabb skálájú, de kontrasztos, látványos alakzatokat a bolygón. A kis lefűzött tavakból a sivatagok felé induló Indus és a Ganges sikeres detektálása azonban Buda és Baraté képein és Sánta rajzán valóban szép eredmény.



Az északi pólussapka déli peremének visszahúzódása

A sötét alakzatok mellett számos nagyon apró, környezeténél világosabb, intenzív vörös albedóterületet is sikerült megörökíteni, melyek gyakran hasonlítottak apró porviharokhoz. Jónéháynak ezek közül nincs saját neve. Az Amazonis–Elysium medencék környezetében ilyenek voltak, a Trivium Charontis DK-i része, egy világos folt a Nodus Gordii K-i oldalán, az Azania a Propontis I D-i oldalán, a Boreas környékén levő világos csík a Propontis I ÉNy-i oldalán és az Elysium medence vöröses csikjai. Világos sáv látszott az Isidis Regio Ny-i oldalán a Syrtis Major mentén. Igen fényes volt az Edom és az Aram a Sinus Sabaeus öblein, illetve a Chryssae az Oxia Palus Ny-i felén és az Ophir–Candor régió az Aureora Sinus öblén. A Mare Acidalium K-i peremén a Nix Cydonea mellett is csomós vörös sáv húzódott. A Tempe régiója a Mare Acidalium nyugati felén szintén világos volt, apró világosvörös foltokkal szabdalva.

**Északi poláris csuklya (North Polar Hood, NPH):** Az északi pólussapkát borító egybefüggő sűrű felhőzet, az NPH, a 2011. augusztusi képeken figyelhető meg (Ls=344–

350°). A tél végi felvételeken a csuklya az 58–60°-os északi szélességre ér el, a keleti pereme magasabbra húzódik a nyugatinál, déli pereme mentén apró felhőfoltok (NPH projekciók) látszanak.

**Északi pólussapka (North Polar Cap, NPC):** Az északi pólussapka tavaszi fogyása kiválóan követhető volt az észleléseken. A december 18-án +60° alá lenyúló pólussapka (Ls=45°) intenzíven olvadni kezd, január végére +70° alá zsugorodik (Ls=62°), majd a március eleji oppozícióra +80° alá csökken (Ls=80°). Minimális kiterjedését +82–83° körül március végére éri el (Ls=87°), és a nyári napforduló utáni megfigyelési időszakban, május végéig nem is kezd el növekedni. A zsugorodásban megtorpanás, vagy visszahízás nem mutatkozik.

**Északi poláris projekciók:** A pólussapka olvadása során a pólussapka szélének egyenetlenségei, és a sarki területekről lefűződő maradvány hófoltok (poláris projekciók) alak és intenzitásváltozása, zsugorodása is jól megfigyelhető. A legnagyobb és legfényesebb projekció a Lemuria volt (W190°-230°). Január közepén (Ls=57°) déli határa ívesen belesimul az NPC-be, északi felén az északi poláris gallér (North Polar Collar, NPCol) halványan sejtethető. Január végén (Ls=63°) elnyúlt, igen fényes kettős projekció, még egybeolvadva az NPC-vel, de az NPCol már látható alatta. Február végére (Ls=74°) rendkívül fényes, nagy, az NPC-ről teljesen levált projekcióvá fejlődik. Március elején, az oppozíció utáni napokban (Ls=81°) a lefűződött kiterjedt folt fényessége csökkenni kezd és széle diffúzzá válik. Április elsejére (Ls=91°) csak egy nagyon kicsi sárgás folt marad az NPCol déli peremén. Ez azonban nem tűnik el teljesen: május 9-én (Ls=108) talán már friss nyári hótól fehérlik a terület, amiből május 19-ére is marad még kevés (Ls=113°). Ekkor kiterjedtebb halvány sárgás foltként figyelhető meg a sötét NPCol déli oldalán.

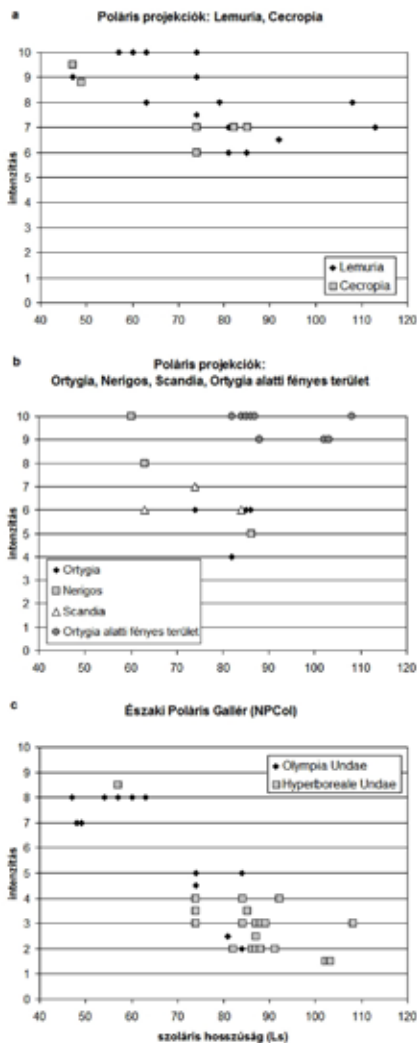
A Cecropia (W290–320°) december végén egy lapos, NPC-vel teljesen összeolvadó fényes dudorként jelentkezik. Hamar zsugorodik, február 21-én (Ls=74°) már csak egy igen vékony csikocska, benne két apró

hófolttal, a Lemuriától nyugatra kanyarodva. Végül március 17-én ( $L_s=85^\circ$ ) a Lemuria nyugati oldala felől egy-két rendkívül kicsi sárgászöröses folt marad csak belőle.

Az Ortygia ( $W340^\circ-10^\circ$ ) területén igen hamar olvadt el a hó. Február végén ( $L_s=74^\circ$ ) két-három halvány sárgás folt látszik belőle, a Baltia keleti oldalán, távolabb, délebbre az NPCol-tól. Március közepére ( $L_s=85^\circ$ ) csak két-három nagyon halvány, apró foltocska marad az NPCol-tól távolabb, illetve közvetlenül rajta is. Március 21-én egy nagyon vékony arktikus ködsáv jelenik meg a területen, az NPCol déli peremén, de a szinte teljesen eltűnt projekció már nem fényesedik fel.

A Nerigos-Scandia területén is látható volt egy projekció ( $W80-150^\circ$ ). Január végén ( $L_s=63^\circ$ ) a Nerigos területén egy spirálszerűen nyugatra ívelő, nyugat felé kicsúcsosodó, NPCol-vel még összeérő fényes ív jelentkezett, melynek a Maeotis Palus hosszúságán túl, a Scandia területére túlnyúló elvékonyodó és kihégyesedő diffúz végén halványabb hófolttmaradványok látszóttak. Február végére ( $L_s=74^\circ$ ) a Nerigos alatti rész egy NPC-vel összeérő, kicsit tömzsibb kampóvá zsugorodik, melynek nyugati, Scandia alatti felén egy-két hófolttmaradvány marad csak. Március 20-ára ( $L_s=86^\circ$ ) a Nerigos projekciójából is csak egy nagyon halvány, kicsi, diffúz folt marad az NPC déli peremén.

Az olvadó pólussapkán az oppozíció környékén egy újabb, rendkívül fényes projekció bukkant fel az Ortygia hosszúságán, de immár a poláris galléron belül ( $W330-10^\circ$ ). Először március 12-én tűnt fel ( $L_s=82^\circ$ ) ovális, az NPC széléről nagyon enyhén kidomborodó fényes foltként, a pólussapka legfényesebb régióját alkotva. A projekció déli oldalánál kibukkanó NPCol is enyhén havas még. Március 21-ére ( $L_s=86^\circ$ ) már erősen kidomborodik a sapkából. Ez időszakban a projekció nyugati oldalából a sapkába mélyen benyúló Chasma Boreale mély gleccservölgyének halvány vágata is finoman előbukkan, két részre osztva a pólussapkát. Az Ortygia alatti projekció 10-es, a pólussapka túloldala 9-es, míg a Chasma Boreale 8,5-es intenzitású. Április végén – május elején



Poláris alakzatok intenzitásváltozása. a: Lemuria és Cecropia poláris projekcióinak elhalványodása. b: Az Ortygia, a Nerigos és a Scandia poláris projekcióinak, illetve az Ortygia szélességén, de a poláris galléron belüli fényes projekcióinak az intenzitásváltozása. c: Az északi poláris gallér területeinek sötéttedése

( $L_s=105^\circ$ ) a projekció déli pereme viszonylag belesimul az NPC elliptikus peremébe. Az ovális folt még mindig a pólussapka legfényesebb része, de már kevésbé emelkedik ki

a háttérből. A Chasma Boreale viszont sötét-ebben harap bele a pólussapkába.

**Északi Poláris Gallér (North Polar Collar, NPCol):** Az olvadó pólussapka maradványahava alól a poláris gallér sötét sávja egyre markánsabban bukkan elő. Ez a rendkívül sötét terület topografikusan az Északi Dűnemezőnek felel meg. Két szakasza, a Mare Acidaliumtól a Syrtis Major hosszúságáig terjedő Hyperboreale Undae, és az Amazonis- Elysium hosszúságán futó Olympia Undae is jól megfigyelhető volt. Az Olympia Undae sötét foltja már a decemberi észleléseken ( $LS=48^\circ$ ) felsejlik a hó alatt, majd február végétől ( $LS=74^\circ$ ) látványosan elkezd sötétedni, március közepén ( $LS=84^\circ$ ) elérve maximalis sötét-ségét 3-as intenzitás körül. A Hyperboreale Undae ezzel szemben csak január közepén ( $LS=57^\circ$ ) kezd felsejleni a sarki hósapka alatt. Intenzív sötétedése február végén kezdődik ( $LS=74^\circ$ ), március végétől ( $LS=88^\circ$ ) pedig a legsötétebb alakzattá válik a bolygón, 1,5–2-es intenzitással, gyakran a Syrtis Majornál is markánsabban sötétlík. A Mare Acidalium alatti kiszélesedése több képen és Sánta raj-zán is feltűnő.

**Déli poláris csuklya (South Polar Hood, SPH):** A télbe merülő déli féltékének csak kisebb része volt megfigyelhető az időszakban. Így a déli poláris csuklya északi pereme is csak akkor bukkanhatott elő, amikor elég kiterjedt volt. Január végén ( $LS=60^\circ$ ) kb.  $-43^\circ$ -ig nyúlt le, május közepén ( $LS=112^\circ$ )  $-40$ – $-45^\circ$ -ig ért, míg július végén ( $LS=131^\circ$ )  $-48^\circ$ -on látszott a felhőzet északi pereme.

**Felhőképződmények.** Egy adott marsi alakzat/terület időbeli, százalékos felhőborítottságának vizsgálatakor csak azokat az észleléseket vettük figyelembe, melyeken az alakzat vagy annak helye látható volt a korongon, és a felvételek elég nagy felbontásúak voltak a felhőalakzat detektálásához. A felhők sűrűségét, tömörségét hármaskálán becsültük (1: áttetsző köd, 3: sűrű felhő).

**Orografikus felhők:** A marsi hegyekbehegységekbe ütköző szelek a magasba nyomják a páras levegőt, a hegyek felett orografikus felhőket hozva létre. A legintenzívebb felhőborítottsága az Elysium hegyeinek volt

(észlelések 56%-ában felhős). A megfigyelési időszak során ( $LS=47$ – $113^\circ$ ) folyamatosan fordultak elő itt felhők, mérsékelt, 1,6-os átlagos intenzitással. Az Olympus Mons is igen gyakran burkolódzott felhőbe (40%). A leggyakoribb felhőborítottság a későtavaszi időszakban jelentkezett ( $LS=73$ – $87^\circ$ ), melyet többnyire sűrű felhők alkottak (1,9-es átlagintenzitás). A három Tharsis-vulkán közül a legészakibb, az aktuális szubszoláris ponthoz legközelebbi Ascreus Mons volt a leggyakrabban (28%) és legsűrűbben (2,25-ös átlagintenzitás) borított. Ezt követte a Pavonis Mons (14%, 2-es átlagintenzitás), legkevésbé pedig az Arsia Mons volt felhős (12%, 1,6-os átlagintenzitás). Mindhárom vulkán kizárólag a későtavaszi időszakban ( $LS=60$ – $87^\circ$ ) volt felhős. Az Alba Patera óriási magasföldje az észlelések 19%-ában volt borított, ritkásabb ködökkel-felhőkkel (1,3 átlagintenzitás). Felhőborítása szintén a későtavaszi időszakra korlátozódott ( $LS=60$ – $87^\circ$ ). Egy esetben a Nix Taniaca apró hegye fölött is felbukkant orografikus felhőpamacs.

**Topografikus (diszkrét) felhők:** A topografikus felhők bizonyos marsi alakzatok fölött jelentkező különálló felhőrégiók. A Tharsis sivatagja és az Aurorea Sinus vékony csatornászkái, tavacszkái fölött gyakran jelentek meg felhők (észlelések 28%-a), melyek nem voltak túl sűrűek (1,4-es átlagintenzitás). A közeli Amazonis sivatagja még gyakrabban volt felhős (észlelések 21%-a), tömött felhőtakaróval borítva (2-es átlagintenzitás). Mindkét terület leggyakrabban a nyári napforduló előtti-utáni ( $LS=80$ – $105^\circ$ ) időszakban volt felhős. A leggyakoribb topografikus felhőborítottság a Hellas déli féltéken fekvő medencéje fölött jelentkezett (35%), és a legsűrűbb is itt volt a felhőzet (2,35-ös átlagintenzitás). Időbeli előfordulása főleg a napforduló utáni, déli féltéken koratéli időszakban volt jellemző ( $LS=83$ – $108^\circ$ ). Az Aeria Syrtis Major melletti síkján is előfordultak laza felhők (észlelések 6,5%-a, 1,25-ös átlagintenzitás). Egyetlen alkalommal (az észlelések ~2%-ában) ködös felhők látszóttak az Argyre, Arcadia, Lybia, Isidis, Noachis, Moab és Cydonia világos síkságai fölött is.

**Folytatás a 36. oldalon!**



Megérkezett a PANSTARRS-üstökös! *Pável Zoltán* március 16-án 18:05 UT-kor örökítette meg a látogatót Canon EOS 60D fényképezőgéppel és 4 s expozíciós idővel (ISO 6400)

Kíváncsiskodók tömege Zadarban, a napenergiát hasznosító, Napköszöntés elnevezésű alkotás hatalmas korongján (bővebben lásd 64–65. oldalon)



A havi obszervatórium 1 m-es távcsövének kupolájáról készült „röntgenkép”.  
Pentax K-5, 200 mm, f/7,1, polárszűrő, ISO 80, 70 s expozíció (Csák Balázs felvétele)



Észlelők a Nagy Hideg-hegyen, az MCSE téli táborán (Hórváth Balázs felvétele)



A téli tábor csoportképe (lásd cikkünket 60–63. oldalon)





## Mars képek a 2012-es oppozíció megfigyelési időszakából

### Albedóalakzatok a felszínen: 1–5.

**1:** Az Elysium-medence körüli halvány csatornák. Tr – Trivium Charontis, Pr – Proponitis I, Ex – Euxinus Lacus, ML – Morpheos Lacus, He – Hyblaeus extension, NA – Nodus Alyconus, NL – Nodus Lacoontis. Bajmóczy György 2012.01.28. 01:05 UT.

**2:** A Tharsis négy pajzsvulkánja. Oly – Olympus Mons, As – Ascreus Mons, Pv – Pavinis Mons, Ar – Arsia Mons. Baraté Levente 2012.04.20.

**3:** A Sinus Auroreusból kiágazó csatornácskák (fent). Oph – A fényes világosvörös Ophir a Sinus Auroreus öblén. Kónya Zsolt 2012.03.20. 21:59 UT.

**4:** Eden környéki csatornák a Niliacus Lacus mellett, főt a Sinus Sabaeus. Bs – Boreosyrtis, Is – Ismenius Lacus, Ox2 – Oxia II, SF – Siloe Fons, Gh1 – Gehon I. Kurucz János 2012.03.23. 18:14 UT.

**5:** Ugyanezen terület. Az felső Oxia Palust az alsó Niliacus Lacusszal az Indus (In) köti össze. Stefan Buda 2012.03.12. 12:50 UT.

### Pólussapka, poláris projekciók:

**6–12.** Az északi pólussapka visszahúzódása és a Lemuria projekciójának (nyilacska) zsugorodása. **6:** Stefan Buda 2012.01.15. 18:01 UT. **7:** Bajmóczy György 2012.01.28. 01:05 UT. **8:** Kurucz János 2012.02.22. 21:05 UT. **9:** Stefan Buda 2012.02.23. 14:22 UT. **10:** Kurucz János 2012.03.05. 20:33 UT. **11:** Stefan Buda 2012.03.17. 12:41 UT. **12:** Békési Zoltán 2012.05.19. 19:30 UT.

**13:** A Cecropia poláris projekciója (Ce). Bajmóczy György 2012.02.21. 20:45 UT.

**14:** Az Ortygia poláris projekciója (Or), távoli hófoltokkal. Bajmóczy György 2012.02.23. 02:10 UT.

**15:** A Nerigos (Nr) és Scandia (Sc) íves poláris projekciója. Stefan Buda 2012.01.28. 16:54 UT.

**16:** Fényes projekció az Ortygia hosszúságán a poláris galléron belül. Alatta a halvány Chasma Boreale, töle jobbra a sötét Hyperboreale Undae megvastagodása. Stefan Buda 2012.03.17. 12:41 UT.

**Arktikus ködök:** 17–18. **17:** Diffúz reggeli köd a poláris gallér táján, a Nerigos hosszúságában (nyíl). A sötét folt a Hyperboreale Undae kiszélesedése. Kurucz János 2012.03.23. 21:04 UT.

**18:** Reggeli fátyolfelhők a Nerigos környékén (nyíl). Békési Zoltán 2012.03.23. 00:40 UT.

**Orografikus felhők:** 19–22. **19:** Lazább felhők a négy Tharsis vulkán (l. 2. ábra) és az Alba Patera (AP) felett. Az Arsia Mons felhője árnyékot vet (képzetét). Stefan Buda 2012.01.21. 17:13 UT.

**20:** Sűrű tömött felhők ugyanitt. Stefan Buda 2012.02.23. 14:22 UT.

**21:** Orografikusok az Arsia és Olympus Mons fölött, diszkrét peremfelhő a Tharsis – Tithonius Lacus (TL) környékén. Kurucz János 2012.03.09. 20:54 UT.

**22:** Tömött felhő az Elysium Mons (EM) felett. Baraté Levente 2012.03.29.

**Topografikus felhők:** 23–24; 28. **23–24:** Ködös felhők az Amazonis (Am) és a Tharsis síkján.

**23:** Kurucz János 2012.03.15. 19:22 UT.

**24:** Baraté Levente 2012.03.15. **28:** Sűrű felhőborítás a Hellas-medencében (lásd később).

**Egyenlítői felhősávok:** 20; 25–26. **20:** Halvány ECB az egyenlítő körül.

**25–26:** Képpárok színes és kék monokróm képekkel Békési Zoltántól. A kék képeken halvány ECB-k látszanak (nyilak). **25:** 2012.03.16. 22:04 UT. **26:** 2012.04.01. 18:57 UT.

**Peremívek: Vörösés peremívek:** 2; 27. **27:** Nagy Tibor 2012.05.02. 18:28.

**Kék tisztulás:** 28–29. Színes és B szűrős képpárok Stefan Budától. **28:** Kékben állátatlan légkör. 2012.03.17. 12:41 UT. **29:** Közepes kék tisztulás. 2012.03.12. 12:50 UT.

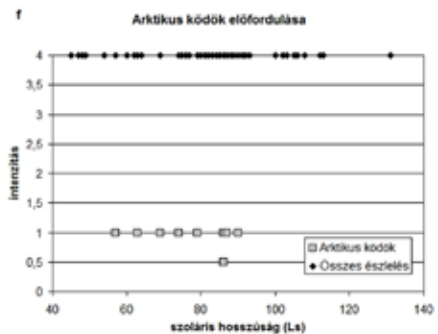
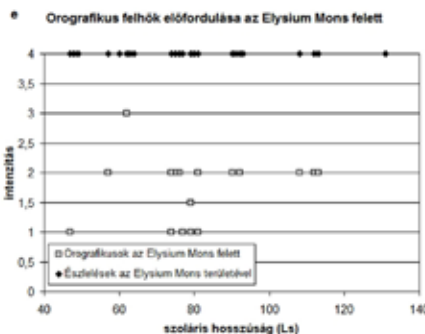
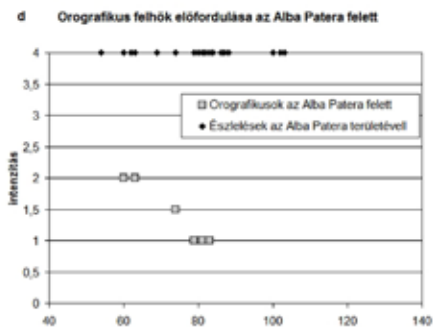
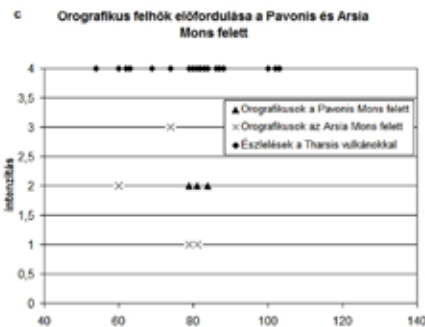
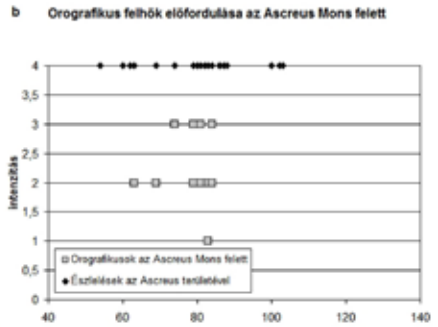
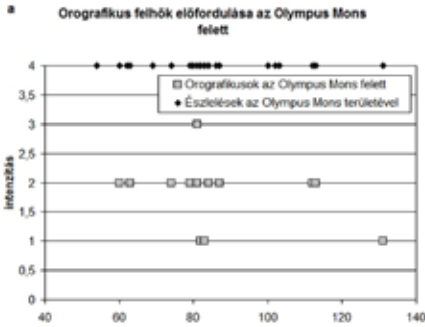
**Elysium vörös sávjainak látványa:** **30–31.** Stefan Buda képei. **30:** 2012.01.15. 18:01 UT. **31:** 2012.02.23. 14:22 UT.

**Peremködök:** 5; 19–20; 22; 26; 28–29

Folytatás a 34. oldalról!

**Peremkődők, peremfelhők:** A reggeli és esti bolygóperemen igen gyakran látszódtak peremkődők. A reggeli és esti peremkődők hasonló gyakorisággal jelentkeztek (az észlelések 52% és 50%-a). A reggeliék azonban

sűrűbbek voltak az estieknél (1,8-as ill. 1,45-ös átlagintenzitás). Jellemzően a későtavaszi időszakban voltak a leggyakoribbak ( $L_s=73-95^\circ$ ), a napforduló után csak szórványosan jelentkeztek. A peremkődők gyakran perem-menti diszkrét felhőkkel is társultak.



Orografikus és arktikus felhők előfordulása és sűrűsége a szoláris hosszúság ( $L_s$ ) változásának függvényében. A felhők sűrűsége háromfokozatú skálán szerepel (1: áttetsző kód, 3: sűrű, vastag felhő). Az ordináta 4-es számánál az összes olyan észlelést feltüntetjük, amelyen a vizsgált alakzat, vagy annak helye látható volt a korongon. Orografikus felhők: a:

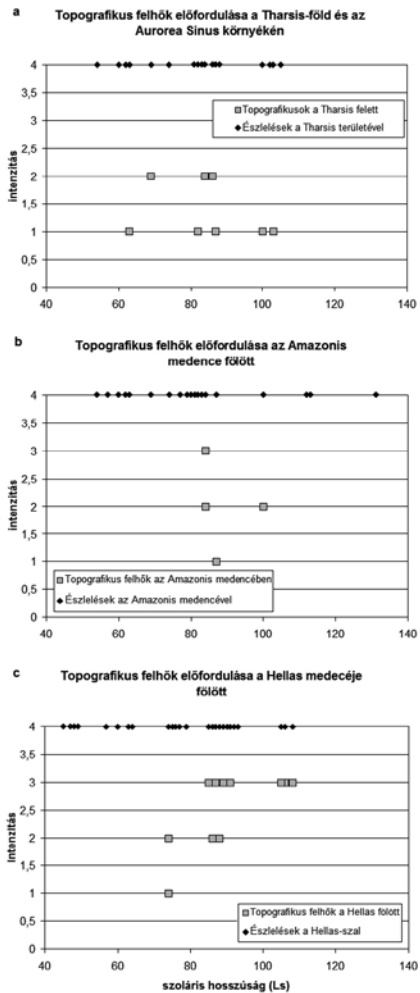
Olympus Mons, b: Ascreus Mons, c: Pavonis Mons és Arsia Mons, d: Alba Patera, e: Elysium. Arktikus kódok: f

Perem menti felhő három alkalommal jelentkezett a Tempe fölött, két alkalommal az Oxia Palus, Xanthe, Titonius Lacus és Hellas területén, egy alkalommal pedig az Issedon, Tharsis, Scandia, Aetheria és az Eden területe fölött.

**Arktikus ködök:** Az északi pólussapka környékén kialakuló arktikus ködök az észlelések 13%-ában voltak detektálhatók. Többnyire kis kiterjedésű és rendkívül halvány, átlátszó ködpamatok fordultak elő (1-es átlagintenzitás). A középső és későtavaszi időszakban mutatkoztak ( $L_s=55-90^\circ$ ).

A felhők és peremködők előfordulásának és intenzitásának eloszlása jól magyarázható a besugárzás évszakos változásával. Késő tavasszal, az olvadó északi pólussapka légkörbe kerülő vízpárája lehetővé teszi a Hadley-cella kialakulását és az aphéliumi felhőöv megjelenését az északi féltekére tolódott szubszoláris pont fölött. Ennek nyomán késő tavasszal, a nyári napfordulóig bezárólag gyakori orografikus felhőképződést tapasztalhattunk az Olympus, Ascreus, Pavonis, Arsia Mons, valamint az Alba Patera fölött. A Tharsis és Amazonis medence fölött a napforduló környékén kialakuló topografikus felhők is ennek köszönhették létüket. Hasonlóképpen, a későtavasszal, napfordulóig igen gyakori peremködők is a légkör magas páratartalmára utalnak. Az estivel szemben intenzívebb reggeli peremködők az alacsonyabb reggeli hőmérséklettel, és a harmatpont alatti erősebb kondenzációval magyarázhatók. Ezzel párhuzamosan a déli félteke Hellas medencéje fölött kialakuló sűrű felhőborítás az ősz végi – téli évszakra jellemző, a poláris csuklyák kialakulásához hasonlóan. Az arktikus ködök az olvadó északi pólussapka nyomán levegőbe kerülő pára kicsapódásai a pólusok közelében – nyáron az olvadás leállásával teljesen eltűntek.

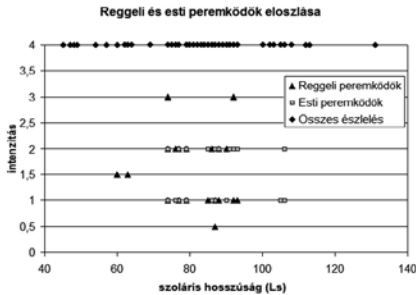
**Egyenlítői Felhősáv (Equatorial Cloud Band, ECB):** A rendkívül halvány, egész korong hosszúságára kiterjedő, trópusi övben húzódó magaslégtéri felhősáv felismerése és vizsgálata viszonylag újkeletű; kék vagy ibolya szűrős detektálása halványága miatt nehéz feladat. A beérkezett észlelések kis



Topografikus felhők előfordulása és sűrűsége a szoláris hosszúság ( $L_s$ ) változásának függvényében. A felhők sűrűsége háromfokozatú skálán szerepel (1: áttetsző köd, 3: sűrű vastag felhő). Az ordináta 4-es számánál az összes olyan észlelést feltüntetünk, amelyen a vizsgált alakzat, vagy annak helye látható volt a korongon. a: Tharsis sivatag és Aurorea Sinus területe, b: Amazonis medence, c: Hellas medence

hányada volt elég nagy felbontású és jó RGB elválású az ECB kimutatásához. Ezen észlelések 30%-ában lehetett megtalálni a többnyire halvány, 1-es átlagintenzitású jelenséget. Az

ECB feltehetően jóval gyakoribb, mint korábban gondoltuk, csak nehéz detektálhatósága miatt mutatkozik ritkábban.

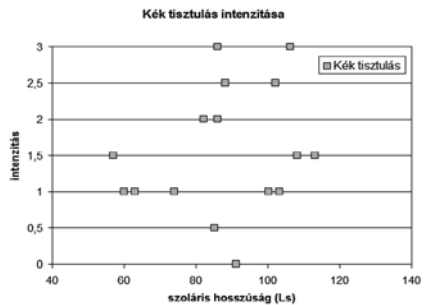


Reggeli és esti peremkódok előfordulása és sűrűsége a szoláris hosszúság (Ls) változásának függvényében. A felhők sűrűsége háromfokozatú skálán szerepel (1: áttetsző kód, 3: sűrű vastag felhő). Az ordináta 4-es számánál az összes észlelés Ls adata szerepel

**Zúzmará:** Egyetlen esetben sikerült rögzíteni felszíni zúzmará-gyanús foltot. Békési március 23-i felvétélén (Ls=87°) egy kiterjedt diffúz világos folt látszott a reggeli oldalon mely a pólusapka szélétől 60°-ig nyúlt le a Scandia területén. A folt kékben sötét volt, zöldben fényes, vörösben azonban nem feltűnő. Elképzelhető, hogy reggeli arktikus zúzmarakifagyás okozta.

**Fényes Peremívek (Bright Limb Arc):** A fázisban levő bolygó terminátorral szembeni, külső peremén jelentkezik a fényes peremív, a vastag légkörben szóródó fény miatt. Spektális jellemzői a légkör összetételére utalnak: a vörös szűrővel fényes peremív sok légköri port jelez. Az észleléseken az oppozíció előtti 36–16° fázisszögű (Ls=45–70°) és az oppozíció utáni 17–40° fázisszögű (Ls=88–113°) időszakban jelentkezték. Az oppozíció előtt 2-es átlagintenzitás, míg oppozíció után 1,5-es átlagintenzitás volt jellemző. Vörös színben általában fényesebbek voltak, mint kékben, bár többször előfordult, hogy a peremív kékben intenzívebbnek látszott. Elképzelhető, hogy az oppozíció előtti nagyobb átlagintenzitás okai az olvadó pólusapka nyomán keletkező gyakoribb szelek által a légkörbe került többlet por és pára lehettek.

**Kék tisztulás (Blue Clearing):** A kék tisztulás jelensége a marsi légkör ibolya vagy kék színben való átlátszóságára utal. Skálája 0-3 közötti, ahol a 0 érték a kékben teljesen átlátszatlan légkört jelenti, 3-asnál pedig a legfinomabb felszíni albedóalakzatok is jól látszanak. A kék tisztulás becsüléséhez azonban kevés észlelést tudtuk csak felhasználni, melyek RGB szűrőkkel készültek, vagy a színes kamerának jó elválásúak voltak a szín-csatornáin. Kék tisztulás az Ls=57–113° közti időszakban volt kimutatható, leggyakrabban az oppozíció után (Ls=80–110°) látszott. Néhány esetben nagyon kifejezettnek tűnt, a legfinomabb kontrasztú felszíni alakzatok is megfigyelhetőek voltak kékben. Átlagos intenzitása 1,5-nek adódott. Mivel azonban kevés RGB szűrős észlelés született, ezek az észlelések nem feltétlenül tekinthetők reprezentatívnak.



A kék tisztulás előfordulása és intenzitása a szoláris hosszúság (Ls) változásának függvényében. Fokozatok: 0: kékben átlátszatlan légkör; 3: a kékben a legfinomabb felszíni albedóalakzatok is látszanak

**Porviharok:** Egyetlen kisméretű lokális porvihar sem sikerült detektálni az időszakban. Megemlítendő azonban, hogy a kisebb világosvörös albedójú területek közül az Elysium medencéjének két világos csíkján, és az Aurorae Sinus ölelésében fekvő Ophir-Candor világos sávja mentén mintha finom albedóváltozások látszottak volna, melyek apró lokális porviharok nyomán is keletkezhettek.

Kiss Áron Keve