

# Gyűrűs bolygó vár délen!

A 2014-es évben 14 amatőrtársunk összesen 28 észlelést végzett a Szaturnuszról és holdjairól. Az észlelések többsége digitális bolygófotó. Rajzos megfigyeléseket csak Szél Kristóf, Kovács Zsigmond, Világos Blanka és a szerző készített, nem kevés izgalmas részletet örökítve meg a bolygón és holdjain. A digitális felvételek közül Michal Vajda és Perkó Zsolt nagytávcsöves felvétele gyönyörű részleteket rejtenek, de Bajmóczy, Békési, Haisch és Molnár felvételein is sok részlet kel életre. Színszűrős, főleg infravörös felvételeket Vajda, Haisch, Perkó és Csoknyai készített.

A bolygó a 2014-es évében nem tűnt a legaktívabbnak – első látásra. A 2011-ben kitört Nagy Fehér Folt és a széteszáló fehér viharfolt nyomán az NTrZ-ben kialakult diszturbancia 2014-re teljesen lenyugodott. Míg 2013-ban az igen széles és kétosztátú NEB északi határa magasra nyúlt, és az északra tolódott NTrZ sem volt teljesen eseménymentes, 2014-ben egyre inkább visszatáltak a sávok és zónák a régi helyükre. A SEB, bár még mindig tekintélyes vastagságú, vékonyabb lett, és az NTrZ is délebbre került. A bolygókorong alapvető kinézete azonban nem sokat változott: Mivel mind az NTrZ, mind az NTZ csak egy meglehetősen halvány, sárgás sávként tűnik fel az északi korongrészen, a világos EZ-től élesen és kontrasztosan elváló NEBs fölött egyetlen sötét sávrégióvá mosódik össze a bolygó északi féltekéje. Ebben csak nagyon finom, árnyalatnyi különbségekkel válnak el a sáv-zóna határok. Egyetlen üdítő jelenség az egyre erősebben felénk hajló északi póluson ülő apró, de igen sötét Északi Poláris Sapka. Az északi félteke egybecsomottsága a legújabb felvételek alapján idén csak fokozódott: árnyalatnyi különbségek vannak csak a sávok és zónák közt az összefüggően sötét északi féltekén. Most pedig nézzük végig részletesebben a bolygó egyes alakzatait, és hogy milyenek látták észlelőink:

**A színes képtábla (l. a hátsó belső borítót):** Szaturnusz és Titan-felvételek és -rajzok időrendben a 2014-es láthatóságból. A főbb sávok és gyűrűrések a 2. ábrán jelöltek. Szaturnusz:

Név	Észl.	Műszer
Bajmóczy György	2w	20 T
Békési Zoltán	7d	30 T
Csoknyai Attila	1w	20 T
Hadházi Csaba	1w	20 T
Haisch László	2w	20 L
Kiss Áron Keve	3r	30,5 T
Kovács Zsigmond	2r	20 T
Kunsági-Máté Sándor	1w	8 L
Molnár Péter	1w	20 T
Perkó Zsolt	1w	40,6 SC
Szél Kristóf	4r	30,5 T
Szűcs Mátyás	1w	10,2 L
Vajda, Michal SK	1w	30 T
Világos Blanka	1r	30,5 T

1: 03:58 UT, 20 T. 2: 03:10 UT, 30 T, IR pass. 3: 04:43 U T, 8 L, Baader IR pass. 4: 20:45 UT, 20 L. 5: 20:30 UT, 10 L. 6: 21:01 UT, 30 T. 7: 23:09 UT, 20 L. 8: 21:16 UT, 40,6 SC. 9: 19:50 UT, 30 T. 10: 21:46 UT, 20 T. 11: 20:30 UT, 20 T. Titan: 12: 04:25 UT, 30,5 T. 13: 20:58 UT, 30,5 T

**Egyenlítői Zóna (EZ):** Feltűnően világos, sárgásfehér, kifejezett zóna az egyenlítőn. A sötét NEB-bel markáns kontrasztot ad, ami minden felvételen és rajzon látszik.

**Egyenlítői Sáv (EB):** Igen halvány, de érzékelhető vastagságú, narancsszürke sávocska a bolygó egyenlítőjén, Vajda, és Békési felvételein egyértelműen látszik.

**Északi Egyenlítői Sáv (NEB):** A pólussapka után a legsötétebb alakzat a korongon, széles, kétosztátú, markáns sáv. Igen vékony, világos zónavonallal oszlik ketté a két hasonló vastagságú NEBs és NEBn komponensre. Míg a sötétebb NEBs erőteljes barnásnarancsos színű, a világosabb NEBn inkább sárgászöld. Míg integrált fényben a NEBn-től kevésbé különül el egyértelműen a sárgás fakó NTrZ, infravörösben mindkét sávkomponens sötétsége hasonló, és a NEBn élesen elkülönül az NTrZ-től. Míg a NEB teljes kiterjedése 2013-ban +15–44°-ig tartott (29° széles), addig Vajda infravörös felvételén 2014-ben a NEB kiterjedése +13–28°-ig tart (15° széles). A

sáv összehúzódása és az NTrZ délebbre tolódása látványos. A NEB-et azonban mégsem a kiterjedése vagy a kontrasztossága tette igazán érdekessé, hanem a benne látható apró kondenzációk és inhomogenitások. Mind az északi, mind a déli komponensben szinte folyamatosan jelen voltak kis méretű, kissé diffúz szélű, sötét, megnyúlt kondenzációk, melyek azonban csak nagyon finoman és alacsony kontraszttal emelkedtek ki a háttérből. Vizuálisan 8–10 cm-es távcsóval nézve mindig egyértelműen mutatkoztak. Szél június 6-i és július 29-i kistávcsöves észlelésein szépen fel vannak tüntetve: „A bolygón az NEB nagyon feltűnő volt, tele kisebb-nagyobb kondenzációkkal.” Alacsony kontrasztjuk és diffúzságuk miatt a digitális felvételeken nehezen bukkantak elő. Vajda, Kunsági-Máté, Molnár és Perkó felvételein leleletfinoman látszanak az apró, hosszúkasan elnyúlt sötétedések, leginkább a NEBs-ban, néha az EZ-be is bedudorodva. A NEB belső zónarégiójában mintha nagyon finom, gyöngyszerű világos inhomogenitások látszanának néhány felvételen. A NEB nehezen megfogható diffúz kondenzációi igen érdekesek: Mivel az alakzatok nehezen kimérhetők, és egymáshoz képest szinte azonosíthatatlanok, semmit sem tudunk élettartamukról és változásaikról. A jó minőségű, rendszeres, ugyanazon CM mellett készült felvételek segíthetnének jobban megismerni változásaikat.

**Északi Trópusi Zóna (NTrZ):** Az EZ-hez képest igen halvány zöldessárgás zónaként húzódik a NEB alatt. Az integrált fényű felvételeken vékony és diffúz, az infravörös képeken vastagabb és élesebb peremű. A 2013-as évhez képest a délnak húzódó NEB peremével együtt szintén délnak húzódott.

**Északi Mérsékelt Sáv (NTB):** A leghalványabb, nehezen látható, fakó barnászörös sáv a NEB és a pólusrégió között. Vizuálisan nehezen látszott, Szél július 29-i észlelésen rögzítette. A digitális képek közül is csak a részletesebbeken különült el, mint közepesen vastag, éles peremű, de igen halvány sáv.

**Északi Mérsékelt Zóna (NTZ):** Az NTrZ-nél is halványabb, de szélesebb fakósárga zóna az NTB és a pólusrégió közt. Csak a részletes felvételeken látszik (Vajda, Perkó, Haisch, Békési).

**Északi Poláris Régió (NPR):** A sötét poláris régió izgalmas és részletdús sapkaként koronáz-

ta a bolygó északi féltekéjét. A legtöbb felvételen szélesebb, sötét foltként borította a pólust, melynek délebbi része világosabb, északi csúcsa igen sötét. A színes felvételeken déli része barnásbordo, míg északi csúcsa szinte fekete színű. Vizuálisan szintén egy apró sötét sapkára és egy körülötte látszó világosabb gallerra bomlott. Vajda infravörös felvételén kiválóan látszik a régió szerkezete: Kívül, délen egy közepesen vastag, sötét NPR Sáv látszik, gallérgyűrűként öveze a pólust. Ezen belül egy szélesebb, világosabb poláris zónarégió húzódik, míg legbelül, a póluson az Északi Poláris Sapka (NPC), igen apró, fekete, kerekded foltja ül. A folt szélén finom szögletesség is sejthető – ez a poláris hexagon sötét örvényének hatszögletes széle.

**A gyűrű árnyéka a korongon (ShR/G):** A bolygó déli féltekéjéből egyre kevesebb látszik. A gyűrű növekvő rálátási szöge miatt a korong déli csúcsa már eltűnt, teljesen takarja a gyűrű. A B gyűrű vonala az egyenlítő déli részén, a SEB szélességén keresztezi a korongot. Előtte, az EZ déli részén látszik halványabban a gyűrű bolygóra vetett árnyéka, amely egy ködös, nem túl sötét foltként követi a gyűrű peremét. Az árnyék minden felvételen és rajzon látszott. Vajda oppozíció előtti infravörös képén több izgalmas részlet is felsejlik: a keletől jövő megvilágítás miatt a bolygó (f) oldalán a B gyűrű fekete árnyéka túléles, a CM-ig be nem érő fekete ívként fut a B gyűrű belseje mellett. E fölött látszik a ködös, szélesebb árnyék, mely pontosan a fátolgyűrű kiterjedésében övezi a korongot. Az ShR/G ködös sávja így egyrészt a fátolgyűrű árnyékából áll, melyet tovább sötétít az, hogy a finoman leárnyékolat koronghátteret a fátolgyűrűn át nézzük.

**C gyűrű, fátolgyűrű:** Igen halvány, széles belső gyűrű. Bajmóczy, Vajda és Perkó felvételein sejthető. Szél mindkét észlelése során látta vizuálisan, az egyikről így ír: „Az észlelés legvégén még a rendkívül halvány -és diffúz fátolgyűrű is láthatóvá vált. Na ez már kemény diónak ígérkezett, mivel még nem volt teljesen sötét.”

**B gyűrű:** A belső, legszélesebb és legfényesebb gyűrű több finom részletet is tartogatott megfigyelőinknek. A gyűrűre való növekvő rálátási szög kedvez a gyűrű különböző fényességű sávjainak, intenzitásgradiensének megfigyelé-

séhez, és a finom rések észleléséhez. A belülről kifelé 1-től 9-ig számozott részekben a B1-B4 volt a legsötétebb rész az anák mélyén. Viszonylag hirtelen világosodás után a B6-B7 fényes platója következett, melyből egyértelműen kiugrott a B8-B9-nek, a gyűrű legfényesebb részének sávja. A keleti és nyugati anák intenzitásprofilja között enyhe különbségek látszanak Vajda felvételén: A (p) anzában lépcsősen emelkedik B1-B3, B4-B6, B7-B8, majd B9 fényessége, míg az (f) anzában kevésbé lépcsős az emelkedés; a B1-B3 utáni lépcsőt követően folyamatosan nő a fényesség a Cassini-rés melletti B9 maximumáig.

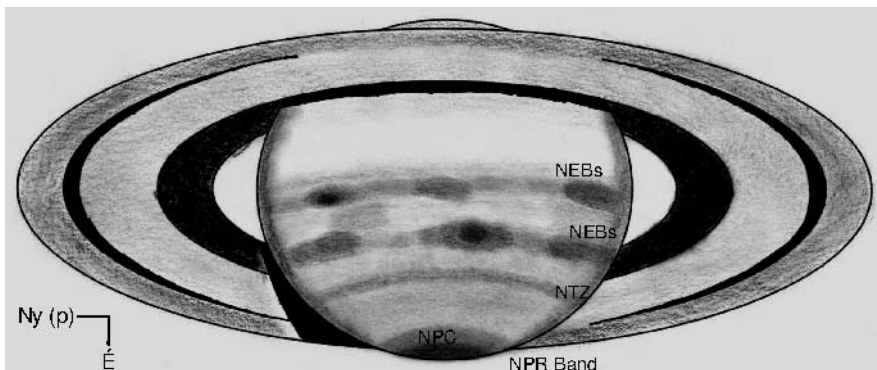
**Cassini-rés:** Az A és B gyűrűt elválasztó rés a nagy gyűrűrálátási szögnek köszönhetően könnyen és jól látszott. Minden felvételen felismerhető, egy 63/840-es Zeiss-refraktor is szépen mutatja vizuálisan. Szél leírása: „A Szaturnusz mindig elkápráztatja a szemlélődőt fenséges gyűrűrendszerével. Ez velem sem volt másképp. A gyűrűben körbefutó Cassini-rés és a kettévált NEB azonnal beugrott.”

**A gyűrű:** A halványabb legkülső gyűrű tartogatja a bolygó legfinomabb réseit, melyeket többek is sikerrel észleltek. Az A gyűrű fele előtt, A4 táján kezdődő Encke-rés megfigyelhető Vajda, Szél, Békési és Perkó észlelésein. Szél így ír a látványról: „Külön öröm volt számomra, hogy a gyűrűre pillantva az Encke-rés is megmutatta magát a keleti és nyugati anzában. Percekig csodáltam a »felfedezésemet«. Keskenyebb és jóval halványabb is, mint a Cassini-rés, de egyáltalán nem nehéz a látványa.” Vajda felvételén a rés mindkét anzában látható, de az (f) anzában jóval egyértelműbb a már A3-nál lezuhanó intenzitás, sőt A3–A4 közt kifejezett vékony sötét rész látszik. Az Encke résnél sokkal nehezebben észlelhető Keeler-rés egyedül Vajda felvételén látszik. A (p) anzában A7–A8 körül sötét vékony sáv húzódik. Az A gyűrű intenzitásprofilja Vajda felvételén mindkét anzában hasonló: A3-ig fényes, majd jelentős visszaeséssel folyamatosan fut ki A9-ig, csak a réseknél van további fényességsökkenés. Az A4–A9 sötét sávja az (f) anzában érzékelhetően világosabb, mint a (p) anzában.

**A bolygó árnyéka a gyűrűn (ShG/R), Terby Fehér Folt (TWS):** Az oppozíció előtti képeken jól látszik a bolygókorong szabályos, konvex, széles alakja a gyűrűn (Bajmóczy, Vajda).

Az oppozíció utáni egyes felvételeken (Békési, Perkó) az árnyékvonal a B gyűrű mentén vastag volt, a Cassini-résnél konvexen beöblösödött, majd az A gyűrűn vékonyan, horgas kompozitőrűen futott végig. Ez az alak sok nemzetközi felvételen is látszott. A nagy felbontású képeken feltárul a furcsa alakzat mivolta: A B gyűrűben vastag, majd az A gyűrűre érve ívesen elvékonyodó árnyékban a Cassini-rés okoz törést, kontraszthatásával zavar, és ez okozza a közepen beöblösödött kampós sarló alakot. A feltehetően szintén kontraszthatás okozta TWS Vajda, Kunsági-Máté és Perkó felvételein látszik, Szél július 29-i észlelésekor is látta.

**Holdak:** A kísérők fotózásával, azonosításukkal, szín- és fényességbecslésükkel nem foglalkozott senki. A Titan korongjáról Kiss készített 3, Szél 1 és Világos 1 észlelést, 30,5 T-vel jellemzően 900–1100x-os nagyításon, zöld szűrővel. Kiss március 1-i észlelésén a korongon nagyon finom, alacsony kontrasztú alakzatok látszottak, intenzitásukban az Uránuszhoz hasonlóak. A 2013 nyarán megfigyelt feltűnő, világos pólussapka hiányzott: az északi póluson csak egy halvány, diffúz világos sapka ült, a déli pólus is enyhén világosabb volt. A középső részekben a hold (p) oldalán világos, (f) oldalán sötét diffúz alakzatok tűntek fel. Kiss július 29-i észlelésén alacsony kontrasztú, de igen finom részletek bukkantak fel a holdon. A halvány világos északi pólussapkában egy, a kicsit világosabb déliben kettő apró világos folt látszott. Az északi mérsékelt öv (p) oldalán apró világos folt ült, míg az ellentétes oldalon az egyenlítőn kiterjedtebb diffúz sötét alakzat derengett. Augusztus 2-án Szél és Kiss szimultán észlelést végeztek ugyanazzal a műszerrel (fekete és színes táblák). A bolygó viszonylag feltűnő északi pólussapkáját, a hold keleti (p) féltekéjének világosabb voltát, és a délnyugati korongfélről benyúló felhősávot mindketten látták. Szél így ír erről: „Nagyon látványos volt a hold (Titan)! Az északi része szinte majd' kiszúrta a szememet, olyan világos volt. A déli pólus elég nehezen volt észrevehető. A peremsötétedés szűrő nélkül is kiválóan látszott, bár vele sokkal kontrasztosabb. Az óriáshold délnyugati részéről egy sötét, benyúló felhősáv látszott a déli pólus alatt.” A Titan magaslégtörő párájának mozgásáról keveset tudunk, feltehető-



Szél Kristóf Szaturnusz-rajza 2014. július 29-én 19:39 UT-kor készült, 10,2 cm-es refraktorral

en gyorsan szuper-rotál a lassan forgó felszínhez képest. A két nap különbséggel látott alakzatok így eltérőek lehetnek. A hold alakzatainak időbeli nyomon követése így igen izgalmas feladat!

Az Iapetusról Kiss, majd Szél készítettek észlelést 30,5 T-vel, 1500x-os nagyításon, zöld szűrővel. Az apró, 11,6 magnitúdó fényességű hold igen sötét, alacsony felületi fényességű volt. Jellegtelen feketés színébe enyhe lilás vegyült, halványasága miatt nehéz volt megfigyelni. Színei, textúrája és sötétsége miatt leginkább a Callistóra hasonlított, csak jóval kisebb méretben. Kiss március 1-jei észlelésén (CM=55) egy világos déli, és egy világos északi pólussapkát látott, utóbbi a (p) oldalra világos ívként lefutott az egyenlítőig. Szél március 2-án (CM=59) mindkét poláris ívet látta, az északi kevésbé mélyen nyúlt le nyugatra. A déli sapkát mindkét észlelésen a kétarcú hold világos Saragossa Terra-jának póluson átnyúló része alkotta, míg az északi póluson a kifelé forduló, de a (p) peremen lenyúló Ronchevaux Terra világos részének lenyugvó széle látszott. A hold nagy részét a sötét, feketés féltéke uralta.

A Szaturnusz soron következő láthatóságainak észlelése nem könnyű, a bolygó horizont feletti magassága jelenleg deleléskor is csak 24°. Ennek ellenére a gyűrűrendszerre való igen kedvező (24°-os) rálátási szög gyönyörűvé teszi a látványt. A bolygó északi féltekéjén, a NEB-től északra meglehetősen egybemosódnak a sávok és zónák, a finom sáv-zóna határokat, esetleges színelkülbségeket megfigyelni szép feladat. A NEB nagyon finom diffúz kondenzációi is ész-

lelésre várnak, csakúgy, mint az egyre jobban megfigyelhető északi pólusrégió, a sötét poláris hexagonnal és a poláris sáv gallérijával. A színes felvételek mellett próbálkozunk infravörös képekkel is: a sáv-zóna határok sokkal élesebbek, és a bolygó sokkal kontrasztosabb itt, ráadásul az alacsony helyzet miatti rosszabb seeing, és az atmoszferikus diszperzió életlenítő hatása is csökkenthető szűrővel. A gyűrűrendszer csodálatos: míg a gyűrű bolygó előtti íve a déli pólust teljesen elnyelte, a hátsó része a sötét északi pólust gallériként övezi – az egész korong eltűnt a gyűrű ölelésében. Vizualis észlelőink használják az észlelések.hu oldalra feltöltött új, nagy gyűrűhajlási szögre tervezett észlelőlapokat! A déli féltekén az ShR/G fátyolgyűrű által vetett finom árnyéka előtt a SEB északi pereme kezd megjelenni. Az ShG/R ezzel szemben az eddigi rövid, éles vonal helyett hosszú ívvé nő, amely laposan, szinte a gyűrűvel párhuzamosan követi az északi pólusrégiót, majd a pólus mentén ívesen visszafordulva öleli a pólussapkát. A finom árnyékív szerkezetének, esetleges irregularitásainak megfigyelése nehéz, de izgalmas feladat. A B gyűrű intenzitásprofiljának, az A gyűrű lehető finom réseinek és az anzák belső szerkezetének megfigyelésére kiváló lehetőség nyílik. A Titan apró korongjának alacsony kontrasztú részletei is felfedezésre várnak. Ne csüggedjünk hát a bolygó alacsony helyzete miatt, észleljük bátran, és fotózzuk vörös, infravörös szűrővel a gyűrűs bolygócsofadt!

Kiss Áron Keve