

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.

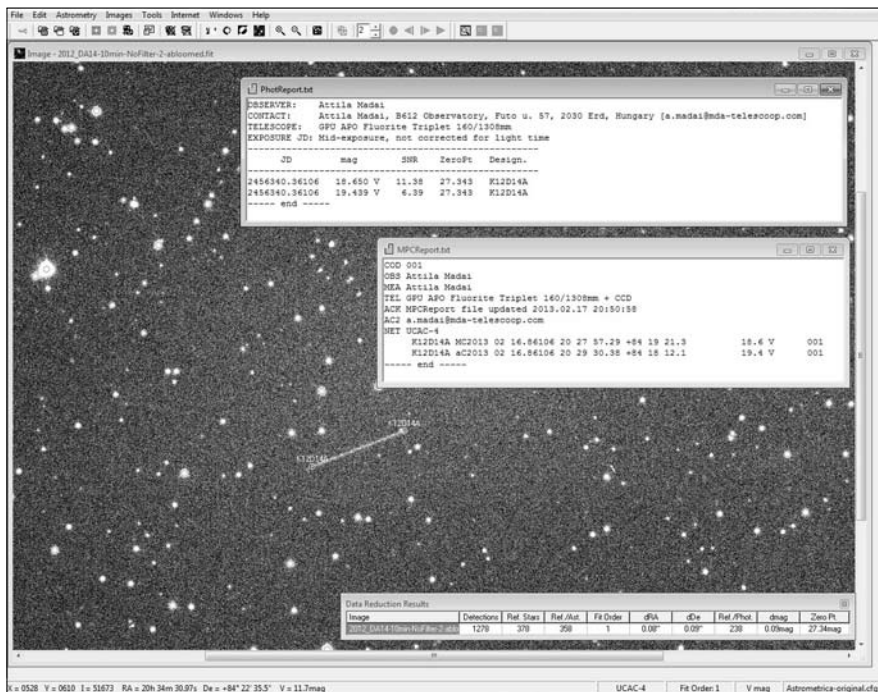
A program támogatásával a kisbolygó megtalálása február 16-án este semmiféle problémát nem okozott. Csak ráállítottam a teleszkópot a szoftver vezénylete mellett, és ott volt a „szikla” a látómező közepén. Természetesen csak a róla készült fotó látómezőjének a közepén, merthogy – legnagyobb bánatomra – 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 fejlécébe, 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