

Földsúrolók nyara

Az ideai nyáron három kisbolygó is közel merészkedett Földünkhöz, nem kevés munkát adva az észlelőknek és a szenzációs témákra mindig fogékony újságíróknak. Az alábbiakban áttekintjük a három földsúrolós eseményt.

Június. Kilencvennégy évvel ezelőtt, 1908. június 8-án reggel hatalmas robbanás rázta meg a Köves–Tunguzka folyó környékét. Ma már tudjuk, hogy egy kb. 50 m átmérőjű, napközelpontjától kifelé tartó, tehát a Nap irányából érkező földsúroló kisbolygó okozta a detonációt. Majdnem hasonló eset történt 2002. június 14-én hajnalban, amikor egy 70 m átmérőjű kisbolygó a Nap felől érkezve 120 ezer km-re haladt „előtünk”. Ez volt a második legjelentősebb földközelség, amit valaha észleltek, de a korábban 450 ezer km-nél közelebb elhaladó hét aszteroida egyike sem volt nagyobb 30 méternél. Bár tudásunk és technikai lehetőségeink össze sem hasonlíthatók a 94 évvel ezelőttivel, az ilyen kisbolygókkal szemben pont olyan védtelenek vagyunk, mint akkor. Ezt az égitestet csak három nappal később, június 17-én találta meg a LINEAR, amikor már a Nappal ellentétes oldalon, a földpályán kívül tartózkodott. Mivel kicsit az ekliptika felett járt, becsapódás esetén jó eséllyel az északi félteke felett lépett volna a légkörbe, de szerencsére 1 óra 7 perccel lekéstük a randevút...

A 2002 MN jelöléssel ellátott égitestet egészen augusztus 9-ig sikerült követni, amikor a felfedezéskori $R=16^m$ -s fényessége 23^m alá csökkent. A földközelség következtében keringési ideje 1 hónappal megrövidült, míg szokatlanul kicsi, 0° 1-os pályahajlása 1° 0-ra nőtt. A számítások szerint 2071-ben és 2074-ben lehet két veszélyes közelsége, ám a mostani észlelések alapján 2007-ben minden bizonnyal sikerül majd újra megtalálni, így a kérdést még idejében tisztázni tudjuk. Ezen kívül három 0,1 Cs.E.-nél jelentősebb földközelsége és két marsközelsége is lesz. A becslések szerint átlagosan 1000–2000 évente találja el bolygónkat egy 100 m-es kisbolygó, ami évi 1–2 holdpályán belüli közelfest jelent.

I. táblázat. A nyáron észlelt három földsúroló kisbolygó pályaelemei és lehetséges legkisebb földtávolsága (a= fél nagytengely, e= excentricitása, q= perihélium-távolság, Q= aphélium távolság, i= pályahajlás, P= keringési idő, Δ_{\min} = földtávolság)

	a (Cs.E.)	e (Cs.E.)	q (Cs.E.)	Q (Cs.E.)	i (fok)	P (év)	Δ_{\min} (Cs.E.)
2002 MN	1,815	0,498	0,942	2,817	1,047	2,45	0,001
2002 NT7	1,736	0,529	0,817	2,654	42,322	2,29	0,016
2002 NY40	2,048	0,711	0,593	3,503	5,891	2,93	0,001

Július. Valóságos médiahisztéria alakult ki júliusban, pedig ennek okozója, a 2002 NT7 jelű égitest, nagyságrendekkel messzebb haladt el, mint a 2002 MN, vagy a későbbiekben említendő 2002 NY40. A július 9-én 18^m 5-nál felfedezett 2002 NT7 nem gyorsaságával, hanem meredek, déli irányú mozgásával hívta fel magára a figyelmet. Mint kiderült, ezért igen nagy, 42° feletti pályahajlása okolható. Földközelségét augusztus 26-án érte el 0,489 Cs.E.-s távolságban, amikor fényessége megközelítette a 17^m -t. Ez azt is jelenti, hogy mérete meglehetősen nagy, elérheti a 2 km-t, így a legnagyobb földsúrolók közé tartozik, ráadásul nagy pályahajlása miatt becsapódás esetén a relatív sebességkülönbség igen jelentős, 28 km/s lenne. Az is kiderült, hogy pályája

keresztjezi Földünk pályáját, így mindent egybevetve az egyik legveszélyesebb föld-súrolót találta meg a LINEAR. Mindezeket tetézte, hogy két hét megfigyelés után úgy tűnt, 2019. február 1-jén a kisbolygó összeütközik a Földdel. Ez akkor egy igaz kijelentés volt, csak a hírekben azt az apróságot felejtették el közölni, hogy két hét észlelés után lehetetlen megmondani, merre fog járni 20 év múlva a kisbolygó. Még néhány évvel előre is csak akkor lehet pontosan számolni, ha legalább két-három hónap észlelési anyaga áll rendelkezésre, 20 évhez pedig legalább egy, de inkább két keréngés végigkövetése szükséges. A számítások napról napra pontosabbak lettek, és természetesen néhány nap múlva kiderült, hogy 2019-ben messze elkerüli Földünket a kisbolygó. Ekkor még felmerült egy 2060-as ütközés lehetősége, de később ez sem igazolódott. Jelenleg biztosan állíthatjuk, hogy az elkövetkező 100 évben nem lesz jelentős földközelsége. Az egyetlen érdekes esemény a 2020. január 30-ai Pallas-közéltetés lesz, amikor a két aszteroida 2,8 millió km-re lesz egymástól.

II. táblázat. A Földet legjobban megközelítő kisbolygók

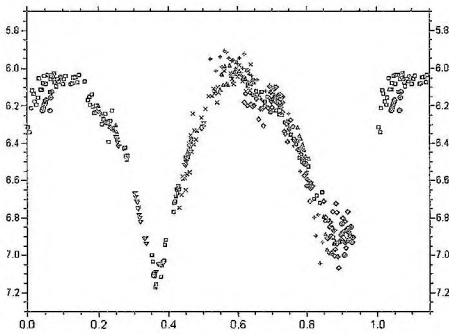
jelölés	Δ_{\min} (Cs.E.)	időpont (TT)	felfedező
1994 XM1	0,0007	1994.12.09,8	Spacewatch
2002 MN	0,00080	2002.06.14,09	LINEAR
1993 KA2	0,0010	1993 05.20,9	Spacewatch
1994 ES1	0,0011	1994 03.15,7	Spacewatch
1991 BA	0,0011	1991 01.18,7	Spacewatch
2001 BA16	0,00205	2001 01.15,85	LINEAR
2002 GQ	0,00282	2002 03.31,15	LINEAR
1995 FF	0,0029	1995 03.27,2	Spacewatch
1996 JA1	0,00303	1996 05.19,69	T. Spahr
1991 VG	0,00306	1991 12.05,39	Spacewatch
2002 EM7	0,00311	2002 03.08,04	LINEAR
2002 CB26	0,00321	2002 02.08,80	LINEAR
2000 LG6	0,00332	2000 06.02,90	Spacewatch
2002 NY40	0,00352	2002 08.18,33	LINEAR
2000 SG344	0,00380	1999 05.06,14	D. Tholen, R. Whiteley

Augusztus. A 2002 NY40 elhaladása volt a legkisebb sajtóvisszhangot kiváltó, azonban észlelési szempontból a legkedvezőbb esemény. Felfedezése egy hónappal megelőzte augusztus 18-ai közelségét, ami egyrészt elegendő felkészülési időt hagyott az észlelőknek, másrészt kicsit megnyugtatta a bolygónk biztonságáért aggódókat: a rendszerek működnek, a „kintről” jövő veszélyeket idejében észlelni tudjuk. Az általános vélekedéssel ellentétben a Föld felé tartó égitesteket nem gyors mozgásukról lehet felismerni, illetve ha már



A 2002 NY40 útja a csillagos háttér előtti augusztus 16-án 20:32 UT-től 1 percenként exponálva 140/500-as Schmidt–Newtonnal és Amakam CCD-kamerával (Horváth Tibor–Tuboly Vince)

gyorsan mozognak, régen rossz... A bolygónk felé irányuló mozgás miatt látszó elmozdulásuk bizonyos esetekben lassabb, mint a főövben mozgó társaiké. Ez volt a helyzet július 14-én is, amikor a 19^m-s kisbolygó a környéken tartózkodó főövbeli aszteroidák 20"-25"-es óránkénti elmozdulásával szemben csak 16"/órás mozgást mutatott. Kicsi pályahajlása miatt ráadásul az ekliptika közelében látszott, így a témérdek főövbeli kisbolygó között jól el volt rejtve (pl. a Cygnusban járva azonnal feltűnést keltett volna). A különleges helyzet észrevételének kulcsa ilyenkor az elmozdulás irányában rejlik! Míg a többi aszteroida ezen a tájékon akkor már hátráló, tehát nyugati irányú mozgást végez, a 2002 NY40 északkelet felé „sodródott”. Július 19-én jelentették be, hogy a durván 1 km-es kisbolygó augusztus 18,94 UT-kor 0,00360 Cs.E.-re, azaz 539 ezer km-re fog elhaladni mellettünk. A későbbi számítások ezt 700 m-re, 18,33 UT-re és 0,00352 Cs.E.-re módosították, de ez nem változtatott azon a tényen, hogy ilyen méretű aszteroida ilyen jelentős közelítését még soha nem sikerült észlelni! A Föld felé irányuló mozgást jól mutatja, hogy látszó elmozdulása csak a közelség előtt egy héttel kezdett számottevően növekedni, addig – négy hét alatt – alig 2,5-öt haladt egünkön, szép ívben „megkerülve” a β Aquarii-t.



A 2002 NY40 fénygörbéje (P. Pravec és munkatársai). A fázis függvényében ábrázolt fényváltozás amplitúdója meglehetősen nagy, eléri az 1^m; 2-t, a periódus kerekén 20 órának adódott. Az adatokat július 31-e és augusztus 11-e között öt különböző obszervatóriumban gyűjtötték

kodott, sokan látták hazánkból is ezt a nem mindennapi elhaladást. Az esti órákban a Sagitta, majd a Vulpecula csillagképben látható 10^m;5-s kisbolygó folyamatosan, pillanatról pillanatra változtatta helyzetét, ami különösen akkor volt feltűnő, amikor egy csillag közelében haladt el.

Ebben az évszázadban még négy jelentős földközelsége lesz, kettő augusztusban, kettő viszont februárban, ugyanis – akárcsak a 2002 MN esetében – nem csak a lezálló csomópontjában keresztezi a földpályát, hanem a felszállóban is. Különösen érdekes lesz a következő, 2038. február 11-ei elhaladás, amikor alig kétszer messzebb lesz, mint az idén.

Sajátmozgása augusztus 11-én lépte át az 1"/perces határt, fényessége pedig a 15^m-t, de csak augusztus 16-án hagyta el az Aquarius csillagképet. Innen kezdve a 12^m-s égitest elmozdulása és fényessége gyorsan nőtt. Legnagyobb fényességét pár órával közelsége előtt érte el 9^m;7-nál, maximális szögsebessége pedig a közelítés idején 8"/s volt! Egy nap alatt 110°-ot mozdult el egünkön! Ezután a „mögöttünk” elhaladó aszteroida a földpályán belülre került, így fényessége hihetetlen módon csökkent. Két nappal a közelítés után az efemeriszámító programok 52^m-t (!) adtak meg a Nap peremétől 2°-ra „látszó” kisbolygó fényességére.

Mivel a számunkra legfontosabb időszakban, augusztus 17/18-án este országszerte kedvező időjárás uralkodott,

SÁRNECZKY KRISZTIÁN