

Csillagászati hírek

Mikor alakultak ki a horgas spirálgalaxisok?

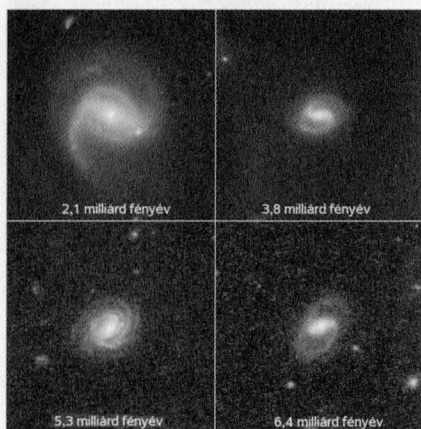
A látványos spirálgalaxisok nagy hányadánál találunk a központi tartományon nyílegyenesen áthaladó horgot (küllőt), amiben csillagok és gázfelhők jellegzetes egyenes alakzatban összpontosulnak. Egy 2000 galaxisra kiterjedő űrtávcsöves felmérésben egy nemzetközi kutatócsoport azt mutatta ki a Hubble felvételeit elemezve, hogy 7 milliárd évvel ezelőtt sokkal kevesebb horgas spirálgalaxis létezett, mint amennyit a kozmikus környezetünkben, a lokális univerzumban látunk. Az eredmények igazolják, hogy a küllők kialakulása a galaxisfejlődés kései szakaszára jellemző.

A Cosmic Evolution Survey (COSMOS) projekt célja felderíteni a galaxisok kialakulását és fejlődését alakító tényezőket, illetve részletes felmérésekkel rekonstruálni a csillagvárosok időbeli fejlődését. Ehhez a telihold látszó felületénél kilencszer nagyobb égtérületről készítettek nagy határfényességű felvételeket a Hubble ACS műszerével 2003 és 2005 között. A távolságok és korok megállapításához földi óriástávcsövekkel vettek fel színeképeket, melyekből a vöröseltolódást kimérve adódott a galaxisok és galaxis-halmazok távolsága, illetve visszatekintési kora.

Kartik Sheth (Spitzer Science Center, Caltech) és munkatársai az adatok vizsgálatával azt találták, hogy nagy távolságra visszatekintve a spirálgalaxisoknak alig 20%-a volt horgas, míg az Univerzum közeli régióiban ez az arány eléri a 70%-ot is. Az elmúlt 7 milliárd évben a küllők folyamatosan fejlődtek, részarányuk pedig megháromszorozódott. Ugyanakkor érdekes összefüggés látszik a küllők kialakulása és a galaxisok össztömege között: a kisebb méretű és tömegű spirálgalaxisokra jellemzőbbek a küllők, mint nagy tömegű társaikra, melyek-

ben a horgasság aránya nagyjából változatlan maradt az évmilliárdok során.

Mindez azért fontos, mert arra utal, hogy a galaxisok világára is jellemző a fejlődés sebessége és a tömeg közötti kapcsolat (hasonlóan a csillagokhoz, ahol a nagy tömegű csillagok sokkal gyorsabban szaladnak végig fejlődésükön, mint a kis tömegű égitestek). A nagy tömegű galaxisok sokkal korábban kifejlődnek, így a kozmikus evolúcióban játszott szerepük eltér a kis tömegű csillagvárosokétól.



Horgas spirálgalaxisok a HST felvételein (NASA, ESA, K. Sheth (Spitzer Science Center, Caltech), P. Capak, N. Scoville (Caltech))

Elméleti számítások alapján tudjuk, hogy a küllők akkor alakulnak ki, amikor az egyedi csillagok pályái a galaxison belül instabillá válnak, s kezdenek eltérni az egyszerű körpályától. Az enyhe pályaelnyúlások folyamatosan erősödnek, illetve rögzülnek a galaxishoz képest, így létrehozva a központi küllőt. A folyamat pozitív visszacsatolással egyre több csillagot mozdit ki eredeti pályájáról, s így a küllőbe összpontosuló tömeg is folyamatosan nő. A COSMOS észlelései alapján a folyamat a nagy tömegű galaxisok-

ban gyorsabban lejátszódik, feltehetően az erősebb gravitációs térnek köszönhetően.

Az is elképzelhető, hogy a küllők a galaxisfejlődés nagyon fontos katalizátorai: nagy mennyiségű gázanyagot gyűjtenek be a galaxisok központi tartományaiba, ott erős csillagkeletkezést is kiválthatnak, illetve elősegíthetik a központi fekete lyukak tömegbefogó folyamatait. Mivel saját Tejútrendszerünk is horgas spirálgalaxis, a távoli csillagvárosok kutatásával képet kaphatunk anyaggalaxisunk múltbeli fejlődéséről is – a központi küllő szerepe ebben meglepően fontos lehetett.

STScI-2008-29 – Kiss László

Extrém csillaggyár a távoli Univerzumban

P. Capak (NASA Spitzer Science Center) és munkatársai felfedezték az eddig ismert legtávolabbi, nagyon erős csillagkeletkezést produkáló – ún. csillagontó (starburst) – galaxist. A mintegy 12,3 milliárd fényévre lévő objektum a Hubble Űrtávcső és a 8,2 m-es, Hawaii-szigeteki japán Subaru teleszkóp látható fény tartományában készített felvételein csak egy nagyon halvány foltnak látszott. A Spitzer infravörös űrtávcső és a James Clerk Maxwell Távcső (Mauna Kea, Hawaii) hosszabb hullámhosszakon készült képein azonban a megfelelő koordinátáknál egy jelentősen intenzívebb fényforrás jelent meg. Az erős infravörös sugárzás forrása általában egy adott helyen lévő, nagy mennyiségű por, ami egyben aktív csillagkeletkezési tartományok nyomjelzője is. A területen lévő nagyszámú fiatal, forró csillag ugyanis erős ultraibolya sugárzást bocsát ki, amit a környezetükben lévő porszemcsék elnyelnek, majd az így nyert energiát infravörös hullámhosszon sugározzák ki.

A távoli csillagontó galaxisról további méréseket végeztek a Keck-távcsövekkel (Mauna Kea, Hawaii), valamint az Új-Mexikóban lévő VLA (Very Large Array) rádiótávcső-hálózattal. Az összegyűjtött adatok alapján az ún. csillagkeletkezési ráta nagysága (vagyis az egy év alatt keletkező

csillagok össztömege) ezer és négyezer nap-tömeg közé esik, ami több százszor nagyobb a Tejútrendszerben jelenleg megfigyelt értéknél. Ezt az ütemet tartva a megfigyelt galaxis nagyjából 50 millió év alatt elérheti a ma ismert legnagyobb, elliptikus óriásgalaxisok méretét.



Egy 500 millió fényévre lévő csillagontó galaxis, a Zw II 96 a Hubble Űrtávcső felvételén. A most talált galaxis hasonló lehet a képen szereplő objektumhoz (NASA/ESA)

Ez az időtartam kozmikus skálán mérve igencsak rövid – a jelenlegi galaxisfejlődési elméletek tükrében a most megfigyelt objektum pillanatok alatt eléri végleges formáját. Ráadásul még sosem figyeltek meg ilyen erős csillagképződést ilyen fiatal galaxisban: a most felfedezett objektum fénye akkor indult el felénk, mikor az Univerzum életkora a jelenleginek kb. egy tizede volt. Szűkebb kozmikus környezetünkben több olyan galaxist ismerünk, melyekben kiugróan magas a csillagkeletkezési ráta, de az Univerzum távoli részeiben eddig csak kevés ilyen objektumot fedeztek fel (az eddigi rekorder egy 11,7 milliárd fényévre lévő galaxis volt).

A mai kozmológiában egyelőre az ún. hierarchikus modell számít a legnépszerűbb galaxisevolúciós elméletnek. Eszerint a nagyobb galaxisok fokozatosan, kisebb galaxisok összeolvadásával jönnek létre, s a csillagkeletkezés is több lépésben zajlik. A

most megfigyelt esetben – ezzel ellentétben – egyszeri, szinte robbanásszerű (minden bizonnyal szintén több galaxis összeolvadása által kiváltott) fejlődésnek lehetünk szemtanúi – a szakemberek ezért az új objektumot „Baby Boom Galaxy” névre keresztelték. Kérdés, hogy egy kivételes galaxissal állunk-e szemben, vagy pedig a galaxisok fejlődésméleteinek – egyébként egyáltalán nem lezáratlan – gyűjteménye újabb fejezettel bővül.

NASA JPL PR 2008.07.10. – Szalai Tamás

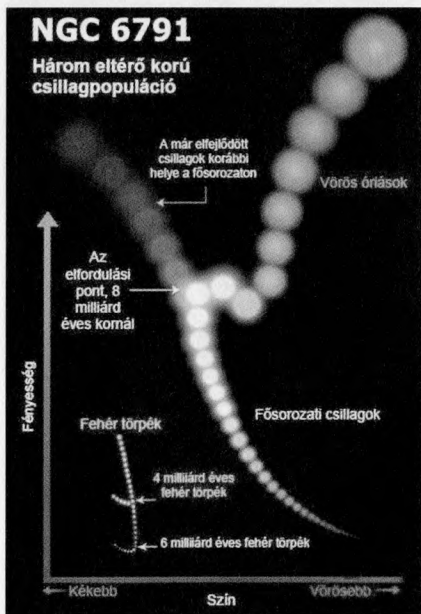
Csillaghalmaz három születésnappal

Az NGC 6791 az egyik legöregebb és legnagyobb ismert nyílthalmaz a Tejútrendszerben. A Lyra (Lant) csillagkép irányában látszó objektum tízszer nagyobb, mint egy átlagos nyílthalmaz, és kb. 10 ezer csillagot tartalmaz. A régóta ismert halmazt L. Bedin (STScI, Baltimore) és kollégái a Hubble Űrtávcső segítségével vették alaposabban szemügyre, és az eredmények nem kis meglepetést okoztak. Az Űrtávcső felvételei alapján a nyílthalmaz leghalványabb csillagait is sikerült beazonosítani, s a teljes csillagpopuláció vizsgálata alapján a szakemberek arra a következtetésre jutottak, hogy az NGC 6791 csillagai életkoruk szerint három különböző csoportba oszthatóak.

A csillagfejlődés végső fázisában lévő, energiatermelés szempontjából már inaktív fehér törpecsillagok egy részét 6 milliárd, míg egy másik csoport tagjait 4 milliárd évesnek határozták meg a kutatók. Általános esetben egy halmaz tagjai közül az eredetileg legnagyobb tömegű, így a magbéli „üzemanyagot” leggyorsabban „elégető” csillagok közül kerülnek ki az első fehér törpék. A kisebb tömegű csillagok a megfigyelés pillanatában az evolúció korábbi szakaszaiban tartanak. Közülük a kormeghatározás szempontjából azok a legjobb indikátorok, melyek főszorozati állapotukat éppen elhagyják (azaz magjukban megszűnik a hidrogén fúziója). Ezek az objektumok az asztrofizikusok egyik legfontosabb ábráján, a csillagfejlődést jól szemléltető szín–fényesség-diagramon a

főszorozatról az óriáság felé tartó „kanyarban”, az ún. elfordulási pontban (angolul turn-off point) találhatóak. Az NGC 6791 esetében az elfordulási pont 8 milliárd éves kort jelez a halmaz csillagaira, ami a fehér törpék egyik populációjának életkorával sincsen összhangban.

Az eredmények azért meglepőek, mert az általános elmélet szerint a nyílthalmazok csillagai azonos szülőfelhőből, egyszerre születnek, s a későbbiekben nem játszódik le újabb csillagkeletkezés. A szakemberek ezért feltételezték, hogy a kormeghatározások során léphetett fel valamilyen hiba. A vizsgálódást a fehér törpecsillagok két, eltérő korú csoportjánál kezdték. A fehér törpék folyamatosan, az eltelt idővel arányosan halványodnak, így fényességük pontos mérése révén az életkoruk jól becsülhető.



Az NGC 6791 szín–fényesség-diagramja, rajta a szövegben említett, a csillagfejlődés különböző állapotaiban lévő objektumokkal (STScI)

Bedin és munkatársai találtak egy lehetséges megoldást a kormeghatározás során adódott problémára. Elméletük szerint a fénye-

sebnek látszó – és így fiatalabbnak becsült – fehér törpék valójában nem magányos, hanem kettős rendszerben lévő csillagok. A halmaz nagy távolsága miatt viszont ezek a csillagpárok nem felbonthatóak, s csak az együttes fényességük mérhető – azaz a 4 milliárd évesnek becsült fehér törpék a valóságban jóval idősebbek lehetnek. A halmazban egyébként korábban már fedeztek fel kettőscsillagokat, ám ezek mind a fősorozati csillagok köréből kerültek ki.

A fehér törpék 6 milliárd, ill. az elfordulási pontban lévő fősorozati csillagok 8 milliárd évesre becsült kora között azonban még mindig ellentét feszül. A kutatók szerint ezt a tényt már nem lehet kormeghatározási hibákkal magyarázni. Véleményük alapján egy eddig ismeretlen fizikai folyamat állhat a jelenség hátterében, ami lassítja a fehér törpék evolúcióját. Ugyanakkor az is elképzelhető, hogy a fehér törpecsillagok hűlését leíró összefüggés mégsem tekinthető teljesen általános érvényűnek, vagy hogy valamilyen külső hatás révén ebben a nyílt-halmazban két lépésben zajlott le a csillagkeletkezés.

Hubblesite.org, 2008.07.10.

– Szalai Tamás

Kivételes-e a Naprendszer?

Amikor a Földön kívüli élet lehetőségét vizsgáljuk, fontos tudni, milyen gyakoriak azok a planéták, amelyek felszínén a Földhöz hasonlóan tartósan lehet folyékony víz. Az elmúlt évek kutatásai rámutattak, hogy a csillagok születését jellegzetesen bolygók kialakulása kíséri, és ma közel 300 exobolygót ismerünk. Közülük azonban egy sem hasonlít a Földre – feltehetőleg az észlelési technika nem érte el még azt a szintet, hogy ilyen apró égitesteket is észrevegyünk. Még furcsább, hogy az eddig azonosított exobolygó-rendszerek eltérnek a Naprendszertől. Gyakoriak a csillagukhoz nagyon közel mozgó óriásbolygók, és az elnyúlt pályán keringő égitestek. Mindezt az észlelési módszerek – radiálissebesség-mérés és az okkulációs mérések – kiválasztódási hatásának

számlájára írják. Frederic A. Rasio (Northwestern University) kollégái a bolygórendszerek fejlődését modellezték számítógépen. Szimulációjukba olyan egyszerűsítéseket is tettek, amelyek ellenére a modellek megbízhatóak maradtak, de hosszú időskálára lehetett lefuttatni azokat. Továbbá a bolygók és csillagok keletkezésével kapcsolatos növekvő ismereteink révén pontosabb kiindulási adatokat használtak, és fejlettebb számítógépeket is, mint néhány éve.

Különbféle protoplanetáris korongokat modellezték, és a kialakuló bolygók, valamint a gáz kölcsönhatását vizsgálták. A lefuttatott szimulációk keretében sok bolygó befelé vándorolt, és végül a csillagba zuhant. Gyakori volt az is, amikor egymás mozgását zavarva, pályarezonanciákkal egy-egy égitest végleg kilöködött a rendszerből. A több mint százszor lefuttatott modell rámutatott, hogy a protoplanetáris korongok kiindulási állapotai szerint melyek lehetnek a leggyakoribb bolygókonfigurációk.

Egyértelmű lett, hogy a lehetséges paramétereknek viszonylag szűk intervallumba kell esniük ahhoz, hogy a Naprendszerben megfigyelhez hasonló planétákat kapjunk. Többnyire olyan extrém rendszerek születnek, amelyek a jelenleg ismert exobolygókéhoz hasonlítanak. Ezek alapján a Naprendszer talán kivételesnek számít. Ha pedig ez igaz, a Földhöz hasonló égitestek, és rajtuk a fejlett életformák is ritkábbak lehetnek a korábban gondoltaknál.

Northwestern University PR 2008.08.01.

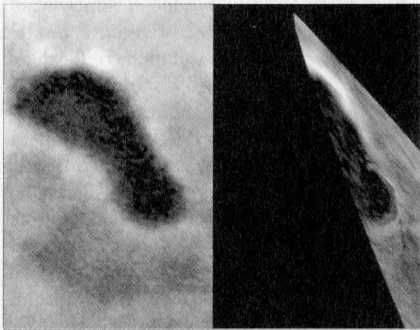
– Krú

Már biztos: van tő a Titanon

A Szaturnusz Titan nevű holdjáról már régóta azt tartották a szakemberek, hogy felszínén folyók, tavak, esetleg óceánok is lehetnek. Igaz, nem vízből: a hold felszíni hőmérséklete ugyanis kb. $-180\text{ }^{\circ}\text{C}$, azaz víz csak fagyott állapotban fordulhat elő rajta. A Titan légköre főként nitrogénből, metánból és egyéb szénhidrogénekből áll, melyek az égitest felszínén uralkodó hőmérsékleten és nyomáson cseppfolyós halmazállapotban

lehetnek. A bizonyítékokat eddig pont a sűrű, vastag légkör takarta előlünk, mely a földi távcsövek és az űreszközök számára is csaknem teljesen átlátszatlan.

A NASA Cassini űrszondája és az Európai Űrügynökség Huygens elnevezésű leszállóegysége (mely 2005 januárjában, a Cassini fedélzetéről leválva lépett be a hold légkörébe) több felvétele is készített a Titan felszínéről, ám ezeken óceánoknak nyoma sincs, a folyóknak, ill. tavaknak látszó felszíni alakzatok fotói pedig eléggé megosztották a tudományos közvéleményt. Bár a radarmérések és a fokozatosan feldolgozásra került adatok egyre inkább alátámasztották a felszíni folyékony szénhidrogén létezésében hívó kutatók véleményét, a közvetlen bizonyíték eddig hiányzott.



Jobbra: a Cassini VIMS műszere által 2007.12.04-én, kb. 1100 km magasságból, erősen ferde szögben készített felvétele az Ontario Lacus egy részéről (5 mikrométeres hullámhosszon). Jól látszik a sötétebb partszakasz és a világos partvonal részlete. Balra: a Cassini 2005 júniusi, rosszabb felbontású felvétele a területről (NASA JPL / University of Arizona / Space Science Institute)

2007 decemberében a Cassini VIMS (Visual and Infrared Mapping Spectrometer) nevű, látható és közeli infravörös tartományban egyaránt működő detektora új, minden eddiginél jobb képeket készített a Szaturnusz-hold déli sarkvidékéről. Az eddigieknél jobb láthatóságot és felbontást néhány infravörös sávban (ún. légköri spektrális „ablakokban”), erősen ferde szögben végzett megfigyelésekkel sikerült elérni. A pólus közelében látszik egy nagyméretű, sötét terület, mely a ráeső

fénynek kevesebb, mint egy ezrelékét veri vissza. Ekkora fényelnyelő képesség csak nagyon csekély felszíni egyenetlenség mellett érhető el, másképp mondva a felületnek tükörsimának kell lennie. Ilyen felületre pedig a legegyszerűbb magyarázat egy folyadék felszíne, vagyis egy tó.

A méretei (235 km hosszúság, kb. 20 ezer km² felület) és alakja alapján Ontario Lacus névre keresztelt felszínforma (mely nagyon hasonlít az USA és Kanada határán lévő Ontario-tóhoz) az első, más égitesten talált, összefüggő folyadékkal kitöltött terület. A VIMS mérési adatai alapján a tó folyékony etánból, metánból, nitrogénből és egyéb, egyszerűbb szénhidrogén-vegyületekből áll. A most kimutatott folyékony etánt már nagyon régóta keresték a bolygókutató szakemberek a Titanon (a felfedezést tevő kutatók szerint az etán folyamatosan, vékony rétegekben csapódik ki a légkörből a tó felszínére). A tó mélységére a jelenlegi adatok alapján egyelőre nehéz következtetni. Sikerült viszont kimutatni, hogy a folyadék folyamatosan párolog, s hogy a tavat közvetlenül egy sötétebb partszakasz és egy világosabb partvonal övezi – a sötétebb belső szakasz akár egy vékony folyadék réteggel borított terület is lehet. A VIMS mérései kizárták víz, ammónia, ammónium-hidrátok és szén-dioxid jelenlétét a tó környezetében. Az új felfedezés révén a kutatók mélyebb bepillantást nyerhetnek a Titan légkörének dinamikai folyamataiba és időjárásába. A VIMS mostani felfedezése reményt adhat arra is, hogy a későbbiekben további tavakat, folyókat sikerül felfedezni.

ScienceDaily, 2008.07.30. – Szalai Tamás

Mit tudunk a Steins kisbolygóról?

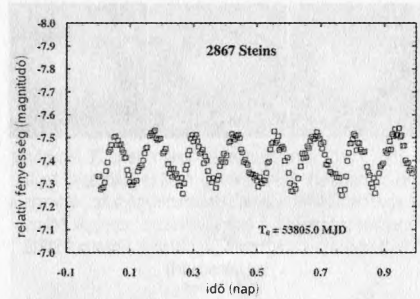
Az Európai Űrügynökség (ESA) Rosetta nevű űrszondája a 67P/Churyumov–Gerasimenko-üstököshöz vezető, hosszú éveken át tartó bolygóközi útja során a tervek szerint 2008. szeptember 5-én mintegy 800 km-re megközelíti a 2867 Steins kisbolygót, és a kis égitest melletti elrepülése során megfigyeléseket végez. E sorok írója részt

vesz a Rosetta program OSIRIS elnevezésű képfelvévő rendszerének tudományos adatait feldolgozó munkacsoportban, a Steins kisbolygóról eddig összegyűlt földi és az OSIRIS kis látószögű kamerájával végzett fotometriai megfigyelések feldolgozásában, valamint az aszteroidával való közeli találkozás tudományos adatainak kiértékelésében. Tulajdonképpen mit is tudunk eddig a 2867 Steins kisbolygóról?

A 2867 Steins (1969 VC) kisbolygót Nyikolaj Sztepanovics Csernyik (1931–2004) szovjet csillagász fedezte fel Krími Asztrófizika Obszervatóriumában (Naucsnj, Krím) 1969. november 4-én. A kisbolygó végeles elnevezését Kárlis Augustovich Steins (1911–1983), a Litván Egyetem Asztrófizikai Obszervatóriuma igazgatójáról kapta, aki üstökös-kozmogóniával is foglalkozott, valamint 1933-ban felfedezte a 1284 Latvia kisbolygót. A Steins mostani pályájának félnagyengelye 2,36 CSE, a kisbolygó napközelpontja 2,01 CSE, naptávolságban pedig 2,70 CSE-re van központi csillagunktól. A pálya excentricitása 0,14, a pályasíkja pedig 9,94 fokot hajlik a földpálya síkjához. Legutóbb 2005. június 23-án volt napközelpontja és 3,63 év a Nap körüli keringési ideje; ennek megfelelően most a Rosetta űrszonda a kisbolygót napközelpontja előtti pályaszakaszán fogja meglátogatni (a következő napközelsége 2009. február 9-én lesz). A fenti adatok alapján a Steins a Hungaria kisbolygócsalád (~1,9 CSE) és a fő aszteroida-övezet legbelső zónája (2,1–2,7 CSE) között kering a Nap körül és nincs határozottan egyikbe sem besorolva.

A Rosetta fedélzetén található OSIRIS műszer 90 mm effektív átmérőjű és 717 mm fókusztávolságú teleszkóp kislátószögű kamerájával (NAC) mint egy „bolygóközi űrtávcsővel” már 2006. március 11-én sikerült a Steins kisbolygóról hosszú időtartamú fénygörbét készíteni a látható tartományban. Akkor a kisbolygó 2,30 CSE-re volt a Naptól, és 1,06 CSE-re az űrszondától. Noha korábban már készültek mérések az égitest fényváltozásáról, annak periódusa nem volt ismert kellő pontossággal. A változások oka

a szabálytalan alakú kisbolygó forgása. Több látóirányból való méréssel rekonstruálható a kisbolygó alakja és forgástengelyének iránya, így az OSIRIS-mérések nagyon fontosak voltak.

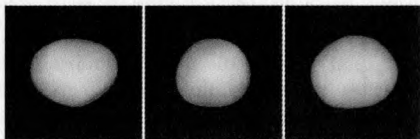


A 2867 Steins kisbolygó fényváltozását több cikluson keresztül mérte ki a Rosetta OSIRIS NAC műszere 2006. március 11-én (kép: Rosetta OSIRIS kutatócsoport)

Az űrfotometriai adatok alapján a kis égitest egyszerű forgómozgást végez, amelynek sziderikus periódusa mintegy 6,05 óra ($6,04681 \pm 0,00002$ óra), ami megerősítette és pontosította a korábbi földi megfigyelési eredményeket. Az Európai Déli Obszervatórium VLT Kueyen távcsövével 2005-ben végzett fotometriai és polarimetriai megfigyelések szerint a Steins albedója V-ben $0,45 \pm 0,10$, amiből az effektív átmérője 4,6 km. A Rosetta OSIRIS fénygörbéjéből első közelítésben a kisbolygó egy olyan háromtengelyű ellipszoiddal modellezhető, amelynek $a > b > c$ félnagyengelyeinek aránya $a/b = 1,17$, $a/c = 1,25$. Az abszolút méretét a Spitzer űrtávcsővel a termális infravörösben készített megfigyelések felhasználásával állapítottuk meg: a tengelyek teljes hossza $5,73 \pm 0,52$ km, $4,95 \pm 0,45$ km és $4,58 \pm 0,41$ km, felszíne $79,2$ km², a térfogata $64,3$ km³. A Steins egy E típusú aszteroida és ezeknek becsült tömegsűrűségét, 2000 ± 500 kg/m³-t feltételezve a tömege mintegy $1,7 \cdot 10^{15}$ kg lehet.

Az OSIRIS megfigyeléseit más földi fénygörbékkel kiegészítve megfelelő módszerekkel előállítható a Steins kisbolygó alakjának háromdimenziós közelítő modellje. A for-

gástengelyének térbeli irányát ez a modell megadja, ami az ekliptikai hosszúság 250 ± 5 fok, szélesség -89 ± 5 fok felé irányul, tehát csaknem merőlegesen az ekliptika síkjára és annak déli pólusa közelébe mutat.



A 2867 Steins háromdimenziós alakmodellje 26 fényörbe felhasználásával készült. A bal oldali és a középső képen az egyenlítő síkjában látunk rá a kisbolygóra két, egymásra merőlegesen irányból. A jobb oldali képen az egyik pólusa felől nézzük a kis égitestet (illusztráció: Rosetta OSIRIS kutatócsoport)

A színképe alapján a Steins az E típusú aszteroidák tagja, amelyek névadója a 3103 Eger Apollo típusú földközeli kisbolygó. A Steins színképe nagyon hasonlít az Atlanta nevű enszitatit kondrit meteoritéhoz, valamint az Eger, Angelina és Nereus kisbolygókéhoz is. A NASA Mauna Kea csúcán lévő IRTF teleszkópjával 2006/7-ben felvett közeli infravörös színképek alapján a Steins felszíni összetétele Mg, Ca, Al szilikátokat tartalmazó 57% enszitatit, 42% oldhamit (CaS-t tartalmaz) és 1% ortopiroxén, vagyis a Steins és fent említett társai az E-kisbolygók E(II) altípusába tartoznak, amelyet más néven Angelina típusnak is neveznek. Az úridőjárás által vörösített aubrit (enszitatit akondrit) meteoritok spektrumával is jól egyezik a Steins színképe. Az OSIRIS kutatócsoport felvetette azt a lehetőséget, hogy a nagyfokú színképi hasonlóságuk miatt, valamint előzetes égi mechanikai szimulációk alapján a Steins és az Eger egy nagyobb kisbolygó ütközéses törmelékei.

Érdemes megjegyezni, hogy a 3103 Eger kisbolygót Lovas Miklós fedezte fel 1982. január 20-án az MTA Csillagászati Kutató Intézetének piszkés-tetői obszervatóriumában, a 60/90/180 cm-es Schmidt-teleszkóppal végzett szupernóva-kereső program során fotografikusan. Az új kis égitest akkor az 1982 BB ideiglenes jelölést kapta. További hazai vonatkozású érdekesség, hogy a több-

ször megfigyelt oppozíció és a pontos pálya meghatározása után 1992-ben a Nemzetközi Csillagászati Unió (IAU) csillagászati táviratok központi hivatalának akkori igazgatója, Brian G. Marsden felkérte a felfedezőt, hogy az aszteroida elnevezésére tegyen javaslatot. Lovas Miklóssal közösen a nevezetes történelmi háttérű, valamint borairól híres magyar várost, Eger választottuk a kisbolygó nevéül, amit az IAU elfogadott. Röviddel ezután a színképi vizsgálatok kiderítették, hogy a kisbolygók között egy addig nem ismert színképosztályt képvisel az Eger, és attól kezdve egy új kisbolygó-csoportot, az E típusú égitesteket vezettek be – az első képviselő nevének kezdőbetűje alapján.

Tóth Imre

Zöld nyíl az égen

Az utóbbi időszakban hazánkban is egyre gyakrabban használnak távcsöves bemutatókon erős fényű zöld lézereket, melyek nagymértékben megkönnyítik a csillagképek ismertetését laikusok számára. Többé nem kell bajlódni a bonyolult, nem egyszerű halvány alakzatok elmagyarázásával: elég, ha rámutatunk a csillagra, és mindenki számára egyértelmű lesz, hogy mit is kell látni. A legjobb az, ha a „lézerkardot” kezelő köré csoportosulnak az érdeklődők, így még viszonylag fényszennyezett helyeken is jól láthatják az égen a zöld fény útját. A Polaris Csillagvizsgáló bemutatóin szerzett tapasztalataink jök, mind a bemutatót végzők, mind pedig vendégeink hamar megkedvelték az új eszközt.

A „zöld nyilat” a Budapesti Távcsőcentrum forgalmazza, és jó szívvel ajánljuk mindazok számára, akik bemutatókat tartanak. Az 532 nm hullámhosszúságú fényt kibocsátó lézer maximális teljesítménye 10 mW. A lézerrel nagyon óvatosan kell bánnunk, az erős fény *maradandó szemkárosodást okozhat!* A toll formájú kis eszköz, kényelmesen kezelhető, maximális teljesítménye 10 mW. Két AAA-s elemmel működik, ára 19 800 Ft.

Mzs