



Csillagászati hírek

A „leghalványabb” galaxis

A címben említett csillagváros az eddig megfigyelt legkisebb abszolút fényességű ilyen objektum. Az Andromeda IX jelzéssel ellátott törpe elliptikus galaxis az Andromeda-köd egyik kísérője. Az objektumra a Sloan Digital Sky Survey (SDSS) program során akadtak Daniel Zucker (Max-Planck-Institute für Astronomie) és kollégái. Az új csillagváros közel kétszer halványabb a korábbi rekordernél, a Tejútrendszerünket kísérő UMi törpénél. Az Andromeda IX által kibocsátott teljes sugárzásmennyiség nagyságrendileg 100 ezerszer kisebb a Tejútrendszerénél. Egy másik közeli törpéhez, az Andromeda V-höz hasonlítva becsülték meg egyéb paramétereit. Eszerint az M31 körül, attól 2 millió fényév távolságban kering, nagyságrendileg 200 ezer csillagot tartalmazhat, amelyek közel 3000 fényév átmérőjű térrészben oszlanak el. 27 magnitúdó/ négyzetív-másodpercre becsült vizuális fényességével a jelenleg ismert legkisebb felületi fényességű objektum, gyakorlatilag 100-szor halványabb, mint az átlagos égi háttér. Az Andromeda IX-re néhány tucat legfényesebb tagja alkotta gyenge csillagkoncentrációként figyeltek fel.

A rendkívül halvány galaxisok felfedezése fontos lépés a láthatatlan tömeg megismerése felé. Elméleti megfontolások alapján az Ósrobbanás után elsőként a láthatatlan tömeg alkotott sűrű csomókat. A látható anyagban később indult meg hasonló csomósodás, és napjainkban a nagyobb galaxisok körül kb. 100-szor annyi apró, halvány törpegalaxist kellene találnunk, mint amennyit eddig megpillantottunk. Elképzelhető, hogy az

Andromeda IX-hez hasonlóan rendkívül halványak, ezért nem találjuk őket. (*space.com 2004.05.31. – Kru*)

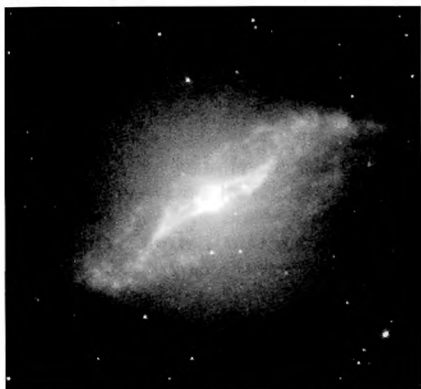
Az M51 spirálkarjai

Minden amatőr csillagász jól ismeri a 31 millió fényévre lévő M51 spirális galaxist, a Canes Venatici csillagképben. Eva Schinnerer (NRAO) és kollégái a CALTECH Owens-völgyi rádióteleszkópjával és az IRAM 30 m-es rádiótányérjával a csillagvárosban lévő szén-monoxidot vizsgálták. Ez az anyag a csillagközi térben lévő molekulafelhők helyzetére és jellemzőire utal. A szén-monoxid segítségével megállapított hőmérséklet és turbulencia alapján azok a felhők, amelyek nemrég haladtak át a spirálkaron, melegebbek és turbulensebbek azon társaiknál, amelyek már régóta nem keresteztek spirálkart. Az eredmény alátámasztja az elképzelést, amely szerint a spirálkarok a csillagközi térben mozgó sűrűség hullámoknak, részben önfenntartó képződményeknek tekinthetők. (*NRAO PR 2003.06.03. – Kru*)

Lekopasztott csillagváros

Az NGC 4402 egy spirális galaxis a Virgo galaxishalmazban, 50 millió fényévre tőlünk. Hugh Crowl (Yale University) a Kitt Peak-en elhelyezett 3,5 méteres WIYN Teleszkóppal vizsgálta a csillagváros szerkezetét. A galaxis sajátos megjelenésének magyarázata, hogy csillagközi anyagának nagy részét elvesztette. Ahogyan áthalad a Virgo galaxishalmaz központi, intergalaktikus gázban gazdag régióján, utóbbi egyszerűen kifújja az anyagot a csillagok közül. A je-

lenségre a csillagváros alábbi jellemzői utaltak: a csillagok a középponttól sokkal távolabb is találhatóak a korongban, mint ameddig a por- és gázanyag elér. Ebben a belső régióban pedig a csillagközi anyag eloszlása anomális, erősen deformálódott. Az átáramló anyag irányába több a csillagközi por és gáz, ami itt jobban meg is szűri a csillagok fényét. A korongtól délre pedig olyan filamentek találhatóak, amelyek egy-egy sűrűbb anyagcsomó „szélárnyékos” oldalától csóvaszerűen nyúlnak ki. (*universetoday.com 2004.06.04.* – Kru)



Gammavillanás-maradvány?

Jonathan W. Keohane (JPL) elgondolása szerint elképzelhető, hogy megtaláltuk az első gammavillanás után visszamaradt égitestet. Az erősen röntgensugárzó és fémekben anomális gazdag W49B jelű ködösség attól lett érdekes, hogy nem tartalmaz neutroncsillagot, ellenben furcsa, elnyúlt szerkezete egy ősi anyag-sugár maradványára emlékeztet. A 35 ezer fényév távolságban, az Aquila csillagkép irányában lévő képződmény röntgensugárzó anyagában, főleg a fenti anyagsugárszerű képződményben, a Chandra-röntgenteleszkóp megfigyelései alapján sok vas és nikkeltalálható. Utóbbi jelentős mennyiségben keletkezik az összezuhanó csillagokban életük végén,

mégis szokatlan a szupernóva-maradványokban – jelentős része ugyanis a neutroncsillagban marad. Az 5 méteres Hale-teleszkóp megfigyelési alapján a képződmény egy molekulafelhőben található, ahol még mielőtt végetért rövid élete, csillagszelével kiterjedt üreget fújt maga köré. Az infravörös felvételeken négy, 25 fényév átmérőjű gyűrű is látható, amelyek talán a csillag gyors pörgése alatt repültek ki, majd távolodtak el az égitest sugárzásától. W. GIBLIN (College of Charleston) gammavillanás-szakértő véleménye alapján elképzelhető, hogy az összezuhanó csillag belső régiója részben két anyagsugár formájában „kiszpriccel”, ez magyarázza az anomálishan magas nehézfémtartalmat a két anyagsugárra emlékeztető képződményben. (*SkyandTelescope.com 2004.06.11.* – Kru)

Galaktikus „törmelék”

A Centaurus A (NGC 5128) egy 10 millió fényévre lévő, erősen rádiósugárzó óriás elliptikus galaxis. Jocelyn Keene (JPL) és kollégái a Spitzer Űrteleszkóppal kimutatták, hogy a Centaurus A előtt húzódo porsáv egy szokatlan alakra torzult, egykori spirális galaxis maradványa. A két csillagváros kölcsönhatása kb. 200 millió évvel ezelőtt kezdődött. Az egykori spirális galaxis csillagainak és csillagközi anyagának nagy része mára a Centaurus A-ba került, a porsáv az eltorzult korong maradványa. A korongban látszólag egy érdekes paralelogramma alakú sűrűsödés alakult ki, idővel ennek anyaga is az óriás elliptikus belsejében végzi. (*astronomy.com 2004.06.05.* – Kru)

IA típusú szupernóvák az SDSS programban

2003 decemberében az SDSS kutatóinak egy csoportja kifejlesztett egy új módszert arra, hogy hogyan lehetne szupernóvákat egyszerűbben azonosítani, például spektrumuk alapján, ezáltal koz-

mológiai gyakoriságukra pontosabb becslést adni, mint az eddigi fotometriai eljárások és az ezeken alapuló számítások. Céljuk éppen ezért a galaxisok minél részletesebb feltérképezése. Ebben a kísérletben kifejezetten az Ia típusú szupernóvákra koncentráltak, mivel ezeknek az objektumoknak a spektrumában jellegzetes a szilícium 6150 Å-ös vonala.

A kísérletben 19 darab Ia típusú szupernóvát vizsgáltak, amiket az SDSS program keretein belül fedeztek fel, 2–3 évvel ezelőtt.

A spektroszkopikus módszer előnye, hogy csak egyszer kell felvenni a szupernóva és a galaxis összspektrumát, hogy a szupernóva azonosítható legyen. Hátránya, hogy ez a fajta feltérképezés egyszerűen lehetetlen, mivel az észlelési idő egy objektumra nézve igen hosszú (20 nap). A számításokhoz szükséges, galaxisokra vonatkozó adatok már szintén rendelkezésre álltak korábbi vöröseltolódás-felmérésekből.

Az eljárás arra a tényre támaszkodik, hogy a szupernóvák spektrális jellegzetességei (széles maximumok és minimumok) kitűnően elkülöníthetők az összspektrumban a gazda-galaxisétól, ahol általában az utóbbi a domináns. Hozzávetőleg százezer galaxis színképét vizsgálták meg.

Az eljárás a következő: kb. ezer galaxis spektrumán elvégezték a főkomponens-analízis nevű matematikai eljárást, amivel meghatároztak 20 olyan, ún. saját-spektrumot, melyekből egyszerű számításokkal tetszőleges galaxis színképe rekonstruálható. Ezek után a százezer galaxis megfigyelt színképeit előállították ezen saját-spektrumok függvényeként; a különbség a megfigyelt és az előállított színképek között a maradék spektrum, ami szerencsés esetben éppen a szupernóva színképe. Általában azonban a maradék spektrum egyéb fényforrásokat is tartalmaz, melyek közül legerősebb az égi háttért. Ezt levonva láthatóvá válnak a szokatlan komponensek, amiket pl. egy szupernóva okozhat. A módszer haté-

konyságát ismert szupernóvával tesztelték, és azt találták, hogy az algoritmus igen jól működik, valamint hogy gyakorlatilag minden olyan szupernóvát lehet észlelni, melynek relatív fényessége eléri a szülőgalaxis fényességének 10%-át. 1500 spektrum felelt meg a matematikai kritériumoknak, és sikerült a kísérletben szereplő 19 darab Ia típusú szupernóvát ezzel a módszerrel is precízen kimutatni.

Így az Ia típusú szupernóvák kozmológiai arányára 50%-os pontossággal tudtak becslést adni, ami azért nem rossz, mivel a kutatók elsőként közelítették meg a szupernóvák kozmológiai arányának becslését ilyen módon. A hiba a vizsgált szupernóvák csekély száma miatt ilyen magas, illetve tartalmazza a műszer és az objektum megfigyelési idejének hibáját. A módszer ígéretesnek mutatkozik, mivel más vöröseltolódás-felmérésekben is alkalmazható, ahol elegetően nagy mennyiségű minta áll rendelkezésre. (*The Astrophysical Journal* 2003. december – Sárközi Dóra)

Mikor születnek a bolygók?

Lee W. Hartmann és Aurora Sicilia-Aguilar (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics) a Trumpler 37 és az NGC 7160 fiatal halmazokat, illetve a bennük lévő fiatal, Napunkhoz többé-kevésbé hasonló csillagokat vizsgálták. Céljuk annak megállapítása volt, hogy miként változnak a protoplanetáris korongok jellemzői a protocsillagok öregedésével. A csillagok körüli anyagkorongok eltűnése fontos időpont, ezután már nem keletkezhetnek körülöttük bolygók. A korábbi megfigyelések arra utaltak, hogy a csillagkörüli korongokban az anyag a rendszerek keletkezése után néhány millió év alatt bolygókká kondenzálódik. A bolygókeletkezés „maximuma” a protoplanetáris korongok 1–3 millió éves korára esik. Mire elérik a 10 millió évet, anyaguk nagy része elfogy, és a bolygókeletkezés fő időszaka lezárul. A Trumpler 37 esetében 1–5 millió év kö-

rülinek adódott a legintenzívebb időszak, ekkor a becslések alapján kb. 10 jupitertömeg/millió év ütemben csökken egy-egy korongban a szétszórt állapotban lévő anyag tömege. A NGC 7160-nél 10 millió éves korban a fő bolygókeletkezési időszak a várakozásnak megfelelően már le is zárult. (CfA PR 04-23 – Kru)

Dan Watson és William Forrest (University of Rochester) a 420 fényévre lévő Taurus–Auriga csillagkeletkezési régióban lévő öt nagyon fiatal csillagot vizsgáltak. A kb. egymillió éves CoKu Tau 4 csillag körüli korongban mutattak ki olyan anyagzegény zónát, amelyet feltehetőleg egy fiatal bolygó söpört tisztára. A rendszer egymillió éves kora azonban problémát okoz a jelenség magyarázatában, jelenlegi modelljeink alapján a növekvő bolygócsírák tömege ekkor még nem volt elegendő, hogy ilyen anyagzegény zónát hozzanak létre. A korong színképében vízjég, széndioxid és metanol nyoma is mutatkozott. Hasonló anyagból álló üstökösök sok szerves anyagot és vizet hozhattak a Föld típusú bolygók felszínére a Naprendszer keletkezése végén. (Spitzer PR 2004.05.27. – Kru)

Virtuális fekete lyukak

Az Asztrofizikai Virtuális Obszervatórium (AVO) a webkorszak szülötte: egy műszer nélküli „csillagvizsgáló”. Különböző obszervatóriumok megfigyeléseinek összehasonlítására ad lehetőséget: egy objektumról nem csak eltérő időben és különböző távcsövel, de eltérő hullámhosszakon készült megfigyeléseket is össze lehet hasonlítani. A még csak „félkész” rendszertől rendkívül sok felfedezést várnak a szakemberek. A Nagy Obszervatóriumok Eredet Mély-ég programja (Great Observatories Origins Deep Survey (GOODS)) ennek az együttműködésnek egy kezdeti formája. A programban a Spitzer Űrteleszkóp, a HST, a Chandra, az XMM Newton űrtávcsövek vesznek részt, valamint néhány földi műszer az ESO részéről. Az együttmű-

ködés keretében a Fornax csillagkép irányában készült nagy határfényességű felvételen mintegy 10 ezer távoli galaxist rögzítettek. Az eltérő hullámhosszakon szerzett adatok összehasonlításával 30 olyan csillagvárosban akadtak nagy tömegű központi fekete lyukak nyomára, ahol korábban ilyen nem ismertünk. Ha az így kapott statisztikát a teljes égboltra kiterjesztjük, sokkal több (kétszer-ötször annyi) nagy tömegű központi fekete lyuk lehet, mint korábban megfigyeltük. (universetoday.com 2004.05.28. – Kru)

Más kutatók is több nagy tömegű fekete lyukat feltételeznek. A Chandraröntgenteleszkóp által rögzített, több mint 200 távoli röntgenforrás aktív galaxis centruma lehet. A HST-vel a röntgenforrások körüli halvány, ősi galaxisokat is sikerült kimutatni – hét kivételtől eltekintve. Mark E. Dickinson (NOAO) és Anton Koekem (STScI) a Spitzer Űrteleszkóp segítségével a hét közül három objektumnál megállapították, hogy azok körül rendkívül sűrű poranyag található. A többi négy erősen különbözik a fenti háromtól, egyes feltételezések szerint még távolabbi és még ősbibb égitestek. (NASA PR 2004-138 – Kru)

Köd egy fekete lyuk körül

Az emissziós ködöket általában fehér törpék, neutroncsillagok, esetleg extrém forró óriáscsillagok gerjesztik sugárzásra. Eddig egyetlen olyan ködöt, a Nagy Magellán-felhőben lévő LMC X-1-et ismertük, amelyet fekete lyuk gerjeszt sugárzásra. Manfred Pakul és Laurent Mirioni (University of Strasbourg) ezúttal egy újabb ilyen objektumra akadt, amelyet Philip Kaaret (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics) és kollégái is vizsgáltak. A képződmény egy 100 fényév átmérőjű ködösség, amely 10 millió fényévre, a Holmberg II jelzésű szabálytalan törpegalaxisban található. Eredetileg a köd irányából érkező röntgensugárzásra figyeltek fel. Most a HST, a Chandra Röntgenteleszkóp és az ESA XMM Newton teleszkóp ered-

ményeinek kombinálásával mutattak rá, hogy a fekete lyukból (pontosabban annak közvetlen környezetéből) származó röntgensugárzás gerjeszti a ködöt. Az innen kibocsátott energia nagyságrendileg egymilliószorosa a Nap energia-kibocsátásának. A fekete lyukba beáramló anyag egy társról érkezik, méghozzá évente nagyságrendileg negyed földtömegnyi mennyiségben. A dolog további érdekessége, hogy tömege legalább 25, de valószínűleg 40 naptömegnél is nagyobb, azaz középtömegű fekete lyukról lehet szó. (CfA News 04-22 – Kru)

Nitrogén a csillagközi térben

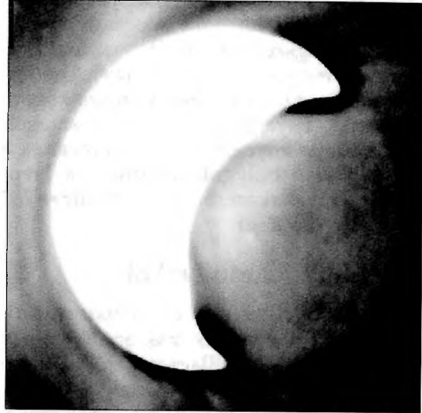
A csillagászok már több évtizede próbálnak a csillagközi térben található nitrogén nyomára akadni. A nitrogén, mint az ötödik leggyakoribb elem a Világegyetemben, fontos szerepet játszik a csillagközi anyag kémiai folyamataiban. David Knauth (Johns Hopkins University) és munkatársai a NASA távoli ultraibolya tartományban üzemelő FUSE űrteleszkópjával a Centaurusban lévő HD 124314 jelű égitestet vizsgálták. Ez a csillag elég fényes volt ahhoz, hogy színképében észrevehető maradjon a nitrogén nyoma – ugyanakkor nem annyira fényes, hogy ártsen az érzékeny detektornak. Az elméleti modellek alapján a nitrogén főleg kétatomos molekulák formájában található meg a csillagközi térben. (spacedaily.com 2004.06.10. – Kru)

Látszik-e a Vénusz felszíne?

Közismert, hogy a Vénusz felszínét átlátszatlan felhőtakaró burkolja. Azonban pl. a Titánhoz hasonlóan itt is lehetnek olyan hullámhosszak, ahol átsejlik a felszín képe a felhőzetten. Az 1 mikron körüli infravörös hullámhosszakon elvben lehetőség nyílik ilyen megfigyelésre, mint arra Sanjay Limaye (University of Wisconsin) hívta fel a figyelmet.

Az eddig kevés sikerrel járt professzionális próbálkozások után Christophe

Pellier francia amatőr csillagász gondolt egyet, és igen egyszerű rendszert készített: webkameráját 14 hüvelykes Schmidt-Cassegrain-teleszkópjára rögzítette, majd egy 1 mikronos infravörös szűrővel látta el. A megfigyelés egyik nehézsége, hogy a Vénusz éjszakai oldalának képét kell rögzíteni. 2004. május 12-én végezte a megfigyelést, amikor a Földről nézve a bolygó korongjának csak 19%-át világította meg a Nap. Bár a nappali oldal erősen túlexponálódott, jól látható az éjszakai oldalon, a felhőkön át szűrődő, felszínről érkező hősugárzás. Utóbbi a jelek alapján a földrajzi szélességtől is függ, a néhány sötét folt pedig valószínűleg, magas és ezért hűvösebb hegy lehet. (SkyandTelescope.com 2004. 06.11. – Kru)



Napbarnított kisbolygók

Kozmikus erózióknak nevezzük a becsapódások, a kozmikus sugarak, a napsugárzás és a napszél azon hatását, amelylyel a légkör és mágneses tér nélküli égitestek felszínét módosítják. Robert Jedicke (University of Hawaii) és David Nesvorny (Southwest Research Institute) a kozmikus erózióknak a kisbolygók felszínére kifejtett hatását tanulmányozta. 8416 aszteroidát vizsgáltak, mindegyik valamelyik ismert kisbolygócsalád tagja.

A családok korát dinamikai számításokkal tudjuk közelíteni, utóbbi a vizsgált famíliáknál 3 milliárd és 3 millió év között volt. A kutatók eredménye a Földre hulló meteoritok jellemzőinek magyarázatában segített. A bolygókra érkező meteoritok kb. 80%-a a normál kondritok közé tartozik. Ezek a feltételezések alapján S típusú kisbolygók darabjai lehetnek, utóbbi aszteroidák reflexiós spektruma azonban nem teljesen egyezik a meteoritokéval. A kisbolygók sokkal vörösebbek és a spektrumuk is kevésbé karakterisztikus. Azt már korábban is feltételezték, hogy a kozmikus erózióknak kevésbé kitett S típusú aszteroidák spektruma hasonlíthat leginkább a kérdéses meteoritokéra. A fenti kutatók az egyes kisbolygócsaládok dinamikai élettartama és színük (azaz felszínük „mállottsága”) között találtak összefüggést. A különböző korú és eltérő mértékben átalakult felszínű aszteroidák alapján megbecsülték, miként módosítja az öregedés a színképet. Ebből visszakövetkeztettek, miként festhet egy „teljesen friss” S típusú aszteroida darabja. Utóbbi jól egyezett a meteoritok spektrumával. (*SkyandTelescope.com* 2004.05.05. – *Kru*)

hold lehet, hogy a Kuiper-övből származó, majd a kentaurok közé keveredett, végül pedig a Szaturnusz köré befogott égitest. Az elhaladás során bekövetkezett pályaváltozásból a hold tömegét és sűrűségét lehet majd megbecsülni. A Cassini a tervezett 76 bolygó körüli keringés során még 51 alkalommal fog hét hold mellett elhaladni, a Phoebéhez ennyire közel azonban többé nem kerül. (*ESA News* 2004.06.14. – *Kru*)



Közelkép a Phoebéről

A Szaturnuszhoz érkező Cassini-űrszonda 19 nappal a fékezőmanóver előtt elhaladt az egyik külső befogott hold, a Phoebe mellett. A 220 km-es égitest mérete 1/15-e a mi Holdunkénak. A legnagyobb közelség idején, 2004. június 11-én 22:56 UT-kor 2000 km-re haladt el a Phoebe mellett, és ezerszer jobb felbontóképességű felvételeket készített róla, mint a Voyager-2. Már a közelítés alatt rögzített képeken is látszott egy sötét terület, amely egy nagy kráter lehet. Később pedig tucatszámra bontakoztak ki az egymást gyakran átfedő kráterek. A legrészletesebb, kb. 0,5 km felbontású fotón egy világos sugársávós krátert, és néhány hosszanti, barázdára emlékeztető képződményt is sejteni lehetett. A szokatlanul sötét, retrográd tengelyforgású

Újabb űrszonda vizsgálja a Szaturnuszt

E sorok írásakor még csak terv, hogy július 1-jén pályára áll a gyűrűs bolygó körül a Cassini-Huygens amerikai-európai űrszonda. Ennek kapcsán talán érdemes visszatekinteni, mely űreszközöknek köszönhetjük a Szaturnuszról máig szerzett ismereteinket?

Az első szonda, amiről beszélünk kell, az 1973. április 6-án indított amerikai Pioneer-11. A Pioneer-10-zel együtt az első olyan űrszondapáros tagja, amely túlhaladt a fő kisbolygóövön, hogy aztán az óriásbolygók tanulmányozásába kezdjen. A szondák műszerei mérték a bolygóközi, illetve a bolygók körüli mágneses terek erősségét, vizsgálták a napszelet, a kozmikus sugárzást, a boly-

gók és holdak légkörét, valamint a mikrometeoritok gyakoriságát. Utóbbi főként a kisbolygóövben volt fontos az irányítás számára. 1974. november 26-án a Pioneer-11 elhaladt a Jupiter mellett, s ezalatt 25 felvételt készített. 1979. szeptember 1-jén az első mesterséges égitestként elérte a Szaturnuszt is, ahol a gyűrűrendszer szerkezeti vizsgálatát hozták a legtöbb új felfedezést (első szondaként persze minden mérési eredménye újnak számított).

Az 1977. augusztus 20-án és szeptember 5-én indított Voyager-2, illetve -1 űrszondák máig működnek, méréseik „működő legendává” tették őket. A Voyager-1 megelőzve társát, 1980 novemberében repült el a gyűrűs bolygó mellett. Felvételein először rajzolódott ki a gyűrűk finomszerkezete. A Titán megközelítése túl szorosra sikeredett (nem véletlenül, hiszen a kutatók igen szereték volna megismerni a Titánt), s így a hold melletti hintamanőver eltérítette a szondát az ekliptika síkjából. Mindkét Voyager-szonda további programjáról a kutatók döntöttek: a Voyager-1 esetében tehát a Titán megközelítését választották, testvérét azonban tovább küldték a távolabbi bolygók felé, hogy beteljesítse a Grand Tour (Nagy Utazás) programot. A Voyager-2 1981 augusztusában érte el a Szaturnuszt, a gyűrűrendszeren való áthaladás sokat segített annak kiismerésében. Ám a szonda megsérült, s a továbbiakban már óvatosabban irányították. Összességében elmondhatjuk, hogy a Szaturnusszal és gyűrűrendszerével (így a nevezetes F gyűrűvel), valamint a Titánnal kapcsolatos kérdések egy részét sikerült megválaszolnunk (melyek persze újabbakat szültek). A többi hold, a Szaturnusz mágneses tere, a bolygó légközése és a gyűrűrendszer kialakulása, a Titán légköre és felszíne mind-mind olyan témák, amik a Voyager-2 elrepülése óta is lázban tartják a planetológusokat, akik a sok kérdés megválaszolását a Cassini-Huygens kettőstől várhatják.

A szondapárost 1997. október 15-én indították a Kennedy Űrközpontból. Busznyi mérete és több mint 3 milliárd dolláros költségvetés jól mutatja, hogy a hidegháború, az űrverseny utolsó nagy vállalkozásáról van szó. (Terveit még a 80-as években dolgozták ki, az ötlet a Voyagerek elhaladása után született.) A szonda nagy tömege miatt nem tudták közvetlenül a Szaturnuszhoz indítani, hintamanőverek sorára volt szükség. 1998-ban, majd 1999-ben a Vénusz, ezt követően még 1999-ben a Föld mellett haladt el. Másfél millió km-ről lefotózta a 2685 Masursky kisbolygót, 2000-ben elhaladt a Jupiter mellett. A szonda június 11-én közelítette meg a Phoebét, l. előző hírlinket.

A tervek szerint a Huygens december 25-én leválik a Cassiniról, hogy január 14-én teljesíthesse programját: belépjen a Titán légkörébe, ott vizsgálatokat végezzen, majd leszálljon a szilárd vagy folyékony felszínre. Ha utóbbi sikerrel jár, s a kapcsolat még élni fog, néhány perces felszíni mérésre is lehetőség nyílik. (saturn.jpl.nasa.gov – *Horvai Ferenc*)

Az ősi földi üvegház

A Nap sugárzása fősorozati élete elején 20–25%-kal volt gyengébb, mint ma, ennek ellenére bolygónkon folyékony víz hullámozott. Hasonló problémával a Marsnál is találkozunk. A Földön a jelenleginél több üvegházgáz (főleg szén-dioxid, emellett valószínűleg metán) okozhatta a meleget. Donald R. Lowe (Stanford University) utóbbi molekulának a korai éghajlatra kifejett szerepét vizsgálta. Bolygónk első 1–2 milliárd évében a légköri szén-dioxid az esőket savassá tette, a csapadék pedig a kőzeteket mállasztotta (amelyekből akkor még kevés látszott ki a globális óceánból). A vízben karbonátos kőzetek is keletkeztek, ezek kiválásával csökkent a légköri szén-dioxid mennyisége, ami globális hűlést eredményezett. Ugyanekkor a légkörben feltehetőleg jelenlévő metán aránya megnőtt a szén-dioxidhoz viszo-

nyítva. A metán ekkor aeroszolizálódhat, azaz apró cseppeket, és részben hosszú láncú szénhidrogéneket alkot a légkörben. A Földet így olyan metánköd burkolhatta be, amelyet ma a Titánnál látunk. Mindez tovább csökkentette a hőmérsékletet, és 2,7–2,8 milliárd évvel ezelőtt bolygónk globális jégkorszakba burkolózott – ezt nevezzük globális hólabda állapotnak. A fagyott Földet a vulkánok „olvasztották ki”: a lemeztektonikával mélybe került üledékekből a széndioxid visszakerült a légkörbe, újra felerosítva az üvegházhatást. (*universestoday.com 2004.06.08. – Kru*)

Változik a hamuszürke fény

A Föld albedójának egyik egyszerű becslési módszere, hogy a hamuszürke fény (azaz a Fölről a Holdra, majd onnan ismét a Földre visszaverődött fény) erősségét mérjük. Enric Palle (CALTECH) és munkatársai így kapott eredményeiket műholdas megfigyelések felhőtakartság adataival vetették egybe, és következtek a felhőborítottság változásaira. Előzetes eredményeik alapján 1985 és 1995 között bolygónk albedója nagyon lassan csökkent, majd 1995 és 1996 során még gyorsabb ütemben esett vissza. Az 1997 és 2001 közötti alacsony albedó (kevesebb felhő, és több felszínre jutó napfény) valószínűleg közrejátszott a globális hőmérséklet enyhe emelésében. 2001 és 2003 között viszont ismét növekedni kezdett bolygónk fényvisszaverő képessége. (*universestoday.com 2004.05.27. – Kru*)

Meteorithullás Aucklandben

E sorok írásakor már valószínűleg biankó csekkekkel felszerelt gazdag amerikai gyűjtők hada közeledik Új-Zéland felé. A felfokozott aktivitás oka egy június 12-én, szombaton, helyi idő szerint reggel 9:30-kor hullott 1,3 kg-os meteorit, ami Phil és Brenda Archer házának tetejét beszakítva landolt a család számítógépe alatt. Az Auckland egyik peremkerületé-

ben lakó család éppen reggelihez készülődött, amikor óriási robajjal mintha bomba robbant volna a tetőtérben: Archerék pár pillanatig semmit nem láttak a sűrű porfelhőben. Kis idő múlva vették észre a váratlan égi betolakodót, egy jól megtermett grapefruit méretű követ, ami túl forró volt ahhoz, hogy kézzel megérintsék. A tetőn való áthaladás után a meteorit először a család bőr ülőgarnitúráján landolt, ám arról visszapatant egészen a plafonig, és csak ezután hullott a számítógép alá. Archerék egyéves unokája pár perccel korábban éppen a közelben játszott, így rendkívül szerencsésnek érezhetik magukat, hogy az anyagi kár mellett nagyobb baj nem történt.

Új-Zéland történetében ez a kilencedik meteoritkő, és az első, ami egy házra zuhant. Utoljára 1976-ban találtak meteoritot e távoli országban, de azt is csak évekkel a földet érés után. Szakértők azt javasolták Archeréknek, hogy 100 fokon szárítsák ki a konyhai sütőben, ami után átadják az Aucklandi Egyetem szakembereinek, részletesebb vizsgálatokra. A család biztosítója már vállalta is a tető és a plafon megjavíttatását, valamint a bútorokban esett károk megtérítését.

Joel Schiff, az Aucklandi Egyetem munkatársa szerint a meteorit piaci értéke meghaladhatja a 10 ezer új-zélandi dollárt is (kb. másfél millió forint), ami igazából csak egy alsó becslés, mivel a családi nappaliban való landolás tovább emelheti a kő értékét a mindenre elszánt gyűjtők szemében. Maga az égitest kősárlabda méretű lehetett, mielőtt megkezdte végső útját a Föld légkörében, 15 km/s-os sebességgel. Mire magja elérte a házat, sebessége lecsökkent 100–200 m/s-ra (ami persze még mindig 360–720 km/h-s sebesség!). Schiff szerint a meteorit Új-Zéland nemzeti kincse, amit nem lenne szabad külföldieknek eladni, de természetesen a döntés Archerék kezében van. A 7x13 cm-es meteoritkő egyébként kondrit, azaz feltehetően egy kisbolygó leszakadt darabja. (*SMH, 2004. június 13. – Ksl*)