



# Csillagászati hírek

## Tyúk vagy tojás?

A galaxisok centrumában lévő óriási tömegű fekete lyukakkal kapcsolatos fontos kérdés: a fekete lyuk volt előbb, ami ezután maga köré gyűjtötte a galaxis anyagát, vagy a galaxis alakult ki először, és annak centrumában később született meg a kompakt objektum. Chris Carilli (National Radio Astronomy Observatory) és kollégái a J1148+5251 jelű, az e sorok írásakor ismert legtávolabbi kvazárt vizsgálták, amely 12,8 milliárd fényévre van tőlünk. A VLA rádióteleszkóp-rendszerrel végzett 60 órás megfigyeléssel a galaxisok kialakulásának kezdeti időszakába tekinthettek vissza, amikor a Világegyetem kora valószínűleg még nem érte el az egymilliárd évet. Nem csak a képződményben lévő gázanyag mennyiségét, de annak mozgási sebessége révén a teljes rendszer tömegét is sikerült meghatározniuk. A kvazáraktivitást mutató távoli galaxisról kiderült, hogy centrumában 1–5 milliárd naptömegű fekete lyuk lehet. Emellett mintegy 10 milliárd naptömegnyi molekuláris hidrogéngázt észleltek, a formálódó galaxis teljes tömegére pedig 40–50 milliárd naptömeget becsültek. A galaxisok és központi fekete lyukaik közti jellemző tömegarány alapján ezt a fekete lyukat sokkal több csillagnak kellene körülvennie. Utóbbiak hiánya és a gáz jelenléte arra utal, hogy a központi objektum előbb alakul ki, mint az azt övező csillagokban gazdag galaktikus mag, amelyik még csak most formálódik. Mindez természetesen egyetlen megfigyelés, a galaktikus tyúk-tojás problémát végleg nem dönti el. (NRAO News 2004.11.08. – Kru)

## Ma is formálódó halmaz

A galaxishalmazokon belüli intergalaktikus térben magányos csillagok is vándorolnak. Magda Arnaboldi (Torinói Observatórium) és kollégái az ESO VLT teleszkópjával az 50 millió fényévre lévő Virgo galaxishalmaz intergalaktikus térben kóborló planetáris ködöket vizsgálták. Ezek intenzív emissziós vonalaik révén könnyen észrevehetőek, és radiális sebességüket az oxigén legerősebb vonala segítségével egyszerűen lehet mérni. Az így megtalált közel száz objektum csak a jéghegy csúcsa lehet, a teljes intergalaktikus csillagpopuláció nagysága több 100 milliószorosa a megtalált planetáris ködök számának – azaz nagyságrendileg 10 milliárd csillag kószálhat a galaxisok között. A megfigyelés arra is rámutatott, hogy az M87 körül sokkal távolabb is vannak a galaxishoz tartozó csillagok, mint azt korábban feltételeztük. A csillagváros halója az új eredmények alapján közel kétszer akkora, mint a Tejútrendszeré, a galaxis centrumától akár 200 ezer fényévre lévő objektumok is gravitációsan kötődhetnek az M87-hez. (ESO PR 24/04 – Kru)

## Az „új” kísérőgalaxis

Beth Willman (New York University) és kollégái egy ismeretlen objektumra akadtak a Tejútrendszer közelében. Az SDSSJ1049+5103, más néven Willman 1 jelzéssel ellátott csillagcsoportosulás 60 fokkal a fősík felett a halóban, tőlünk 150 ezer fényév távolságban, az Ursa Maior csillagkép irányában helyezkedik el. Az objektumról egyelőre nem sikerült eldönteni, hogy gömbhalmaz vagy törpe

galaxis. A megoldáshoz talán közelebb visz, ha sikerül megállapítani, tartalmaz-e jelentős mennyiségű láthatatlan tömeget. Utóbbi arra utalna, hogy a Willman 1 törpe kísérőgalaxisunk, amelyek száma ez esetben 12-re emelkedne, és egyben azt is jelzi, hogy további ismeretlen, apró csillagvárosok lehetnek közelünkben. Amennyiben gömbhalmaznak bizonyul, viszonylag nagy objektum lehet, csak három ismert gömbhalmazunk fényesebb nála. Az eddigi megfigyelések alapján a kérdés nem dönthető el. Mibenlétének megfejtéséhez az az érdekes megfigyelés sem vitt közelebb, amely szerint csillagainak színeloszlása a Sagittarius-törpegalaxis árapálynyúlványában lévő objektumokéra emlékeztet. (*SDSS News 2004.10.20.* – *Kru*)

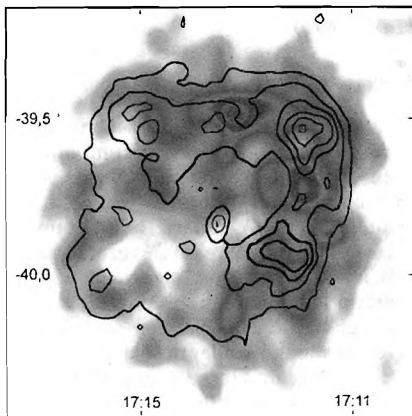
## Halmaz a Tejút szívében

Jean-Pierre Maillard (Institut d'Astrophysique de Paris) és kollégái a Tejútrendszer központi vidékét vizsgálták az északi Gemini teleszkóppal. A HST, a Chandra, a VLA és a CFHT összehangolt megfigyeléseinek célpontja az IRS 13 jelű objektum, egy HII régió volt, 3"-cel dél-nyugatra a Sagittarius-A sugárforrástól. A ködösségben valószínűleg több nagytömegű csillag található, amelyek ütköző csillagszelei erős sugárzást generálnak. Az objektum keleti részében egy 0,5 (0,6 fényév) átmérőjű területen hét égitest zsúfolódik össze, amelyek 280 km/s sebességgel haladnak nyugati irányba. Hasonló mozgásuk alapján azonos az eredetük, míg egymástól mért kis távolságuk arra utal, hogy egy közepes tömegű fekete lyuk rejtőzik a csoport magjában. A központi égitest tömegét nagyságrendileg 1300 naptömegre becsülik. A halmaz valószínűleg egy nagyobb csillagcsoport maradványa, eredetileg a Tejútrendszer magjától távolabb keletkezett, majd később jutott mai környezetébe. Itt a perturbációk külső tagjait leszakították, így keletkezett a térségben szintén megfigyelt magányos, nagytömegű csillagok

egy része, ami pedig visszamaradt, az alkotja a fekete lyuk körüli szűk csoportot. (*Gemini News 2004.11.04.* – *Kru*)

## A kozmikus sugarak forrása

A nagy energiájú kozmikus sugarak fő forrásai a szupernóvák lökeshullámai lehetnek, amelyek nagy sebességre gyorsítják az atommagokat – erre azonban konkrét bizonyítékot ez idáig nem találtunk. Paula Chadwick (University of Durham) és kollégái az SNR RXJ1713.7-3946 jelű, a fősíkban lévő szupernóva-maradványt vizsgálták, és első alkalommal készítettek egy csillagászati felvételt kizárólag a nagy energiájú gamma-sugarak hullámhosszán. A közel egy fok látászó méretű forró anyagfelhő kb. ezer éve felrobbant csillag nyomán maradt vissza. Az ilyen megfigyelés a kérdéses sugarak rendkívüli áthatoló képessége miatt problematikus: a detektoron is gond nélkül átszáguldanak. Ezért megfigyelni közvetett módon, a kozmikus sugarak által a bolygónk légkörében keltett kékes színű Cserenkov-sugárzással lehetséges. Bár ezt sem egyszerű rögzíteni, az égen felvillanó nyomok integrálásával csak közelítő képet kaphatunk róla, honnan érkezik a nagyenergiájú sugárzás. A fenti képződményt a Namíbiában felállított, négy távcsőből álló HESS (High Energy



Stereoscopic System, nagyenergiájú sztereoszkopikus rendszer) berendezéssel örökítették meg. Ez négy, egymástól 120 méterre felállított detektort tartalmaz, amelyek a 100 GeV és a 10 TeV közötti energiatartományban észlelnek. A szupernóva-maradvány a jelenleg ismert legfontosabb forrása lehet a Földet bombázó nagy energiájú atommagoknak környezetünkben. Mellékelten látható az első nagyon nagy energiájú gammahullámhosszakon rögzített csillagászati felvétel, az ASCA röntgenhold megfigyeléseinek fekete kontúrjaival együtt. (*Nature* 2004.11.04. – Kru)

## Egy fekete lyuk – két spektrum

Az aktív galaxismagok röntgensugárzása két fő forrásból táplálkozik: az akkréciós korong és a kirepülő anyagsugár gerjesztett részecskéiből. A két forrásnál eltérő folyamat forrásítja fel az anyagot, amelyek sugárzását eddig nem sikerült elkülöníteni. Ezúttal Paola Grandi (Istituto di Astrofisica Spaziale e Fisica Cosmica) és kollégái a BeppoSAX röntgenholdnak a 3C 273 kvazárról 5 év alatt készült megfigyeléseit dolgozták fel. Eredményükben elsőként sikerült elkülöníteni a két komponens spektrumát. Az objektum a röntgenhold egyik kalibrációs standardja, ezért 1996 és 2001 között gyakran észlelték. (*space.com* 2004.11.04. – Kru)

## A társ túlélte...

...azt a szupernóva-robbanást, melynek során egy kettős rendszer főkomponense élete végén megsemmisült. A jelenséget 1572-ben Tycho Brahe és kortársai figyelték meg. A Pilar Ruiz-Lapuente (University of Barcelona) vezette nemzetközi kutatócsoport sikeresen azonosította a kataklizma helyszínét. A kérdéses régióban a HST-vel egy szokatlanul gyorsan mozgó csillagra akadtak. A 4,2 méteres William Herschel és a 10 méteres Keck Teleszkóp segítségével emellett si-

került meghatározni az objektum fémtartalmát. Ez a fősíkban lévő csillagokéhoz hasonlított, azaz valószínűleg nem a halóból behulló égitesttel van dolgunk, tehát ez nem magyarázhatja gyors mozgását. A megfigyelés azt a hipotézist erősíti, mely szerint az Ia típusú szupernóvák kettős rendszerekben alakulnak ki, amikor a fehér törpe tömege a rá áramló anyag miatt túllép egy bizonyos határt. (*STScI* 2004-34 – Kru)

## „Új” gömbhalmazunk

Andrew J. Monson és Henry A. Kobulnicky (University of Wyoming) új gömbhalmazt fedezett fel a Spitzer Űrteleszkóp segítségével Tejútrendszerünkben. Az Aquila nyugati részében található GLIMPSE-C01 jelzéssel ellátott objektum mindössze 10 ezer fényévre van tőlünk, a Nap energiakibocsátásának közel 200 ezerszeresét produkálja. Ez alapján  $4^m$ -s fényességgel az ég legfeltűnőbb gömbhalmaza lenne, ha nem takarnák a Tejútrendszer fősíkjának fényelnyelő molekulafelhői. A felfedezés után derült ki, hogy az objektumot egyszer már lencsevégre kapták 2003. július 31-én az egyetem 2,3 m-es teleszkópjával, de csak az új felvételeken volt elég feltűnő az objektum. (*SkyandTelescope.com* 2004.10.18. – Kru)



## Korongos csillagok

George Rieke (University of Arizona) a Spitzer űrteleszkóp fiatal csillagokról készült felvételeit elemezte, hogy a körülöttük húzóódó protoplanetáris korongok időbeli fejlődésére következtessen. A hagyományos elgondolás alapján az idő előrehaladtával a korongok anyaga egyre nagyobb bolygócsírákba kondenzálódik, így a portartalom csökkenése miatt a korongok halványodnak. Ennek tanulmányozására a Spitzer űrteleszkóp kitűnő berendezés, mivel látványosan mutatja ki a korongban lévő poranyagot. Bár az új megfigyelések nagy vonalakban alátámasztják a fenti teóriát, azonban feltűnően sok a kivétel ez alól. Utóbbi példaként egy-egy olyan esemény történetét, mint pl. a Hold születésekor: a Föld és egy hipotetikus Mars méretű bolygócsíra ütközése. Az ilyen kataklizmák során végtelenül megnő a protoplanetáris korongok portartalma. (*space.com* 2004.11.18. – *Kru*)

## Pulzáló anyagsugár

Az SS 433 egy kölcsönható kettős rendszer, a legismertebb mikrokvazár. A párosnál a normál csillagról anyag áramlik át a neutroncsillagra vagy fekete lyukba. Itt, az akkréciós korongnál bekövetkező kölcsönhatás eredményeként, két ellentétes irányú, nagysebességű anyagsugár keletkezik. Katherine Blundell (University of Oxford) és kollégái a VLA rádióteleszkóp-rendszerrel nagy felbontóképességű felvételeket készítettek a kirepülő anyagról. Megfigyelésük alapján az anyagsugár sebessége a fénysebesség 24 és 28 százaléka között ingadozik. A sebesség értékének ingadozásai a két anyagsugárnál egyszerre történnek. Utóbbi jelenségért a behulló anyagmennyiség időbeli változása felelhet. Emellett kiderült: a két anyagsugár a térben enyhén csavarodó dugóhúzó útvonalat követ. A közel 10 órás megfigyeléssel nem csak az SS 433 szerkezetét sike-

rült pontosítani, hanem távolságát is, utóbbi 18 ezer fényévnél adódott. (*NRAO News* 2004.10.26. – *Kru*)

## Anomális csillagpályák

A Hipparcos űrteleszkóp és az Haute-Provence-i obszervatórium mérései alapján Benoit Famaey (Université Libre de Bruxelles) és kollégái több szokatlan mozgású csillagcsoportot azonosítottak Napunk környezetében. Míg a Nap sok társával egyetemben közel körpályán halad galaxisunk centruma körül, a szomszédos csillagok egy része ettől erősen eltérő mozgást végez. A felmérés keretében 5952 K és 739 M színképtípusú óriáscsillag pozícióját és mozgását vizsgálták. A feltételezések szerint a szokatlan pályájú csillagcsoportok (pl. a Hercules-áramlás, a Sirius-csoport, vagy a Hyadok- és Plejádok-szupercsoport) mozgását a spirálkarok sűrű zónáinak gravitációs hatása változtatja meg, amikor azok áthaladtak egy kar sűrű tartományán. (*ESA News* 2004.10.20. – *Kru*)

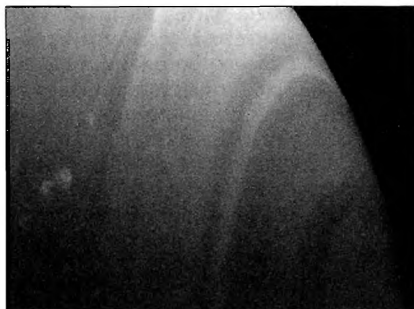
## Erősödő napaktivitás

Sami Solanki (Max Planck Institute) és munkatársai a Nap aktivitását vizsgálták az elmúlt 11 400 évben. Ehhez az elpusztult fák anyagába beépült  $^{14}\text{C}$  gyakoriságának változását használták fel. Utóbbi izotóp arányát a naptevékenység is befolyásolja, mivel elsősorban a kozmikus sugarak hatására keletkezik a légkörben. Erősebb napaktivitáskor a felerősödő napszél kevesebb kozmikus sugarat enged bolygónkra, és ezzel párhuzamosan csökken a keletkező  $^{14}\text{C}$  aránya is. A módszert sikeresen tesztelték arra az időszakra, amelyről vannak távcsöves megfigyeléseink, a 17. századi napfolt-szegény időszakot (a Maunder-minimumot) is biztosan lehetett azonosítani vele. A módszerrel tehát a távcső használata előtti érában is következtethetünk a napfoltok számára nagy vonalakban. Az első eredmények alapján jelenleg az

aktivitás növekedésének periódusában vagyunk, az utóbbi 70 évben ugyanis több napfolt volt, mint az elmúlt 80 ezer év hasonló hosszúságú időszakában. (*space.com 2004.10.27. – Kru*)

## Viharok a Szaturnuszon

A mellékelt felvételt a Cassini rögzítette 2004.09.18-án, 8,3 millió km távolságból. A 3000 km átmérőjű, világos árnyalatú légköri vihar az egyik ritka nyugati jetáramlás mentén jelent meg, a földi irányítók által újonnan viharzónának elnevezett szélességi tartományban. (*NASA JPL 2004.11.10. – Kru*)



## Vándorló Jupiter

Több évtizede feltételezik, hogy az óriásbolygók kialakulásuk után befelé vándoroltak a Naprendszerben. A jelenség attól állt elő, hogy miközben az óriásbolygók perturbálják a közelükben elhaladó objektumok mozgását, kis mértékben saját pályájuk is megváltozik. Bár a nagy tömegű égitest mozgása szinte alig módosul, ha sok ilyen kölcsönhatás történik, ezek együttese már számottevő hatást jelent. A modellek alapján a Jupiter lényegesen több bolygócsírárt szórt kifelé, mint befelé, és ennek ellenhatásaként befelé vándorolt. Fred A. Franklin (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics) és kollégái ezúttal újabb bizonyítékot találtak a jelenségre. A szimulációk előre jelezték, milyen hatással

lenne a migráló Jupiter a Hilda kisbolygócsalád tagjainak pályájára. Az eredmény jól egyezett a közel 700 megfigyelt Hilda-aszteroida valódi pályaelemeivel, amelyek 3:2 arányú rezonanciában állnak az óriásbolygóval, excentricitásuk pedig 0,1 és 0,25 közötti. A modell alapján a befelé migráló Jupiter a 3:2 rezonanciába „rakta” a kisbolygókat, és „rögzítette” is ott őket, miközben kiszórta a 0,1-nél kisebb excentricitású objektumokat. A migráció mértéke 0,35 Cs.E. lehetett. (*SkyandTelescope.com 2004.11.01. – Kru*)

## Üstököst talált a spektroszkóp

Sandhya Rao és Dave Turnshek (University of Pittsburgh) a 6,5 méteres MMT teleszkóppal halvány kvazárok észlelésére készültek szeptember 22-én. Kalibrációs céllal felvették a BD +30°3639 jelű fényes csillag színeképét; az expozíció végéhez közeledve azonban egy korábban nem mutatkozó égitest spektrális jelei tűntek fel. A spektroszkóp résének nagyon kicsi a látómezeje, mérete 2"×2'. Valamilyen égitest tehát áthaladt a keskeny látómezőn, de ami igazán meglepő, a jelenség a következő felvételen is mutatkozott – az új objektum óránként 2,2 ívmásodperces sebességgel pont a rés hossz tengelye mentén haladt. A színekép alapján kiderült, hogy egy korábban ismeretlen 16 magnitúdós üstököst találtak, amelyet senki más nem örökített meg. (*astronomy.com 2004.11.03. – Kru*)

## Pályán a SMART-1

Az ESA SMART-1 nevű űrszondája 2004. október 10. és 14. között ionhajtóművét folyamatosan üzemeltetve állt Hold körüli pályára. 2003. szeptember 27-én indult útján eddig 80 millió km-t tett meg (l. Meteor 2003/11.). Valójában a pályára állás 2004. november 13-a után lesz teljes, ezután a Hold gravitációs teréből már nem tud kiszabadulni a berendezés. Idén további pályaváltoztatá-

sokkal éri el végső útvonalt, a 3000 és 300 km közötti holdtávolságú poláris pályát. (ESA News 2004.10.18. – Kru)

## Földrengés árapálytól

Elizabeth Cochran (UCLA) és kollégái 1977 és 2000 között bekövetkezett több mint 2000, a Richter-skála szerint legalább 5,5-ös erősségű földrengés előfordulási időpontjait vizsgálták. Statisztikájuk rámutatott, hogy viszonylag szoros összefüggés áll fent a földrengések kipattanása és a törésvonalakban keletkező árapály eredetű feszültség-maximumok időpontjai között. Bár nem az árapály okozza ezeket a földrengéseket, de elősegíti kipattanásukat. Kapcsolat elsősorban a kontinensek peremén lévő szubdukciós zónáknál mutatkozott, ahol az erős árapály az óceánban nagy víztömegeket mozgat meg. (astronomy.com 2004.10.28. – Kru)

## Téridőörvény

Mint arról a Meteor 1998/9. számában beszámoltunk, a forgó testek „elhúzzák” a környezetükben lévő téridőt, és a jelenséget elvileg a Föld körül keringő műholdak mozgásából ki is lehet mutatni. Az akkor fenntartásokkal fogadott eredményt a további vizsgálatok megerősítették. Magát a jelenséget egyébként Lense–Thirring-effektusnak is nevezik, mivel azt Joseph Lense és Hans Thirring két évvel azután jelezte előre, hogy Einstein publikálta az általános relativitás elméletét. Ignazio Ciufolini (University of Lecce, Olaszország) és Erricos C. Pavlis (Joint Center for Earth Systems Technology, Maryland) ezúttal is a LAGEOS I. és II. műholdak mozgását vizsgálták. Korábbi eredményüket sokan azért fogadták kétkedve, mert bolygónk gravitációs terét akkor még nem ismerjük elég pontosan. A GRACE műholdak mérései révén ma már sokkal jobb térképünk van bolygónk gravitációs teréről, mint a korábbi publikáció idején. Ezúttal

1993 és 2003 közötti műholdas lézeres pozíció-meghatározások alapján már sokkal nagyobb biztonsággal mutatták ki a jelenséget. Vizsgálatuk alapján a műholdak a Föld forgásával megegyező irányban évente kb. 1,9 méterrel odébb mutatkoztak pályájukon, mint kellett volna – ha a fenti effektussal nem számolunk. A megfigyelt eltérés nagysága 10%-os hibával egyezett az elméletileg előrejelezettel. (Skyand Telescope.com 2004.10.12. – Kru)

## Az első Magyar MarsTalálkozó

November 6-án került sor a Mars-kutatás legújabb eredményeit bemutató ismeretterjesztő rendezvényre az Eötvös Loránd Tudományegyetemen – ahol a résztvevők létszáma és kitaró érdeklődése egyaránt meghaladta a szervezői várakozásokat. Bár a találkozó programja hivatalosan csak reggel 9-kor kezdődött, a közönség első tagjai már 8 óra után néhány perccel elfoglalták helyüket a Konferencia-teremben. Fél órával a megnyitó előtt pedig hosszú sorok kígyóztak a regisztrációs asztaloknál, ahol az interneten előzetesen jelentkezett résztvevők átvehették konferenciacsomagjukat, benne az előadások anyagát is tartalmazó ismeretterjesztő CD-ROM-mal. Amikor Illés Erzsébet megnyitotta a programot, már csak néhány tucat hely volt üresen a 350 fős terem padsoraiban. Elsőként Both Előd, a Magyar Űrkutatási Iroda igazgatója köszöntötte a jelenlévőket, egyrészt az űrkutatást felügyelő informatikai és hírközlési miniszter nevében, másrészt a társszervező Magyar Asztronautikai Társaság alelnökeként. Ezek után Sükösd Csaba szavai következtek, aki a találkozó lebonyolítását támogató Magyar Nukleáris Társaság elnökeként kívánt eredményes rendezvényt.

A nap során tizenegy szakmai előadás hangzott el, amelyek tudományos színvonala, illetve közérthetősége – úgy tűnt – összhangban volt a hallgatóság előze-

tes ismereteivel és igényeivel. A marskutatók felelősségét s a legújabb amerikai és európai eredményeket áttekintő első szekció után került sor a rendezvényhez kapcsolódóan kiírt pályázat eredményhirdetésére, amelyben diákoknak kellett megtervezniük az első emberes marsbázist. Egy fél órás kávészünet alatt a résztvevők megtekinthették a beérkezett pályamunkákat – a bemutatásra kiválasztottakat körben a Konferenciaterem falain, a díjazottakat pedig az előtérben elhelyezett tablókön. Emellett legóból készült programozható roverekeket próbálhattak ki az érdeklődők, tudományos posztereket olvashattak a marskutatók hazai eredményeiről. A Szkeptikus sarokban olvashattak a marsi arc megismerésének történetéről, emellett Mars-térképeket tanulmányozhattak és vásárolhattak. Azok pedig, akik nem tudtak személyesen részt venni a találkozón, a Fiksz Rádió révén internetes élő közvetítés formájában is meghallgathatták az előadásokat.



A második előadás-szekció a marsi életlehetőségek általános áttekintésével kezdődött, utána pedig két előadás foglalkozott a marsi élet magyar elméletének földtudományi illetve biológiai vonatkozásaival. Ezt követően a vörös bolygóról érkezett meteoritok kutatásának eredményei hangzóttak el, majd az ebédszünet során a lelkes résztvevők mikroszkópon keresztül saját szemükkel is megtekinthették a marsi meteoritból illetve holdkőzetekből készített vékony-

csiszolat-mintákat. Az egy órás ebédszünet másik programja egy diákfórum volt. Ennek során a közönség érdeklődő tagjai olyan gyerekekkel beszélgethettek, akik nemzetközi diákversenyekek nyerteseiként űrkutatási intézetekben jártak s alkalmuk nyílt bekapcsolódni egy-egy küldetés irányításába. A nap utolsó szekciója a Mars-kutatás gyakorlati kérdéseivel foglalkozott, például hogy milyen veszélyek várnak a vörös bolygó felé induló expedíciók tagjaira, illetve hogy milyen előkészítő programok zajlanak már napjainkban is a Földön, a várható marsi munkakörülmények szimulálására. Ezek után pedig egy áttekintés következett a Mars-térképekről és azok magyar változatainak szerkesztési szempontjairól.

Az egész napos programot egy másik fórum zárta, Jövünk a Marson címmel, amelynek során a közönség tagjai kérdéseket tehetek fel az előadóknak, illetve elmondhatták véleményüket az elhang-



zottakról. Mindezeket követően, néhány perccel este fél hat után, Almár Iván, az Űrkutatási Tudományos Tanács elnöke zárta gondolataival a rendezvényt: megköszönte a szervezők munkáját és hasonló sikert kívánt a II. Magyar MarsTalálkozó lebonyolításához. (Csengeri Timea–Sik András)

**Internet-ajánlat:** [www.marssociety.hu](http://www.marssociety.hu)