



# Ú R K A L E I D O S Z K Ó P

1027 Budapest, Fő utca 68. Postacím: 1371 Budapest, Pf. 433  
Telefon/fax/üzenetrögzítő: (06-1) 201-84-43  
www.mant.hu Számlaszám: 10300002-20617536-00003285

2006. május

XX. évfolyam, 5. szám

kézirat gyanánt

## Új amerikai mikroműholdak

A NASA három kisméretű kísérleti mesterséges holdat bocsátott fel, hogy új technikai megoldásokat próbáljanak ki, s egyúttal tanulmányozzák a Föld magnetoszféráját is. A **Space Technology 5** (ST5) kísérlet keretében három, azonos felszereltségű űreszköz került Föld körüli pályára. A kis műholdak március 22-én indultak Pegasus XL rakétával, a kaliforniai Vandenberg Légitámaszpontonról felszállt repülőgép „hasáról”. A technológiai kísérlet célja új eljárások, miniaturizált berendezések kipróbálása. Bár mindhárom hold kicsi (üzemanyaggal együtt is csak 25 kg tömegű), a nagyobb műholdakhoz hasonlóan teljes értékű energiaellátó rendszerrel, hajtóművekkel, navigációs és kommunikációs rendszerrel vannak felszerelve. A 300 km és 4500 km közötti magasságban, poláris pályán működő mikroholdak kötélekben repülnek. Közvetlenül a felbocsátás után csak néhány méterre távolodnak el egymástól. Húsz napon belül azután 40-200 km-es távolságot alakítanak ki köztük. Ekkor megkezdik három hónapig tartó tudományos programjukat, a Föld mágneses terének összehangolt vizsgálatát.

Mindhárom holdon egy-egy magnetométer működik, amelyeket egy rúd végén helyeztek el. A kísérlettel olyan későbbi programokat szeretnének előkészíteni, amelyeket egyetlen űreszközzel – legyen az bármilyen jól felszerelt is – nem lehet végrehajtani. Ilyen feladat például az űridőjárás részletes vizsgálata, amelyhez akár több tucatnyi együtt dolgozó műholdra lehet szükség. A három ST5-holdon tíz új technológiai megoldást próbálnak ki, amelyek általában is hasznosak lehetnek a legkülönbözőbb jövőbeli űrprogramokhoz. Tesztelnek többek között alacsony fogyasztású és kistömegű mikrohajtóműveket, a jelenlegieknél sokkal kisebb X sávú kommunikációs berendezést, változtatható visszaverő képességű hőszabályozó burkolatot, kis fogyasztású elektronikus berendezéseket, nagyteljesítményű lítium-ion akkumulátorokat.

([www.urvilag.hu](http://www.urvilag.hu), F. S.)

## Felhőfigyelő műholdpáros

Több hónapos késedelem után április 28-án Kaliforniából Delta-2 hordozórakétával elindult két mesterséges hold, a **Calipso** és a **CloudSat**, amelyek az időjárás és a klíma kutatásában kapnak majd szerepet. A két új űreszköz egy már pályán levő műholdhármashoz (Aura, Parosol, Aqua) csatlakozik majd. Az A-Train nevű konfiguráció holdjai kis időeltolódással követik egymást 705 km magas poláris napszinkron pályájukon. (A Calipso például 15 másodperccel a CloudSat után halad el egy adott földfelszíni pont fölött.)

A Calipso (Cloud-Aerosol Lidar and Infrared Pathfinder Satellite Observations) műholdon három, a Föld irányába néző műszer kapott helyet. Egyikük egy nagylátószögű kamera (természetesen csak nappali használatra), másikuk egy francia készítésű infravörös képalkotó berendezés. A harmadik műszer egy lidar, vagyis a fedélzeti lézersugár-forrás által kibocsátott fényhullámok visszaverődését detektáló berendezés. Két hullámhosszon (1064 nm és 532 nm) működik, az utóbbin a visszaérkező fény polarizációját is képes mérni.

A CloudSat rádióhullámokat használ majd a távolságmérésre: érzékeny radarberendezése a 94 GHz-es frekvencián működik. Képes lesz felmérni a légköri víz eloszlását, hasznos adatokkal ellátva a földi üvegházhatást, a víz körforgását tanulmányozó kutatókat. Az új holdak térbeli információt nyújtanak majd a felhőzetről és a levegőben levő aeroszolok eloszlásáról.

([www.urvilag.hu](http://www.urvilag.hu), F. S.)

## Meglepetés az üstököspor vizsgálatánál

A **Stardust** űrszonda üstökösanyag-mintát tartalmazó kapszulájának vizsgálatakor olyan olivinkristályokat találtak, amelyek a Naphoz sokkal közelebb születtek, mint maguk az üstökösök. Ennek alapján már a bolygók születésekor is erősen keveredtek az ősköd anyagai.

2004 januárjában a Stardust 300 km-re repült el a Wild-2 üstökös magja mellett. Mintavevő berendezésébe ekkor temérdek porszemcsét gyűjtött, amelyeket egy lezárt kapszulában 2006. január 15-én juttatott vissza a Földre. Röviddel ezután felnyitották a mintagyűjtőt, és azóta is zajlik az aerogélnak nevezett speciális anyagba ágyazódott szemcsék részletes vizsgálata. Az eddigi eredmények a legmerészebb várakozásokat is felülmúlták. Több ezer, mikrométeres méretű szemcsét azonosítottak. Mintegy két tucat szemcse esetében az aerogélbe vajt becsapódási nyom szabad szemmel is felismerhető volt. Bár a teljes begyűjtött minta mennyisége egy megtermett morzsáé sem éri el, elemzése sok fontos ismerettel szolgál az elkövetkező években.

Az eddigi legnagyobb meglepetés az ún. olivinkristályok azonosítása volt (közülük is az olivin magnéziumban gazdag, forsterit nevű változata mutatkozott nagy mennyiségben). Az olivin jelenléte azért váratlan, mert jellegzetesen magas hőmérsékleten keletkezik – sokkal melegebb környezetben, mint ami az üstökösök szülőhelyének tartott területeken jellemző (az óriásbolygók környéke, illetve a Neptunuszon túli tartományok). A vizsgált olivin a magnézium és a vas mellett nyomokban kalciumot, alumíniumot és titániumot is tartalmazott, ami szintén a magas hőmérsékleten történő kialakulásra utal. A korábbi feltételezések alapján az üstökösök szinte kizárólag fagyott gázokból képződött jegeket tartalmaznak. A most azonosított olivin azonban a Föld-típusú bolygók zónájában, a Naphoz viszonylag közel jött létre, majd innen sodródhatott messzire.

A fenti eredményekhez illeszkedik a **Deep Impact** űrszonda becsapódásakor a **Spitzer**-űrteleszkóppal végzett megfigyelés, ahol szintén mutatkozott olivin. Amennyiben az üstökösök anyagában általános az olivin, az arra utal, hogy fontos, de még alig ismert keverő folyamatok működtek az ősködben 4,5 milliárd évvel ezelőtt – amelyek révén már a bolygók születésekor erősen keveredtek az anyagok, és nagy távolságokat tehettek meg. Ez azért fontos, mert bár a földi élet kialakulásához szükséges összetevők egy része bolygónkon annak összeállásakor elbomlott, ezek az anyagok később máshonnan pótlódhattak. Ennek a folyamatnak egy újabb elemét bizonyítják a mostani megfigyelések.

*(www.origo.hu, Kereszturi Ákos)*

### **Száraz folyásnyomok a Holdon**

Öt évvel ezelőtt a Mars közepes és magas szélességű területein olyan felszínformákat azonosítottak, amelyek vízfolyásnyomokra hasonlítottak. Az elképzelések szerint ezek a folyások meredek lejtőkön fordulnak elő, gyakran a felszín alól (egyforma mélységű szintről) erednek, majd a lejtőn lefelé haladva eróziós árkokat vájnak – legalul pedig az általuk szállított anyag felhalmozódik. Mindehhez időnként (akár jelenleg is) megjelenő felszíni folyékony vizet tételeztek fel. A magyarul csak „sárfolyásoknak” nevezett képződmények megjelenésük és helyzetük alapján több típusra oszthatók, bár pontos eredetük még nem ismert. A két legnépszerűbb elgondolás szerint a felszín alól feltörő vizek vagy a napsütéstől olvadó hófoltok is kialakíthatják őket.

Ezúttal néhány, a Holdon talált hasonló képződmény miatt felvetődött a lehetőség, hogy akár víz nélkül is létrejöhetnek. Amerikai kutatók régi felvételeken azonosították ezeket Holdunkon. Még az **Apollo**-holdexpedíciók előtt, 1969-ben űrszondákkal készítettek nagyfelbontású képeket égi kísérőnkéről. A fotókon néhol a marsbéliekre emlékeztető képződmények láthatók. Ilyen hely a 17 kilométer átmérőjű Dawes-kráter. A Hold felszínén jelenleg nem lehet folyékony víz, így ha a folyásnyomok enélkül is kialakulhattak, talán a Marson is sor kerülhetett hasonló folyamatra. Korábban már felvetették, hogy víz nélkül, száraz törmelékmozgással is képződhetnek vízfolyásnyomokra emlékeztető formák a Marson, amelyek kialakulását a földinél kisebb gravitáció is segítheti. Ugyanakkor azt sem szabad elfelejteni, hogy a marsbéli folyásnyomokhoz sok hasonlót a Földön is azonosítottak, amelyek bizonyíthatóan folyékony víz áramlásától képződtek bolygónkon.

*(www.origo.hu, Kereszturi Ákos)*

### **A Falcon-1 startja nem sikerült**

A SpaceX vállalat Falcon-1 hordozórakétája röviddel a felemelkedés után a Csendes-óceánba zuhant. Az indítási kísérletre közép-európai idő szerint március 24-én (pénteken) 23:30-kor került sor, az amerikai fennhatóság alá tartozó csendes-óceáni Kwajalein-atoll egyik kis szigetéről. A hordozóeszköz kifejlesztése három évbe telt. A célja, hogy a jelenleg elérhetőnél sokkal olcsóbban (mintegy harmadakkora áron) juttathassanak kisebb mesterséges holdakat Föld körüli pályára, ezzel forradalmasítva a hordozórakéták piacát. A SpaceX cég távolabbi terveiben természetesen nagyobb teljesítményű rakéták is szerepelnek (Falcon-5 és -9). A most szerencsétlenül járt Falcon-1 rakéta hasznos terhe az amerikai haditengerészeti akadémia hallgatói által épített **FalconSat-2** miniműhold volt. A kocka alakú űreszköz a rádióhullámok plazmabeli terjedését vizsgálta volna.

A mostani startra több halasztás, különféle technikai problémák kiküszöbölése után került sor. Az események azonban azt mutatják, hogy nem sikerült minden gondot megoldani. A folyékony oxigén hajtóanyag felmelegedését a trópusi indítóhelyen például úgy próbálták kivédeni, hogy egy hőszigetelő „köpennyel” borították be az indítóálláson tartózkodó első rakétafokozatot. A borításnak a startkor le kellett volna válnia, de a fedélzeti videokamera képeinek tanúsága és a helyszíni beszámolók szerint mégis fenn maradt. Hogy ez volt-e a kudarc fő oka, vagy valami más hiba, azt egyelőre vizsgálják. Mindenesetre az indítást követő 41 másodperccel a hordozórakéta a tengerbe zuhant.

A következő Falcon-1 indítást eredetileg fél év múlva tervezték, egy kísérleti haditengerészeti távközlési holddal. Ez az esemény valószínűleg késni fog.

*(www.urvilag.hu, F. S.)*

### **Feszített tempó az űrrepülőgépeknek**

A NASA tervei alapján még 16 küldetésen vesz részt a megmaradt három űrrepülőgép a flotta 2010-ben várható nyugdíjazásáig. Elsőként az Atlantist vonják ki a forgalomból öt repülés után, 2008-ban. A további küldetéseket az Endeavour és a Discovery hajtja végre. Az űrrepülőgép-rendszer hibáit a Discovery utolsó küldetése óta eltelt idő alatt sem sikerült megnyugtatóan kijavítani, sőt újabb problémák merültek fel. Ezek tovább hátráltatják az amerikai emberes

űrrepülések újraindítását, emiatt pedig a Nemzetközi Űrállomás (ISS) építésének befejezése is veszélybe kerülhet. A legnagyobb veszélyt még mindig az emelkedés során a fő hajtóanyagtartályról leszakadó szigetelődarabok, illetve az ezek ütközése miatt a gépen megsérülő hővédő csempék jelentik. További kockázatot jelent az üzemenyagytartály egyik érzékelője is, amely a folyékony hidrogén mennyiségét ellenőrzi. Az érzékelő hibája azt eredményezheti, hogy a hajtómű túl sokáig, vagy túl rövid ideig működik, amelynek következtében a gép nem tud a tervezett Föld körüli pályára állni. Harmadikként pedig egy általánosabb probléma hátráltatja a munkákat. A Discovery és az Endeavour főhajtóműveinek folyékony oxigént szállító berendezésében apró fémtörmelékot találtak. Bár e törmelékek tömege alig éri el az 1 mg-ot, szerencsétlen esetben a hajtómű használata során katasztrofális gyulladást idézhetnek elő. Az eredetileg tervezett májusi indításai ablakig a fenti problémák megoldására nincsen elegendő idő, ezért a NASA vezetése – a biztonságot tartva szem előtt – a július 1-től 19-ig tartó következő ablakra napolta a Discovery legközelebbi útját.

Az űrrepülőgépek hadrendben tartásának egyik legfontosabb oka, hogy segítségükkel tudják csak befejezni az ISS építését. Nemrég az Űrállomás építő űrügynökségek vezetői a floridai Kennedy Űrközpontban megállapodtak az építkezés átütemezéséről, és beosztották az űrrepülőgép-flotta utolsó 16 küldetésének menetrendjét. Mike Griffin, a NASA vezetője sajtótájékoztatóján elmondta, hogy a 2003-as Columbia-katasztrófa súlyos késést okozott az űrállomás építésében, és tovább halasztotta többek között az európai Columbus, valamint a japán Kibo modul indulását. Elmondta továbbá, hogy az elmúlt 10 hónapban a legfontosabb feladat az eredetileg további 28 repülést igénylő menetrend átalakítása volt, hiszen az űrrepülőgépek 2010-re tervezett leállításáig nincsen idő ennyi indításra. Eredetileg kétféle repülést terveztek, az egyik esetben az űrállomás építése, míg a másik esetben a már megépített részek első használata lett volna a feladat. A szűk határidő miatt azonban úgy döntöttek, hogy az űrállomás építése kell előnyt élvezzen, hiszen ez csak az űrrepülőgépek segítségével lehetséges – azonban így az űrállomás tudományos feladatait csak később fogja ellátni. (www.origo.hu, Orbán Ádám)

### Iskolai úratlasz magyarul

Az elsők közt készült el az Európai Űrügynökség (ESA) *Iskolai Úratlaszának* kísérleti, magyar nyelvű változata. Az úratlasz létrehozását az osztrák GEOSPACE cég kezdeményezte. A könyv 2006-ban – a német változat mellett – először magyarul jelent meg. Hazai kiadását a Magyar Űrkutatási Iroda (MŰI) szervezte, az Informatikai és Hírközlési Minisztérium anyagi támogatásával. A kivitelező a GeoAdat Kft, szakértői segítséget a Földmérési és Távérzékelési Intézet munkatársai adtak. A fordítók számára mindössze egy hónap állt rendelkezésre a magyarításhoz. Ezért a magyar fordítás a térképek földrajzi neveinek angol felirataira nem, csak a magyarázó szövegekre és a képaláírásokra terjedt ki.

Kovács Kálmán informatikai és hírközlési miniszter, a Magyar Űrkutatási Tanács elnöke a Földrajztanárok Egylete márciusi konferenciáján ünnepélyes keretek között, jelképesen átadta az Egylet elnökének az úratlasz első példányát. A minisztérium és a MŰI az atlaszsal a XXI. század követelményeinek eleget tevő oktatási segédeszközt szeretne a pedagógusok kezébe adni. Azok a tanárok, akikhez eljut az Iskolai Úratlasz, egy nagyszabású európai kísérlet részeseivé válnak. Az atlasz egy-egy példányát több mint száz földrajztanár kapta meg, akik vállalták, hogy pedagógiai szempontból véleményezik azt. A kiadvány egyelőre kísérletképpen jelent meg, kereskedelmi forgalomba nem kerül. További sorsa azon múlik, hogy a szakemberek mennyire tartják hasznosnak ezt a modern és látványos segédeszközt az iskolai oktatásban. (www.hso.hu, www.urvilag.hu)

### Magyar egyetemisták sikere

Az ESA parabolarepülési pályázatán először nyert magyar egyetemista csapat. A miskolci és budapesti diákokból álló csapat Dr. Babcsán Norbert berlini kutató vezetésével készül a szeptemberben végrehajtandó, első súlytalansági kísérletezésre. A hallgatók fémhab kutatási témában fogalmazták meg pályázatukat, ezért a pályázat rövid címének a *SpaceBeer*, azaz Űrsör nevet adták. A korábbi években még soha nem pályáztak a diák parabolarepülési programban magyar egyetemisták. Idén a mintegy 100 pályázó csapat között viszont a MŰI információi szerint három magyar csapat is volt, közülük végül a SpaceBeer jutott a legjobb 29 + 2 tartalék közé. A kiválasztott 31 csapat közül 8 német, 6 spanyol, 4 olasz, 3 belga, valamint további 6 ESA tagországból 1-2 csapat jutott a legjobbak közé. Idén Magyarország az egyetlen nem ESA tagállam, amelynek egyetemistái sikerrel pályáztak (a korábbi években lengyel csapatok már bejutottak a legjobbak közé). (www.hso.hu)

### Hírek röviden

- A **Nemzetközi Űrállomás (ISS)** 12. állandó személyzete (Bill McArthur és Valerij Tokarjev) számára egy 190 napos űrutazás ért véget április 9-én, az orosz Szojuz TMA-7 űrhajó landolásával. A visszatérés során társuk volt Marcos Pontes, az első brazil űrhajós, aki előzőleg a váltással együtt utazott az ISS-re, április 1-jén. A Szojuz TMA-8 űrhajóval érkezett új, 13. állandó legénység parancsnoka az orosz Pável Vinogradov, a fedélzeti mérnök az amerikai Jeff Williams.

- Április 24-én indult az ISS-re a **Progressz-21P** orosz teherűrhajó, amely 2,5 tonnányi utánpótlást (ételt, vizet, oxigént, tartalék alkatrészeket) szállított az űrhajósoknak.
- A NASA **Mars Reconnaissance Orbiter** (MRO) szondája nem sokkal a bolygó körüli pályára állását követően elkészítette első képeit a Marsról. A március 24-i tesztfelvételek alapján a szakemberek elégedettek a nagyfelbontású kamera (High Resolution Imaging Science Experiment, HiRISE) teljesítményével.
- Április 11-én sikeresen pályára állt a **Venus Express**, Európa első saját űreszköze a Vénusz körül. Április 12-én már el is készültek első felvételei, amelyek a bolygó déli pólusát mutatják. A szonda a tervek szerint május 7-re éri el végső, poláris pályáját, amely a felszíntől 250 és 66 000 km közötti magasságban húzódik. A légkörre vonatkozó méréseit kb. 500 napig végzi majd.
- 2007 tavaszán az ötödik űrturista a magyar származású *Charles Simonyi* lesz. A Microsoft korábbi fejlesztő-mérnöke, az 1948-ban született, a 60-as években kivándorolt Simonyi 20 millió dollárért egy hetet tölthet az ISS-en, ahová Szojuz űrhajóval utazik. (www.urvilag.hu)

## Lapszemle

### ÉLET•TUDOMÁNY

A hetilap 2006. áprilisi számaiból az alábbi cikkekre hívjuk fel olvasóink figyelmét:

**13. szám:** Az ESA **Integral** gamma-űrobszervatóriumával az égi háttérsugárzás változását figyelték meg, miközben a Föld – a gammasugárzási hátteret kitarva – áthaladt a látómezőn. A mérés a háttér kutatása mellett segíthet a műhold berendezéseinek pontosabb kalibrációjában, és a légkörből származó nagyenergiájú sugárzás vizsgálatában is.

**14. szám:** A mikrohullámú háttérsugárzás „egyenetlenségeit” minden eddigénél pontosabban vizsgáló amerikai **WMAP** szonda első 3 éves adataiból kirajzolódik az univerzum egyre precízebb kozmológiai modellje. A mérések megerősíteni látszanak a világegyetem felfűvódó (inflációs) modelljének jóslatait is. Rövid, képes hírben olvashatunk az általunk márciusban már bemutatott **SuitSat** űrruha-műholdról.

**15. szám:** A NASA **Chandra** űrtávcsöve megfigyelte két, egymáshoz közel került aktív galaxismag környezetében a felforrósodott gáz röntgensugárzását.

**16. szám:** Nemrég műholdfelvételek segítségével egy hatalmas, 31 km átmérőjű becsapódási kráter nyomait vélték felfedezni a Egyiptomban, a Líbiai-sivatagban. Barabás Ambrus *Hogyan került a „líbiai üveg” Egyiptomba* című cikkében bemutatja e közetritkaságot s lehetséges becsapódásos eredetét. Végül figyelmeztet arra, hogy az új Kebira-kráter létét csak terepi adatgyűjtéssel lehet minden kétséget kizáróan hitelesíteni.

**17. szám:** *Európa a Vénusznál* – a Venus Express megérkezése alkalmából a bolygó légkörét tanulmányozó ESA-szonda ismertetése.

### meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület folyóirata áprilisban is közöl űrkutatási vonatkozású híreket:

A Mars Society sivatagi kutatóállomásán végzett munkájáról számol be Hargitai Henrik (*Újra a „Marson”*). A rövid hírek közt olyanok is vannak, amelyekről korábban mi még nem tudósítottunk. A diffúz égi röntgenháttért vizsgálva az **RXTE** műhold adataiból kimutatták, hogy sokkal több egyedi, a Tejútrendszer csillagaival társítható röntgenforrás létezik, mint azt eddig gondolták. Ugyancsak az RXTE eredménye egy olyan csillag felfedezése, amely a közeli M82 galaxisban feltételezett egyik közepes tömegű fekete lyuk körül kering. A **Hubble-űrtávcsővel** a Kuiper-övhez hasonló képződményeket találtak két, viszonylag idős csillag körül. A **SOHO** megfigyelései, helioszeizmológiai eredmények alapján végzett modellszámítások alapján a következő napaktívítási ciklust 30-50%-kal intenzívebbre jelzik előre. A maximum 2012-re várható. A *Könyvajánló* rovatban két újonnan kiadott kötetről olvashatunk. Az egyik, a „szívesen ajánlott” kategóriába tartozó csillagászati ismeretterjesztő kötet (*Robin Kerrod: Hubble – ablak a Világegyetemre*, GABO Könyvkiadó, 2005, 192 old., 6500 Ft) az űrtávcső gyönyörű képei révén az Űrvilág olvasóinak érdeklődését is felkeltheti.

### AERO

A repülő- és űrkutatási folyóirat áprilisi számából ajánljuk:

*Szondázás elefántfókákkal* (Almár Iván): Oceanográfiai elemzéseket végző berendezések, amelyek egyenesen a műholdakra továbbítják adataikat. Ezeket a berendezéseket elefántfókákra erősítik, s így akár globális szinten is információkhoz jutunk. *Wind, ACE, Cluster és Polar, a közkatonák – Napkutató űrszondák* (Kálmán Béla): Napunk bolygórendszer méretű környezetének és a naptevékenység földi hatásainak tanulmányozására hivatott eszközök – a sorozat 4. része. *Az unió és az űrügynökség közös programjai – 1. rész: a GMES* (Szentpéteri László). *Rövid hírek* (Horváth András): Az MRO a Mars körül; A Briz-M hibája; ISS és Szojuz TMA-8; Víz az Enceladuson; Progresszek.