



Ű 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. július -augusztus

XX. évfolyam, 7-8. szám

kézirat gyanánt

Újra űrrepülőgép a világűrben

A **Discovery** kétszeri halasztás után, 2006. július 4-én sikeresen startolt. A NASA jelentése szerint a fő hajtóanyagtartály új szigetelési konstrukciója „igen jól vizsgázott”. Bár a start során látható volt néhány kisebb leváló habdarab, a szakértők szerint ezek nem jelentettek veszélyt. Az elmúlt években az űrrepülőgép-rendszerrel kapcsolatban jelentkezett problémák miatt a Discovery ezúttal is több új fejlesztéssel repül. Ezek közé tartoznak a módosított réskitöltő elemek, amelyek a külső hővédő csempék közötti hézagot hivatottak megszüntetni. Emellett az orr-részen is történtek szerkezeti erősítések, továbbá a leszállás végső fázisában szerephez jutó új kerekek is ellenállóbbak, nagyobb teherbírásúak lettek.

A legfontosabb változtatás, hogy ez az első olyan küldetés, amely a fő üzemanyagtartályról korábban levált és katasztrófát okozott légelterelő habszivacs-elemek nélkül repül. A tesztek alapján az eltávolítás nem jelent veszélyt, ugyanakkor néhány kisebb, fennmaradt szigetelőelem alakját enyhén módosították. Az úgynevezett PAL-szigetelőelemek eltávolítása az eddigi legnagyobb változtatás a fő hajtóanyagtartály aerodinamikai jellegén, amióta a rendszer üzemel. További kisebb módosítás, hogy ezt a startot még több kamera figyeli, mint korábban.

A 12 naposra tervezett, menet közben egy nappal meghosszabbított STS-121 jelzésű küldetés feladata a Nemzetközi Űrállomáshoz (ISS) való csatlakozás (ez a start után két nappal megtörtént), majd az első űrhajón kívüli munkán a robotkar tesztelése, a másodikon pedig különféle javítások elvégzése az űrállomáson. A két, közel 6,5 órára tervezett űrsétát egy harmadik is követheti egy plusz napon, ha az elektromos energia erre lehetőséget ad. A hét űrhajósból álló személyzetből Thomas Reiter német űrhajós (ESA) az ISS-en marad, így ismét háromfősre emelkedik az űrállomáson tartózkodó létszáma.

A Discovery több mint 12 tonnányi felszerelést, élelmiszert és ivóvizet szállított az ISS-re, amelynek jó része a Leonardo nevű többfunkciós logisztikai modulban utazik az űrrepülőgép rakterében. A modult az Olasz Űrkutatási Hivatal készítette, először 2001-ben repült, ez a negyedik útja az űrbe. (www.origo.hu, Kereszturi Ákos)

A fonalférgék túléltek

Mégis vannak túlélői a **Columbia űrrepülőgép** 2003-as katasztrófájának – nem is kevesen! A NASA Ames Research Center kutatói nemrég közölték egy szacikkben annak az űrkísérletnek az eredményeit, amelyet a Columbia utolsó útján (STS-107) végeztek. Az amerikai űrbiológusok régóta szívesen kísérleteznek a *Caenorhabditis elegans* nevű fonalféreg típussal, mert az egyedek kicsinyek, igénytelenek és gyorsan szaporodnak. Nem mellesleg ezek voltak az első állatok, amelyek genomterképe (még 1998-ban) elkészült. Ilyen fonalférgék korábban már három alkalommal repültek a világűrben, három shuttle fedélzetén (STS-42, STS-76 és STS-95). Két kísérlet sikerült, vagyis megfigyelték szaporodásukat a súlytalanság körülményei között, valamint a kozmikus sugárzás hatására fellépő mutációikat is. A tengeri vörösmoszatból kivont, kocsonyás táptalaj azonban nem bizonyult tökéletesnek, ezért 2003-ban a Columbia fedélzetén hat tartályban elhelyezett ún. Petri csészékben egy újfajta táptalajt is ki akartak próbálni.

Mint ismeretes, a Columbia útja 2003. február 1-jén tragédiával végződött, mert visszatérés közben, mintegy 40 km magasságban az űrrepülőgép szétesett és felrobbant. Az űrhajósok nem éltek túl a katasztrófát. Azonnal megkezdődött a szerencsétlenség nyomainak keresése, az űrrepülőgép roncsainak összegyűjtése. Rengeteg roncsot találtak Texas állam területén, köztük február 7-én, 10-én, 14.-én és 17-én, valamint március 21-én egy-egy a fonalférgéket tartalmazó alumíniumtartályt (a hatodik tartály nem került elő). A tartályokat április 24-én adták át a laboratóriumnak, ahol április 28-án nyitották fel őket. Óriási meglepetésre a sérült tartályok belsejében nemcsak élő, hanem szaporodóképes fonalférgéket találtak!

Nem mindennapi az a megpróbáltatás, amit ezek az állatok elviseltek. Tartályaikat nem tervezték ütésállóknak, márpedig a számítások szerint 660-1050 km/óra sebességgel csapódtak a talajba, és ekkor egy pillanatra a földi nehézségi gyorsulás 2295-szöröse hatott rájuk. Esés közben a tartályok ütköztek más darabokkal, és külső felületük a légellenállás következtében 580 °C-ra melegedett fel. Ennek ellenére az állatok életben maradtak, vagyis a belső hőmérséklet nem haladhatta meg a 40 °C-t. Ennél nagyobb hőségben a férgek elpusztultak volna.

A szakemberek többféle érdekes következtetést is levontak a rendkívüli esetből. Először is kiderült, hogy a világűrből történő, nagy sebességű visszatéréshez és a becsapódás elviseléséhez az élőlényeket szállító tartálynak nem kell különlegesen „bombabiztosnak” lennie. (Egyébként 2004-ben a **Genesis** amerikai űrszonda kapszulája is

viszonylag épségben túlélte a fékezés nélküli becsapódást a talajba.) Űrállomásokról is vissza lehetne küldeni kísérleti anyagokat hasonló, viszonylag egyszerű tartályokban. Másrészt az is kiderült, hogy a robbanást, a sűrű légkörön való átrepülést és a becsapódást magasabb rendű élőlények (állatok!) is túlélhetik. Ez két szempontból is érdekes megfigyelés. Egyrészt figyelmeztet, hogy még azokat az űrszondákat is alaposan sterilizálni kell, amelyek nem sima leszállással, hanem egy idegen égitestre való becsapódással fejezik be pályafutásukat. (Más kérdés, hogy a földi élőlények mennyi ideig maradnának életben egy idegen égitest felszínén.)

De a senki által nem tervezett „túlélési kísérlet” meglepő eredményének legfontosabb következtetése az, hogy különféle élőlények meteorok (kődarabok) belsejében könnyen túlélhetik a légkörön való áthaladást, a hordozó test felizzását és a nagy sebességű becsapódást is. Ez pedig arra utal, hogy lehetséges az élet ilyen formában történő terjedése a bolygók között, vagy legalábbis a hordozó meteor vagy kisbolygó becsapódását túl lehet élni. Arról ez a kísérlet persze nem mond semmit, hogy például a hipotetikus „marsi élőlények” túlélnek-e, amikor egy a Marsba csapódó meteor hatására egy kő belsejében kirepülnek a világűrbe, illetve az ezt követő hosszú, esetleg évmillióig tartó vándorlást a bolygóközi térben. De ha mindezt sikerült túlélniük, akkor az út befejező szakasza, vagyis a becsapódás a Föld felszínébe, feltehetőleg már nem jelent komoly akadályt. (www.urvilag.hu, A.I.)

A Mars története az ásványok alapján

Az európai **Mars Express** űrszondán lévő OMEGA detektor színképi vizsgálatai alapján megerősítést nyert a korábbi elgondolás, mely szerint a Mars fejlődése során eltérő kémiai adottságú időszakok váltották egymást. A kezdeti melegebb és nedvesebb időszak után hosszú hűvös periódus következett, néha enyhén savas felszíni vizekkel. A legújabb mérések fényében úgy tűnik, ez a két periódus is elsősorban a bolygó kezdeti időszakára korlátozódott.

Az OMEGA detektor a felszín közel 90%-áról rögzített már jó felbontású spektrumokat, így lehetőség nyílik a különböző ásványok elterjedésének megállapítására. Utóbbi az egyes területek korával összehasonlítva durván felvázolhatjuk, miként változtak a vörös bolygó felszíni viszonyai fejlődése során. Jelenleg az alábbi kép rajzolható meg. A legidősebb nyomokat az egykori melegebb, nedvesebb klímán keletkezett agyagásványok képviselik, amelyeket közel egy tucat helyszínen sikerült nagy előfordulásban azonosítani. Ezek olyan idős kráterek, amelyekről az őket később beborító vulkáni anyagok lepusztultak. Az ősi agyagásványok valószínűleg sokkal nagyobb területet borítottak be eredetileg, mint azt most láthatjuk. Nem feltétlenül utalnak felszíni vizekre, elméletileg a felszín alatt kis mélységben is kialakulhattak. Később az éghajlat hűvösebbre fordult, és szulfátos ásványok, gipsz, sötét hematit keletkeztek az alkalmanként még ekkor is megjelenő vizekből. Ezek a felszíni vizek a vulkáni aktivitás hatására már erősen savasak voltak, ezért nem jöttek létre belőlük a korábbiakhoz hasonló agyagok. Ilyen terület például a Valles Marineris vagy a Hematit-régió, az **Opportunity** rover leszállóhelye. Az ásványok harmadik csoportját olyan vastartalmú eloxidált vegyületek adják, amelyek nem kerültek kapcsolatba nagy mennyiségű folyékony vízzel. Ezek tehát a maihoz hasonló környezeti feltételek alatt keletkezettek igen lassú mállással, és a bolygón nagyon sokfelé megtalálhatók.

A fentiek tehát a Mars fejlődéstörténetének három nagy időszakát, avagy jellemző felszíni viszonyait jelölik. Az agyagos rétegek a 4,5–4,2 milliárd évvel ezelőtti időszakban, a mainál nedvesebb és melegebb viszonyok alatt születhettek. Ezt a szakemberek nem hivatalosan *phyllosian* időszaknak is elnevezték, az ekkor keletkezett sok ún. filloszilikát nyomán. Később a bolygó kisebb mértékben globálisan hűlt, ugyanakkor az erős vulkáni aktivitás a még fennmaradó vizeket savassá tette, és talán újabb hőforrásként is befolyásolta a klímát. A 4,2 és 3,8 milliárd évvel ezelőtti időszakban (*theikian* periódus) ezekből képződtek a hatalmas szulfátos telepek. Még később a hűlő planéta egyre szárazabb lett, ekkor keletkeztek a harmadik csoportba tartozó vas-oxidok a *siderikian* időszakban. A nagy kérdés, hogy a három időszak ilyen szabályosan, egymás után következett-e, avagy voltak köztük átfedések. Elképzelhető például, hogy a savas-szulfátos periódus többször is megjelent a bolygón. A választ jó eséllyel megkaphatjuk a következő években, amikor a **Mars Reconnaissance Orbiter** még részletesebb adatokkal fog szolgálni.

A Mars fejlődéstörténetének egyre több eleme kezd egy mind teljesebb képpé összeállni. Néhány évtizeddel ezelőtt főleg az idős csatornák eróziós nyomai utaltak a kezdeti meleg és nedves periódusra, amit a bolygó hőfejlődési modelljei is támogattak. Később felfedezték a kezdeti meleg periódust követő, rövidebb felmelegedések nyomait (krátertavak, fiatalabb és részben vízben képződött üledékek). Az új elméleti számítások megerősítették, hogy a kezdeti meleg periódus után (részben vulkáni fűtéstől, részben a forgástengely billégése nyomán előálló globális éghajlatváltozásoktól) is lehettek rövidebb, enyhébb időszakok. Most az ásványok összetétele alapján mindez részben további támogatást nyert – igaz, az új eredmények egyelőre nem utalnak egyértelműen a másodikként említett, rövid éghajlati kilengésekre, csak a kezdeti meleg periódust követő kicsit enyhébb időszakra.

A fenti információk az esetleges ősi, marsfelszíni életnyomok megtalálásában is segíthetnek. Az ásványi bélyegek alapján ugyanis jól be lehet határolni azokat a területeket, amelyek nem csak becsapódásos kráterek száma alapján idősek, hanem ott az ősi, vizes környezetben képződött anyagok (esetünkben főleg az agyagos mállástermékek) a felszínen vannak - tehát nem kell fűdni a vizsgálatukhoz. (www.origo.hu, Kereszturi Ákos)

Itokawa: kozmikus kőrákás

A japán **Hayabusa**-űrszonda által meglátogatott Itokawa kisbolygó belsejének több mint harmadát üregek teszik ki. Az üreges, avagy porózus szerkezetű kisbolygók létezése elméleti vizsgálatok során merült fel még évekkel ezelőtt. Ezek az égitestek olyan törmelékhalomként képzelhetők el, amelyek sok szabálytalan alakú, apró testből állnak össze. A darabok egymással érintkeznek, és az összetapadó felületek között ébredő adhéziós erők, valamint a törmelékhalom tömegéből adódó gyenge gravitációs tér közösen tartja együtt a darabokat, egyetlen égitest formájában. Az ilyen objektumokat találóan kozmikus kőrákás szerkezetűnek nevezik, ahol az egyes szemcsék között üres részek is lehetnek.

A töredékek elméletileg a becsapódások mechanikai aprózó hatásától keletkeznek, ám mindmáig nehezen magyarázható, hogy ugyanez a mechanikai hatás miért nem robbantja szét a halmazt. A kérdés tisztázásában azok a kisbolygók segíthetnek, amelyek sűrűsége anyagi összetételükhöz képest igen kicsi – tehát belülről üregesek. Eddig az űrszondákkal meglátogatott és részletesebben vizsgált aszteroidák közül a sötét Mathilde, és a földközeli Eros mutatkozott túl alacsony sűrűségűnek, amit a belsejében lévő üregekkel, repedésekkel magyaráztak.

A japán Hayabusa-űrszonda 2005 novemberétől részletesen tanulmányozta az egzotikus megjelenésű, mindössze 535 méter hosszú Itokawa kisbolygót. Bár leszállási kísérlete sikeres volt, mintát feltehetőleg nem tudott venni az égitest anyagából. A szakemberek reménykednek benne, hogy a felmerült problémák ellenére a Hayabusát 2010-ben vissza tudják hozni a Föld közelébe.

Az Itokawáról eddig készült megfigyelési eredmények összesítése arra utal, hogy egy kozmikus kőrákás szerkezetű objektummal van dolgunk. A képeken látott temérdek szabálytalan szikla önmagában is elképzelhetővé teszi, hogy az Itokawa sok töredékből álló égitest lehet. A felszíni anyag megfigyelésekor olyan ásványok együttesét is azonosították, amelyek csak kisméretű égitestnél jellemzők egymás mellett. Az ilyen ásványok együttesét tartalmazó kisbolygó anyaga nem differenciálódott, összetevői nem váltak szét fajsúly szerint, és nem rendeződtek rétegekbe, mint ahogy az a 200-300 km-nél nagyobb átmérőjű égitesteknél a belső hőtermelés miatt várható. Ugyanakkor a felszínen olyan réteges megjelenésű sziklák is mutatkoztak, amelyek mégis arra utalnak, hogy az adott kőzetanyagot egykor tartalmazó ősi objektum belseje megolvadt.

A fenti, kissé ellentmondásos kép mellett az Itokawa gravitációs tere alapján számított tömege meglepően kicsi, a felszíni összetételből becsült sűrűségéhez viszonyítva. A kisbolygó belsejének közel 40%-át üregek teszik ki. Ez elég magas érték, ha például kezünkbe veszünk egy marék homokot, abban csak 20% körüli a porozitás – az Itokawában ennek közel duplája. A 40% körüli üres térfogat alapján első közelítésben arra gondolhatnánk, hogy nagyon gyenge a kisbolygó anyagának összetartó ereje – egy nagyobb ütéstől is darabjaira hullana, akár egy nagyméretű, ám törékeny kártyavár. Az ilyen porózus szerkezetnek azonban előnye is van: a becsapódások energiáját elnyeli, és belső átrendeződéssel, további töredezéssel, illetve tömörödéssel reagálhat a behatásra. Elképzelhető, hogy nem is könnyű szétdarabolni egy ilyen kozmikus kőrákást. Ha a korábbi becsapódások során az Itokawa is tömörödött, porozitásának talán 40% alattinak kellene már lennie – bár ezen a téren elég bizonytalanok az ismereteink. Krátereket mindenestre alig látni a felszínen, ami talán a laza szerkezettel függ össze: a becsapódásoktól létrejövő kisbolygórengések elegyengetik és finom törmelékkel töltik fel a mélyedéseket.

A kisbolygókról korábban kialakult kép, amely szerint nagy kőzetszilánkokra emlékeztetnek, mára erősen átalakult. Kiderült, hogy több összetett folyamat együtteseként jön létre megfigyelhető alakjuk és szerkezetük – sok esetben inkább laza törmelékhalomnak, mint összefüggő „sziklának” tekinthetők. A belső szerkezet ismeretének gyakorlati haszna is lehet: ha a távoli jövőben el kell majd térítenünk egy Föld felé száguldó kisbolygót, másként kell bánnunk vele, ha porózus szerkezetű, és másként, ha összefüggő anyagból áll. *(www.origo.hu, Kereszturi Ákos)*

Tévúton egy szupernóva maradványa

Számos olyan esetet ismerünk, amikor egy szupernóva-robbanás maradványa – egy rendkívüli sűrűségű neutroncsillag – nagy sebességgel igyekszik elhagyni a „tett helyszínét”. Mozgásáról általában a környező gázfelhővel való kölcsönhatás árulkodik. A pulzár gerjeszti pályája mentén a plazmát, így utóbbi sugárzása megmutatja, hogy merről merre halad a forró neutroncsillag – az esetek többségében nyílegyenesen kifelé a táguló robbanási felhő középpontjából.

Az IC 443 jelzésű szupernóva-maradvány neutroncsillagáról a **Chandra-űrteleszkóppal** készítettek nagyfelbontású röntgenfelvételeket. Ennek az égitestnek az a furcsasága, hogy nem sugárirányban mozog a maradvány középpontjához képest, hanem arra szinte merőlegesen. A szupernóva-robbanás kb. 30 ezer éve történhetett, a neutroncsillag pedig azóta száguld közel egymillió kilométeres óránkénti sebességgel a kataklizma több millió fokos táguló gázfelhőjében. Az egyik lehetséges magyarázat szerint a „balsorsú” szülőcsillag nagy sebességgel haladhatott a csillagközi térben a katasztrófa bekövetkeztével. Így a maradvány jelenleg megfigyelt központja nem esik egybe a robbanás helyszínével. Emellett a maradék gázfelhőben lévő nagy sebességű áramlatok tovább torzíthatták a neutroncsillag „nyomvonalát”. *(hirek.csillagaszat.hu, Székely Péter)*

Becsapódással zárul a SMART-1 program

A **SMART-1** szonda a *Small Missions for Advanced Research and Technology* elnevezésű sorozat első képviselője. A program keretében kisméretű szondákkal több új technológiai megoldást is tesztelnek az európai szakemberek. Ezek közül a SMART-1 esetében legfontosabb az ionhajtómű kipróbálása volt, amely kitűnően vizsgázott. A küldetés végéhez közeledve a földi irányítók június 19-én egy 17 napos manőverbe kezdtek, amelynek során megváltoztatják a szonda pályáját. Ennek egyik célja, hogy több megfigyelést végezhesen az űreszköz, mielőtt a program befejeződik. A pályaváltoztatás másik oka, hogy korrekció nélkül a SMART-1 augusztus 17-én becsapódott volna a Holdba. Az ütközés a földi megfigyelések szempontjából rosszkor, kísérőnknek a Földről láthatatlan oldalán történt volna, pedig a jelenség megfigyelése sok információval szolgálhat.

A pályamódosítás összetett feladat: a szonda térbeli helyzetét befolyásoló giroszkópok és a hajtómű összesen közel háromórás összehangolt működésének eredménye, a pályának a Holdtól távoli részén. A manőver kezdetéig a SMART-1-nek a Hold centrumától mért távolsága 2016 és 4820 km között változott. A korrekció keretében összesen mintegy 12 m/s-mal módosítják a szonda sebességét, emiatt a becsapódás lényegesen későbbre toódik. A SMART-1 vágul szeptember 3-án csapódik be a Holdba, a látható oldalon, a közepes déli szélességek táján. Két további kisebb pályamódosítás lehetőségét is kilátásba helyezték a szakemberek július 27-én és szeptember 1-jén, a becsapódás helyének és idejének pontosítása céljából. *(www.origo.hu, Kereszturi Ákos)*

A New Horizons kisbolygó-megfigyelése

Június 13-án a Plútó kutatására indított **New Horizons** amerikai űrszonda 102 ezer kilométerre közelítette meg a 2002 JF56 jelű kisbolygót. Az űreszköz június 11-én és 12-én is lefotózta MVIC műszerével (*Multispectral Visible Imaging Camera*). A felvételek készítésekor 3,36, illetve 1,34 millió kilométerre volt a szonda a kisbolygótól. A program tudományos hozadéka a kisbolygó átmérőjének pontosítása, ami mintegy 2,5 kilométernek adódott. Sokkal fontosabb azonban emellett a technikai hozadék, hiszen első alkalommal sikerült élesben tesztelni a New Horizons műszereit. Emlékezetes, hogy a szintén amerikai Cassini Szaturnusz-kutató űrszonda a kisbolygóövön történt áthaladása során ugyancsak megfigyelt egy kisbolygót. Akkor a Masursky olyan távol volt, hogy gyakorlatilag pontszerűnek látszott. *(www.urvilag.hu, H.F.)*

Repülés a sarki fénybe

Az űrturizmusra létrehozott amerikai Virgin Galactic cég **SpaceShipTwo** néven fejleszti tovább azt a **SpaceShipOne** nevű, űrgrázókra alkalmas repülőgépet, amellyel a tervek szerint 2008-tól rendszeresen turistákat szállítanak rövid – nem Föld körüli – űrutazásokra. (Emlékezetes, hogy a Burt Rutan által kifejlesztett SpaceShipOne volt az első, magáncég által kifejlesztett repülőgép, amely rövid időn belül kétszer elérte a 100 km-es magasságot, és ezzel elnyerte az Anousheh Ansari által kitűzött, 10 millió dolláros X-díjat. Ezután a Virgin megvásárolta a továbbfejlesztett, nagyobb, robusztusabb és biztonságosabb gép sorozatgyártásának a jogát.) Eközben a cég vezetői újabb tervvel álltak elő. Űrrepülőteret kívánnak létesíteni a Svédország északi részén fekvő Kirunában, ahonnan 200 ezer dollárért úgy vinnének fel turistákat 80–150 km közötti magasságba, hogy eközben belerepülnek a sarki fény létrejöttének zónájába. Hasonló repülésekre később a déli félgömbön is sor kerülhetne. Mindamellett fontolóra kell venni az ilyen különleges repülések biztonsági kockázatát, ugyanis a repülés során az utasok nagyon erős mágneses tereknek lennének kitéve, és a testükbe hatoló, nagy energiájú, ionizáló hatású, elektromosan töltött elemi részecskék száma is jóval magasabb, mint a más területeken végrehajtott, hasonló repülések esetén. *(Spaceflight, 2006. július, B.E.)*

Az első női űrturista

A lap Oroszországból származó értesülései szerint egyre nagyobb a valószínűsége annak, hogy az iráni születésű amerikai üzletasszony, a távközlésben dolgozó Anousheh Ansari lesz az első női űrturista. Ansari neve űr-körökben akkor vált ismertté, amikor 1996-ban családja kitűzte az úgynevezett X-díjat. (Emlékezetes, hogy az Ansari család 1996-ban tűzte ki a 10 millió dolláros díjat, amelyet az a magáncég által kifejlesztett, legalább három utas szállítására alkalmas repülőgép nyerhetett el, amely két héten belül kétszer eléri a 100 km-es magasságot. Ez 2004-ben a Burt Rutan tervezőirodája által fejlesztett és épített SpaceShipOne-nak sikerült.) Immár hivatalosan is bejelentették, hogy a tervek szerint idén szeptemberben induló Szojuz TMA-9 űrhajó fedélzetén Daisuke 'Dice-K' Enomoto japán üzletember utazik turistaként az ISS-re, a tartalék személyzet turista tagja viszont A. Ansari. Egyes feltételezések szerint ez azt is jelentheti, hogy a 2007. márciusban induló Szojuz TMA-10 fedélzetén Ansari utazik turistaként. Ugyanerre a repülésre a másik jelölt a magyar származású amerikai Charles Simonyi. Az űr-turistautakat szervező Space Adventures cég egyelőre csak annyit közölt, hogy a nyár folyamán hivatalosan is megnevezik jelöltjüket a márciusi űrutazásra. Ugyanakkor Alekszej Krasznov, az Orosz Szövetségi Űrügynökség emberes űrrepülések osztálya vezetőjének véleménye szerint Simonyi tervei módosultak, ezért Ansari esélyesebbnek tűnik a 2007 tavaszi repülésre. *(Spaceflight, 2006. július, B.E.)*

Maláj űrhajósjelöltek

Malajziában több mint 11 ezer jelentkező közül a nagyközönség érdeklődését folyamatosan fenntartva választották ki az ország négy űrhajósjelöltjét. A négy jelölt közül már Csillagvárosban választják ki azt a kettőt, akik 18 hónapos űrhajóskiképzésen vesznek majd részt. A Spaceflight híre szerint ezt követően egyikük 2007 októberében egy Szojuz TMA űrhajó fedélzetén utazhat az ISS-re, a dátum megjelölése azonban nyilvánvalóan téves. Mindenesetre az bizonyos, hogy a négy jelölt a következő: a 26 éves Faiz Khaleed, a maláj légierő szájszabesze, a 34 éves Shaykh Muszaphar Shukor, a Kebangsaan egyetemi kórház orvosa, az ugyancsak 34 éves Mohamed Faiz Kamaluddin, a maláj légitársaság pilótája, és végül, de nem utolsósorban az egyetlen nő a négy jelölt közül, a 35 éves S. Vanajah, mérnök. A maláj űrhajós repülését Oroszország egy repülőgép-vásárlási üzlet keretében, a szerződés részeként vállalta. (A maláj űrhajósprogramról további részletek a www.angkasawan.gov.my honlapon olvashatók.)

A közelmúltban Dél-Korea ugyancsak aláírt egy megállapodást Oroszországgal, amelynek értelmében az ország két űrhajósjelöltjét Csillagvárosban kiképzik, majd egyikük 2008 tavaszán szintén Szojuz TMA űrhajóval látogatást tehet az ISS fedélzetén. *(Spaceflight, 2006. július, B.E.)*

Új európai hordozórakéta sikeres tesztje

Az olasz védelmi minisztérium szardíniai kísérleti telepén június 26-án sikerrel próbálták ki az Európai Űrügynökség (ESA) által fejlesztett, kis műholdak pályára állítására alkalmas hordozórakéta második lépcsőjének hajtóművét. Az úgynevezett statikus (vagyis a próbapadra rögzített rakétamotorral végrehajtott) teszten a 7,5 m magas és 2 m átmérőjű hajtómű 1070 kN tolóerőt fejtett ki, miközben 75 másodperc alatt 24 tonna szilárd hajtóanyagot égetett el. Eddig Európában még soha nem próbálták ki ilyen nagy rakétahajtóművet, azonban ez a motor eltörpül a Vega első fokozata mellett, amely 88 tonna hajtóanyagot éget el, és amelynek első tesztjét novemberben a Kourou-i (Francia-Guyana) űrközpontban végzik el.

A Vega hordozórakétát az ESA hét tagországa fejleszti (Olaszország, Franciaország, Belgium, Svájc, Spanyolország, Hollandia és Svédország – ez ugyanis az ESA ún. önkéntes programja, tehát nem szükséges minden tagországnak részt vennie a fejlesztésben). A Vega első repülését jövő év végére tervezik, a rakétával 1500 km magasságig lehet majd kis műholdakat Föld körüli pályára állítani. *(Spaceflight, 2006. augusztus, B.E.)*

A világűr militarizálása

Vajon melyik a világ messze a legnagyobb éves költségvetéssel dolgozó űrügynöksége? A kérdésre a válasz: az amerikai Védelmi Minisztérium (*U.S. Department of Defense*, DoD). A világűr az USA számára stratégiai kérdés, s ennek megfelelően évi 22,5 milliárd dollárt költ a védelmi célú űrprogramokra. Ebbe beleértendők a nyilvános és a titkos fejlesztések is. A négy fő összetevő a navigáció, a távközlés, a felderítés és a fegyvervédelmi rendszerek. Összehasonlításképpen: a NASA 2006. évi költségvetése „csak” mintegy 16 milliárd dollár. Európa messze lemaradva következik. A 8 milliárdos teljes űrköltségvetésből nem egészen 1 milliárd dollárt azért itt is katonai célra költünk.

A közelmúlt hadtörténetében a fordulópontot az öbölháborúk jelentették. Az első iraki hadműveletek során főleg olyan haditechnikát használtak, amely a hidegháború idejéből maradt meg. Megmutatkoztak az effajta hagyományos hadviselés korlátai, és nyilvánvalóvá váltak a világűr előnyei. Az amerikai katonai doktrína 2001-es újrafogalmazása során kulcsszerephez jutott a világűr. Az új technológiák új képességeket állíthatnak a hadsereg szolgálatába a távközlés, a kémtevékenység, a felderítés, a navigáció vagy akár a meteorológia terén. A második öbölháború lett az új generációs haditechnika első éles főpróbája.

Az amerikai légierő által üzemeltetett GPS műholdas navigációs rendszer – amelyet mindennapos polgári alkalmazásai révén mi is jól ismerünk – az USA arzenáljának kulcsfontosságú eleme. Nem csak a szárazföldi, vízi és légi harcjárművek helymeghatározásában játszik szerepet, hanem a lövedékek célba juttatásában is. A második öbölháború hadműveletei során a robbanótöltetek kb. 70%-át (!) GPS-es módszerrel vezették célra.

A pilóta nélküli felderítő repülőgépek használatának elterjedésével egyidejűleg ugrásszerűen megnőtt az igény a műholdas adatátviteli kapacitások iránt. Meglepően hangzik, de a DoD által használt teljes sávzélesség akár 80%-át is polgári kézben levő, kereskedelmi célú műholdak üzemeltetőitől veszik bérbe. Ez arra készteti az amerikai hadsereget, hogy középtávon saját űrtávközlési kapacitását nagy erővel bővítse. A jelenleg fejlesztés alatt álló TSAT (*Transformational Satellite*) rendszernek csak az űrszögmense 16 milliárdba kerül.

A katonai műholdas távérzékelés továbbfejlesztése során az a cél, hogy a földi célpontok mozgását folyamatosan, bármilyen időjárási körülmények között is nyomon követhessék. Az új, SBR (*Space-Based Radar*) nevű, Föld körüli pályára telepítendő radarrendszer kiépítésének számlája még nagyobb, 34 milliárd dolláros lehet. Végül fontos prioritás az amerikai területek védelme, a rakétaelhárító rendszerek fejlesztése. Ami a Reagan elnök idejében megfogalmazott „csillagháborús” tervekből maradt, az SBIRS (*Space-Based Infrared System*), egy infravörös hullámhosszon működő megfigyelőrendszer. Ez időben detektál bármilyen rakétaindítást és behatárolja a lehetséges veszélyeztetett területeket. A jelenleg működő földi rendszerekhez képest az űrbe telepített változat sokkal megbízhatóbb lenne. Mindezek a tervek

az Egyesült Államokon belül is felvetik a világűr militarizálásának kérdését, amit nyilván a nemzetközi közösség sem hagyhat szó nélkül...
(CNES Magazine, 2006. április – www.urvilag.hu, F.S.)

Hírek röviden

- Az ENSZ Világűrbizottságának (UN COPUOS - *Committee on Peaceful Uses of Outer Space*) idei ülészsaka június 7-16. között zajlott le. Az ülés kezdetén a küldöttek megválasztották a Világűrbizottság tisztségviselőit a 2006-2007-es évekre. A hazai űrkutatás komoly elismerésként tekinthető, hogy a COPUOS első alelnökének a MŰI igazgatóját (és a MANT alelnökét), Both Elődöt választották meg.
- Júniusban újabb négy évre megválasztották az ESA jelenlegi főigazgatóját, Jean-Jacques Dordaint.
- Nem sokkal a május 26-i sikeres indítás után a SAS-2 magyar műszert is szállító orosz **Kompasz-2** mesterséges hold fedélzeti áramellátása hirtelen lecsökkent. A hiba megakadályozza a tudományos program végrehajtását.
- Május 25-én Delta-4 hordozórakétával sikeresen Föld körüli pályára állt a közel egy éve (!) várakozó új generációs amerikai meteorológiai mesterséges hold, a **GOES-N**. Geostacionárius pályáját elérve a GOES-13 jelzést kapja majd.
- Az európai Ariane-5 ECA hordozórakéta rekordtömegű (8300 kg-os) terhet – a **Satmex-6** mexikói és a **Thaicom-5** thaiföldi távközlési mesterséges holdakat – állított geostacionárius transzfer pályára május 27-én.
- India legújabb, **INSAT-4C** jelű távközlési holdjának július 10-i startja kudarcra végződött. Az ország legnagyobb teljesítményű hordozórakétája hasznos terhével együtt a Bengáli-öbölbe zuhant.
- Bajkonurból orosz Proton-K rakétával június 18-án került pályára Kazahsztán első saját távközlési mesterséges holdja, a **KazSat-1**. A közép-ázsiai ország második műholdját várhatóan még az idén felbocsátják.
- Vietnam első, távközlési célú műholdját amerikaiak építik meg (Lockheed Martin), és az európai Ariane-5 hordozórakéta állítja majd Föld körüli pályára, várhatóan 2008-ban.
- A Plútó 2005-ben, a **Hubble-űrtávcsővel** felfedezett parányi holdjai hivatalosan a Nix és Hydra nevet kapták.
- A Hubble egyik fő műszere, az ACS (*Advanced Camera for Surveys*) június 19-én biztonsági üzemmódba kapcsol. Az elektronikus hibát végül a hónap végén sikerült elhárítani, így a látványos csillagászati felvételeket is készítő, 2002 óta a fedélzeten levő berendezés újra működőképes.
- Kínai bejelentés szerint 2007 áprilisában elindul Kína első holdszondája, a legendabeli „Hold-asszony” után elnevezett **Chang'e**.
(www.urvilag.hu, www.hso.hu, www.spaceflightnow.com)

Lapszemle

ÉLET•TUDOMÁNY

A 60. évfolyamában járó tudományos ismeretterjesztő hetilap júniusban *Magyar Örökség-díjat* kapott. A hónap számaiból az alábbi űrkutatási vonatkozású cikkeket emeljük ki:

22. szám: Az Uránusz tavaly felfedezett külső gyűrűje kék, amint azt a **Hubble-űrtávcső** és a Hawaii Keck-II teleszkóp képeinek felhasználásával kimutatták. A Szaturnusz hasonló külső gyűrűjéhez hasonlóan a megfigyelt színt itt is a gyűrűt alkotó, mikrométeresnél kisebb szemcsék okozzák.

A klíma melege miatt a Kongó és Uganda határán húzódó Ruwenzori-hegység gleccsereinek kiterjedése húsz év alatt alig felére zsugorodott – állapították meg **Landsat** műholdfelvételeket is felhasználva.

23. szám: Egy a Naphoz hasonló csillag körül keringő, újonnan felfedezett Jupiter nagyságú exobolygó ideális célpontja lehet a **Hubble-** és **Spitzer-űrtávcsöveknek**. Egy másik csillag körüli bolygórendszerben három Neptunusz-méretű égitestet találtak. Ugyanitt a Spitzer korábbi mérései egy, a mi kisbolygóövezetünkhöz hasonló törmelékgyűrűt is kimutattak.

A Hold talajának felső regolithrétege sok oxigént tartalmaz. A jövőbeni telepesek számára létfontosságú gáz kinyerésére alkalmas módszer kifejlesztésére biztató kísérletek folynak a NASA támogatásával.

24. szám: A NASA-ban folyó kutatások „melléktermékeként” olyan kamerát fejlesztettek ki, amellyel az infravörös sugárzás „színesben” is látható. Az 1 megapixelles gallium-arszenid detektor alkalmas 8-12 µm között a különböző hullámhosszú sugárzások érzékelésére.

Az exobolygók fényét, annak színképét a csillagászok jelenleg nem tudják közvetlenül vizsgálni. Hamarosan eljőhet az az idő, amikor űreszközökről ez is lehetővé válik. A NASA **Terrestrial Planet Finder** (TPF) és az ESA **Darwin** programját előkészítendő, a Földnek a holdkorong sötét részét megvilágító fényét vizsgálják. A spektrális összetételből és annak változásából a légkör és a vegetáció folyamataira lehet következtetni – egyszer talán távoli bolygónál is.

A **Cassini** adatai alapján feltételezik, hogy a Szaturnusz Enceladus nevű holdjának forgástengelye elbillent. Az árapályerők keltette felmelegedés következtében a kéreg egyes részeinek sűrűsége, s ezzel az égitest tömegeloszlása megváltozhatott.

25. szám: A NASA **GRACE** műholdjainak a földi gravitációs mező fluktuációira vonatkozó mérései alapján bukkantak egy, az Antarktisz jege alatt megbúvó hatalmas, 480 km átmérőjű becsapódási kráter nyomára. Kora 200-300 millió

évre tehető, ami egybeesik a földtörténet perm és triász korszakának határával, az akkor élő fajok 70-90%-ának kipusztulásával.

Az amerikai **FUSE** ultraibolya szinképelemző csillagászati holddal nagy mennyiségű széntartalmú gázt fedeztek fel a β Pictoris csillagot körülvevő porkorongban. A közeli, a Naptól csupán 60 fényévnire található csillag és a születőben levő bolygórendszer mindössze 20 millió éves.

A japán **Hayabusa**-szondának az Itokawa kisbolygóra vonatkozó eredményeiről (ld. 2. old.) itt is olvashatunk. Az ESA **XMM-Newton** röntgenszállagászati holdja segítségével fedezték fel a világegyetem eddig ismert legtávolabbi – 10 milliárd fényévre levő – galaxishalmazát. A hátulapon az 1990-es években repült amerikai **Midcourse Space Experiment** (MSX) infravörös felvételét mutatja be a lap: a déli égbolt 5-10°-os régiójában a galaktikus cirruszt – a csillagközi gáz és por diffúz sugárzását – láthatjuk.

26. szám: A Szaturnusz holdrendszerének talán legkülönösebb tagjáról, a „hirekráterezett” Hyperionról olvashatunk a **Cassini**-szonda új eredményeinek kapcsán. Droidok a **Nemzetközi Űrállomáson** – a közepes labda méretű repülő robotok első példánya megérkezett a világűrbe. A végső cél egy kisebb, de egymással összehangoltan működő műholdakból álló rendszer kifejlesztése.

meteor

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

Egy magyar amatőr csillagász, Ambrus Ádám beszámol arról, hogyan lehet – és neki magának hogyan sikerült – egy napsúroló üstököst felfedezni a **SOHO** napkutató szonda interneten nyilvánosságra hozott felvételein. Az Űrkaleidoszkópban még nem közölt hírek között olvashatunk arról, hogy a hosszú gammavillanások feltehetően inkább a kisebb tömegű, fémszegény galaxisokban fordulnak elő. (E kutatásban a **Hubble-űrteleszkóp** méréseit is felhasználták.) A **Spitzer** infravörös űrtávcsővel egy olyan „halott csillagot”, egy pulzárt találtak, amely körül porkorong van. Itt akár „második generációs” bolygókeletkezés is beindulhat. Röntgentartományban a **Chandra** kiderítette, hogy a 3C 75 jelű fényes extragalaktikus rádióforrást valójában két, egymáshoz közeli, nagy tömegű fekete lyuk alkotja. Az **XMM-Newton** mérései ill. a **ROSAT** archív adatai alapján egy 11,4 millió fényévre levő másik galaxisban (NGC 4214) röntgen-kettőscsillagot azonosítottak. A képmellékletben a földközeli járt Schwassmann-Wachmann 3 üstökösről földi és űrtávcsövekkel készített felvételekből válogattak a szerkesztők.

AERO

A repülő- és űrkutatási folyóirat júniusi számából ajánljuk:

See-re és Bassettre emlékezve – 40 éve történt (Mészáros István): a Gemini-9 és az ADTA űrrandevúja, kalandos űrséta. *Növénytermesztés a világűrben I. – Miért nem virágoznak az űrtulipánok?* (Almár Iván): Növénytermesztés az űrben – és a problémák. A kutatások céljai: űrbiológiai alap kutatás, a földi mezőgazdaság fejlesztése, valamint a távoli jövő űrkolóniái számára a lehetséges élelmiszerforrás biztosítása. *Az unió és az űrügynökség közös programja II. – A Galileo* (Szentpéteri László, Frey Sándor): a kiépülőben levő európai műholdas helymeghatározó rendszerről. *Rövid hírek* (Horváth András): Szozjuz-TMA-8, Venus Express, Progress-M-56, Calipso és CloudSat, Columbus.

aranysas

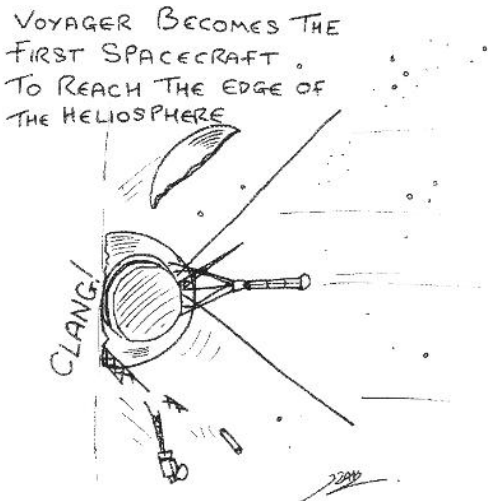
A folyóirat több mint egy éve, havi rendszerességgel közöl űrhajózási, űrrepülési anyagokat. Az Aranysas fő profilja a katonai repülés, gépek és emberek, valamint hadi históriák. Korábban volt szó a magyar űrrepülés negyedszázados évfordulójáról, az ünnepekről. Ma is tart az a sorozat, amely az emberes űrrepülés történetét ismerteti, új és kevésbé ismert tényeket bemutatva. Az *Űrsztárok és űrsztorik* sorozatban az űrhajós emberi mivoltához kerülhetünk közelebb, hiszen a történetekből kiolvasható, hogy az űrhajós a világűrben is „csak” ember a földi mindennapok esendőségével. A júniusi számban fejeződött be a *Voltunk-e valaha a Holdon?* című írás, amely a tudománytalanság ostromozása helyett inkább fényeket igyekszik gyűjtani. A júliusi számban a holdutazások humoros oldalából nyújt a magazin egy kis ízelítőt, *Holdporhintés* címmel (Schuminszky Nándor). Augusztusban pedig betekintést nyerhetünk abba az izgalmas témába, hogy volt-e, lesz-e szex a világűrben? Tavaly márciustól három számban a magyar űrrepülés kevésbé ismert részleteivel ismerkedhetett meg az Olvasó, míg utána egy éven keresztül az űr meghódításának története került egy kicsit más megvilágításba, mint ahogy ezt idáig megszoktuk. Honlap: www.aranysas.hu

HADITECHNIKA

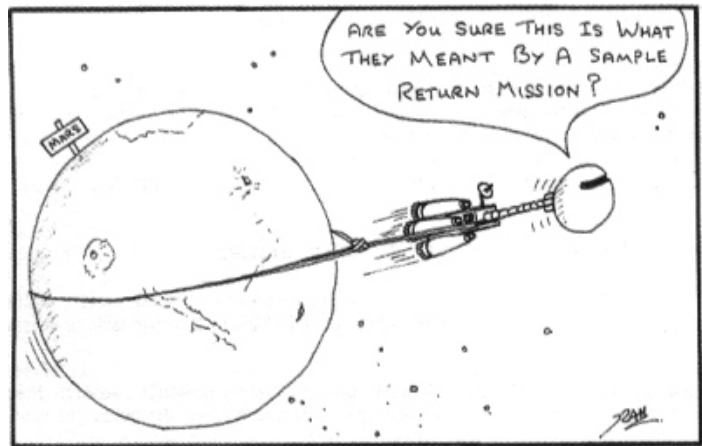
A lap kéthavonta jelenik meg, és a külföldi, valamint a magyar haditechnika témájából merít, természetesen hadtörténelmi visszaemlékezésekkel színesítve. A Haditechnika mindig is helyt adott űrkutatási témáknak is, természetesen elsősorban annak haditechnikai vonatkozásában. Az idei 3. számban (május-június) fejeződött be a kínai űrprogram részletes ismertetése, számos illusztrációval. A 4. számban (július-augusztus), amely augusztusban jelenik meg, a Plútóhoz indított űrszondáról számol be Schuminszky Nándor, kiemelten kezelve az Atlas-V-ös rakéta ismertetését. Honlap: www.haditechnika.hu



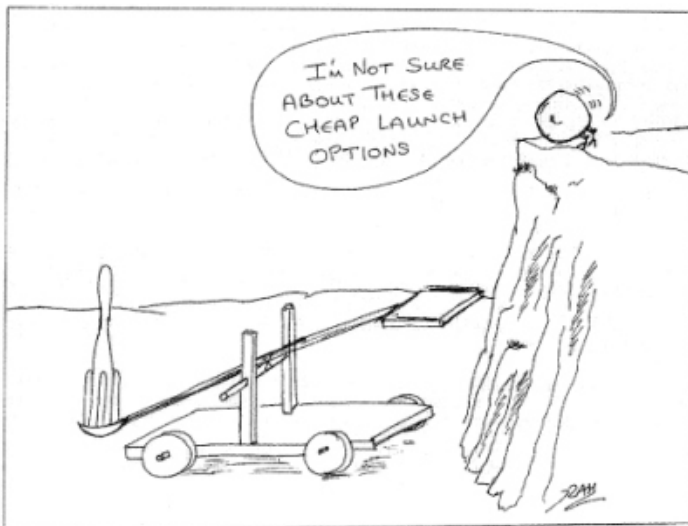
Kedves tagtársainknak, az Űrkaleidoszkóp olvasóinak az alábbi karikatúrákkal kívánunk kellemes nyarat! (A rajzok eredetileg a *COSPAR Bulletin* 2004. áprilisi, augusztusi és decemberi számaiban jelentek meg.)



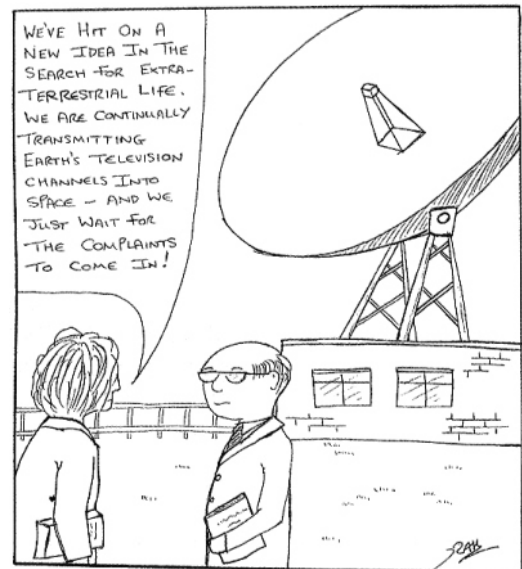
A Voyager az első űreszköz, amely eléri a helioszféra határát.



Egész biztos, hogy ezt értették marsminta-hozó küldetés alatt?



Attól tartok, ezek az olcsó indítási módszerek nem túl célravezetők...



Rájöttünk, hogyan tudnánk a földön kívüli értelmes lények után kutatni! Egyszerűen szétsugározzuk a földi tévéadásokat a világűr minden tájára – aztán elég, ha várjuk a befutó reklamációkat.