



# 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

2007. július-augusztus

XXI. évfolyam, 7-8. szám

kézirat gyanánt

## Az Atlantis (STS-117) útjáról

Az Atlantis űrrepülőgép június 22-én épségben landolt a kaliforniai Edwards-légibázison. Az űrrepülőgép és a Nemzetközi Űrállomás asztronautái a két nappal meghosszabbított küldetés során minden tervezett feladatot elvégeztek. Az új napelemtábla-rendszer üzemképes, és a számítógépek is újra megfelelően működnek az űrállomáson. Az első landolási lehetőség 21-én volt a floridai Kennedy Űrközpont területén, de ezt a kedvezőtlen időjárás miatt nem tudták kihasználni. A második lehetőség is az időjárás miatt hiúsult meg. A gép így egy nappal tovább maradt Föld körüli pályán. Mivel az elsődleges floridai leszállóhelyen továbbra is viharos szelek uralkodtak, a NASA úgy döntött, hogy a Kaliforniába hozza le az Atlantist. (A gép átszállításának költsége Floridába – ahonnan majd újra startolhat – több mint 1 millió dollár.)

Az Atlantis magyar idő szerint június 9-én indult és 10-én csatlakozott a Nemzetközi Űrállomáshoz (ISS), rakterében a napelemrendszer új, S3/S4 jelű szegmensével. A szerkezetet már másnap a helyére emelték, és összesen négy űrséta alkalmával aktiválták. Az új napelemek rendszerbe állításával egyidőben komoly problémák jelentkeztek az űrállomás orosz komputerhálózatában, amit csak több napi kemény munkával sikerült megoldani. A hiba fő következménye az ISS orosz helyszabályozó-rendszerének leállása volt. Ez a rendszer az ISS térbeli helyzetének szabályozását az űrállomás külső felületein elhelyezett korrekciós hajtóművek segítségével tudja ellátni (bár erre viszonylag ritkán kerül sor, mert általában csak akkor használják, ha az ISS keringési magasságát kell módosítani). Gyakoribb alkalmazása az űrállomás saját tömegközéppontja körüli mozgásának a szabályozása volna – ezt azonban többnyire a giroszkópok tárcsáinak forgatásával oldják meg.

A NASA szakemberei hangsúlyozták, hogy a számítógépes probléma megoldásában tökéletesen működött együtt az orosz és az amerikai fél. Bár a számítógépes rendszer most már újra hibátlanul működik, a probléma pontos okát még mindig nem sikerült kideríteni. A helyszabályozás szerepét átmenetileg az űrrepülőgép is képes lett volna ellátni, a rendszer felélesztése nyomán azonban erre már tartalék módszerként sincs szükség, így „hazaengedték” a gépet.

Az űrrepülőgép eltávozása után Fjodor Jurcsihin, Oleg Kotov és Clay Anderson marad az ISS fedélzetén, míg Sunita Williams a hölgyek között rekordhosszúságúnak számító hathónapos űrbeli tartózkodása után tér haza az Atlantisszal. A következő űrrepülőgépes küldetést (**Endeavour**, STS-118) augusztusban tervezik.

Az ISS orosz számítógépeinél jelentkezett probléma egyébként az Európai Űrügynökség (ESA) mérnökeinek is fejfájást okoz. A decemberi indítású európai Columbus kutatómodul, amely szintén a Nemzetközi Űrállomás része lesz, hasonló orosz számítógépes rendszerrel rendelkezik. Emellett a 2008-ban üzembe álló új teherűrhajó helyzetstabilizáló berendezéseinek vezérléséért is ilyen hálózat felel. Az utóbbi űreszköz egyébként részben automatikus üzemmódban tud majd alacsony pályáról terheket juttatni az ISS-hez. Az esetleges problémák megelőzése végett az európai kutatók is részt vesznek a jelenleg zajló vizsgálatban, hogy legalább utólag megtalálják a probléma okát. (*www.origo.hu*)

## Újból a Vénusz mellett

A Merkúr felé tartó amerikai **MESSENGER** űrszonda másodszor is lendületet nyert a Vénusz közelében elhaladva. Ezúttal tudományos megfigyeléseket is végzett. A legnagyobb közelség magyar idő szerint június 6-án hajnalban következett be. Ekkor a szonda alig több mint 300 km-es felszín feletti magasságban haladt el a Vénusz mellett. A manőver célja az volt, hogy csökkentsék a MESSENGER Nap körüli pályájának sugarát, közelebb jutva a legbelső bolygó, a Merkúr pályájához. A szonda legközelebb 2008. január 14-én repül közel egy bolygóhoz, s az már a végső célpont, a Merkúr lesz! Mielőtt 2011 márciusában a Merkúr körüli pályára tud állni, még két közelség lesz: 2008 októberében és 2009 szeptemberében. E három megközelítés során a szonda a bolygófelszín legnagyobb részét és a légkör összetételét is fel tudja mérni. Az előzetes adatok segítenek majd a kb. egy évig tartó Merkúr körüli keringés idejére tervezett tudományos program véglegesítésében.

A Vénusz mostani megközelítése során a MESSENGER 20 percre a bolygó árnyékába került. Ezalatt a napelemek helyett a fedélzeti akkumulátorok szolgáltatták az energiát. Ezeket utána sikerült rendben újratölteni, amit az irányítók megnyugvással vettek tudomásul. Az esemény arra is kitűnő alkalmat adott, hogy számos műszert kipróbáljanak, s egyúttal a Vénuszról is információkat szerezzenek. Kb. 6 gigabitnyi adatot gyűjtöttek, több mint 630 képet készítettek. Vizsgálták a felhőzet felső rétegét a látható és infravörös tartományban, a bolygó körüli mágneses teret és a töltött

részecskéket. Az ultraibolya és röntgentartományban felvett színeképek a felsőlégkör összetételéről árulkodnak majd. Különös lehetőség a mérések összehasonlítására, hogy most is a Vénusz körül kering az európai **Venus Express** szonda. Ezért – a történelemben első alkalommal, ha rövid időre is – egyszerre két űrszondával tudták vizsgálni belső bolygósomszédunkat. (www.urvilag.hu, F.S.)

### A Szaturnusz viharos légköre

A Szaturnusz forgószelei táplálják a bolygó nagy sebességű légköri áramlásait – éppen ellenkezőleg, mint ahogy eddig gondoltuk. Az óriásbolygók légkörének jellegzetes képződményei az egyenlítővel párhuzamos, világosabb és sötétebb felhősávok. Az egyenlítővel párhuzamosan markáns futóáramlások (angol kifejezéssel jet streamek, illetve jetek) is találhatóak, amelyekben a nagy sebességű szél igen gyorsan szállít keletre vagy nyugatra felhőképződményeket. Ezt a jelenséget a Földön már régóta ismerik, hiszen bolygónkon az északi és déli féltekét is körbeöleli egy ilyen jet-sáv.

Az eddigi elképzelések szerint az óriásbolygók légkörében a jetek keltik a közelükben elhelyezkedő hatalmas oválokként látszó forgószeleket, melyek megcsapolják az áramlásokban tárolt óriási mozgási energiát. Ezzel szemben egy kutatócsoport a **Cassini** űrszonda által készített felvételeket elemezve arra a következtetésre jutott, hogy az eddigi elméletnek pontosan az ellenkezője igaz: valójában éppen a forgószelek táplálják a jeteket, hasonlóan ahhoz, ahogyan a szállítószalagokat mozgatják az alattuk elhelyezkedő görgők. Korábban a Szaturnuszt is vizsgáló **Voyager**-szondák képei nem voltak megfelelőek a jetek és viharok kölcsönhatásainak tanulmányozásához, így csak most vált lehetővé a probléma részletes vizsgálata.

A kutatók a Cassini-szonda által nagyjából 10 óra, azaz a Szaturnusz tengely körüli forgási idejével közel azonos időeltéréssel készített felvételeken tanulmányozták a jetek és a forgószelek helyzetét és formáját. Azt tapasztalták, hogy egy adott jet két oldalán levő oválok mozgási energiája és perdülete folyamatosan csökkent, miközben a futóáramlás szélerőssége változatlan maradt, azaz a forgószelek tartották fent a jetet és nem fordítva. Az új felismerés fényében a Jupiter és a Szaturnusz sávos felhőrendszerére vonatkozó modellek is finomításra szorulnak. Az elfogadott feltevések szerint a bolygók atmoszférájában a fényesebb sávok azok az övek, melyekben a légköri gázok felemelkednek, míg a sötétebb tartományokban alábuknak. Ezzel szemben, ha a jeteket a forgószelek táplálják, a fenti elképzelésnek is éppen a fordítottja igaz, amit alátámasztani látszik az is, hogy viharokat csak a sötét sávokban találhatunk.

(hitek.csillagaszat.hu, Molnár Péter)

### Megmérték a legnagyobb törpebolygó tömegét

Az Eris nevű törpebolygó nemcsak átmérőjével, hanem tömegével is felülmúlja a 76 évig kilencedik bolygónak tekintett Plútót. Mint emlékeztető, közel egy éve a Nemzetközi Csillagászati Unió XXVI. közgyűlése újrakategorizálta Naprendszerünk bolygóit és egyéb égitestjeit. Ezek alapján maradt nyolc bolygó a Naprendszerben, míg a Plútó elvesztette korábbi státusát és egy új kategória, a törpebolygók első példánya lett. Rajta kívül ebbe a csoportba tartozik a főövbeli Ceres és a Neptunuszon túli legnagyobb Kuiper-objektumok. Még tavaly, a bolygófogalom újradefiniálása előtt mutatták ki a **Hubble**-űrtávcsővel (HST), hogy a 2005-ben felfedezett Eris – korábban Xena – a Plútónál is nagyobb átmérőjű égitest, most pedig koordinált megfigyelési kampánnyal azt is kiderítették, hogy tömege mintegy negyedével több a Plútó tömegénél, azaz minden szempontból a jelenleg ismert legnagyobb égitest a Naprendszer külső tartományaiban. Az Eris tömegének megméréstét az tette lehetővé, hogy van egy kísérője: Dysnomia nevű holdja közel körpályán, bő két hét alatt járja körbe. A HST és a Keck Observatórium együttműködésével végigkövették a két égitest 16 napos periódusú mozgását a közös tömegközéppont körül. Ebből és a pontos pályaméretből ki lehet számítani az Eris tömegét, ami az eredmények szerint 1,27-szer múlja felül a Plútó tömegét. Átmérőjét is ismerve adódik az égitest sűrűsége, ami 2,3 g/cm<sup>3</sup>. Ez az érték hasonló a Plútó, a 2003 EL61 (egy másik furcsa Kuiper-objektum), valamint a Neptunusz Triton nevű holdjának sűrűségéhez, azaz utóbbiról egyre nagyobb valószínűséggel állíthatjuk, hogy a Kuiper-övből befogott test. Emellett a kapott sűrűség arra is utal, hogy ezek az objektumok nem csupán jégből állnak, hanem valamennyi szilárd kőzetet is tartalmazniuk kell. A legelfogadottabb elméletek szerint a Dysnomia az Eris és egy másik Kuiper-objektum ütközése nyomán született, hasonlóan pl. a Plútó Charon holdjához. Ezt a hold pályájának közel kör alakja is alátámasztja, mivel befogott égitestként sokkal elnyúltabb pályán kellene keringenie. (hitek.csillagaszat.hu, Derekas Aliz)

### Vándorló kődarabok az Itokawa kisbolygón

Az elmúlt években az űrszondák több kisbolygót is megvizsgáltak közléről, közülük utoljára a japán **Hayabusa**-szonda vette szemügyre az apró, mindössze 500 méteres Itokawa kisbolygót. Az égitest felszíne igen szokatlan kinézetű. Ezzel kapcsolatban elméleti szinten felmerült a felszíni anyagvándorlás lehetősége – nemrég pedig bizonyítást nyert a feltételezés.

Az a finom törmelékkel borított terület, amely a felszín mintegy 20 százalékát foglalja el, a kisbolygó egyik meglepetése. Egy ilyen apró égitestnél ugyanis olyan gyenge a gravitációs tér, hogy a becsapódáskor kirepülő törmelékzsemcsék alig hullanak vissza. Az alkalmanként 6 milliméteres felbontású képek segítségével a kavics méretű törmelékzsemcsék helyzetét is sikerült alaposan megvizsgálni. A kutatók modelljei azt bizonyítják, hogy a kisbolygó

rezgése, rázkódásai következtében ezek a szemcsék mozognak, s eközben részlegesen folyékonyan, illetve ahhoz hasonló módon viselkedhetnek – mint egy folyadékkal átitatott szemcsetömeg. Így vándorlásuk során méret szerint elkülönülhetnek, illetve az elnyúlt és nagyobb darabok meghatározott irányokba rendeződhetnek. Az elnyúlt kódarabok hossz tengelye a lejtős vidékeken egymással párhuzamos, ami arra utal, hogy időnként vándorlásnak indulnak. A mozgásra feltehetőleg ritkán kerül sor, valószínűleg akkor, amikor becsapódások, esetleg más folyamatok kapcsán rezgések lépnek fel.

Idén áprilisban a földi irányítók utasítást küldtek a Hayabusa-szondának, hogy hajtóműve segítségével kezdjen olyan manőverbe, amely 2010-re visszajuttatja a Földre. Ha négy ionhajtóműve közül az egyik a vártak megfelelően üzemel, három év és két Nap körüli keringés múlva a korábbi nehézségek ellenére mégis hazatérhet az űreszköz. A számítások alapján 29 kg xenongáz lehet a tartályában, amelyből elméletileg 20 kg elegendő a hazatéréshez. A Hayabusa az Itokawa kisbolygóra történő sikeres leszállás alatt és után számtalan probléma jelét mutatta. Pillanatnyilag az egyetlen üzemelő ionhajtóműben és a gyengélkedő akkumulátorban bíznak a szakemberek. Giroszkópjainak elromlása miatt térbeli helyzetét a kémiai hajtóanyaggal stabilizálták, amely emiatt el is fogyott.

([www.origo.hu](http://www.origo.hu), Kereszturi Ákos)

### Küldetés a legnagyobb kisbolygókhoz

Már több kisbolygót is meglátogattak űreszközök, sőt az Eros felszínére a **NEAR** űrszonda le is ereszkedett. A kisbolygóöv legnagyobb és talán legérdekesebb objektumai azonban eddig kimaradtak a részletes vizsgálatokból. Ezt hivatott pótolni az amerikai **Dawn** (magyarul: hajnal) űrszonda, amely Delta-2 rakétával indul a floridai Cape Canaveralról. *(A lapzártánkig már többször, időjárási és technikai okok miatt elhalasztott startra a legfrissebb hírek szerint július 15. előtt már nem kerül sor.)*

A NASA által tervezett Dawn űrszonda sorsa sokáig kérdéses volt. Elsőként 2003 decemberében merült fel, hogy törlik a programot, de 2004 februárjában mégis a megvalósítás mellett döntöttek. 2005 októberében átmenetileg szüneteltették az előkészületeket, majd 2006. március 2-án bejelentették, hogy törlik a tervet. Ám nem sokkal később, ugyanezen hónap 27-én már arról számoltak be, hogy mégis megvalósul a 449 millió dolláros küldetés, méghozzá a NASA Discovery programjának nyolcadik epizódjaként. A Dawn célja a Mars és a Jupiter közötti kisbolygóöv két legnagyobb objektuma, a Ceres és a Vesta tanulmányozása (igaz, a Vesta és a Pallas majdnem egyforma méretűek, ezért a méretbeli sorrend nem egyértelmű). Vizsgálatuk bepillantást nyújthat a kisbolygók fejlődéstörténetébe, ezzel pedig a Naprendszer keletkezési viszonyaiba.

A Ceres biztosan a legnagyobb kisbolygó: az egész kisbolygóöv tömegének közel a fele koncentrálna benne. Alakja enyhén lapult, egyenlítői átmérője 479 km, sarki átmérője 453 km lehet. Átlagos sűrűsége 2,7 g/cm<sup>3</sup> körüli. Számos dolgot nem tudunk még róla: nem tudjuk például, milyen formában fordul elő rajta a víz. Az is elképzelhető, hogy vízjégsapkája van a sarkoktól kb. 45 fokos szélességig – egyes megfigyelések alapján ugyanis északi féltekéjéről OH<sup>-</sup> gyökök távoznak az űrbe. Az eddigi észlelések alapján a Ceres tengelyforgásával kapcsolatban 0,04 magnitúdó amplitúdójú fényességváltozás jelentkezik, ami nem alakjának szabálytalanságai, hanem sokkal inkább a felszín fényvisszaverő képességváltozás (albedo) átlagosan 0,07 körüli területi változásaitól származik. A színképében 3 mikrométer körül mutatózó elnyelési sáv feltehetőleg hidrátált agyagoktól származik, amelyek mellett akár karbonátos ásványok is előfordulhatnak a felszínen. A belsejében feltételezett tiszta vízjég pedig néhány méter vastag felszíni borítás alatt akár 4,5 milliárd éven keresztül is megmaradhatott.

A közel 500 km átmérőjű Vesta egy erősen átalakult kisbolygó, amelynek felszínét vulkáni eredetű bazalt borítja. Vasban gazdag vulkáni anyaga akár ősi mágnesez nyomokat is hordozhat – ha esetleg volt mágnesez tere a kialakulása után. A programban kiemelt szerepet kap annak vizsgálata, hogy miként fordul elő a víz a kisbolygókban, és milyen szerepet töltött be fejlődésükben. Míg ebből az anyagból a Ceresben bőséggel található, a Vesta kifejezetten száraznak mondható.

A Dawn űrszonda teljesen feltöltött állapotban 1240 kg tömegű, ennek közel harmadát teszi ki az üzemanyag. Meghajtását elsősorban ionhajtómű biztosítja, amely összesen 450 kg-nyi xenongázt használhat el. Maximálisan 90 mN tolóerő kifejtésére képes. Energiával a 10 kW-ot termelő, együttesen 19,7 méter hosszú napelemek látják el. Térbeli helyzetének stabilizálásához 12 darab, egyenként 0,9 N tolóerejű, összesen 45 kg-nyi hidrazint felhasználó kémiai korrekciós hajtóművet használja. A helyzetstabilizálást leszámítva az út során az összes pályaváltoztatáshoz az ionhajtóművet használják. A szonda három legfontosabb detektora:

- **GRaND** (*gamma ray and neutron detector*, gammasugár és neutrondetektor): a felszín anyagi összetételének megállapításában segít, a legfontosabb kőzetalkotó, radioaktív és illékony elemek eloszlását vizsgálja. A **Lunar Prospector** és a **Mars Odyssey** hasonló műszereinek továbbfejlesztett változata. Főleg a kálium, tórium és urán eloszlását térképezi, emellett a neutronok mérése segítségével a felszínközeli vízjég előfordulását vizsgálja.

- **VIR** (*visual and infrared imaging spectrometer*, vizuális és infravörös képalkotó spektrométer): a 14 kg-os detektor a 0,25 és 5 mikrométer közötti tartományban üzemel. Részben a **Rosetta** űrszonda VIRTIS, illetve a **Cassini** VIMS műszereiből fejlesztették ki. A GRaND műszerrel együttesen képes többek közt a szén, az oxigén, a nitrogén, a vas, a titán, a klór, a gadolinium és a samárium eloszlását megállapítani.

- **FC** (*framing camera*, képfelvevő kamera): a főként német közreműködéssel készített kamera egy 150 mm fókuszu tükrös teleszkópból és egy CCD-detektorból áll. Az általános képrögzítés mellett hat szűrőjével képes néhány ásvány eloszlását is vizsgálni.

A Dawn útja során 2009 márciusában egy hintamanővert hajt végre, miközben kb. 500 km-rel halad el a Mars mellett, majd 2011 szeptemberében jut el a Vestához. Az érkezés nagyon kis sebességkülönbséggel történik, ekkor szinte azonos pályán fog haladni a kisbolygóval. A megfigyelések a találkozótól kb. 3 hónappal kezdődnek. A kisbolygó felszínétől eleinte kb. 15 ezer km-re lesz az űreszköz, majd a távolságot 2700, 950 és 670 km közelébe csökkentik. Legjobban 180 km-re közelíti meg a Vesta felszínét, itt 4 óra lesz a keringési idő.

2012 áprilisa környékén elhagyja a Vestát, és elindul a Ceres felé, amelyet 2015 februárjától vizsgál. Itt szintén fokozatosan csökkentik a keringési távolságot, a fő állomások 5900, 1300 és 690 km-re lesznek a felszíntől, végül esetleg még közelebbi pályával is próbálkoznak. A szonda leszállni nem képes a Ceresre, annak gravitációs tere ugyanis túl erős, és a szükséges fékezésre a hajtómű nem képes. A Ceresnél legalább 5 hónapot tölt a Dawn, így a küldetés a jelenlegi tervek alapján 2015 júliusáig tart.

A Dawn feltérképezi mindkét kisbolygó felszínét, vizsgálja összetételüket, pályaváltoztatásai alapján pedig az égitestek tömegére, sűrűségére és közelítő belső szerkezetére, valamint forgási jellemzőikre is következtetni lehet majd. A kráterzettség alapján a felszín kora és fejlődéstörténete vizsgálható, emellett a víz szerepe is tanulmányozható. Az egyik legérdekesebb kérdés, amire választ várunk, hogy a nagyobb Ceres miért maradt inaktív, miközben a kisebb Vesta felszínét vulkáni bazalt borítja. A közeli vizsgálat egyes földi meteoritokkal kapcsolatban is nyújthat új ismereteket. A Vesta lehet ugyanis a szülőégiteste az ún. HED-meteoritoknak, melyek neve a howardit, diogenit és eukrit típusok kezdőbetűiből származik. A Vestáról érkezett meteoritokról eddig csak annyit sikerült megállapítani, hogy az elmúlt 50 millió évben legalább 5 alkalommal repültek ki ilyen szemcsék a kisbolygóról. Emellett a Vesta anyaga viszonylag rövid idő, 3-10 millió év alatt állhatott össze, míg ugyanez az időtartam a Mars és a Föld esetében körülbelül 50-30 millió év lehetett. Ezzel ellentétben a Ceresnek eddig nem találtak még a meteorit-megfelelőit.

([www.origo.hu](http://www.origo.hu), Kereszturi Ákos, Simon Tamás)

## Kémműhold-vita

A franciáknak elégük van abból, hogy az amerikaiak nyilvános adatbázisában szerepelnek a titkosnak szánt katonai műholdjaik pályaadatai. A francia GRAVES (*Grande Réseau Adapté à la Veille Spatial*) műholdfelderítő radarrendszer 16 hónapi működése után 20-30 olyan alacsony (1000 km alatti) pályán keringő műholdat találtak, amelyek nem szerepelnek az USA Védelmi Minisztériumának nyilvános katalógusában. Ezt az információt a franciák nyomásgyakorlásra igyekeznek kihasználni. A helyzet ugyanis ma az, hogy az amerikaiak minden további nélkül publikálják többek közt a francia katonai felderítő és távközlési műholdak pontos pályaadatait is.

A hadügyi tárcához tartozó amerikai figyelőhálózat (Space Surveillance Network, SSN) adatai világszerte etalonnak számítanak, mind a működő mesterséges holdak, mind a nagyobb űrtörmelék-darabok tekintetében. Az amerikai földi megfigyelőállomás-hálózattal kapott adatokat katalogizálják és nyilvánosságra hozzák – kivéve egyes amerikai katonai műholdak pályaadatait. Más országok hasonló célú űreszközeivel azonban nem ennyire kíméletesek... A franciák most ez ellen igyekeznek fellépni. Hogy a tárgyalások nem lesznek könnyűek, arra egy francia illetékes nyilatkozatából lehet következtetni. Eszerint amikor az amerikai partnereknek felvetették, hogy ők más műholdakat is detektáltak, a válasz az volt: ha az SSN nem publikálja az adataikat, akkor azok nem is léteznek! A franciák mindenesetre furcsállják, hogy ők viszont képesek nem létező, még napelemtáblákkal is rendelkező holdak követésére... A francia fél egyelőre további adatokat gyűjt, részben német segítséggel. Biztosak benne, hogy rövidesen elég adu lesz a kezükben ahhoz, hogy meggyőzzék az amerikaiakat: kölcsönösen akkor járnak a legjobban, ha titokban tartják egymás adatait.

Az elképzelések szerint a GRAVES radarrendszer és német kiegészítő rendszere jelentik majd az európai műholdas megfigyelő-hálózat alapját. Amennyiben 2008-ban az ESA tagállamainak kormányai is rábólintanak, a 300 millió euróba kerülő program alkalmas lesz az űrszemét követésére is, egészen a geostacionárius pálya magasságáig. Akár elfogadják, akár nem, a francia és a német rendszer már mai formájában is fel tudja mérni, hogy pontosan milyen alacsony Föld körüli pályán, mekkora méretű, milyen frekvenciát használó műholdak sugároznak. Ezek közt pedig olyanok is vannak szép számmal, amelyeket az amerikaiak inkább nem hoznának nyilvánosságra... ([www.urvilag.hu](http://www.urvilag.hu), F.S.)

## A verseny elindult!

Nemrég még Burt Rutan **SpaceShipOne**-jének járt csodájára a világ. Mostanáig úgy tűnt, hogy a **SpaceShipTwo** lesz majd az alapja az űrturizmus kezdeti szárnypróbálgatásainak. Most viszont színre lépett egy újabb versenyző, az EADS, mégpedig az eddig csendes Európából. Egy június 13-i bejelentés szerint Európa legnagyobb védelmi és repülési konszernje beszáll az űrbizniszbe. Az elsősorban az Airbus üzletágáról ismert német-francia-spanyol óriáscég Astrium divíziójának fejlesztői két éve dolgoznak titokban egy koncepción, amelynek valóra válása esetén a Burt Rutan-féle SpaceShipOne űrgrúzához hasonló utakat lehet majd megtenni. Ezzel Európa bekapcsolódhat a következő évek nagy üzletébe, az űrturizmusba.

Az európai mérnökök egy kisebb business jethez hasonló kialakítású gépet álmodtak meg rendkívül vékony, hosszúra nyúló szárnyakkal, amelyen a pilóta mellett a tervek szerint négy utas repülhet majd az űrbe. A gép két konvencionális sugárhajtóművel fog tudni felszállni egy hagyományos kifutópályáról és 12 km-es magasságig hagyományos repülőgépként juthat majd el. Ezen a magasságon aztán beindulhat a rakétahajtómű és a szerkezet parabolapályán 100 km magasságba emelkedik. Az utasok ekkor hivatalosan űrutazóvá válnak és másfél percre átélhetik a súlytalanság érzését. Maga a repülés mindössze 90 percig tart majd.

Az Astrium illetékesei szerint 1 milliárd euró befektetésével megvalósítható a projekt. A fejenként 200 ezer eurós kezdő jegyárral évi 1 milliárd eurós piaci részt lehet megkaparintani. Az EADS azonban mindezt nem egyedül, a saját szakállára kívánja végigvinni. A most nyilvánosságra hozott tervek befektető-csalogatóként kerültek nyilvánosságra. Amennyiben sikerül az európai óriásnak társa(ka)t találnia, akkor indulhat a konkrét fejlesztési, gyártási fázis, amelynek végén elsőként 5 gép gyártására kerülne sor, amelyek heti egy-egy repülést teljesíthetnének.

Az EADS szeretne az általa „sufni-vállalkozásoknak” aposztrofált amerikai kezdeményezések elé vágni, ezzel legalábbis komoly versenyhelyzetet teremteni az Atlanti-óceán túlsó partján éledező vállalkozásoknak. Ennek érdekében a reménybeli befektetők komoly ipari háttérrel, tervezési és gyártási tapasztalatokat és széleskörű üzleti tervekkel kaphatnának az EADS-től. Az Ansari X-díj által elvetett mag – hogy megeremtődjön az a szikra, amely beindítja a magáncélú űrrepülések motorját – beérett. Burt Rutan pár éve megmutatta a világnak hogyan lehet elindulni a világűrbe magánkezdeményezésként. A verseny mára – úgy tűnik – visszavonhatatlanul beindult. ([www.urvilag.hu](http://www.urvilag.hu), *Dancsó Béla*)

## Pályán a Genesis-2

A Bigelow Aerospace megtette a következő lépést a Föld körüli pálya „magán-benépesítése” felé. A második felfújható űrállomás-modul, a **Genesis-2** június 28-án startolt a dél-oroszországi Jasznij indítóhelyről, Dnyepz hordozórakétával. Majdnem pontosan egy évvel követte az első kísérleti darabot, a **Genesis-1**-et. (Bár a folytatást korábban tervezték, a ballisztikus rakétából átalakított Dnyepzrel kapcsolatos gondok késedelmet okoztak.) A Genesis-2 rendben a közel 600 km magasan húzódó, az Egyenlítő síkjához képest 64,5°-os hajlásszögű körpályájára állt. A fedélzeti sűrített levegő-tartályokkal rövidesen megkezdték a kb. 4,4 méter hosszú, 2 és fél méter átmérőjű, henger alakú modul felfújását. Ugyancsak rendben kinyíltak a napelemek. Ezt az irányítók a külső kamera révén a Földre közvetített képek segítségével is ellenőrizni tudták. A Genesis-2 külsőre hasonlít a Genesis-1-hez, de műszerezettsége fejlettebb, több (13 helyett 22) kamerát visz magával és már fizető megrendelők által küldött tárgyakat is a fedélzetére helyeztek. Felkerült még egy hangyáknak, csótányoknak és skorpióknak „otthont adó” Biobox és egy külön erre az alkalomra magalkotott bingójáték.

Robert Bigelow, a cég alapítója, a Budget Suites of America szállodalánc tulajdonosa 1999 óta dolgozik a kereskedelmi űrrepülések előmozdításán. A két prototípus sikere után a közeli(?) jövőre vonatkozó tervei között szerepel lakható űrállomások pályára állítása. A következő, **Galaxy** nevű modul közel másfélszer ekkora térfogatú lesz, egy sor technológiai újítást próbál ki, s 2008 végén talán már repülhet. Az első, immár embereket is ellátni képes **Sundancer** elkészítését 2010-re ígérik. Egy évre rá további modulokkal kezdenék kiegészíteni a magán-űrállomást, amelynek használói között különféle, üzleti vagy állami megrendelésre készülő kutatásokat végző utasokat remélnek.

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

## Meteosat-képek az ELTE műholdvevő állomásáról

Júniusban a budapesti *Eötvös Loránd Tudományegyetem* (ELTE) műholdvevő állomásán egy újabb antennatányér és a hozzátartozó vevőrendszer lépett üzembe, az ELTE és az EUMETSAT között, az Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ) közvetítésével létrejött szerződés eredményeként. Az új generációs Meteosat-felvételek felbontása az Egyenlítőn kilométer körüli, és a sokcsatornás jelek lehetővé teszik a láthatóhoz igen hasonló színekkel felvételük előállítását a műhold által sugárzott negyedórás időközönként. A teljes földtányérról sugárzott napi adatmennyiség 7 gigabyte.

Az ELTE-n megvalósuló Meteosat-vétel messze nem az első és nem is egyedi hazánkban. Az OMSZ mellett magán-, sőt hobbiüzemű állomások is működnek az országban. Az utóbbi évek egyre veszélyesebbnek tűnő viharai kapcsán arra hívnák fel a figyelmet, hogy ilyen vevőállomásokot kisközösségek, települések, sőt magánszemélyek, gazdák is kiépíthetnek, alapkiépítésük és üzemeltetésük (ha az archiválási igényektől eltekintenek) nem sokkal bonyolultabb és költségesebb, mint egy egyszerű, televíziós csatornákat fogó parabola-rendszeré. Az adatvételhez az EUMETSAT-tal megkötött licenz-szerződés is szükséges, ennek költsége magán- és végfelhasználók számára azonban minimális. Az adatvétel – külön rendszerről lévén szó – az egyetemi állomáson elkülönül a MODIS- és SAS-adatok vételétől, és az egyetemi állomás – az antennatányér méretében, a feldolgozórendszerben és a háttértárakban – lényegesen összetettebb és drágább, mint az alapkiépítésű vevőrendszer. ([www.urvilag.hu](http://www.urvilag.hu), *Timár Gábor, Molnár Gábor*)

## Hírek röviden

- Május 25-én Budapesten megkezdődtek a hivatalos tárgyalások Magyarország és az Európai Űrügynökség (ESA) között. A cél hazánk teljes jogú ESA-tagságának elérése. *(www.hso.hu)*
- A szovjet-magyar űrrepülés 27. évfordulójára emlékeztek június 5-én a Honvédelmi Minisztérium Hadtörténeti Intézet és Múzeumában. Az emlékülésen került sor az *Ember és a világűr* című, kiadásra váró multimédiás kiadvány bemutatójára.
- Június 8-án amerikai Delta-2 rakétával startolt a **COSMO-1**, amely Olaszország új, radaros földmegfigyelő műholdrendszerének első darabja. Az Olasz Űrügynökség és az ország védelmi minisztériuma megrendelésére készült űreszköz kettős – polgári és katonai – programot hajt végre. A COSMO-SkyMed rendszer céljai közt helyet kap a környezeti monitorozás, az erőforrás-kutatás, valamint a felderítés is. A 620 km-es magasságban keringő teljes műhold-konstelláció négy darabból áll majd. A második, a **COSMO-2** még az idén, vagy a jövő év elején indul.
- A június 11-én Tel-Aviv közeléből startolt, nagyfelbontású fényképeket készítő **Ofek-7** izraeli kéműhold feladata az ellenségesnek számító államok (Irán, Szíria) katonai tevékenységének szemmel tartása.
- Június 15-én Bajkonurból Dnyepz rakétával indult a német **TerraSAR-X**. Az űreszköz X sávban működő apertúraszintézis-radarja minden eddigi hasonló polgári hold teljesítményét felülmúlva, akár 1 m-es földfelszíni felbontású képeket tud majd készíteni. Alkalmazási területei többek közt: topográfiai térképezés, a növényzet monitorozása, a poláris jégsapkák vizsgálata, az épített és természetes környezet változásainak nyomon követése. Ha a felvételek forgalmazása üzleti sikert hoz, a nyereségből a következő, **TerraSAR-X2** jelű hold 2011-re készülhet el.
- Július 2-án Pleszeckből orosz Koszmosz-3M rakétával indult a második német radaros kéműhold, a **SAR-Lupe-2**.
- Július 6-án Hosszú Menetelés-3B rakétával állították pályára a **Chinasat-6B** televíziós műsorszóró holdat. Idén ez már a hetedik kínai műholdindítás volt.
- A tervek szerint augusztus 16-án induló, eddig **SELENE** néven ismert japán holdszonda új neve **Kaguya**, amit egy nyilvános pályázatra beérkezett javaslatok közül választottak ki. A HII-A rakétával startoló űreszköz a Hold körüli pályára áll majd, s egy éven át gyűjti a felszín összetételére, topográfiájára, az elektromágneses és gravitációs térre vonatkozó adatokat. *(www.urvilag.hu)*
- Az ukrán Zenyit rakétát legutóbb januárban a Sea Launch tengeri platformjáról indították, ahol röviddel a start pillanata után felrobbant. Azóta először most, június 29-én startolt: a kazahsztáni Bajkonurból a **Koszmosz-2428** orosz katonai műholdat állította pályára, ezúttal sikerrel. *(www.spaceflightnow.com)*
- Az **Opportunity** marsjáró már több hónapja a Viktória-kráter peremén halad körbe, eddig a kerület közel negyedét tette meg. Nem csak tudományos szempontból vizsgálódik, hanem azt is kutatja, hol lehet a legbiztonságosabban leereszkedni a kráterbe. Elképzelhető, hogy ez lesz a rover utolsó útja. Hosszas tanakodás után úgy döntöttek a földi irányítók, hogy a rovert beküldik a kráterbe, a Duck Bay nevű részen. Az eseményre néhány héten belül sor kerülhet. A 730 méter széles és 70 méter mély Viktória-kráter körülbelül háromszor mélyebb, mint a korábban meglátogatott Endurance-kráter, ezért a Meridiani-síkság történetének sokkal hosszabb időszakát lehet a segítségével megközelíteni. Az Opportunity eddig 12-szeresen teljesítette túl az eredetileg 90 naposra tervezett élettartamát. *(www.origo.hu)*

---

## Lapszemle

### ÉLET•TUDOMÁNY

A tudományos ismeretterjesztő hetilap júniusi és júliusi számaiból:

- 22. szám:** A **Hubble**-űrtávcsővel egy sötét anyagból álló, 2,6 millió fényév átmérőjű gyűrűre utaló jeleket találtak egy galaxishalmazban *(a hírt részletesen ld. előző havi számunkban)*. Amerikai műholdfelvételek alapján nagyarányú hóolvadás zajlott az elmúlt években az Antarktiszon is, amelyről eddig úgy vélték, hogy elkerülte a klímaváltozás.
- 23. szám:** A NASA két asztrofizikusa új módszert dolgozott ki a fekete lyukak tömegének meghatározására. Az eljárás a röntgensugárzás intenzitásának közel periódikus változásait használja fel. Az időbeli változások műholdas nyomon követésével a Cygnus X-1 galaktikus kettős rendszerben levő fekete lyuk tömegére 8,7 naptömeg adódott.
- 24. szám:** A NASA távoli ultraibolya tartományban dolgozó spektroszkópikus műholdjával (**FUSE**) és földi távcsövekkel egy ritka, fiatal és extrém nagy (62 és 37 naptömegnyi) csillagokat tartalmazó kettős rendszert tanulmányoztak a Nagy Magellán-felhőben. Az ESA **XMM-Newton** röntgen-űrobszervatóriumával közel 200 születőben levő csillagot vizsgáltak. Kiderült, hogy a bezuhanó anyagtömegek a várakozásokkal ellentétben nem felforrósítják, hanem lehűtik a csillaglégkört, csökkentve a röntgensugárzás intenzitását. Egy kanadai orvoscsoport műholdas és internetes adatátvitelt használva 6000 km-es távolságból végzett „távmutétet” egy robot segítségével.
- 25. szám:** Az Andromeda-köddel, a Tejútrendszerhez legközelebb (2,5 millió fényévre) levő spirális galaxissal ismerkedhetünk meg különböző hullámhosszakon a világűrűből készült csillagászati felvételek segítségével. Európai radaros távérzékelési műholdak mérései alapján az Antarktisz gleccserei gyorsabban csúsznak a szárazföld felé. A jelenséget a globális felmelegedés számlájára írják. Meg tudták mérni egy aktív galaxismagban levő nagytömegű fekete lyuk körüli anyagbefogási korong forgási sebességét az **XMM-Newton** mesterséges holddal megfigyelt röntgen-színképvonalak alapján.

**26. szám:** Számítógéppel modellezték az ütköző galaxisok közepén található nagytömegű fekete lyukak összeolvadását. A 2015 körül pályára állítandó **LISA** (Laser Interferometer Space Antenna) kísérlettől várják az ilyen eseményekből származó gravitációs hullámok kimutatását.

**27. szám:** A Marshoz érkező **Viking** űrszondák felvételein régmúlt óceánok két lehetséges partvonala rajzolódott ki. Később a NASA **Mars Global Surveyor** szondájának magasságmérései alapján a feltételezett partvonalakban óriási, akár több kilométeres szintkülönbségek is mutatkoztak. Amerikai kutatók most kimutatták, hogy ez megmagyarázható a bolygó forgástengelyének elmozdulásával, az ennek következtében létrejött felszínmozgásokkal. Így 2-3 milliárd éve valóban lehettek óceánok a Marson. A NASA **Chandra** röntgen-űrszervatóriuma és földi optikai távcsövek segítségével végzett mérések szerint az SN 2006gy jelű, eddig sosem látott fényességű szupernóva a csillagrobbanások egy új típusának példája lehet, amikor extrém nagy (kb. 150 naptömegnyi) csillagok fejezik be életüket. Műholdas távérzékelési módszerekkel kimutatták, hogy Kínában a Jangce folyón épülő Három Szurdok duzzasztógátnál felgyülemelő víztömeg hatással van a környezetének klímájára: csökken a hőmérséklet és növekszik a csapadékmennyiség.

## meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület folyóirata júniusi számának űrkutatási vonatkozású híreiből:

A megújult külsővel jelentkező lap sok más újdonság közt beszámol arról, hogy az infravörös tartományban működő **Spitzer**-űrtávcsővel először sikerült kimutatni eltérő hőmérsékletű területeket egy Naprendszeren kívüli óriásbolygó légkörében. Szintén a Spitzer eredménye, hogy kettőscsillagok körül is szokványosak lehetnek a bolygórendszerek. Féloldalas porkorongot találtak egy fiatal csillag (HD 15115) körül a **Hubble**-űrtávcső és a Keck-teleszkóp megfigyelései nyomán. A Számítástechnika rovatban Heitler Gábor a NORAD által használt kétsoros műholdpályaelem-formátum részletes magyarázatával szolgál.

## AERO

A repülő- és űrkutatási folyóirat májusi számából ajánljuk:

*Nemzetközi Hold Évtized – A Hold-kutatás jövője I.* (Almár Iván): A tervek szerint néhány éven belül amerikai, orosz, kínai, indiai, japán és esetleg európai űrszondák folytatják égi kísérőnk, a Hold vizsgálatát. Mindez részben arra is szolgál, hogy előkészítse űrhajósok visszatérését a Holdra. E gazdag program láttán a Planetary Society javaslatot tett egy Nemzetközi Hold Évtized (International Lunar Decade) meghirdetésére. A javaslatot támogatja a COSPAR, az űrkutatás nemzetközi szervezete is. *Gemini a Titánok vállán* (Mészáros István): Az amerikaiak Gemini űrhajózási programjának egyes repüléseiről az Aeromagazin korábbi számaiban már jelentek meg gazdagon illusztrált ismertetőik 2005-2006 folyamán. E cikkben az űrhajó részleteivel foglalkoznak. Rövid cikkek: *Orbital Express; Nemzetközi Űrállomás; Simonyi Károly az ISS-en* (Horváth András). Az utóbbi cikk kitér a számunkra különös jelentőséggel bíró két eseményre is: rádióamatőrök kapcsolatfelvétele, illetve magyar diákok párbeszéde az ISS-en tevékenykedő Simonyival.

A júniusi szám űrkutatási vonatkozású cikkeiből:

*Hogyan folytatódik az Apollo-program? – A Hold-kutatás jövője II.* (Almár Iván): A sorozat indító cikkében szó esett a következő évekre vonatkozó Hold-kutatási tervekről. A NASA holdszondái nyilván a későbbi holdutazások előkészítését szolgálják. Szóba került, hogy a nevezetes exploration terv keretében az amerikai holdbázisok „ugródeszkeként” szerepelhetnek a Mars felé. A sorozat második cikkében az amerikai emberes holdutazási program jelenlegi terveinek ismertetésével foglalkozik a szerző. *Dawn: időutazás a korai Naprendszerbe – Törpebolygó- és kisbolygó-látogatás* (Kálmán Béla): A tervek szerint hamarosan indítja a NASA a Dawn (Hajnal) nevű űrszondát, fedélzetén többek között német és olasz műszerekkel. A szonda feladata két nagyobb kisbolygó, a Ceres és a Vesta részletesebb vizsgálata. Rövidebb cikkek (Horváth András): *Opportunity; Meghalt Shirra űrhajós; Az ISS és a Progressz ára; Két évig nem lesz több űrturista; Simonyi Károly visszatérése.* Az utóbbi cikk kitér arra a Társaságunk számára is jelentős eseményre, amelynek során Simonyi találkozott a MANT képviselőivel is a Puskás Tivadar Távközlési Technikumban, ahol kitüntetésekkel vett át, valamint elvállalta a MANT országos diákvetélkedőjének fővédnökségét.

## aranysas

A júliusi számban befejeződik a Mercury programról szóló háromrészes sorozat. Az űrhajó műszaki ismertetése mellett bemutatásra kerültek a hordozórakéták, a repülési emblémák, a kiválasztott űrhajósok. A befejező részben naplószerű, időrendi összefoglalás látható a teljes

Mercury programról.

## HADITECHNIKA

Az augusztusban megjelenő 4. számban az orosz űrkutatás tízéves távlati tervének két, talán legismertebb része kerül bemutatásra: a Kliper, amely egy többször felhasználható űrjármű, az űrrepülőgép és az űrhajó sajátos keveréke, illetve az Angara hordozórakéta, amely a jövő évtizedben felváltaná a jó öreg Szojuzt.

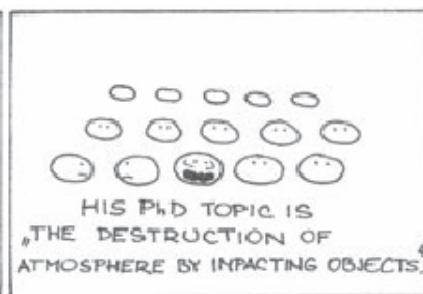
A tavaly nyári dupla számban megkezdett sorozatot folytatva, többé-kevésbé űrkutatási témájú karikatúrákkal kívánunk kedves Tagtársainknak kellemes nyári kikapcsolódást!



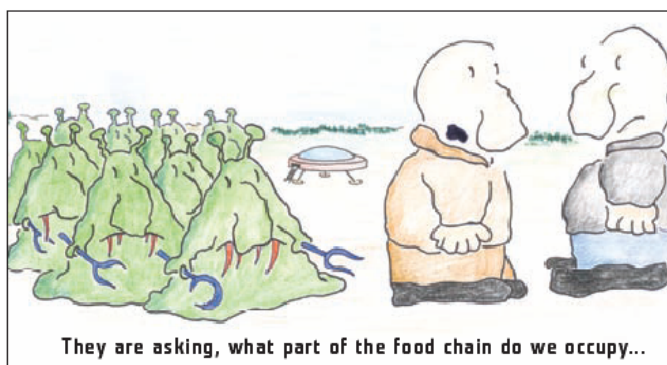
Íme a lista azokról a kisbolygókról, amelyek 50 ezer mérföldnél jobban megközelítik a Földet.



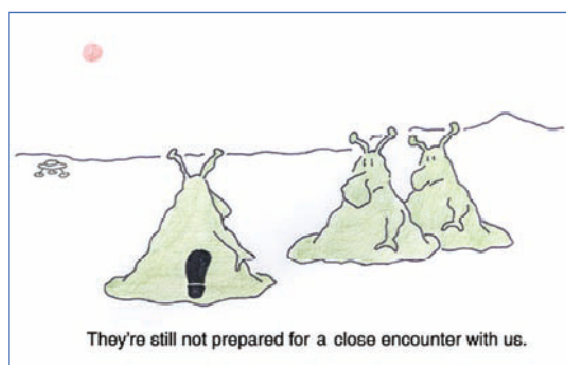
A rossz hír az, hogy közülük egyik sem talál el bennünket.



No igen, a doktori kutatási témája „A légkör megsemmisülése kisbolygók becsapódása után”.



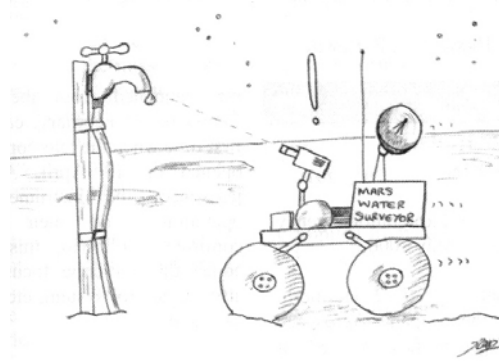
Azt kérdik, milyen helyet is foglalunk mi el a táplálékláncban...



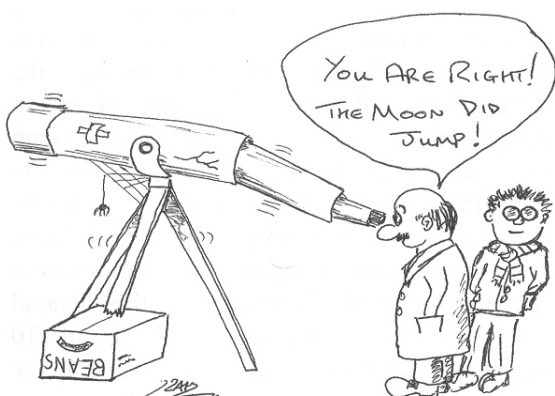
Még nem érettek rá, hogy közelről megismerjenek minket.



Vezess a főnöködhöz!



Marsi vízkutató űrszonda



Az első három rajz a Nemzetközi Csillagászati Unió (IAU) 26. közgyűlése alatt, 2006 augusztusában Prágában kiadott konferenci napilapból való. A lapszámok az interneten az [astro.cas.cz/nuncius](http://astro.cas.cz/nuncius) címen érhetők el. A lap karikatúristái Ladislav Smelcer és Lubomír Vanek voltak.

Az utolsó három karikatúra rajzolója Richard Harrison, *Space Research Today - Cospas Information Bulletin*, No. 165, 2006. április és No. 166, 2006. augusztus

Igaza van! A Hold tényleg elugrott!