



# MANT Honlap

## Űrkaleidoszkóp

2002. május

Aktuális

Archívum

**A Társaságról  
Programok**

**Ifjúsági pályázat**

**Űrkaleidoszkóp**

**Űrtábor**

**Linkek**

**Vendégkönyv**

### Bajkonuri tragédia

Május 12-én súlyos baleset történt az oroszok legnagyobb űrrepülőterén. A MIK 112-es szerelőcsarnok - amelyben valaha a szovjet Hold-expedíciós N1, később pedig az Enyergia hordozórakéta és a Buran űrrepülőgép készült űrrepülésére - tetőszerkezete leszakadt. A balesetben nyolc ember meghalt, s megsemmisült az ott tárolt Enyergia-Buran is. Az épület tetején felújítást végeztek, amikor a tető öt részegységéből három a mélybe zuhant. A 80 méteres magasságból aláhulló törmelékek maguk alá temették a tetőt javító, három tagú brigádot is. A hatalmas, MIK 112-es épületet egyébként a francia-orosz Starsem cég bérlte, amely a Szojuz-Fregat hordozórakéták hasznos terhet értékesíti, de a nagy csarnokot nem használták, mert ott az Enyergia hordozórakétát és a Buran űrrepülőgépet tárolták - állítólag működésképes állapotban konzerválva - az oroszok. Egyébként Szojuz-Fregattal vitték Föld körüli pályára a négy európai Cluster kutatóholdat, és ugyanígy tervezik egy év múlva indítani az európai Mars Express űrszondát is. Az óriás, 112x254 méteres alapterületű szerelőcsarnokot 1964 és 1967 között építették fel az akkor még szovjet űrrepülőterén. Feladata az volt, hogy a három fokozatú, N1 jelű, 2200 tonnás óriásrakétát és a szovjet Hold-űrhajó rendszert kipróbálják, és az indításhoz előkészítsék. Az N1 program 1974-es lezárása után a csarnokot a szovjetek legnagyobb hordozórakétája, a 2400 tonna induló tömegű Enyergia és a Buran befogadására és szerelésére tették alkalmassá. Bajkonur űrrepülőterén a tragédia ellenére az űrhajózást előkészítő munkák zavartalanul folynak: egy Proton és egy Szojuz hordozórakétát készülnek indítani. A Szojuz hordozórakéta a június 26-án pályára állította a soron következő, Progressz-M-46 teherűrhajót. (részletek az Aeromagazin cikkéből - H. A.)

### ISS: STS-111 űrrepülés

2002. június 5-e és 19-e között az Endeavour űrrepülőgép kéthetes útján folytatódott a Nemzetközi Űrállomás építése, és a negyedik állandó legénységet lecserélték az ötödikre. Az STS-111-es jelzésű repülésen az Endeavour űrrepülőgéppel Ken Cockrell parancsnok, Paul Lockhart űrpilóta, Franklin Chang-Diaz és Philippe Perrin kutatóűrhajósok mellett felvitték a Nemzetközi Űrállomásra az ötödik személyzet tagjait, Valerij Korzun orosz parancsnokot, Peggy Wilson űrhajósnőt és Szergej Tresev orosz fedélzeti mérnököt. Az Endeavour június 7-én csatlakozott a Nemzetközi Űrállomás Destiny kutatómoduljához. Az űrállomás birtokbavétele után, június 8-án kiemelték és csatlakoztatták a Unity-hoz a Leonardo tehermodult, mely különféle berendezéseket és újabb műszer-együttest juttatott az ISS-re. Az űrrepülésen az amerikai Chang-Diaz és a francia Perrin három űrsétát hajtott végre - június 9-én, 1-én és 13-án. Kivittek egy meteor-becsapódástól védő panelt, és a P6-os napelemtartó rácsra egy tartószerkezetet erősítettek. Legfontosabb feladatként az ISS kanadai robotkar-rendszerének bázisát csatlakoztatták az előző repülésen felvitt S0 rácshoz, és lecserélték a robotkar meghibásodott forgatóegységét (lásd az ábránkat a következő oldalon). Június 15-én az Endeavourt - a visszahelyezett Leonardóval - leválasztották a

Nemzetközi Űrállomásról. A Cape Canaveral-i rossz időjárás miatt 14 naposra meghosszabbított program befejeztével a negyedik legénység tagjait - Jurij Onufrijenko parancsnokot, Carl Walz és Dan Bursch amerikai űrhajósokat - 196 napos űrrepülés után visszahozták a Földre az Edward Légibázison leszállt amerikai űrrepülőgéppel. (Aeromagazin - H. A.)

### **Biotechnikai kísérlet az űrállomáson**

Június 5-én az Endeavour űrrepülőgép felvitt egy biotechnológiai berendezést a Nemzetközi Űrállomás amerikai szektorába, amelynek az az érdekessége, hogy a baltimore-i StelSys LLC cég 250 000 \$-t fizetett érte a NASA-nak, és további részesedést ígért a várható eredmény hasznosításának profitjából is. Ez az első eset, hogy a Nemzetközi Űrállomás egyik laboratóriumát fizető amerikai magáncég veszi igénybe. A berendezésben májsejtekkel kísérleteznek, és végső céljuk a Hepatitis C májkárosodások tökéletesebb kezelése. A NASA egyébként nemrég együttműködési szerződést írt alá az 1100, biotechnikával foglalkozó céget tömörítő Biotechnology Industry Organisation-nel. (Space News - A. I.)

### **Az utolsó Iridium holdak**

A kalandos sorsú Iridium műholdhálózat utolsó két holdját június 19-én az Eurocot cég Pleszeckből bocsátotta fel. Ezzel 14-re emelkedett a pályán lévő, tartalék Iridium holdak száma. Az Iridium a szolgáltatás biztosítását a tízes évek közepéig ígéri. (Space News - A. I.)

### **Az Astra-1K megahold**

Augusztusban indul a világűrbe a nemzetközi International Launch Services (ILS) cég egyik Proton rakétájával az európai SES űrtávközlési cég Astra-1K óriásholdja. A hold teljesítménye kétszerese a korábbi Astra holdakénak, élettartamát 19 évre tervezik. Tömege 5250 kg, magassága 6,8 m, szélessége napelemtáblákkal 36 m, fogyasztása 13 kW. A geostacionárius pálya 19,2 E fokára állítják majd, ahonnan 10 antennájával be tudja szórni egész Európát. Ku-sávú transzpondereinek száma 52. A SES 116,6 millió \$-t fizetett a holdért az Alcatelnek, amely 1997-ben még 2001-re tervezte a leszállítását, majd különböző műszaki problémák miatt ezt többször elhalasztották. (Space News - A. I.)

### **Az ESA átalakította programját**

Május 22-én a norvégiai Andoyában ülésezett az ESA tudományos bizottsága. A költségvetési problémák ellenére meglepően jól sikerült az ESA hosszútávú (2009 - 2013) tudományos űrprogramjának korszerűsítése. Egyedül a Venus Express programra nem kerülhet sor, viszont megmarad három önálló ESA program és két vállalkozás a NASA-val közösen. A Merkúrt kutató BeppiColombo űrszonda és a Solar Orbiter valamivel kevesebbe fog kerülni, mert ügyintézésüket egyetlen szerződésbe összevonták. A két űrszonda startjára 2011-ben illetve 2012-ben kerül sor. Megmarad az Eddington is, amelyre 156 millió €-t költenek. Az önálló ESA tervek közül a Gaia a legnagyobb, amelyre az eredetileg tervezett 560 millió € helyett csak 460 milliót fordítanak. A korábbi terveknek megfelelően marad a 2009-ben a Hubble űrtávcső utódjaként felbocsátandó amerikai NGST-ben a 15% európai hozzájárulás, és részt vesz az ESA a NASA 2011-ben indítandó LISA holdjának elkészítésében is. Az eredmény azért biztató, mert az ESA tudományos költségvetése egyáltalán nem emelkedett.

(Space News - A. I.)

### A SPOT-1 végső sorsa

Az 1986-ban felbocsátott SPOT-1 erőforrás-kutató hold még mindig működőképes. Üzemeltetője, a francia CNES űrügynökség úgy döntött, hogy most, amíg még irányítható, a jelenlegi 800 km-es poláris pályáját alacsonyabbra változtatja, ahonnan a hold 25 év alatt a sűrűbb légrétegekbe jutva megsemmisül majd. Ezzel is csökkenteni kívánják az összeütközés veszélyét a meglehetősen fontos és népes napszinkron pályán, ahol a távérzékelő holdak többsége kering. (Space News - A. I.)

Szojuzok Kourouban?

Érdekes alkudozás után az ESA június 13-án úgy döntött, hogy lehetővé teszi Szojuz rakéták indítását a guayanai támaszpontonról, sőt az első 15 indításért nem kér külön díjat. Ugyanakkor nem világos, hogy ki és miből finanszírozza a Szojuzok kilövőhelyének felépítését, mivel ehhez az ESA nem kíván hozzájárulni. Az alkudozás akörül folyik, hogy ennek fejében az oroszok mivel és miként járulnának hozzá az ESA tervezett rakétafejlesztéséhez. Ha sikerül mintegy 260 millió \$-t szerezni, akkor a kilövőhely építése januárban megkezdődhetne, és 2005 közepén már használni is lehetne. Franciaország támogatja a programot - annak ellenére, hogy a Szojuz hordozórakéták komoly vetélytársai lehetnek az Ariane-5-nek. Egyelőre azt tervezgetik, hogy évente két Szojuz indítással 3 tonnás műholdakat juttatnának Guayanából geostacionárius pályára; ugyanakkor a továbbfejlesztett Ariane-5 egy indítással 12 tonnát (két darab 6 tonnás holdat) indítana. (Space News - A. I.)

### Új napvitorlás

A Planetary Society napvitorlása, a Cosmos-1 az oroszok segítségével egy, a Barents-tengeren hajózó tengeralattjáró Volna rakétájával jövőre indulna szuborbitális repülésre, amelynek vége Kamcsatkában lenne. A nyolc szziromból álló napvitorla kibomlását kis videokamera figyeli meg a fedélzetről. A kísérlet ára 4 millió dollár, amelyet részben a Cosmos Studios fizet. A csúcsmagasság 850 km. (Planetary Report - A. I.)

### Az aszimmetrikus bolygó

A Marson több szempontból is különbözik az északi és a déli félteke. A déli területeken a kráterezett felföldek dominálnak, míg északon az átlagosan 3-5 km-rel mélyebb síkságok a jellemzőek. Északon kiterjedt, nagy tömegű, állandó pólussapka van, míg ugyanez délen sokkal kisebb. A Mars forgástengelye kb. 25,5 fokos szöveget zár be a pályasíkjára állított merőlegessel. Emiatt erős évszakos jelenségek zajlanak a bolygón, amit a pálya elnyúltsága tovább fokoz. Az észak-déli különbségek főleg a pályaelemekből adódnak, de egyesek szerint a domborzat is közreműködhet kialakulásukban. A bolygó felszínének legtöbb napsugárzást kapó és legjobban felmelegedő részét termikus egyenlítőnek nevezik, innen erős feláramlások indulnak. A Földön a termikus egyenlítő a hagyományos egyenlítőhöz képest mindig a pillanatnyi nyári félteke felé tolódik el. Hasonló történik a Marson is, ezért a felszínen, a valódi egyenlítőn általában a melegebb félteke felé fújna a szél. A déli nyár idején az északraól dél felé tartó légtömegek "felfutnak" a déli felföldekre. Ezzel ellentétben, amikor északi irányú áramlás van (északi nyár), a levegőnek a lejtőn le kell ereszkednie. Erre csak akkor kerülhet sor, ha az hidegebb és sűrűbb a síkságot kitöltő levegőnél. A jelenség a

feltételezések alapján szerepet játszik a két félteke évszakos jelenségei és a két pólussapka közti különbség kialakításában. (Sky and Tel., Meteor - Kru)

### **Víznyomok a Marson**

A Mars Odyssey a bolygófelszín egy méter vastagságú regolitborításában vizsgálja a hidrogén eloszlását. A hidrogénatom egy kőzetbolygó felszínének közelében leggyakrabban a vízmolekulákban található meg, ezért a hidrogén eloszlása jól jelzi a vízmolekulák eloszlását. A lassan összeálló globális térkép igazolja a korábbi feltételezést: a Mars felszíne alatt kiterjedt jégtározó húzódik. A becslések alapján a felső réteg 20 %-át is kiteheti néhol a jég, sőt ezt több helyen meg is haladhatja. Egyes területeken túl sok jég van ahhoz, hogy az kizárólag a közettörmelék repedéseiben, pórusaiban legyen; itt a jég és a kőzet olyan keverékről lehet szó, amely részben képlékeny állapotú. Ezt támasztják alá azok az új domborzatmérési eredmények, amelyek szerint a déli poláris területeken, a jégsapkán kívül a felszín lassan mozog, és gleccserszerűen folyik, kúszik a mélyedésekbe. A jég a felső rétegekben, legnagyobb sűrűségben a 60. foknál magasabb szélességeken jelenik meg. A 40 fokos szélesség táján még közel egy méter vastag por és törmelék borítja a jégtartalmú réteget, ugyanakkor a 75-80 fokos szélességeken ez maximum 30 cm. Érdekes módon néhol az egyenlítői térségekben is látszik jég a felszín közelében. Itt a hőmérsékleti viszonyok alapján nem várható víz, így elképzelhető, hogy ásványi anyagokban található kötött formában. Mindezek az eredmények természetesen csak a felső, egy méteres rétegre vonatkoznak. A Mars Odyssey infravörös felvételei egyéb érdekességekre is rámutattak: a Terra Meridiani területén legalább négy eltérő kőzetanyagú és/vagy szerkezetű réteg különböztethető meg. Ezek a rétegek származhatnak vulkáni aktivitástól (eltérő vulkáni anyagok lerakódásától), de a felszín alatti víz helyzetének, állapotának változásaitól is. (space.com, Meteor - Kru)

Június 4-én a Mars körül keringő Mars Odyssey űrszondán kinyitottak egy 6,2 méter hosszú kart, amelynek végén egy gamma-spektrométer helyezkedik el. Ez a műszer korábban is működött már, de mostantól kezdve pontossága növekedni fog, mert eltávolodott az űrszonda testétől. Célja húszer elem gyakoriságának mérése a Mars talajában. (Space News - A. I.)

### **"Europa-tűrő" baktérium?**

Frank Chappelle (USGS) és Derek Lovley (University of Massachusetts) olyan ökoszisztémát fedezett fel bolygónkon, amelyben a metanogén baktériumok dominálnak. Ezek az élőlények a geotermikus hő hatására a kőzet-víz kölcsönhatásokkal felszabaduló hidrogénből, emellett széndioxidból metánt gyártanak, és az így nyert energiát használják fel életfolyamataikhoz. Ilyen élőlényeket már szép számban ismertünk korábban is, de ez az első olyan életközösség, ahol ezek dominálnak. A sajátos csoportot az Egyesült Államokban, Idaho területén, 200 méter mélyen, egy hévforrás vízrendszerében fedezték el. Az itt található szervezetek sem napenergiát, sem máshonnan származó, energianyeresre alkalmas szerves anyagot nem használnak fel élettevékenységükhöz. Ha a környezeti tényezőket vizsgáljuk, az ilyen életközösségek elvben talán a Naprendszer más égitestjein, elsősorban az Europa és a Mars felszíne alatt is megélhetnek. (Sky and Tel., Meteor - Kru)

### **A Galileo utolsó képei**

A Jupiter körül keringő Galileo űrszonda 2001 októberében készítette az utolsó

felvételeket az Io holdról. Ezeket most hozták nyilvánosságra. A Galileo még november 5-én megközelíti a kis Amalthea holdat, majd 2003 szeptemberében becsapódtatják a Jupiterbe. (Space News - A. I.)

### **Furcsaságok a Jupiteren**

A Jupiter megközelítése során készült Cassini-felvételek elemzésekor a kutatók légköri képződményekre akadtak. Az északi pólus közelében egy sötét folt mutatkozott, amelyet a 2000. október 1. és december 15. közötti felvételeken sikerült azonosítani. A mérete valamivel nagyobb a Földénél, és a Jupiter sarkifény-gyűrűjén belül helyezkedik el. Örvénylő mozgást mutat, de pontos jellemzői nem ismertek. A pólushoz közelebb egy második, bizonytalan, halvány folt is feltűnt. A feltételezések alapján valamilyen magas szinten lévő szénhidrogén ("szmog") köd alkotta a sötét felhőt, amelyet a sarkifény-aktivitás hozhatott létre. A Jupiter a poláris területéről erős röntgensugárzást bocsát ki. A Galileo és a Cassini űrszonda, valamint a Chandra röntgenteleszkóp segítségével az északi sarkvidéki területről több röntgenfelvillanást is sikerült megfigyelni. A korábbi elgondolás szerint ezeket az Ióról származó oxigén és kén ionok okozzák a Jupiter légkörébe csapódva, a sarki fényéhez hasonló módon. A most megfigyelt röntgensugárzás azonban olyan magas jupiterrajzi szélességről érkezett, ahová az Ióról származó gáz nem juthat el. A becsapódó részecskék forrása legalább 30 jupitersugárra lehet a bolygótól. Ilyen távolságban nem ismerünk semmilyen anyagforrást. A legvalószínűbb lehetőség, hogy időnként a napszélből kerülnek részecskék a magnetoszférába, és ez váltja ki a jelenséget a légkörben. A Chandra és a Cassini által 45 percenként megfigyelt sugárzási maximumok a kérdéses erővonalak mentén egyik pólustól a másikig ingázó részecskéktől származhatnak. (Astronomy, Meteor - Kru)

### **Elérhetetlennek tartják az Europa óceánjait**

A Jupiter egyik legérdekesebb holdja az Europa, hiszen számos űrkutató szerint a jeges felszín alatt húzódó óceánokban élet lakozik. Ezek az állóvizek azonban valószínűleg elérhetetlenek, mivel legalább 19 km vastag jégpáncél fedi a holdat - állítja Paul Schenk, a houstoni Lunar and Planetary Institute munkatársa. Ez a hír kellemetlen azoknak, akik a vízi világban szerettek volna az élet nyomai után kutatni. Több űrkutató az Európát tartotta a leginkább esélyesnek arra, hogy a Naprendszerünkben Földön kívüli élőlényeket találjunk. A NASA számára azonban éppen jókor jött a felfedezés, hiszen így még módosíthatják az Europa megfigyelésére irányuló missziókat. Az űrkutatási ügynökség 2008-ban indítana el a hold felé egy űrszondát, amely 2011-re érne oda, és lehetséges leszállóhelyet keresne. Az asztrobiológusok a Voyager űrszonda 1970-ben és a Galileo űrszonda 1997-ben készült felvételei alapján gyanítják azt, hogy életet rejt az Europa. Ezekon megmutatkozik, hogy a holdat repedezett jég borítja, amely leginkább a Föld északi sarkkörénél úszkáló jégtáblákra emlékeztet. Schenk szintén ezeket a képeket használta föl: összevetette az Európán található krátereket a kemény és sziklás felszínű Callisto és Ganymedes krátereivel, amelyek szintén a Jupiter holdjai. A kutató feltételezte, hogy a kisebb, körülbelül 3 km átméretű kráterek nagyjából ugyanúgy néznek ki mindhárom holdon - minél nagyobbak, annál mélyebbek. A jeges holdakon a nagyobb kráterek azonban sokkal sekélyebbek és összetettebb alakúak, mint például a saját Holdunkon megtalálható, hasonló méretű kráterek. Amikor a kráterek az Európán 30, a Ganymedesen és a Callistón 150 km-nél nagyobb átmérőjűek, akkor köröttük koncentrikus gyűrűdések találhatóak. Schenk szerint ez a jég alatti óceánokkal magyarázható, melyek a

Ganymedesen és a Callistón 80 km-rel, az Európán 19-25 km-rel a felszín alatt találhatóak. (Jövöbelátó)

### A Neptunusz gyűrűvei

A Voyager-2 űrszonda 1989-ben haladt el a Neptunusz mellett, és érdekes szerkezeteket figyelt meg a gyűrűrendszerben. Az Adams-gyűrűben öt különálló, 1-10 fok hosszúságú sűrűbb ív mutatkozott, amelyek a bolygóról nézve egy 40 fok hosszúságú zónában helyezkedtek el. A jelenséget a közeli Galathea hold perturbáló hatásához kapcsolták, amelynek pályasíkjá nem esik egybe a gyűrűével. Eszerint az inklinációban mutatkozó különbség hozhatta létre a sűrűsödéseket. Fathi Namouni és Carolyn Porco (Southwest Research Institute, Boulder) újabb modellezései is arra utalnak, hogy a Galathea tartja fenn a szerkezeteket, de nem az inklináció, hanem a hold pályájának enyhe excentricitása felel a jelenségért. A modell arra is utalt, hogy a gyűrűben keletkező sűrűsödések hosszú távon a hold mozgására is visszahatnak. (Sky and Tel.; Meteor - Kru)

### "Föld hívja Pioneert..."

Március 2-án - harminc évvel a Pioneer-10 felbocsátása után - ismét rádiójeleket küldtek a szonda felé. Ezt megelőzően utoljára 2001 júliusában sikerült kapcsolatot teremteni (amelyről legutóbb a márciusi számunkban szóltunk - a szerk.) a jelenleg 79 Cs. E. (12 milliárd km, avagy 11 "fényóra") távolságban, azaz a Plútó átlagos naptávolságánál kétszer messzebb járó berendezéssel. Mindössze néhány wattos adójának jeleit az arecibói rádióteleszkópnál várták a kutatók. Az elküldött jelek után 22,1 órával meg is érkezett a válasz, amely tiszta és erős volt. A Pioneer-10 az eddigi leghosszabb életű űreszköz, a kutatók remélik, hogy az elkövetkezőekben is működni fog. (space.com; Meteor - Kru)

Meteorit vékonycsiszolat gyűjtemény

(Rövid beszámoló a 27. Antarktisi Meteoritek Szimpóziumról)

Ismét meteorit vékonycsiszolat gyűjteményt kapott kölcsön az ELTE Kozmikus Anyagokat Vizsgáló Űrkutató Csoportja Tokióban. 2002. június 11-13-a között rendezték meg Japánban a 27. Antarktisi Meteoritek Szimpóziumot. A konferencián egy előadással és két poszterrel (társszerzőkkel együtt) képviseltem az ELTE TTK Kozmikus Anyagokat Vizsgáló Űrkutató Csoportjának a munkáit. (Űrkutató Csoportunk az elmúlt 10 évben összesen 47 közleménnyel szerepelt a National Institute of Polar Research Antarktisi Meteoritek konferenciáin.). A konferencián útitársam volt dr. Hegyi Sándor tanszékvezető docens a Pécsi Tudományegyetemről és dr. Horváth András igazgató a TIT Budapesti Planetáriumból.

Előadásomra 2002. június 13-án került sor, mely a marsi sötét dűne foltok planetológiai elemzéséről és a hozzá kapcsolódó biológiai modellről szólt. (Társszerzőm volt dr. Horváth András, dr. Gánti Tibor, Gesztesi Albert és dr. Szathmáry Eörs.) Ugyanezen a napon volt a két posztereloadás is, melyben űrkutató csoportunknak az Eötvös Egyetem TTK Általános Fizika Tanszékén, a Kozmikus Anyagokat Vizsgáló Űrkutató Csoportnál és a Planetológia Körben végzett oktatási munkáit (társszerzők: Hargitai Henrik, Kereszturi Ákos, Sík András és Varga Tamás), illetve a holdi kváziatmoszférában zajló folyamatokat modellező olyan kísérleti munkákat mutattuk be, amelyek közül többet megvalósítunk a Hunveyor kísérleti gyakorló űrszondán.

(Társszerzők voltak: Földi Tivadar, Ezer Rezső, Palásthi Erzsébet és a Pécsi Egyetemről dr. Hegyi Sándor). Az oktatási munkák termékeiből a kis atlasz sorozat 3 tagját, Hargitai Henrik Mars térképét és a Naprendszer anyagait összefoglaló előadás CD-jét át is adtuk a NIPR gyűjtemény számára.

A három napos konferencián mintegy száz résztvevő volt, ebből 10 külföldi. A konferencia témái között kiemelkedő szerepet kapott az 1998/1999-es és a 2000/2001-es Japán Déli-Sark Expedíció gyűjtött több mint 6000 meteorit vizsgálata. Ezek között egy holdi és több marsi meteorit is volt. A marsi meteoritek külön is kiemelkedő fejezetét alkották a konferenciának, hiszen ma már 27 SNC meteoritot ismerünk, és az ALH-84001-et. Az életnyomok fölismerése óta a marsi meteoritek újbóli vizsgálata széles körben folyik és az ALH 84001-ben talált jelenségekből (karbonát globulák, biofilmek, magnetit kristályok) többet a nakhlitokban is fölfedeztek.

Az új marsi meteoritekről, a három új antarktisi nakhlitról Naoya Imae tartotta az első előadást. Ő részt is vett az ezeket fölfedező expedíciókon. T. Mikouchi (Tokiói Egyetem) az Antarktison talált egyik új nakhlit (Yamato-000593) vizsgálatáról tartott előadást, és összehasonlította az Y-000593-at az eddig ismert nakhlitokkal. A nakhlitok a földi klinopiroxenitokhoz hasonlítanak, mintegy 90 %-ban augitból állnak s 10 %-nyi olivinből. A rendszeresen megrendezésre kerülő két kiemelt előadás (meghívott előadóval) is a marsi meteoritekhez kapcsolódott. Az első estit David McKay (NASA Houstoni Űrközpont) tartotta, és a marsi meteoritek alapján a marsi élet lehetőségeit foglalta össze. A második estit G. Dreibus (Max Planck Intézet, Mainz) a marsi meteoritek kronológiájáról tartotta. Ugyancsak a marsi meteoritekhez kapcsolódott Yukio Ikeda (Ibaraki Egyetem) előadása is az omani sivatagban talált Dhofar 378 számú új bazaltos shergottitról, és Emil Jagoutznak (Max Planck Intézet, Mainz) az előadása is. Ez utóbbi a marsi meteoriteknek és a kondritok U-Th-Pb radiokronometriájáról szólt, s a Naprendszer kialakulásának a "fehér zárványoktól" a kondrumokon és a kondritokon át a planetezimálok és nagybolygók kialakulásáig tartó mintegy 10-20 millió éves időszakát fogta át. Szintén egy marsi meteoritról, annak magmás kialakulástörténetéről tartott előadást Gordon McKay (NASA, Johnson Space Center) (Érdekes megjegyezni, hogy David és Gordon McKay testvérek.)

A kondritok vizsgálatáról is és az akondritok vizsgálatáról is számos előadás hangzott el. N. Tomioka (Kobei Egyetem) és N. Kimura (Ibaraki Egyetem) a nagy nyomásokon létrejövő ásványmódosulatoknak (hollandit, ringwoodit, majorit) a kondritos meteoritek megolvadt majd újrakristályosodott ereiben való előfordulásairól és ütközés során történő keletkezéséről, majd a légkörön való áthaladáskori "visszarendeződéséről" tartott előadást. Hiroshi Takeda (Chibai Muegyetem) az Antarktison talált lodranitok RFF gyakorisága alapján fölismert parciális olvadék maradványokról beszélt. T. Hiroi (Brown Egyetem) a Tagish Lake meteorit lehetséges forráségítéstjéről beszélt, melyet színeképe alapján a T/D színeképu 308 Polyxo kisbolygóval azonosítottak. M. Zolensky (NASA JSC) az Eros kisbolygón fényképezett portócsák lehetséges forráshelyeinek kialakulását és anyagát a 3-as típusú kondritokban (Vigarano) található finomszemcsés zárványokkal modellezte. T. Nakamuta (Kyushu Egyetem, Fukuoka) előadásában a gyémántnak nagy nyomás hatására történt helyszíni keletkezéséről beszélt az ureilitekben.

A konferencia utáni napon Hideyasu Kojima, a NIPR Antarktisi Meteoritek kurátora megmutatta a gyűjtemény néhány érdekes régi és új darabját. Ezek között volt a két új marsi meteorit, a Yamato-000593 számú és a Yamato-000749 számú nakhlit is. A gyűjtemény-látogatás után kaptam kézhez a NIPR 1993-ban készített Antarktisi Meteoritek Vékonycsiszolati Készletét. Most a 4-es sorszámú készletet kaptuk meg, előzőleg - 1994 és 2002 között 4 alkalommal a 2. sz., a 17. sz. és a 14. sz. készlet volt

már hazánkban. A NIPR 20 darabot készített ebből a gyűjteményből, s ugyanolyan formában kölcsönzi más országoknak is, mint a NASA a Holdkőzetek vékonycsiszolat készletét. Ezzel 1 év után ismét lehetővé vált az, hogy a magyar kutatók és egyetemi hallgatók egyszerre tanulmányozzák a két nevezetes kozmikus anyaggyűjteményt, a NASA Holdkőzeteket és a NIPR antarktisi meteoriteket.

A konferencia utolsó napján írtuk alá együttműködési szándéknyilatkozatunkat arról, hogy immáron négy szervező fél részvételével folytatjuk a Hunveyor/Japanveyor kísérleti gyakorló űrszonda fejlesztését. A résztvevők: dr. Hegyi Sándor, Pécsi Tudományegyetem, TTK, Informatika és Általános Technika Tanszék, dr. Miura Yasunori, Yamaguchi Egyetem, Kémiai és Földtani Intézet, dr. Susumi Sasaki, ISAS Egyetem, Sagamihara és a szerző.

(részlet a cikkből; Dr. Bérczi Szaniszló, egyetemi docens - ELTE TTK Általános Fizika Tanszék Kozmikus Anyagokat Vizsgáló Űrkutató Csoportja)

## Elindult a CONTOUR

Július 3-án, két nappal az eredetileg tervezett időpont után sikeresen útnak indították a CONTOUR üstökös-kutató űrszondát. A Discovery-program részét képező űreszköz legalább két üstökösöt fog meglátogatni és megvizsgálni. Az üstökösök a Naprendszer kialakulásakor, 4,6 milliárd évvel ezelőtt keletkeztek, de több üstökös származhat a csillagközi térből is. Egyes elképzelések szerint (mint pl. a pánspermia-elmélet) az üstökösök komoly szerepet játszhattak a földi élet kialakításában, hisz - szerves anyagokban gazdagok lévén - az élet építőelemeit szállíthatták a bolygókra. A CONTOUR a programja során összehasonlítja a meglátogatott üstökösöket. Bár már több űrszonda is végzett ilyen üstökös-közelítéseket, de ilyen közletről még egyetlen üstökös-szonda sem fényképezett kométát. Az üstökös csóvája és kómája a Földről is tanulmányozható, de a mindössze néhány kilométer átmérőjű mag olyan kicsi, hogy csak akkor lehet megvizsgálni, ha a közelébe kerülünk. (Ez történt már az európai Giotto, a szovjet Vega-1,-2 és az amerikai Deep Space-1 űrszondák esetében is.) A CONTOUR két legfőbb célpontja az Encke és a Schwassmann-Wachmann-3 nevű üstökös. Ezeket nagy valószínűséggel a Jupiter gravitációja kényszerítette viszonylag napközeli pályára. Sőt, ha addig új, megközelítéshez megfelelő pályán keringő üstökösöt sikerül felfedezni, akkor annak közeli tanulmányozására is nyílik lehetőség. (Korábban három biztos megközelítés és egy lehetőség szerinti, tehát jó esetben négy randevű szerepelt a tervekben. A d'Arrest üstökös megközelítését azonban azóta elvetették a szakemberek.) Az Encke a legkisebb periódusú üstökös, 3,2 éves keringési idővel, a CONTOUR 2003 novemberében látogatja meg. A Schwassmann-Wachmann-3 vizsgálatára 2006 júniusában nyílik lehetőség. A megközelítésekre a Naptól másfél csillagászati egységen belül kerül sor, a maximális megközelítéseket 100 kilométeresre tervezik. A CONTOUR tömege 328 kg, elsődleges tudományos műszerei között vannak a Contour Remote Imager/Spectrograph (CRISP - CONTOUR távoli képalkotó és színképelemző rendszer), a Contour Aft Imager (CAI - CONTOUR képalkotó rendszer), a Dust Analyzer (CIDA - por-detektor) és a Neutral Gas Ion Mass Spectrometer (NGIMS - semleges és gázion részecskék tömeg-spektrométere). [Az űrszonda felépítéséről lásd a következő oldalon az ábra baloldalát.] A fedélzeti műszerek mérik a kiáramló port és töltött részecskéket, a mágneses tér változásait. (A Halley-látogatások eredményeként úgy tűnt, hogy a mag mögött kúp alakban egyszerűen nincs mágneses tér, ugyanis a napszélbe fagyott erővonalak és a kiáramló, feltöltődött részecskék kölcsönhatásából a mágneses tér kúp alakban "felcsavarodik" az üstökös mögött, melynek belsejében nem jelezne a magnetométer.) Ám a két üstökös



megközelítése között sem fogják az űrszondák magukra hagyni a kométákat. 2004-ben kerül sor ugyanis a Wild-2 üstökös Stardust űrszonda általi megközelítésére és a mintavételre. ([www.contour2002.org](http://www.contour2002.org) - Polaris Csillagászati Szakkör, Kathi Stefánia)

### A Delta rakéták fejlesztése

A CONTOUR űrszondát 2002. július 3-án egy Delta-2-es hordozórakétával indították. A Delta-2-t azonban a kilövést megelőzően több helyütt is fejleszteni kellett. A rakéták automatikus önmegsemmisítő rendszerével még az év elején akadtak problémák. Ez a meghibásodás egy GPS műhold indítását is késleltette. A Delta rakétákat a Boeing fejleszti. A cég szakemberei április közepén vették észre, hogy az önmegsemmisítő rendszer különleges irányváltoztatások esetén nem működne megbízhatóan. (Sot, sokszor már csekély irányváltozás esetén is bekapcsolhat.) A Boeing kutatói a fejlesztéseket az orrvédő kúp egy korábbi leválása miatt is szükségesnek tartották végrehajtani. A május 2-án indított Aqua űrszonda indításakor már a Delta-2 fejlesztett változatát használták, a GPS-misszió pedig egy hónapos késést szenvedett. A hírhez kapcsolódik a Delta-4 első indítása is. (Emlékeztet, hogy a Delta-3 több indítása korábban már kudarcot vallott.) Erre a tervek szerint idén augusztusban kerülhet legkorábban sor. ([www.boeing.com](http://www.boeing.com) - Polaris Csillagászati Szakkör - Laborczy László)

### Üstökös kutatás űrszondákkal

A CONTOUR az eddig indított tizedik, üstökös (is) kutató űrszonda. Az üstökös-szondák között két kiemelkedően sikeres szerepelt: a Halley-randevűk közül a Giotto harcolt ki magának máig tartó világhírnevet, míg az egyedülálló képfelbontás miatt a Deep Space-1 is rendkívül emlékeztető. Igaz, nem sokáig, hiszen a következőekben újabb üstökös-megközelítésekre lehet számítani, melyek mindegyike külön-külön is rekordot fog felállítani az üstökösök kutatásában. Az első üstökös-szondát még 1978-ban, az Amerikai Egyesült Államok indította. A később ICE (International Cometary Explorer) névre átkeresztelt űrszonda, mielőtt a Giacobini-Zinner üstökös vizsgálatába kezdett volna, ISSE-3 (International Sun-Earth Explorer) néven a magnetosféra kutatására az L2 (Nap-Föld) librációs pontban végzett méréseket, egészen 1983. december 24-ig, amikor elindult első célüstököse felé. A Halley-üstököszt az ICE-vel együtt hat űrszonda közelítette meg, a jelentős magyar részvétellel készült szovjet szondák, a Vega-1 és a Vega-2 (Venyera-Gallej), a japán Szuiszei és Szakigake, az európai Giotto, valamint az amerikai ICE. [Errol lásd a fenti ábra jobb oldalát.] Ezek közül a Vega-1 és Vega-2 1985. június 11-én és 15-én egy-egy leszálló egységet és légköri ballonokat juttattak a Vénuszra (a Vega-1 leszállóegysége 21 percen át folytatott talajanalízist, míg a Vega-2-é 15 percen át, de sajnos hibásan működött; a légköri egységek 46 órán át mértek). A még Ariane-1-es rakétával indított Giotto a Halley megközelítése után 1992-ben a Grigg-Skjellerup üstököszt tanulmányozta, de sajnos ott a kamerái már működésképtelenek voltak. A japán Szakigake hat évvel a Halley-randevűt követően, 1992. január 9-én megközelítette a Földet, majd Nap körüli pályára állt, hogy a Föld mágneses terét és a napszelet tanulmányozhassa. 1994. július 22-én került sor az emlékeztető üstökös-bechapódásra: az éppen a Jupiter felé tartó, és a Fő Kisbolygóövben a Gasprát és az Ida-Dactyl-rendszert megközelítő Galileo űrszonda távoli, főként spektrális elemzéseket tudott készíteni a bechapódó P/Shoemaker-Levy-9 jelű üstökösrol. (Érdekes, hogy a bechapódást egy másik űrszondával, a Naptól akkor 41 CSE-re tartózkodó Voyager-2-vel is tervezték megfigyelni.) A Discovery-program részeként indított első üstökös-szonda, a Deep Space-1 a Mars melletti elhaladása, majd a Braille kisbolygó balszerencsés megközelítése után a Borelly-üstökös magjáról kitűnő

felvételeket készített, a legnagyobb megközelítés idején 2170 kilométeres távolságból. Az 1999-ben útnak indított Stardust amerikai űrszonda - mely eddigi útja során már vett mintát a "csillagorból" - 2004-ben halad el a Wild-2 mellett, melynek kómájából mintát juttat vissza a Földre. A CONTOUR idej indításakor még nem világos, hogy két vagy három üstökösöt látogat-e meg, de az Encke- és a Schwassmann-Wachmann-3-üstökös már szerepel a tervekben (ahogy korábban a d'Arrest is), ám újabb üstökös felfedezésével a kör még bővíülhet. A jövőre indítandó, jelentős magyar részvétellel épült Rosetta a Wirtanen-üstökös körüli pályára állás előtt, a tervek szerint hintamanőverek sorát végrehajtva 2004 szeptemberében 200 kilométerre halad el a Mars felszíne fölött. 2005 szeptemberében a Földet közelíti meg 3400 kilométernyire. 2006. július 10-én az Otawara és 2008. július 23-án a Siwa kisbolygók mellett halad el néhány száz kilométeres távolságban (még a kisbolygó-randevúkat megelőzően. 2007-ben ismét elhalad a Föld mellett, akkor 2200 kilométerre). A Wirtanent 2011 augusztusában közelíti meg a Rosetta. Az űreszköz pályára áll az üstökös körül, egy éven át részletesen feltérképezi felszínét, hogy 2012 augusztusában leszállhasson a RoLand nevű leszállóegység, melynek felszíni képeit és méréseit a Rosetta relállomáson át közvetíti a Földre. A Deep Impact 2004 eleji indítását követően a Tempel-1-üstökös felé veszi az irányt, hogy becsapódó, penetrátor egységeket küldjön felszínére. A Deep Impact az üstökös felépítését is tanulmányozni tudná; mindegyik 2004 júniusában kerülhet sor. Ha a NASA képes fedezni a Deep Impact költségeit, az lesz az első űrszonda, ami üstökös felszínére juttat mérőműszereket, míg az európai Rosetta lehet az első, amely üstökös körüli pályára áll, illetve leszállóegységet küld a felszínére. (nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary - H. F.)

#### Fiatal kráter a Merkúron

A Mariner-10 az egyetlen űrszonda, amely meglátogatta a legbelső nagybolygót. Az 1970-es évek óta csak földi megfigyelésekkel sikerült újabb ismereteket szerezni a Merkúrról. A 305 méteres arecibói rádióteleszkóp tavaly nyáron néhány km-es felbontással térképezte a bolygót, több érdekes képződményt kimutatva. Sikerült azonosítani egy 85 km átmérőjű fiatal krátert, amelyből 4-500 km hosszú sugársávok indulnak ki. John K. Harmon (National Astronomy and Ionospheric Center) és Donald B. Campbell (Cornell University) megfigyelései jól mutatják a sugársávok természetét: a becsapódás során kidobott, majd újra visszazuhant törmelékek ütötte másodlagos kráterláncokból állnak, amelyek a radar hullámhosszain is megfigyelhetők. Becslésük alapján a szerkezet nagyságrendileg a Hold 109 millió éves Tycho kráterével egykorú. A Merkúr eddig ismeretlen vidékeit a tervek alapján a NASA Messenger és az ESA BeppiColombo szondája fogja vizsgálni 2009-ben. [Lásd még Az ESA átalakította programját c. cikkünket a 2. oldalon.] (Sky and Tel., Meteor - Kru)

*Az Űrkaleidoszkóp 2002. évi számainak megjelenését a Pro Renovanda Cultura Hungariae Alapítvány támogatja*

**Aktuális**

**Archívum**

Frissítve: 2002.08.10.

**Impresszum**