



ŰRKALEIDOSZKÓP

a Magyar Asztronautikai Társaság kiadványa

Budapest II., Fő u. 68.

Postacím: Budapest, 1371 Pf. 433.

Telefon: 201 8443

2004. február

XVIII. évfolyam, 2. szám

kézirat gyanánt

Mars-szondák

Szonda neve	Indítás éve	Feladata	Eredmény
4 név nélküli szonda	1960-62	Közelrepülés	Egyik sem éri el a Marsot
Marsz-2	1962	Közelrepülés	106 millió km-re megszakad [a hírkapcsolat
Mariner-3	1964	Közelrepülés	Sikertelen indítás
Mariner-4	1964	Közelrepülés	Az első sikeres misszió, [az első közelfelvételek
Zond-2	1964	Közelrepülés	A hírkapcsolat megszakadt
Mariner-6	1969	Közelrepülés	Sikeres elhaladás, fotózás
Mariner-7	1969	Közelrepülés	Sikeres elhaladás, fotózás
Mariner-8	1971	Keringés	Sikertelen indítás
Kozmosz-419	1971	Keringés	Föld körüli pályáról visszazuhan
Marsz-2	1971	Keringés és leszállás	A leszállóegység becsapódik
Marsz-3	1971	Keringés és leszállás	A leszállás után 20 mp-el [megszakad a kapcsolat
Mariner-9	1971	Keringés	Az első sikeres pályára állás
Marsz-4	1973	Keringés	Elhalad a Mars mellett
Marsz-5	1973	Keringés	Pályára állás után néhány nappal [a kapcsolat megszakad
Marsz-6	1973	Közelrepülés és leszállás	A leszállóegység becsapódik
Marsz-7	1973	Közelrepülés és leszállás	A leszállóegység elszánguld [a bolygó mellett
Viking-1	1975	Keringés és leszállás	Az első sikeres leszállás
Viking-2	1975	Keringés és leszállás	Sikeres
Fobosz-1	1988	Keringés és leszállás a Mars egyik holdjára (Phobos)	[Megszakad a kapcsolat
Fobosz-2	1988	Keringés és leszállás a Mars egyik holdjára (Phobos)	[Megszakad a kapcsolat
Mars Observer	1992	Keringés	Elhalad a Mars mellett
Mars Global Surveyor	1996	Keringés	Sikeres
Marsz '96	1996	Keringés és leszállás	Visszazuhan a Föld körüli pályáról
Mars Pathfinder	1996	Leszállás és rover	Sikeres
Nozomi	1998	Keringés	Elhalad a Mars mellett
Mars Climate Orbiter	1998	Keringés	Érkezéskor megszakad a kapcsolat
Mars Polar Lander	1999	Leszállás és talajszondák	Érkezéskor megszakad a kapcsolat
2001 Mars Odyssey	2001	Keringés	Sikeres
Mars Express – Beagle-2	2003	Keringés és leszállás	A leszállóegységgel nem sikerül [kapcsolatot létesíteni
Mars Exploration Rover A (Spirit) 2003		Keringés és leszállás	Sikeres – jelenleg folyik a kutatás
Mars Expl. Rover B (Opportunity) 2003		Keringés és leszállás	Sikeres – jelenleg folyik a kutatás

(Szentpéteri László)

Kína csatlakozik a Galileo programhoz

2003. szeptember 19-én az EU megegyezett Kínával, hogy az ázsiai ország is részt vállal a helyzetmeghatározást és navigációt szolgáló, európai *Galileo programban*. Az európai nagyhatalmak kb. 200 – 200 millió dollárral járultak hozzá a program megindításához, és Kínától is ennyit várnak. Szükség van további pénzekre, hogy összegyűljék a mintegy 2,3 milliárd dollár, amennyire jelenleg szükség lenne. (Space News – A. I.)

Hatalmas sikernek könyveli el a NASA, hogy az 1999. február 7-én indított, 385 kg-os *Stardust* űrszondája az *Annefrank* kisbolygó 2002. november 2-i fotózása után teljesítette tervezett feladatát a *Wild-2* üstökösnél. A *Stardust* idén január 2-án mintegy 240 km-re közelítette meg az üstökös magját, amelyről 72 felvételt készített. A képek segítségével megállapították, hogy hét nagyobb gázkitörés (jet) indul az üstökös magjából. A mérések azt is megmutatták, hogy az ezekből a kitörésekből kirepülő részecskék hozzák létre az üstökös messziről is látszó légkörét. A nap közelében azonban – a jetek közötti térségekben – igen kicsike volt a légkör sűrűsége. Az űrszonda a mintavevője segítségével részecskéket gyűjtött az üstökösmagból kirepülő anyagból. Az üstökösmintákat és a bolygóközi térben gyűjtött intersztelláris részecskéket a *Stardust* leszállókapszulája a tervek szerint 2006. január 15-én hozza vissza a földre.

(Aero Magazin – H. A.)

Mit látott az *Ulysses* a Nap szoknyája alatt?

Az Amerikai Egyesült Államok űrügynöksége (NASA) és az Európai Űrügynökség (ESA) 1990. október 6-án indította el az *Ulysses* űrszondát a Napot körülölelő térség, a helioszféra vizsgálatára. A szonda 1992 februárjában megközelítette a Jupiter óriásbolygót, amelynek gravitációs lendítése segítségével a szonda Nap körüli pályasíkja mintegy 80 fokkal elfordult az ekliptika síkjához képest. Az *Ulysses* az első űrszonda, amely kilépett a bolygók keringési síkjából, az ekliptikából, és így lehetővé tette a Nap sarki tartományainak vizsgálatát is. A bolygóközi térben végzett mérésekből régóta ismert, hogy a Nap külső rétegéből, a koronából kilépő, főként elektronokból és protonokból álló részecskék árama, a napszél közvetítésével a bolygóközi térbe kiterjedő mágneses mező különböző tartományokra, szektorokra oszlik. Az eltérő mágneses polaritású tartományokat semleges zóna választja el, ennek térbeli alakjára korábban csak következtetni tudtak. *H. Alfven* Nobel-díjas plazmafizikus a semleges elválasztó réteget alakja miatt a balerina szoknyájához hasonlította, amely együtt forog viselőjével, a Nappal. Az *Ulysses* az ekliptika síkjából kilépve „belesett a szoknya alá”. A KFKI Részecske- és Magfizikai Kutatóintézet (RMKI) munkatársai a londoni Imperial College of Science, Technology and Medicine egyetemmel együttműködésben (az Imperial College építette a szonda magnetométerét) a mágneses tér mérések kiértékelésében és értelmezésében vesznek részt, tanulmányozzák a helioszférikus mágneses tér globális szerkezetét. Az RMKI két munkatársa vendégkutatói szinten vesz részt a közös munkában. A hosszú időn át gyűjtött adatok feldolgozásával képet kaptak a megfigyelt változások és a Nap 11 éves ciklusa közti összefüggésekről. (A Napon 11 évenként megfordul a mágneses tér polaritása, az északi és a déli mágneses pólus helyet cserél, ezzel a ciklussal függ össze a napfoltok intenzitásának 11 éves váltakozása is.) A szonda által mért mágneses tér jellemzőit visszavetítették a Naphoz közeli térrészre. Azt tapasztalták, hogy a különböző polaritású tartományok (szektorok), valamint a különböző télerősségű tartományok a Nap forgásával periodikusan visszatérnek, de a forgási periódus lassúbb, mint az egyenlítői fotoszféráé: a szoknya lassabban forog, mint a viselője. Meghatározták a kétféle mágneses polaritású tartományt elválasztó hullámos áramlepel alakját. Az ellentétes mágneses polaritású északi és déli féltekét elválasztó semleges áramlemez nem esik egybe az egyenlítő síkjával, hanem a napciklustól függő mértékben hullámos alakú. A felület alakja, a hullámosság mértéke nem egyezett meg a napkoronára vonatkozó modellszámítások jóslatával. Meglepetést keltett, hogy a helioszférikus mágneses tér erőssége a pólusok felé haladva – minden korábbi várakozással ellentétben – nem növekszik, ezért jelentős módosításra szorulnak a napkoronát leíró modellek. Megállapították, hogy az áramlepel a helioszférát két, közel azonos térfogatú térré osztja fel. A mágneses méréseket elemezve fraktál struktúrákat mutattak ki a helioszférában. A megfigyeléseket a turbulencia jelenlétével magyarázták, és számítógéppel szimulálták. Modellezték a mágneses erővonalak turbulencia következtében kialakuló keveredését, rámutattak a jelenség fontosságára a töltött részecskéknek az erővonalakra merőleges transzportjában. Megmutatták, hogy a váltakozó mágneses polaritású szektorok még a maximális napaktivitás idején is visszatérnek. A napszél a Nap legkülső rétegéből, a koronából lép ki. Régóta ismert, hogy kétféle „szél fúj”: egy gyors és egy lassú. A lassú szél az ekliptika síkjában, másodpercenként mintegy 400 kilométeres sebességgel terjed. A gyors szél (≈ 800 km/s) pedig a koronalyukakból ered; ezek alacsonyabb, mintegy egymillió kelvin hőmérsékletű területek. A várakozások szerint a gyors szél a Nap pólusai közelében lép fel, és más tulajdonságú, mint az egyebütt kilépő részecskeáramlás. A mágneses tér egyes tulajdonságainak a pólusok környékén való eltérő viselkedését (nagy amplitudójú hullámok megjelenését) már az 1980-as évek elején előre jelezték az RMKI egyik munkatársának modellszámításai. Ez az előrejelzés azon kevesek közé tartozik, melyeket az *Ulysses* mérései igazoltak. A Nap északi és déli sarka fölött a napkorona struktúrája mágnesesen nagyrészt nyitott, a nagy sebességű napszél ezekből a nyitott mágneses részekből ered. Az adatok szerint a napkorona a pólusoknál lényegesen hűvösebb, mint az egyenlítői vidékeken, és más a kilépő napszél összetétele is. A gyors szél általában gazdagabb a héliumnál nehezebb elemekben, és több, nehezen ionizálható oxigént tartalmaz, mint a lassú szél. A szonda legjobb időfelbontású mágneses tér mérési adatainak feldolgozása során arra a meglepő eredményre jutottak, hogy a gyors napszélben a szakadási felületek ritkábbak, mint a lassú napszélben. Az *Ulysses* szonda megfigyelései már egy teljes 11 éves napciklust lefednek. A szonda tanúja volt a Nap mágneses tere pólusváltásának, ami 2001. közepén következett be; későbbben, mint ahogy a földi fotoszférikus megfigyelésekből következett. Az *Ulysses* méréseket érdemes folytatni, mert ezzel megerősíthet nyerhetünk, hogy a 11 éves napciklus különböző fázisaiban észlelt jelenségek újból visszatérnek-e, illetve más heliografikus szélességen milyen változásokat tapasztalhatunk. A szonda műszerei jól működnek, az *Ulysses* követése a 2004. év végéig biztosított, és további kiterjesztés is szóba jöhet.

(Varga András)

Szivárgás az ISS-en

A Nemzetközi Űrállomás két űrhajója január közepén megállapította, hogy az amerikai modul egyik ablakának mikrorepedésénél szivárog a levegő. A repedés végső „betapasztására” a január végén indítandó Progressz teherűrhajóval szállítanak fel tömítőanyagot.

(Aero Magazin – H. A.)

India erőforrás-kutató műholdat indított

2003. október 17-én, közép-európai idő szerint hajnali 04:54-kor az indiai szakemberek egy saját fejlesztésű PSLV rakétával 18 perccel a start után sikeresen pályára állították a közel másfél tonnás *Resourcesat-1* műholdat. Remények szerint az űreszköz a korábbi nagysikerű indiai távérzékelő műholdak nyomdokán fog haladni. Az indításra a dél-indiai Madras várostól mintegy 100 km-re északra fekvő *Shriharikota Űrközpontból* került sor. Az indiai fejlesztésű PSLV rakéta sikeresen keringési pályára állította a *Resourcesat-1*-et. A mostani indításnak és a kínai űrhajós repülésének sok köze nincs egymáshoz, hisz az IRS-P6 (*Resourcesat-1*) indításáról már szeptemberben lehetett tudni, hogy október közepére várható. Természetesen a sikeres (vagy éppen sikertelen) indításnak most – a kínai űrhajós repülése révén egyre gyakrabban emlegetett ázsiai űrverseny kapcsán – sajátos pikantériája van (illetve lehetett volna). Ezúttal azonban minden simán ment, és az indiai szakemberek öröme teljesen érthető volt, amikor az IRS-P6 elérte a tervezett, közel 800 km magas, 98,7 fok hajlásszögű napszinkron pályát. A műhold a teljesen új, és a tervek szerint hat darabból álló indiai távérzékelő műholdcsalád első tagja. A műhold három kamerája közül az egyik (LISS-4) legjobb felbontása mintegy 5,8 méter. A csak az infravörös sávban működő SWIR pedig 23,5 méteres, míg az AwiFS 56 méteres felbontással rendelkezik. Az IRS-P6 beüzemelése után folytatja, illetve részben átveszi a tervezett élettartamuknál már jóval hosszabb ideje működő IRS-1C és IRS-1D műholdak szerepét. Ráadásul a technikai fejlődésnek köszönhetően szolgáltatásai azoknál sokkal jobbak lesznek, élettartamát pedig 5 évre tervezik. Az IRS-P6 műhold start-tömege 1360 kg volt, az indító űreszköz a négyfokozatú, közel 44 méter magas indiai PSLV (*Polar Satellite Launch Vehicle*) nevű hordozórakéta. Ezzel a *Resourcesat-1* lett a PSLV rakétával valaha indított legnehezebb űreszköz. PSLV rakétát India eddig nyolcszor (ebből sikeresen hatszor) – legutóbb 2002 szeptemberében – indított. A *Resourcesat-1* mellett a PSLV rakéta „potyautasa” volt még egy kisméretű rádióamatőr műhold is. India egyébként tizennyolcadik alkalommal indított saját űrkutatási hordozórakétát 1979 óta. Az ázsiai ország eddig összesen 37 mesterséges holdat épített, ebből 19-et más országok állítottak pályára. A következő 12 hónapban India még két műholdat indít. A következő PSLV viszi pályára az IRS-P7 távérzékelő holdat, míg a jóval nehezebb és erősebb GSLV egy távközlési műholdat fog indítani. Mint emlékeztet, India a közelmúltban jelentette be, hogy 2008-ban egy holdszondát épít, és hasonló terveket dédelget Kína, mely ezt lehetőség szerint még India előtt szeretné megtenni. A japánok már korábban indítottak egy holdszondát, miközben jelenleg is a Mars felé száguld az első japán (és egyben első ázsiai) Mars-szonda. Ráadásul a japánok még erre a hónapra tervezik harmadik és negyedik katonai felderítő műholdjuk startját is. Ezeket a saját fejlesztésű H-2A rakéta állítja majd pályára, és a két műhold közül az egyik az optikai, míg a másik a radar-sávban fog üzemelni. Az ázsiai űrkutatási események politikai felhangjait jól példázza, hogy a sikeres startot követő sajtótájékoztatón *Shri Atal Bihari Vajpayee miniszterelnök* hangsúlyozta: „India a hat legaktívabb űrkutató nemzet egyike. Ráadásul az űrtechnika mindennapi alkalmazásaiban jóval előbbre járunk néhány országnál.” (E cikk szerzőjének kiegészítése: itt az indiai miniszterelnök valószínűleg az USA, Oroszország, Kína és Japán mellett az Európai Űrügynökségre gondolt mint a hat élenjáró – illetve arra célozhatott, hogy a felsorolt féltucat ország és szervezet közül az űrtechnika mindennapi alkalmazásaiban az oroszok és a kínaiak – ahhoz képes, hogy emberes űrprogramjuk is van – nem rendelkeznek jelentős előnnyel Indiával vagy Japánnal szemben.)

(www.urvilag.hu – SzTPL.)

Angara Bajkonurban

Angara hordozórakéta-indító épül Bajkonurban, mert az oroszok 50 évre meghosszabbították az űrrepülőtér használati bérletét a kazahokkal. 2003 áprilisában egy külön bizottság vizsgálta meg a Bajkonur Űrrepülőtér 92-50-es sorszámu telepén lévő szerelőcsarnokot: az oroszok ide szeretnék telepíteni az újonnan tervezett, O₂ + H₂ hajtóanyagú gyorsító fokozattal ellátott nagy rakétájuknak, az Angara-5-nek és a hasznos tehernek az előkészítő munkálatait. Az Angara-5 indítóhelyét a 200-as telepen lévő 40-es starthelyen kívánják kialakítani. Ezen az indítóhelyen 1991-ig Proton hordozórakétákat indítottak. Azóta használaton kívül állt, a műszaki berendezések nagy részét leszerelték. Ha döntés születik arról, hogy megkezdik a telepítést, akkor az Angara-5-tel felváltható a Proton hordozórakéta, amelynek hajtóanyaga mérgező – és a környezetre is ártalmas – volt. Korábban az orosz asztronautikai tervekben az szerepelt, hogy Angara-indítást csak az északon lévő *Pleszeck Koszmodromról* hajtanak végre, és amikor 2010-ben megkezdődnek a startok, beszüntetik a bajkonuri Proton-indításokat. Az idén februárban az orosz és a kazah elnök találkozásán azonban *Nazarbajev* kijelentette, hogy hajlandók anyagilag is beszállni a bajkonuri fejlesztésbe, ha viszonzásul a kereskedelmi indítások hasznának egy részét Kazahsztán kapja meg. Egy ilyen megállapodás jelentősen meggyorsíthatja a bajkonuri Angara-programot.

(Aero Magazin – H. A.)

Egy döntés, két visszavont misszió

November 5-én és 6-án került sor az ESA Tudományos Programok Bizottságának (SPC) 105. találkozására. A találkozón született egy komoly döntés, ami sajnos igen nagy veszteség a Cosmic Vision programnak. A távolabbi kilátások tekintetében úgy tűnik, nem lesz költségvetés-növekedés, ezért az SPC úgy döntött, hogy törlésre kerül két misszió: az Eddington és a BepiColombo Merkúr-szondaegyüttes leszállóegysége, a Mercury Surface Element – MSE. Az Eddington nagyon ambiciózus célt tűzött ki maga elé: legfontosabb feladata a Föld típusú exobolygók kutatása lett volna. A BepiColombo programjának megkurtítása komoly hátrányt jelent a planetológia számára. Ugyan több űrügynökség tervez Merkúr-szondát (MESSENGER – NASA, BepiColombo – ESA, Mercury Orbiter – JAXA), de csak a Bepi-Colombot szerelték volna fel leszállóegységgel. Az ESA részéről kihívás lett volna leszállni a Merkúrra, ahol a Nap közelsége miatt teljesen más körülmények uralkodnak, és ennek a projektnek a sikere mindenféleképpen jó fényt vetett volna az Európai Űrügynökségre. Az ESA költségvetését azonban át kellett alakítani – nem utolsósorban az Ariane-5 rakéta decemberi hibája és az azt követő váratlan kiadások miatt. Az eset miatt 100 millió euró kölcsönre volt szüksége az európai űrhivatalnak, a még ki nem egyenlített számlát 2006-ig kell rendezni. Az SPC ennek következtében szorult helyzetbe került. Hirtelen nagyon szigorúan kellett limitálnia a missziókat. Így az SPC egyetlen szondát indít egyelőre a Cosmic Vision program keretében: a LISA Pathfinder, ami az Egyesült Államokkal közösen építenek meg; felbocsátására a tervek szerint 2012-ben kerülhet sor. Az ESA eddig minden bejelentett projektet véghezvitt (űrszondák tekintetében legalábbis, hiszen pl. a Hermes űrrepülőgép-programot szintén törölték), így meglepte a közvéleményt az, hogy e két küldetést visszavonták. Remélhetőleg a jövőben nem születnek hasonló döntések, és az Európai Űrügynökség hamar túl lesz a pillanatnyi költségvetési problémákon. (www.spacedaily.com – Polaris Csillagász Szakkör – Boros-Oláh M.)

Újabb műholdak lesik a katasztrófákat

2003. szeptember 27-én (06:11 GMT-kor) három kisebb műhold került pályára egy orosz műholddal. A brit, nigériai és török műholdak a brit Surrey Satellite Technology (SSTL) vezette katasztrófa monitoring hálózat (DMC) korábbi holdjaihoz csatlakoznak. Az orosz Kozmosz rakéta startját eredetileg 24 órával korábbra időzítették, ám nem részletezett műszaki okok miatt elhalasztották. A három műhold a török Tubitak-ODTU Bilten szervezet Bilten, a nigériai Nemzeti Űrkutatási és Fejlesztési Ügynökség NigeriaSat 1, valamint a brit kormány UK-DMC nevű űreszköze. A mostani indítással befejeződik a DMC (Disaster Monitoring Constellation – Katasztrófa Monitoring Konst.) nevű műholdrendszer kiépítése. A DMC kiépítésével a brit mikro- és miniműholdakat fejlesztő és gyártó SSTL-nek kettős célja volt:

- Kiépíteni egy olyan, mintegy féltucat parányi (egyenként mindössze 100 kg-os) műholdból álló, Föld körüli hálózatot, mely mintegy 32 m-es felbontással folyamatosan képes bolygónk felszínét fényképezni. Meg kell említeni, hogy bár ennél a felbontásnál ma már jóval többet tudó űreszközök is vannak, ám a DMC-hálózat egyedi abban az értelemben, hogy a holdak száma miatt nagyon gyakran képesek azonos területekről adatokat gyűjteni.
- A másik cél az volt, hogy az űrtechnológiát olyan országokba is eljuttassák, ahol ennek nincs hagyománya. Az üzleti modell szerint a műholdakat fizikailag az SSTL építi és teszteli Angliában (ezzel csökkentve a műszaki kockázatot), de az építésbe bevonják az adott országok munkatársait, és az építő, illetve földi üzemeltető szakembereknek folyamatos képzéseket biztosítanak.

A DMC kiépítése közel egy éve kezdődött. Az első néhány műhold között volt Algéria első mesterséges holdja is. A DMC-hez majd még egy – a jelenlegiekénél nagyobb felbontással bíró – kínai műhold csatlakozik 2005-ben. Saját műholdjának indításával Nigéria – amely Afrika harmadik legnépesebb országa – a fekete kontinens harmadik, saját műholddal rendelkező országa lett. (Korábban Dél-Afrika és Algéria műholdjai kerültek pályára.) A műhold irányítását az ország fővárosából, Abudzsából végzik. Turner Isoun tudományos és technológiai miniszter egy sajtónyilatkozatban elmondta, hogy a 13 millió dollár (mintegy 4,1 milliárd forint) értékű projekt kapcsán 15 nigériai kutató és mérnök kapott különféle kiképzéseket, illetve vett részt oktatóprogramokban. A műhold felbocsátása kapcsán az ország sajtójában megjelenő kommentárok két végletes álláspontra helyezkednek: az egyik vélemény szerint jobb lenne az ország korlátozott erőforrásait közvetlenül a betegségek és a szegénység elleni harcra fordítani. Mások szerint azonban éppen az ilyen típusú technológiák segíthetnek az országnak abban, hogy egyrészt elinduljon a tudás-alapú társadalom felé, másrészt csökkentse az országot érő katasztrófák kockázatát.

(Források: spacedaily.com, spaceflightnow.com, spaceref.ca, sstl.co.uk)

Ajánljuk még az Aero Magazin számainak nagyobb cikkeit: [2004. január:] Napkiltöréslesen (Varga András); A Venus Express – A Vénusz-kutatás magyar berendezéssel (Varga András); Űrtechnikával a bioterrorizmus ellen (Almár Iván); 35 éve történt – Apollo-8: Indulás a Naprendszerbe (Mészáros István); továbbá Horváth András és Bérczi Szaniszló összeállítása a Madridban megrendezett asztrobiológiai tanácskozásról és az első spanyol űrhajósról. [Február:] Képriport a Marsról – Dolgozik a Spirit (Horváth András cikke, pazar színes felvételekkel!); Az európai bolygókutatás jövője – Az Aurora-program (Almár Iván); valamint Európa a Naprendszerben (Szentpéteri László). Érdeemes továbbá elolvasni a Meteor 2004. januári számában Kereszturi Ákos cikkét: Mars-körúton Európába; továbbá a csillagászati hírek rovatában a decemberi és a januári számban is több, űrkutatással foglalkozó cikk található.