



Mars körüli pályán a Mars Odyssey

A legújabb amerikai Mars-szonda több mint 460 millió kilométer megtétele után sikeresen végrehajtotta azt a fékezési manővert, amelynek végén kialakult egy átmeneti, Mars körüli pálya. A manőver (*Mars Orbit Insertion*, "beállítás Mars körüli pályára") presztízskérdés volt a NASA számára. A legutóbbi két szonda, a *Mars Climate Orbiter* (keringő egység) és a *Mars Polar Lander* (leszálló egység) küldetése ugyanis totális kudarcba fulladt. Az előbbi pályadatait az angolszász mértékegységek alkalmazása miatt elszámították, így az túl mélyen lépett be a Mars légkörébe, s feltehetően azonnal elégett. Az utóbbit néhányan még mindig keresik, ugyanis a leszállási manőver után többet nem jelentkezett.

Az volt tehát a kérdés, hogy egyáltalán sikerül-e pályára állítani az új szondát – hiszen a remek technológia és szakembergárda ellenére egy ilyen bonyolult szerkezettel mindig adódhatnak nem várt problémák. A "papírforma" ellenünk szólt: az emberiség a Hold után a Marshoz küldte a legtöbb űrszondát – három ország 40 év alatt harmincat –, de ezeknek kevesebb mint egyharmada mondható csupán sikeresnek. Az idén április 7-én útnak indult *Mars Odyssey* egyelőre javítani látszik a Föld "idegenbeli mérlegét". A szonda kitűnő állapotban érkezett a vörös bolygóhoz, s a repülésirányítók már október 15-én feltöltötték a manőverhez szükséges parancsokat a fedélzeti számítógépbe. Közép-európai idő szerint október 24-én reggel 04:26-kor a főhajtómű rendszerben működésbe lépett, s megkezdte a korábban nyomás alá helyezett, 262,8 kg tömegű üzemanyag elégetését. Tíz perccel később a szondával az előre eltervezett módon megszakadt a kapcsolat, mivel a Földről nézve a Mars túlsó oldalára került. A hajtómű működése 19,7 percig (vagyis 04:46-ig) tartott, a szonda viszont csak a kapcsolat megszakadása után körülbelül 20 perccel jött ki a bolygókorong mögül. Igazi kiszolgáltatott helyzet a földi irányítás számára (amit sajnos nem lehet másképp megoldani) – amikor 04:55-kor helyreállt a kapcsolat, akkor már minden fontos esemény lezajlott. A kérdés az volt, milyen pálya alakult ki a fékezés után. Az első adatok alapján szerencsére minden a tervezett módon történt: a 2001 Mars Odyssey jelenleg erősen elnyúlt pályán tartózkodik, 19 órás keringési idővel. A következő hetek-hónapok során az *aerobraking* következik. Ennek lényege, hogy a szonda a keringés során egyre mélyebben merül a Mars légkörének felső rétegébe, s kinyitott napelemeinek segítségével egyre jobban lelassul és egyre alacsonyabbra ereszkedik, miközben a pálya közel kör alakúra változik. A cél a tudományos munka megkezdéséhez szükséges, 400 kilométer magas pálya elérése, 2 órás keringési idővel. Ennek határozott időpontját azért nem lehet megmondani, mert ez a Mars-légkör aktuális sűrűségétől függ, amit viszont nagyban befolyásolnak a jelenleg éppen tomboló porviharok.

Maga a Mars Odyssey nagyon hasonlít a sikertelen Mars Climate Orbiterhez: doboz alakú, fő hajtóművével a felső és tudományos műszereivel az alsó részén. A hajtómű felőli oldalról nyúlik ki a hatalmas napelemtábla és a nagynyereségű telemetriai antenna. Fedélzetén három fontos tudományos műszeregyüttes áll majd a kutatók rendelkezésére: a Mars-felszín infravörös sugárzásának eloszlását nagy felbontással feltérképező THEMIS (Thermal Emission Imaging System – hőemisszió képalkotó rendszer), a gammasugár-spektrométer (GRS – Gamma Ray Spectrometer) és a Mars sugárzási környezetét vizsgáló berendezés (MARIE – Mars Radiation Environment Experiment).

Az űrprogram fő céljai közé tartozik a felszín ásványi összetételének vizsgálata, a víz jelenlétére utaló jelek keresése, későbbi leszállóhelyek kutatása a Mars felszínén, talajminta-vételi helyek kijelölése, illetve – a majdani emberes Mars-küldetések előkészítése jegyében – a sugárzási kockázatok felmérése. Bár a szonda nem rendelkezik olyan eszközökkel, amelyek az élet közvetlen detektálásra alkalmasak, az általa gyűjtött adatok információkat szolgáltatnak arról, hogy a marsi környezeti tényezők megfelelőek voltak-e – illetve ma megfelelőek-e – az élet kialakulásához. Az általunk ismert élet legalapvetőbb feltétele a folyékony víz jelenléte. Először a Mars kutatásának történetében bizonyítékot szerezhetünk a felszínhez közeli vízkészletek létezéséről, illetve kimutathatjuk az egykori folyékony vízből kivált ásványokat a felszínen. Lehetőség nyílik olyan feltételezett hőforrások felfedezésére is, ahol elsőként kell majd közvetlenül keresnünk az életet a jövő küldetése során. A Mars kutatása során először történik meg a felszín kémiai összetételének globális feltérképezése. A

kémiai összetétel alapján a belőlük felépülő ásványokra, az ásványokból a belőlük felépülő kőzetekre, a kőzetek és a felszínformák kapcsolatából pedig a felszínt formáló véghement geológiai és éghajlati folyamatokra következtethetünk, ami újabb lépés a víz és az élet keresése felé. Ugyancsak először lesznek adataink azokról a sugárzási kockázatokról, amelyeknek a Mars felszínén lesznek kitéve a jövő űrhajósai. A küldetés tudományos szakaszának legfontosabb része 2002 januárjától 2004 júliusáig tart. A szonda ezt követően részben kommunikációs szolgálatot lát el, főleg a 2003-ban induló felszíni kutatórobotok (*Mars Exploration Rovers*) adatait továbbítva. (www.orig.hu – S.T.)

„Feléleszteni” a Marsot?

A marsbéli élet lehetősége egyre gyakrabban szerepel a tudományos fórumokon, és számos, ezzel kapcsolatos érdekes ötlet merül fel napjainkban. Ezek közé tartozik az – az elmúlt években született – elgondolás, amely szerint, ha a Marson és a Földön is megindult az élet fejlődése, keveredés lehetett közöttük a Naprendszer első ½-1 milliárd évében. Ekkor gyakoriak voltak a becsapódások, és a Földre jelentős mennyiségű anyag érkezhett a Marsról. Ez a marsbéli anyagszennyezés elvben befolyásolhatta a földi kezdetleges életformák viselkedését. Egyesek olyan egzotikus lehetőségeket is felvetnek, mint pl. a két életforma küzdelme, avagy ellenkezőleg: összekapcsolódása – utóbbi esetben mindnyájan kis mértékben „marslakónak” is tekinthetnénk magunkat. Az egyik új ötlet *Chris McKay*-tól (*NASA Ames Research Center*) származik. Véleménye szerint, ha kezdetekben kialakult az élet a Marson, de mára eltűnt volna is, még nincs veszve az ügy. A földi biológiában ismert, hogy az elhalt élőlényekből nyerhető megfelelő összetevők (pl. kromoszóma részek) alapján az eredeti élőlény egyes jellemzői, alkalmanként részei, ideális esetben pedig az egész élőlény rekonstruálható, illetve fizikailag „felélelhető”. Elvben lehetséges, hogy ha egyszer az ősi marsbéli élet nyomaira akadunk, nem csak az életformák jellemzőit tudjuk megállapítani, de azokat esetleg rekonstruálni, „Jegyártani” is képesek leszünk. Egy másik elgondolás a *jelenlegi* vízre utaló nyomokból indul ki. Eszerint a Marson jelenleg a víz magas sótartalma révén lehet folyékony állapotban. Ebben a közegben elvben megélhetnek bizonyos sótűrő baktériumok, amelyek életfolyamatai a víz jéggé fagyását/felolvadását követve szakaszosak lehetnek.

(space.com – a *Meteor* cikke nyomán – kru)

Hírek az ISS-ről: szeptember-október

Az ISS-en dolgozó három űrhajós, az amerikai parancsnok *Frank Culbertson*, az orosz *Vlagyimir Gyerzsurov* és *Mihail Tyurin* az űrállomás ablakaiból nézte és fotózta a Manhattanból kiinduló óriási füst- és porfelhőt szeptember 11-e után. A NASA a rombolást követően a Columbia, a Discovery és az Endeavour űrrepülőgépet a biztonságosan őrzött Cape Canaveral-i hangárokból helyezte el, az Atlantist pedig a nagy szerelőcsarnokban őriztette. A Cape Canaveral fokon lévő Kennedy Űrközpontban szeptemberre minden startot leállítottak. A New York-i és a washingtoni terrorakciók miatti amerikai pénzügyi megszorítások jegyében november 29-ére halasztották a következő űrrepülőgépes utat (STS-108), amelyen a tervek szerint december 10-én visszahozzák az ISS harmadik állandó legénységét az Endeavour űrrepülőgéppel.

Míg az amerikaiak leállították, illetve lassították űrhajózási tevékenységüket, addig az oroszok – saját programjaiknak megfelelően – igen aktívak voltak. Szeptember 15-én Bajkonur űrrepülőteréről elindították a Progressz-M-Sz01 teherűrhajó és kikötőmodul üregyűttest. Két nappal később a teherűrhajó műszaki egysége automatikusan dokkolta a hozzá kapcsolt Pirsz nevű kikötőmodult a Zvezda lakómodul kikötőkabinjához. Szeptember 26-án a Pirszről levált a Progressz-M szállítórése, és belépve a sűrűbb légkörbe – terv szerint – megsemmisült. A Pirsznek az ISS-hez való csatlakoztatásával egy újabb, már a harmadik dokkolórendszer jött létre a Szojuz személy- és a Progressz teherűrhajók részére a kb. 150 tonnás ISS-en. Így lehetőség nyílt akár két Szojuz mentőűrhajó fogadására is, azaz a Nemzetközi Űrállomásra már 6 főnyi személyzetet is fel lehetne küldeni. (Erre viszont a jelenlegi elképzelések szerint ténylegesen csak 2006 után kerül sor. A Pirsz azonban nemcsak új kikötő, hanem második zsilipkamra is, amelyet a két orosz űrhajós október 8-án és 14-én űrséták végrehajtására használt. Ezután következik az új modul kikötési próbája: október közepén Culbertson, Gyerzsurov és Tyurin a Zarján lévő Szojuz-TM-32 űrhajót átrepítette a Pirsz

összekapcsoló szerkezetére. A Zarja dokkolójára pedig október 23-án megérkezett a következő Szojuz mentőűrhajó, a TM-33. Az új Szojuzzal az orosz *Viktor Afanaszjev* és *Szergej Kozjev*, valamint a francia *Claudie Haignere* űrhajósnő indult 11 napos űrrepülésre a Nemzetközi Űrállomásra, még október 21-én. Az újabb francia-orosz közös űrrepülés kutató-műszereit a Pirsz kabinjában juttatták fel az ISS-re. Az október 23-i dokkolás teljesen simán zajlott, s az után nem sokkal, 14.16-kor a Szojuz legénysége átúszott a Nemzetközi Űrállomásra (ISS), ahol nyolc napot töltenek együtt annak harmadik állandó legénységével. Claudie Haignere az első európai nő, aki az ISS fedélzetére lépett. A 44 éves hölgy – aki egyébként reumatológus és idegrendszer-szakértő – már veterán űrhajósnak számít: 1996-ban járt a Mir fedélzetén. Ezzel ő lett az első francia űrhajósnő. A Szojuz-TM-33 új mentőhajóként az űrállomáson maradt, legénysége pedig a fél éves szolgálatát már teljesítő Szojuz-TM-32-vel utazott haza, s a terveknek megfelelő leszállást hajtott végre október 31-én Kazahsztánban. A Nemzetközi Űrállomás harmadik állandó legénysége december 10-én az *Endeavour* űrrepülőgéppel tér vissza a Földre. Ezt megelőzően azonban – a tervek szerint november 5-én – Culbertson is végrehajt egy űrsétát az orosz Orlan-szkafterben a Pirsz modulból orosz társa kíséretében.

(H.A., S.T., Sztp.L.)

Mégsem repül a második űrturista?

Az orosz RSC Enyergija és a Gagarin Űrhajóskiképző Központ vezetői (Jurij Szemjonov és Pjotr Klimuk) közös sajtóközleményben jelentették be, hogy bizonytalan időre felfüggesztették a tárgyalásokat a dél-afrikai állampolgárságú *Mark Shuttleworth* intrnet-vállalkozóval, nevezett magán-űrutazásáról (amelyről már az októberi Körlevelünkben hírt adtunk). Indoklásuk szerint az elsődleges ok tisztán anyagi jellegű, de egy sor olyan probléma is adódott, melyek önmagukban is lehetetlenné tennék a Shuttleworth és a két orosz szervezet közötti együttműködést. Az oroszok szerint Shuttleworth kéthetes repülést szeretne egyhetes díjért, nem akarja a díjat letétbe helyezni, ugyanakkor teljesen ingyenes és minden egyéb feltételtől mentes második repülést kér akkor, ha a Szojuz-TM nem tudna az ISS-hez csatlakozni. A dél-afrikai üzletember ráadásul nem hajlandó részt venni az orosz kísérletekben, hanem saját, dél-afrikai kísérleteket akar a fedélzeten végezni (amelyek – lévén Dél-Afrika nem résztvevője az ISS programnak – egy sor jogi és műszaki problémát vet fel) stb. A *Space Adventures* vállalkozás – mely Shuttleworth-nek próbálja az ISS repülés lehetőségét eladni – viszont azt állítja, hogy mindezek a kijelentések nélkülözik az alapokat. Shuttleworth egyébként augusztusban megfelelt az orvosi vizsgálatokon, és ha repülni fog, akkor a Gagarin Űrhajóskiképző Központban teljesen személyre szabott felkészítési programban vesz majd részt.

www.space.com – Sztp.L.)

Egyik igen, másik nem

Szeptember 21-én az *Orbital Sciences Corporation* bejelentette (www.orbital.com), hogy a cég saját *Taurus* rakétájával nem sikerült pályára állítania két műholdat. A bejelentés szerint a *Taurus* második fokozata nem megfelelően működött, s ezért az *ORBIMAGE* cég *OrbView-4* műholdja és a *NASA QuickTOMS* műholdja nem jutott ki a Föld körüli pályára. Az *OrbView-4* az *ORBIMAGE* újabb távérzékelő műholdja lett volna, melytől a jelenlegi kereskedelmi műholdak közötti "csúcs"-nak számítót, 1999 óta pályán lévő *IKONOS*-nál is nagyobb felbontást reméltek. A tervek szerint az *OrbView-4* függőleges és pankromatikus (fekete-fehér) felvételein 61 cm-es pixel-méretet értek volna el (ez a *Space Imaging* cég *IKONOS* műholdja esetében 100 cm)! A hiba kiderítésére az *Orbital* vizsgálóbizottságot hozott létre, melyben helyet kapnak az *ORBIMAGE* és a *NASA* szakértői is. Az *ORBIMAGE* korábban felhocsájtott *OrbView-2*-es műholdja megfelelően működik, bár annak képalkotó rendszere az *OrbView-4*-énél jóval szerényebb képességű. Kevesebb mint egy hónappal később ugyanakkor sikeres volt a harmadik cég, a *Digital Globe* (korábban *Earthwatch*) cég nagyfelbontású kereskedelmi műholdjának indítása. Október 18-án a cég *QuickBird* nevű műholdja, a *Boeing* cég *Delta II* rakétájának hátán indult Vandenberghől, és elérte a tervezett 98 fokos napszinkron pályát. A tervek szerint a műhold tesztelése és kalibrálása mintegy 90 napig tart, majd ezek után a műhold megkezdí a 61 centiméteres fekete-fehér (pankromatikus) és a 2,44 méteres színes (multispektrális) felvételek gyűjtését.

(www.orbital.com., és www.space.com. – Sztp.L.)

Katonai műholdak startjai

Szeptember 8-án egy *Atlas 2AS* rakéta indította az *NRO* felderítő-ügynökség egyik tengerhajózást megfigyelő holdját. Október 5-én helyi idő szerint 14:21-kor egy, a *Lockheed Martin* által gyártott *Titan IVB* rakéta indította az Amerikai Légihaderő és az *NRO* (National Reconnaissance Office) felderítő ügynökség közös műholdját a *Vandenberg Légitámaszpont SLC-4E* indító-állásáról. Megfigyelők szerint a 189,9 fokos napszinkron pályára állított berendezés egy *KH-11* (*Keyhole* – Kulcslyuk) felderítő-műhold volt. A jelentések szerint a műhold a start után 9 perc 32 másodperccel rendben levált a hordozórakétáról. Ez volt a harmincharmadik *Titan IV* indítás, egyben a tizenegyedik, amely *Vandenbergből* került pályára (a másik 22 indítást a *KSC*-ből végezték). Idén ennek a rakétatípusnak harmadik repülése volt ez.

Februárban *Cape Canaveralból* egy *Milstar II* katonai távközlési hold, míg augusztusban (ugyanonnan) egy *DSP* nevű korai riasztó hold (rakéta indítások jelzésére) került pályára. A következő *Titan IVB* indítást 2002 januárjára tervezik – szintén Floridából. A *Lockheed Martinnak* egyébként összesen 38 rakéta gyártására van megrendelése a Légihaderőtől, melyeket 2003-ig kell átadnia.

Október 7-én egy orosz *Proton-K* rakéta állította pályára a *Kozmosz* műholdsorozat legújabb tagját. A katonai műholddal a rakéta (moszkvai idő szerint) 16:45-kor startolt, és néhány perccel később sikeresen pályára helyezte rakományát. Ez volt a 288-ik *Proton*-rakéta indítás, melyből ez a 252-ik sikeres.

Az amerikai *NRO* a következő rakétaindítást október 10-re időzítette, és a rakomány vagy egy katonai távközlési műhold, vagy egy lehallgató műhold, melyet szintén egy *Atlas 2AS* állít pályára. Mind az amerikaiak, mind pedig az oroszok hangsúlyozták, hogy az indításoknak nincs közük a szeptember 11-i amerika-ellenes eseményekhez, azokat már több hónappal korábban betervezték.

(www.space.com és www.spacedaily.com – Sztp.L.)

Keresztül a vulkáni felhőn

A *Galileo* űrszonda az *Io* eddigi legmagasabb vulkáni felhőjét örökölt meg a 2001. augusztus 6-i közelítés során. Az eddig ismeretlen vulkán a *Thavshar Paterától* 600 km-re délre található, az északi poláris vidéken. A kitörési felhő mintegy 500 km-rel emelkedett a felszín fölé, ami kb. 10 %-kal magasabb az eddig megfigyelt legnagyobbaknál. A felszínen az ernyő alakú felhő átmérője 700 km volt. A jelenségről készült felvételeken a visszahulló törmelék világos gyűrűje is látható. Ilyen gyűrűket eddig csak alacsonyabb szélességeken sikerült megfigyelni. Az infravörös tartományban ugyancsak jól látszik a forró kitörési pont. A legnagyobb közelítésnél, amikor a *Galileo* 194 km magasan repült el az *Io* fölött, áthaladt a törmelékfelhőn. (A korábbi tervek alapján a *Thavshar Patera* átlagosan 400 km magas kitörési felhőjén kellett volna keresztülhaladnia, ez a vulkán azonban kivételesen nyugodtnak látszott.) A részecskedetektorok érzékelték a beütésszám növekedését. A kirepülő vulkáni törmeléklet leginkább a földi hóhoz lehetne hasonlítani, azonban nem víz-, hanem kéndioxid molekulák alkotják, amelyekből 15-20 molekula összekapcsolódva alkot egy-egy mikroszkopikus „pelyhet”. Az anyag, amelyen a *Galileo* átrepült, mindössze néhány perccel korábban löködött ki a vulkáni központhól.

(*JPL Pr* – a *Meteor* cikke alapján – Kru)

IAA-könyvdíj űrszótárért

A Nemzetközi Asztronautikai Akadémia (IAA) 2001. szeptember 30-ai, toulouse-i ülésén az akadémia műszaki tudományok könyvdíjával tüntette ki *Almár Ivánt*, az IAA tagját, a MANT örökös tiszteletbeli elnökét az általa szerkesztett *IAA Szóknyelvű űrszótár* megjelentetéséért. A 16 nyelvű űrszótár 1998-ban jelent meg Magyarországon a *The Last Word* kiadónál.

(az *Aeoramagazin* cikke nyomán)

Az Űrkaleidoszkóp 2001. Évi számainak megjelenését a Pro Renovanda Cultura Hungarie Alapítvány támogatja