



2009. október

XXIII. évfolyam, 10. szám

kézirat gyanánt

Vizet találtak a Holdon

Három, egymástól független megfigyelés együttesen mutatja, hogy a Holdon sok vízmolekula lehet – de nem folyékony, hanem ásványokhoz kötött, illetve gáz halmazállapotban. Egi kísérőnket egészen mostanáig kifejezetten száraz égitestnek tekintették, bár a közelmúltban néhány jel már utalt arra, hogy nagyobb arányban lehetnek rajta vízmolekulák. Egyrészt az **Apollo** expedíciók holdközeteinek modern, a korábbiaknál pontosabb vizsgálata alapján feltételeznek jelentős mennyiségű H_2O -t az égitest anyagában. A Hold sarkvidéki krátereinek űrszondás tanulmányozása során pedig egyre bizonyosabbnak tűnik, hogy a napfénytől védett, sötét és mély kráterekben stabilan felhalmozódhatott vízjég. Ez utóbbi kiderítése céljából csapódik a Holdba október 9-én az **LCROSS** nevű amerikai űrszonda.

A fentiekén kívül három, egymástól független módszer és mérési módszer is arra utal, hogy a vízmolekulák gyakribbak a Holdon, és fontosabb szerepet játszanak az égitest fejlődésében, mint azt eddig feltételezték. Az egyik felfedezés az indiai **Csándráján-1** (Chandrayaan-1) űrszonda mérésein alapul. *(Augusztus utolsó napjaiban a földi irányítók váratlanul elveszítették a kapcsolatot a szondával, így az addig sikeres program idő előtt véget ért. – A szerk.)* Az ott elhelyezett amerikai *Moon Mineralogy Mapper* detektor adatai szerint a felszínről visszavert sugárzás színképeiben a 2,8 és 3 μm közötti hullámhosszon mutatkozott elnyelés, ami a felszíni anyagokban lévő H_2O és OH molekuláktól származik. (Arról van szó, hogy a felszínről visszaverődő sugárzás egy része nem jut el a műszerekhez, mert valamilyen felszíni anyag elnyeli. Az elnyelési hullámhosszokból lehet következtetni a felszíni anyag milyenségére.) Itt tehát nem folyékony vízről, nem is vízjégről, hanem kémiaiilag kötött vízmolekulákról van szó. A kérdéses összetevő sok helyen megtalálható a Holdon, azonban a legtöbb magas szélességeken (a sarkvidékekhez közelebb) akad belőle.

A fentiekől függetlenül a **Cassini**-űrszonda (évekkel ezelőtt) szintén készített nagyfelbontású színképi méréseket VIMS detektorával a Holdról, a Szaturnusz felé vezető útján. Ezeket a régi adatokat elemezték, és szintén a 2,8 és 3 μm közötti hullámhosszakon találtak erős elnyelést a spektrumban. A mérések itt is H_2O illetve OH jelenlétével magyarázhatók a regolithban, amelyek 10 és 1000 ppm (milliomod rész) közötti koncentrációban voltak jelen. Ráadásul olyan területeken is előfordulnak, amelyeket korábban teljesen száraznak tekintettek. A legerősebb jel a terminátornál, tehát a fény-árnyék határvonalnál mutatkozott, ami egy napi ciklusra utal.

Egy harmadik űreszköz, a **Deep Impact** űrszonda is végzett néhány megfigyelést a Hold mellett elhaladva. Az űreszköz infravörös térképezése alapján nyomokban szintén kötött vízmolekulákat azonosítottak. A legerősebb jel az északi sarkvidékről származott, ahol a H_2O molekulák 0,5 tömegszázalékban lehetnek jelen a törmeléktagaróban. A molekulák koncentrációja erős ingadozást mutatott, és a besugárzással kapcsolatos napi hőmérséklet-változásoknak megfelelően módosult. A mérések alapján a Hold idősebb és világos, felföldeknek nevezett területei kevesebb vízmolekulát tartalmaznak, mint a sötétebb, bazaltos anyagú, úgynevezett mare-síkságok („tengerek”). A jelenség oka pontosan nem ismert, de feltehetőleg az ásványos összetételben és a szemcseméretben mutatkozó eltérés okozza. A mérések alapján a Hold felszínének jelentős része, még ha csak gyengén is, de a holdi napok egy része alatt hidratált állapotban van. A legmagasabb víztartalom az ásványokban éjszaka jelentkezik. További érdekesség, hogy úgy tűnik, a H_2O ciklikus elnyelődése-kibocsátása révén a molekulák vándorolnak, és eközben a hidegebb térségek, főleg a pólusok felé migrálhatnak.

Egyelőre pontosan nem ismert a H_2O forrása, de a megfigyeléseket többen úgy értelmezik, hogy külső hatás segíti a vízmolekulák képződését. A vízmolekulák rögzülése, majd eltávozása jelenleg is zajló folyamat lehet. Az egyik elgondolás szerint napközben, amikor a napszél (a Napból érkező részecskeáramlás) a Hold felszínét bombázza, a benne érkező hidrogénionok oxigént szabadítanak fel a törmeléktagaróból, OH és H_2O molekulákat alkotnak. Ugyanakkor nem szabad megfeledkezni róla, hogy az elmúlt kétmilliárd évben nagyságrendileg 10^{13} kg H_2O kerülhetett a Holdra az üstökös-mag-becsapódások révén. Ez négyzetméterenként 0,5 kilogrammnak felel meg, ami vándorolhat is a felszínen: a melegebb területekről eltávozik, a hidegeken pedig felhalmozódik. Logikus feltételezés, hogy a fentihez hasonló folyamatok más légkör nélküli, a Naprendszer belső részén mozgó égitesteken is felléphetnek, ha a Holdhoz hasonló külső törmeléktagaró borítja őket.

Összefoglalva: a három frissen közölt eredmény jelentőségét az adja, hogy egymástól függetlenül mutatják meg égi kísérőnk eddig nem ismert, a korábban gondoltnál jóval „nedvesebb” arcát. Ugyanakkor a Hold felszínén sok helyen megtalálható H_2O koncentrációja alacsony. A holdi vízkészletek esetleges hasznosítása ezért csak a sarkvidéki kráterek-

ben feltételezett nagyobb mennyiség esetén perspektivikus. Nem véletlen, hogy az emberes holdbázist kísérőnk poláris vidékeire tervezik. (www.origo.hu, Kereszturi Ákos)

Úton a japán teherűrhajó

A Japán Űrügynökség (JAXA) első teherszállító űrhajója (**HTV-1**, *H-2 Transfer Vehicle-1*) szeptember 10-én startolt a külön erre a célra átalakított H-2B hordozórakétával. A Nemzetközi Űrállomáshoz (ISS) hibátlan repülés után, 17-én érkezett meg. A start fontos mérföldkő a japán űrkutatás történetében, s egyben űrállomás ellátásában is. Az eddig használt orosz **Progressz** teherűrhajókkal, valamint a már repült első európai teherűrhajóval (**Jules Verne** ATV) ellentétben a japán űreszköz nem tud automatikusan vagy távvezérléssel dokkolni az ISS-hez. Ehelyett az űrállomás robotkarjával fogják be, ha megfelelően közel (kb. 9 méterre) jut az űrállomáshoz.

A HTV program 1997 óta fut Japánban, eddig összesen 700 millió amerikai dollárnak megfelelő összeget költöttek rá. Csak a mostani űrhajó 200 millióba került (ebben nincsenek benne a felbocsátással kapcsolatos költségek). A henger alakú űrhajó mérete egy turistabuszával vetekszik. Nincsenek külön „elálló” napelemtáblái, mint orosz és európai társaiknak. Az energiaellátást a testére helyezett 57 napelem biztosítja. Az embereket nem szállító teherűrhajók közül ez az első olyan, amelyikben nyomás alatt levő hermetizált, valamint nem hermetizált raktér is található. Továbbá ez az egyetlen teherűrhajó, amely közvetlenül az ISS amerikai szegmensét tudja ellátni nagyméretű kísérleti berendezésekkel. (A többiek az orosz részhez csatlakoznak, ahol az átjárók is keskenyebbek.)

A jelenlegi elképzelésekben hét HTV repülése szerepel, nagyjából évente egy új teherűrhajót indítanak a japánok. Ha elég pénz van rá, akár évente két példányt is le tudnának gyártani. A HTV szerepe különösen felértékelődik, ha az amerikaiak valóban rövidesen leállítják űrrepülőgépes programjukat. A jövőbeli HTV-k összesen 6 tonnányi rakományt vihetnek magukkal. A mostani első repülés során a plusz hajtóanyag és akkumulátorok elfoglaltak némi helyet, ezért alig 3,5 t volt a hasznos teherszállító kapacitás. A hermetizált részben élelmiszert, számítógépeket, kísérleti eszközöket, a személyzetnek szánt tárgyakat vittek. A maradék alig 1 tonnányi rakomány a nem hermetizált részbe kerül. Ezek a japán Kibo modul külső részére kerülő japán és amerikai kísérletekhez készült eszközök. A HTV-1-nek is az lesz a sorsa, mint a többi teherűrhajónak. Az űrállomáson feleslegessé vált dolgokkal együtt eltávolodik, majd a légkör sűrű részébe lépve, a Csendes-óceán déli vidékei fölött megsemmisül. Erre a műveletre november elején keríthetnek sort.

A HTV-1 érkezésére Amerikában nem csak úgy tekintenek, mint a japán teherűrhajó sikeres bemutatkozására. A megközelítéssel és befogással egyben egy olyan módszert is demonstráltak, amelyet később a jelenleg fejlesztés alatt álló amerikai magánűrhajók is alkalmazhatnak. A költséges és bonyolult automatikus dokkolórendszer kiépítése helyett, a gyorsaság érdekében célszerűbb a robotkaros befogást alkalmazni. Ilyen, a NASA reményei szerint az ISS ellátására igénybe vehető űreszközöket a *SpaceX* és az *Orbital Sciences* vállalatok fejlesztenek. (www.urvilag.hu, F.S.)

Az amerikai emberes űrrepülések jövőjéről

A gazdasági világválság és az amerikai kormányzati irányváltás úgy tűnik szép lassan elkezdte erodálni a NASA jövőjét. Obama elnök az Augustine-bizottságot kérte fel Amerika űrhajózási tevékenységének (az új hold- és marsprogram, valamint az ISS-ben való amerikai részvétel) jövőjét felülvizsgálni. A munka még nincs teljesen kész, nincsenek ajánlások, ám elkészült egy lehetőség-katalógus, amelyekből majd kiválasztva a legmegfelelebbet, elkészülhet egy új nemzeti űrstratégia. Az elnök most öt fő alternatíva – és jónéhány alváltozat – közül válogathat, amelyekben egyetlen közös vonás fedezhető csak fel: több pénz kell hozzá.

Az első alternatíva a voltaképpen Bush-féle *Constellation*: az ISS-t 2015-ig üzemelteti a NASA, aztán lefűkkelik a pályájáról a megsemmisülésbe, és kifejlesztik az **Orion** űrhajót, valamint az azt a Föld körüli pályára szállítani képes Ares-I hordozórakétát. Később sorra kerül az Ares-V nehézzrakéta és az **Altair** holdkomp kifejlesztése. A bizottság „mindössze” az eredetileg felvázolt időhorizontot tartja betarthatatlannak – vagy ha az érem másik oldalát nézzük, akkor a fejlesztésre szánt pénzt kevésnek arra, hogy megfelelő időre elkészüljenek az eszközök. A NASA mostani anyagi lehetőségei szerint az Ares-V a 2020-as évek végénél, a holdkomp és a holdraszállás infrastruktúrája a 2030-as évek közepénél előbb nem készülhet el, ha egyáltalán elkészül.

A második alternatíva is a „ha nincs több pénz” feltételezésből indul ki és valamiféle takarékláng üzemmódot vizionál. Eszerint a NASA egészen 2020-ig kiterjeszti az ISS üzemeltetését, lemondva az Ares-I fejlesztéséről, és az alacsony Föld körüli pálya elérését (taxi és teherűrhajók üzemeltetését) a magánszférába szervezi ki. A legdöbbenetesebb rész ezután jön: „ez a lehetőség a 2020-as évek végéig nem számol a nehézzrakéta megjelenésével, és nem kalkulál a Holdra leszálló és ott felfedezéseket lehetővé tevő eszközökre szánt pénzekkel sem”.

A következő három alternatíva már azzal számol, hogy a döntéshozók belátják a helyzet tarthatatlanságát és pénzt is invesztálnak az űrfelfedezésekbe. Konkrétan évi 3 milliárd dollár forrásbővülést, majd 2014-től 2,4 százalékos – inflációkövető – további emelést javasol a tervezet. A harmadik választási lehetőség követi az eredeti Constellation programot, csak némi késésekkel kalkulál (amelyek egyébként már most is bőven benne vannak a levegőben). Eszerint a *Space Shuttle* flotta 2011-ben leáll, az ISS 2015-ig üzemel, majd az óceánba vezetik, ezután a NASA teljes erejét a Constellation programnak szentelheti, mindössze a határidők tolnának: az Ares-I/Orion páros 2017-ben repülhetne, az

űrhajósok holdraszállása a 2020-as évek közepére tolna. Viszont a Marsról, vagy az aszteroidákról nem esik szó, mint a Constellation kiterjesztéseként megálmodott *Moon and Beyond* elképzelésben.

A *Moon First* nevű negyedik opció az eredeti bush-i koncepciók első igazi meghaladása, egy valóban új elképzelés, rögtön két alváltozattal. Az elképzelés magja, hogy az űrállomás élettartamát 2020-ig meghosszabbítanák és a NASA csak a nehézzrakéta- fejlesztéssel foglalkozna, míg az alacsony Föld körüli pálya elérését meghagynák a magánszektor fejlesztési és üzemeltetési területének. És itt két lehetséges alváltozat bontakozik ki. A 4/A változat szerint a shuttle flotta 2011-ben nyugdíjba megy és a NASA azonnal nekilát az Ares-V-nek, valamint a holdűrhajóknak. A 4/B pedig azt mondja, hogy az űrrepülőgépek még 2015-ig repüljenek (időt hagyva a magánszektornak a feladathoz való felnöveszre), majd ezután az STS rendszer technológiáján alapuló új nehézzrakétát fejleszteni a NASA (például a korábbi DIRECT elképzelésrendszer felhasználásával).

Az ötödik alternatíva egyfajta „rugalmas pálya” lenne, alternatív, vagy akár egymást követő/váltó célokkal. Hold körüli keringés, holdraszállás, a Lagrange-pontok meglátogatása, földközeli kisbolygók elérése, a Mars-holdak felfedezése, végül marsi leszállás. Nagyjából évente egy ilyen esemény lehetne az ütem. Az ehhez vezető utak pedig csak abban különböznenek, hogy milyen nehézzrakétát fejlesszen hozzá a NASA: az Ares-V-öt, egy új rakétát, vagy az STS-ből továbbfejlesztett régi technológiáját. Ebben a tervben a 2020-as évek közepén lehetnének tanúi az új holdraszállásnak, vagy a Mars körülrepülésének.

Semelyik elképzelés sem valósítható meg a mostani – 2010-re megszavazott – NASA költségvetési keretek között és/vagy belátható időn belül. De még többletforrásokkal sem lesz egyszerű. *(www.urvilag.hu, Dancsó Béla)*

Egy 13 éves sikersorozat vége

1996 óta 75 kínai Hosszú Menetelés hordozórakéta indult, de most először volt hibás a start. Egy indonéziai távközlési műhold nem a kijelölt pályára állt. A **Palapa-D** távközlési hold indítását augusztus 31-én kísérelték meg Kína délnyugati részéről, a Hszicsang (Xichang) űrközpontból. A startot a Hosszú Menetelés rakétacsalád 3B sorozatába tartozó hordozóeszközzel végezték, ilyeneket használnak általában a kínai kereskedelmi műholdindításokhoz. A háromfokozatú, folyékony hajtóanyagú rakéta első két fokozata rendben működött. A hiba a felemelkedést követő 20 perc körül lépett fel. Nem volt világos, hogy a harmadik fokozat második begyulladására meg sem kezdődött, vagy idő előtt véget ért. A Palapa-D így egy olyan átmeneti pályán maradt, ahonnan valószínűleg nem tudja majd elérni a számára kijelölt, 36 ezer km magas geostacionárius pozíciót. A műholdat az indonéziai Indosat cég megrendelésére a francia Thales Alenia Space építette, és az Ausztráliától Indiáig terjedő térségben nyújtott volna televíziós műsorszóró és távközlési szolgáltatásokat. Az 1996-ban indult **Palapa-C2**-t váltotta volna fel, amely várhatóan még 2011-ig húzhatja.

Ez volt a Hosszú Menetelés-3B rakéta tizenkettedik repülése. Közülük eddig csak egy, a legelső, 1996-os próbálkozás végződött sikertelenül. Akkor egy amerikai távközlési holdat próbáltak pályára állítani, de a közvetlenül a start után történt hiba következtében az űreszköz egy közeli településre zuhant, ahol halálos áldozatai is voltak a balesetnek. Később 1996-ban egy másik rakétával egy másik sikertelen kínai start is történt, de azóta – egészen mostanáig – minden sikerült. Közel 13 év alatt 75 hordozóeszköz emelkedett fel kínai területről, de egyikkel sem volt probléma. A Hosszú Menetelés rakéta különböző változataival állítják pályára a katonai, kereskedelmi és tudományos műholdakat, valamint az embereket szállító **Sencsou** űrhajókat is. A mostani hiba visszavetheti Kína azon igyekezetét, hogy minél nagyobb szeletet hasítson ki a globális műholdindítási piacból. *(www.urvilag.hu, F.S.)*

Fényes jövedelmek

Éjszakai műholdfelvételekkel lehetne pontosítani a bruttó nemzeti termékről (GDP) szóló statisztikákat – javasolja az amerikai Brown Egyetem három közgazdásza. Abból indulnak ki, hogy a jövedelemnövekedésből adódó nagyobb fogyasztást elég jól tükrözi az éjszakai világítás. Főképp olyan országok viszonyaira derülhetne így élesebb fény, ahol nagy a feketegazdaság, megbízhatatlanok a hivatalos statisztikák, de az is leleplezhető, ha egyik-másik diktatúra szépíti a nemzetgazdasági mutatókat. A műholdfelvételekkel valamelyest pótolni lehetne azt is, hogy sok országban nincsenek városokra, régiókra lebontott jövedelmi adatok. Tanulmányukban 1992-es és 2002-es műholdfelvételeket hasonlítanak össze. Ami Magyarországot illeti, a tanulmány által idézett 41 %-os statisztikai jövedelemnövekedéshez képest a fények 46 %-kal lettek erősebbek. Romániában a hivatalos 23 %-kal szemben a képekről 112 %-os növekedés olvasható le, míg Ukrajnában a fények 47, Moldovában pedig a 68 %-a kihunyt. *(www.hvg.hu)*

Hírek röviden

- A mikrohullámú háttérsugárzás apró fluktuációinak feltérképezésére készült európai űreszköz, a májusban indult **Planck** megkezdte a munkát – a kilenc frekvenciatartományban kb. 1 évig tartó égboltfelmérést –, a Földtől másfél millió kilométeres távolságban. Az elmúlt hónapok a fedélzeti berendezések tesztelésével és beállításával teltek. Az előzetes eredmények alapján minden kitűnően működik.

- Szeptember 17-én alig több mint három órás eltéréssel két rakéta is startolt a kazahsztáni Bajkonurból. Először egy Szojuz hordozórakéta vitt magával több űreszközt, köztük egy új orosz meteorológiai (**Metyeor-M1**) és egy dél-afrikai távérzékelő holdat (**SumbandilaSat**). Később a kanadai **Nimiq-5** távközlési műhold Proton rakétával állt pályára.
- Szeptember 23-án PSLV rakétával állították pályára Indiából az **Oceansat-2** óceán- és légkörkutató műholdat.
- Szeptember 25-én az **STSS Demo** kísérletben két amerikai műhold indult a floridai Cape Canaveralról, Delta-2 hordozórakétával. Céljuk új, fejlett technológiák kipróbálása az ellenséges rakétatámadások elleni védekezésben.
- A Mars nagyobbik holdjára, a Phobosra indítandó orosz **Fobosz-Grunt** űrszonda startját idén októbertől kénytelenek elhalasztani, mivel az űreszköz nem készült el időben. Korábban hasonló sorsra jutott az amerikai **Mars Science Laboratory** is. Mindkét űreszköznek várnia kell a legközelebb 2011 végén adódó indítási ablakra. (www.urvilag.hu)

Lapszemle

ÉLET•TUDOMÁNY

A tudományos ismeretterjesztő hetilap szeptemberi számaiból:

36. szám: Az **Opportunity** által a Marson nemrég talált vas-nikkel meteorit árulkodhat a bolygó múltjáról. A számításkok szerint csak úgy maradhatott egyben, ha érkezésekor a Mars légköre jóval vastagabb és sűrűbb volt. Elindult ugyan az első dél-koreai hordozórakéta, de a magával vitt kisméretű műholdat nem sikerült pályára állítania.

37. szám: Az élet építőköveire bukkantak a Wild-2 üstökösből származó, a **Stardust** szonda által a Földre hozott anyagmintákban. A glicin az élő szervezetekben a fehérjék előállítására szolgáló egyik aminosav.

39. szám: Az **XMM-Newton** röntgen-űrszervatóriummal olyan kettős csillagrendszer fedeztek fel, amelynek fehér törpe tagjából „hamarosan” (néhány millió év múlva) Ia típusú szupernóva keletkezhet. A jelenség távoli utódaink számára a telihold fényességével ragyoghat az égen. Közöttették a megújult **Hubble**-űrtávcsőtől származó első felvételeket. Egerekkel mikrogravitációs körülmények közt végzett kísérletek alapján úgy tűnik, hogy az emlősök embrionális fejlődése során problémák lépnek fel, ami arra utal, hogy a szaporodás nem könnyű a súlytalanságban. Kitérték az amerikai **LCROSS** szonda október 9-re tervezett Holdba csapódásának célpontját, a déli-sarkvidéki Cabeus A-krátert.

meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület folyóirata szeptemberi számának híreiből:

A szokásoshoz képest kétszer akkora terjedelemben megjelent szám fő témája a *térhatású csillagászat*. A címlapon és a színes mellékletben a Phobos és főleg a Mars felszínéről olyan, űrszondás felvételekből készült ún. anaglif képek láthatók, amelyek a számhoz mellékelt piros-kék szemüvegen át nézve térhatásúnak tűnnek. A *Havas nyár a Marson* című cikkben a Phoenix legújabb eredményeiről ír Kereszturi Ákos. A rövid, űrcsillagászati vonatkozású hírek közül az alábbiakat emeljük ki. A tíz éve pályán levő **Chandra**-röntgenműhold korábbi és újabb mérései alapján sikerült a Kis Magellán-felhőben levő egyik szupernóva-maradvány látóirányú geometriáját rekonstruálni. A **Cassini**-szonda újabb közvetett bizonyítékot talált arra, hogy a Szaturnusz Enceladus nevű holdján, a felszín alatt folyékony víz lehet. Sok hasonlóság van a Titan hold és a Föld között, ami az időjárás és a felszín formáló geológiai folyamatokat illeti. A NASA reményt lát kis nukleáris erőművek telepítésére a Holdon, amelyekkel a majdani holdbázisokat látnák el energiával. Műholdas mérések alapján eltérő a sarki fény intenzitásának eloszlása a Föld északi ill. déli sarkvidékei fölött. Műholdas távérzékelési adatok arra utalnak, hogy felgyorsult az Amazonas menti esőerdők pusztítása. Szó esik még a **Kepler**-űrtávcső első eredményeiről és a Jupiteren júliusban történt kisbolygó- vagy üstökös-bechapódásról is.

AERO

A repülő- és űrkutatási folyóirat szeptemberi számából ajánljuk:

Holdtérés – 50 év távlatából — A Luna-2 bechapódása (Almár Iván): A 40 éve történt emberes

Holdra szállás előtti tíz évben legalább két tucat Luna, Zond, Ranger, Lunar Orbiter és Surveyor űrszonda vizsgálta közéről a Holdat és gyűjtött páratlan értékű információkat a hozzánk legközelebbi égitestről. Éppen szeptember 13-án 50 éve, hogy az első, ember készítette eszköz a Hold felszínére eljutott. A cikk részletezi a Luna-2 útját, a magyarországi megfigyeléseket és ezek visszhangját mind a sajtóban, mind pedig a szakmai berkekben. Az írás beszámol még a Hold kutatásának azon eseményeiről, amelyeket űreszközökkel hajtottak végre. Végül táblázatot közöl arról, hogy legelőször mely égitesteket mikor, milyen űreszközzel, milyen jelleggel „illette” emberkéz alkotta eszköz. *Magyar űripari kísérlet a világűrben* (Horvai Ferenc): Várhatóan 2009. december 26-án, a Progressz-36P ISS-teherűrhajó fedélzetén indul el az első magyar űripari kísérlet, a FOCUS – amint ezt sajtótájékoztatóján a Magyar Űrkutatási Iroda bejelentette. A kísérletre a SURE program keretében kerül sor a Nemzetközi Űrállomás fedélzetén. *Kibo-építés – STS-127* (Horváth András): Az Endeavour űrrepülőgép júliusban eljuttatta a Nemzetközi Űrállomásra a japán Kibo modul újabb elemeit, valamit lecserélték az űrszemélyzet egyik tagját, és pályára állítottak néhány miniholdat. A cikk részletezi a munkálatokkal összefüggő űrséták eseményeit, beszámol az ISS fedélzeti WC-jével kapcsolatos problémákról. Végül a sikeres visszatérésről, illetve a további tervekről olvashatunk. *Rövid cikkek* (Horváth András): A Discovery az ISS-hez; Progressz-67-M; ISS: a hetedik űrturista; LRO (Lunar Reconnaissance Orbiter)-képek; Opportunity-hírek; Spirit-mentés.