



Ú R K A L E I D O S Z K Ó P

1027 Budapest, Fő utca 68. Postacím: 1371 Budapest, Pf. 433
Tel./fax/üzenetrögzítő: (06-1) 201-84-43 e-mail: mant@mant.hu
www.mant.hu Számlaszám: 10300002-20617536-00003285

2009. szeptember

XXIII. évfolyam, 9. szám

kézirat gyanánt

Landolt az Endeavour

Az **Endeavour** STS-127 jelű küldetése július utolsó napján ért véget, amikor az űrrepülőgép futóműve a floridai Kennedy Űrközpont kifutópályáján ért újra talajt. Az űrrepülőgép hét utasa 16 napos utazást fejezett be. A Nemzetközi Űrállomás (ISS) készültsége immár 83%-os. Az Endeavour űrhajósai az ISS-nél többek közt a Japán Űrügynökség (JAXA) kutatólaboratóriuma, a Kibo utolsó egységét szerelték fel, egy külső kísérleti platformot. Emellett egy kísérleteket tartalmazó japán egységet is felvittek, amely vissza is tért az Endeavour rakterében. Előzőleg a Kibo robotkarja három kísérleti berendezést átemelt a külső platformra. Ugyanúgy visszatért az ISS személyzetéből Koichi Wakata, aki több mint négy hónapot töltött fenn, az első hosszú időtartamú japán űrutazás résztvevőjeként. Helyette az amerikai Tim Kopra csatlakozott az állandó legénységhez. Az öt űrséta során számos más szerelési munkát is végeztek az űrhajósok. (www.urvilag.hu, F.S.)

Úton a Discovery

Halasztásokat követően, magyar idő szerint augusztus 29-én reggel elindult az ISS felé a **Discovery** amerikai űrrepülőgép (STS-128). Fedélzetén hét űrhajós (hat férfi és egy nő) tart az űrállomásra, ahová elsősorban egy nagyobb teherszállítmányt, valamint az állandó legénység egy új tagját viszik (Tim Kopra helyett Nicole Stott marad fenn). Az Európai Űrügynökséget (ESA) a most másodszor repülő svéd Christer Fuglesang képviseli. A raktérben elhelyezett *Leonardo* teherszállító modulban kísérleti berendezéseket szállítanak az ISS-re. Felkerül az űrhajósok számára egy új hálóhely, és a tesztdzésre szolgáló új COLBERT futópad is – ez utóbbit „majdnem” a népszerű amerikai tévés személyiségről, Stephen Colbertről nevezték el. A Discovery legénységére három űrséta vár. Az elsőt az európai *Columbus* modul külső felületére helyeznek fel műszereket, a második alkalommal kicserélik az űrállomás egyik ammóniatartályát, a harmadik, utolsó űrsétán pedig a 2010 februárjában felszállítani kívánt *Tranquility* modul csatlakoztatását készítik elő, valamint felszerelnek két új GPS antennát is. (www.urvilag.hu)

Az LRO első képei a régi holdi leszállóhelyekről

Július 17-én, az első holdraszállás 40. évfordulója előtti napokban nyilvánosságra hozták a NASA új **LRO** (Lunar Reconnaissance Orbiter) szondájának első olyan nagyfelbontású felvételeit, amelyeket korábbi **Apollo** leszállóhelyekről készített. Most először jutott el a Holdhoz olyan űreszköz, amelynek az alacsony pályája és főképp a fedélzeti kamerája lehetővé teszi, hogy felismerhetők legyenek a Holdon hagyott, ember készítette eszközök, vagy legalább azok hosszúra nyúlt árnyékai. Az LRO keskeny látószögű kamerájának legjobb felszíni felbontása kb. fél méteres lesz. A szonda egyelőre még nem érte el a végleges, a felszín felett 50 km-rel húzóódó pályát, magasabban repül, ezért a később készítendő képek lineáris felbontása is javulni fog még. Az Apollo-14 leszállóhelyéről készült felvételen a leszállóegység (*Lunar Module*, LM) mellett így is kivehetők a tudományos műszerek, sőt az űrhajósok által a talajon hagyott nyomok is, hála a kedvező megvilágítási körülményeknek. (www.urvilag.hu, F.S.)

Dél-Korea: az első űrindítás csak „fésiker” volt

Az első űreszköz, amelyet dél-koreai területről indítottak, nem érte el a számára kijelölt pályát. Sorsa bizonytalan, valószínűleg elégett a légkörben. A kisméretű **STSAT-2** kísérleti mesterséges hold augusztus 25-én startolt az első dél-koreai hordozórakétával. A KSLV-1 (*Korea Space Launch Vehicle-1*, más néven Naro-1) rakéta többszöri halasztás után a felsziget déli részén fekvő Naro űrközpontból emelkedett a magasba. A rakéta kerozinnal működő első fokozatát a moszkvai Hrunyicsev cég készítette. Közleményük szerint az indítást követő első 4 percben a fokozat az előírásoknak megfelelően működött, így a kísérletnek azt a részét mindenképpen sikeresnek kell tekinteni. A rakéta szilárd hajtóanyagú második fokozata Koreában készült. A hivatalos változat szerint nem vált le időben a rakéta orrkúpjának egy része, így a mindössze 100 kg-os műholdhoz jelentős (kb. négyszer akkora) tömegtöbblet adódott. Emiatt feltételezhető, hogy a rakéta nem tudta pályára állítani: a szükséges 8 km/s helyett 6,2 km/s végsebességet tudtak csak elérni. Visszahullva a műhold minden bizonnyal elégett a légkörben, bár kis méretére való tekintettel a maradványainak megtalálására semmi esély. A második fokozatnak a repülés 9. percéig kellett volna gyorsítania a műholdat – immár a védőburkolat

nélkül. A hiba miatt megzavarodott a rakéta stabilizációs és navigációs rendszere is. A jelentések szerint a rakéta 302 km helyett 387 km-es felszín feletti magasságig vitte az STSAT-2-t. A Koreai Köztársaság így egyelőre mégsem lett a világ tizedik állama, amely önerőből sikeresen űreszközt juttatott Föld körüli pályára. Azonban ami késik, nem múlik, hiszen a KSLV rakéta második indítását jövő tavaszra tervezik. Szöges ellentétben az észak-koreai rakétakisérletekkel – amelyek valódi célja inkább katonai, mint űrkutatási –, a dél-koreai program a legnagyobb nyitottság mellett, a vonatkozó nemzetközi egyezményeket betartva zajlott. *(www.urvilag.hu, F.S.)*

Bolygóütközés egy fiatal csillag körül

Csillagászai időskálán mérve csak most történt az a kozmikus katasztrófa, amelynek során két bolygó ütközött egy fiatal csillag körül. Mindössze néhány ezer éve zajlott le a találkozó, és hasonló lehetett ahhoz az eseményhez, amely a Föld Holdját hozta létre négy milliárd évvel ezelőtt: akkor egy körülbelül Mars méretű bolygócsíra ütközött bolygónkkal, valószínűleg lerobbantva annak külső rétegeit. Ennek a törmeléknek a Föld körüli pályán maradt részéből állt össze a Hold. A mostani ütközésben egy Hold és egy körülbelül Merkúr méretű test vehetett részt. Relatív sebességkülönbségük legalább 10 km/s lehetett. Az esemény során a kisebb test megsemmisült, emiatt hatalmas mennyiségű kőzetanyag – főleg nagy mennyiségű amorf szilícium, az obszidiánhoz hasonló vulkáni üveg formájában – került az űrbe. Éppen ezt tudta megfigyelni a NASA **Spitzer**-űrtávcsöve az infravörös tartományban. A két ütköző égitest a HD 172555 jelű csillag körül keringett, amely a Földtől mintegy 100 fényévnnyire van, és 12 millió éves. Az esemény elemzésével a csillagászok jobb képet alkothatnak a formálódó, fiatal bolygórendszeréről – így arról is, mi zajlott a Nap körül 4–4,5 milliárd éve. Bolygórendszerünkben a jelek alapján egy hatalmas ütközés robbantotta le a Merkúr külső rétegét is, lassította le és fordíthatta meg a Vénusz tengelyforgását, döntötte meg az Uránusz és a Neptunusz forgástengelyét. *(www.origo.hu)*

Szenzációk a Kepler-űrtávcső első eredményei

A NASA márciusban felbocsátott űrtávcsöve fantasztikus teljesítőképességét elsőként egy ismert óriásbolygó légkörének detektálásával demonstrálta. A műszer elsődleges célja Föld típusú (lakható) bolygók detektálása fedési (tranzit) módszerrel a nyári Tejút egy rögzített területén. Ehhez először 3,5 évig, sikeres működés esetén további 2 évig folyamatosan méri kb. 170 ezer fősorozati csillag fényességét az optikai tartományban, a bolygóátvonulások okozta parányi fényváltozásokra vadászva. A program hosszú időtartama akár 1 évet meghaladó keringési idejű exobolygók felfedezését is lehetővé teszi. Ezek az égitestek eddig nem voltak elérhetőek a fedési módszerrel.

Még az évekig tartó tudományos megfigyelések előtt, a műszerek kalibrációja alatti 10 nap folyamán az „űrfotométer” egy, már eddig is ismert exobolygót észlelt. Sikerült a bolygó légkörét kimutatni, ami látványos belépőt jelent az exobolygó-kutatás színpadára. A HAT-P-7b jelű bolygót – mely 1000 fényévre található Naprendszerünkől – a magyar fejlesztésű HATNet hálózattal fedezték fel 2008-ban. A Jupiternél valamivel nagyobb tömegű égitest 2,2 nap alatt kerül meg központi csillagát, távolsága a csillagától a Nap-Föld távolság 1/26-od része. Ezen jellemzői alapján a planéta az ún. „forró Jupiterek” családjába tartozik.

A Kepler-adatok rendkívüli pontossága miatt a tranziton kívül kis mértékű, folyamatos növekedés és csökkenés is jelentkezik a fénygörbén. Ezt a bolygó fázisváltozásával magyarázzák. A rendszer detektált intenzitása a csillag fényéből, valamint a bolygó által kibocsátott és a róla visszavert fotonokból tevődik össze. A pályán végighaladva folytonosan változik a bolygó megvilágítása a keringés síkjához közel tartózkodó távoli szemlélő számára, ez hozza létre a fényváltozást. Mindezeket túl jól látszik az a parányi fényességcsökkenés is, amikor a bolygó a csillag mögé kerül (okkultáció). Ezt a jelenséget a fedési exobolygónál eddig általában csak az infravörös tartományban lehetett megfigyelni, ahol kisebb a fényességkülönbség a csillag és a bolygó között. A bolygó fényének ily módon történő kimutatását elméletileg már előre jelezték. A másodlagos fedés mélysége, valamint a fénygörbe alakja és a fényváltozás nagysága alapján a bolygó csillag felőli oldalán 2380 °C lehet a hőmérséklet. A fő tranzit és a másodlagos fedés időtartamának egyezése pedig a bolygópálya kör alakjára utal. Az első eredmények arra mutatnak, hogy a Keplerrel minden reményünk megvan a Földhöz hasonló, felszínükön esetlegesen folyékony vizet tartalmazó planéták megtalálására, és gyakoriságuk meghatározására Galaxisunkban *(hirek.csillagaszat.hu, Szabó Róbert)*

Tükörsima tavat találtak a Titanon

A Titan egyik sötét sarki alakzatánál etánt azonosítottak, a terület felszíne pedig rendkívül sima volt – mindezek együtt kétségtelenné teszik, hogy a képződmény a feltételezéseknek megfelelően egy folyékony szénhidrogének által kitöltött tó. Korábban is utaltak megfigyelések arra, hogy a Szaturnusz-hold felszínén, a sarkvidéki területeken a helyi nyár idején esők táplálta tavak helyezkedhetnek el, amelyeket metán-etán keverék tölt ki. Amikor a **Cassini**-űrszonda vizuális és infravörös térképező spektrométere 2007 decemberében vizsgálta a vidéket, a 2 µm-es hullámhosszon mutatózó elnyelési vonal alapján sikerült is kimutatni az etán jelenlétét a területen. Amint akkor kiderült, a kérdéses vidék rendkívül sötét, a rá eső fénynek kevesebb, mint 1 %-át veri csak vissza. A szakemberek ebből arra következtettek, hogy felülete rendkívül sima lehet. A megfigyelés arra is utalt, hogy a tóból az etán párolog, s emellett azt is megfigyelték, hogy a folyadék borította terület és az azt övező világos partvidék között egy sötét sáv mutatkozik. Ezt finomszemcsés

üledék alkothatja, ahol sok szerves anyag található. Míg korábban nem sikerült erős radarvisszhangot kapni a feltételezett tó felületéről, 2008 decemberében végre sikeres megfigyelés készült. Ekkor a szonda radarja közel merőlegesen tekintett le a sötét vidékre, és rendkívül erős visszaverődést tapasztalt. Az adatok elemzése során kiderült, hogy a jelenléte egy tükörsima felület hozza létre, amelynek mentén 100 m-es távolságokon 3 mm-nél kisebb volt a domborzati szintkülönbség. A megfigyelt sima felszint semmilyen ismert jelenség nem tudja kialakítani, kivéve az, ha folyadék tölti ki a mélyedést. *(www.origo.hu, Ketteszturi Ákos)*

Űripari lendület

A válság ellenére jól teljesített tavaly az űripar. Az amerikai Space Foundation jelentése szerint 2008-ban 2,5 %-kal, 257 milliárd dollárra emelkedett az ágazat forgalma világszerte. A bevételek 67 %-a a kereskedelmi műholdak és a működtetésükhöz szükséges berendezések, valamint az általuk nyújtott szolgáltatások eladásából származik. A többi az állami forrásból világszerte űrkutatásra költött összeg. A kereskedelmen belül a legnagyobb hányadot a tavaly 10 %-kal, 91 milliárd dollárra bővült műholdgyártás adja, a televíziós és egyéb szolgáltatásokból 81 milliárd dollárnyi forgalom keletkezett. A kedvező adatok ellenére a befektetők nem igazán bíznak az ágazatban: az űriparhoz kapcsolódó tevékenységet folytató 29, tőzsdén jegyzett cég indexe tavaly 45 %-kal maradt el a 2007-estől. Pedig részvényeik árfolyama korábban három éven át folyamatosan emelkedett. Az állami forrásból finanszírozott űrkutatási programok az utóbbi időben ismét az ember által irányított űrhajók továbbfejlesztésére összpontosítanak. Ilyesfajta berendezései egyelőre három országnak vannak (USA, Oroszország és Kína). Kínát követve az utóbbi években India is készül arra, hogy saját rakétával küldjön embert az űrbe, de határidő egyelőre nincs. Az ázsiai térségben az űrkutatásra legtöbbet áldozó Japán viszont nem mutatja annak a jelét, hogy ember vezérelte űrhajókat akarna kifejleszteni. *(www.hvg.hu)*

Hírek röviden

- Az eddigi legnagyobb kereskedelmi műhold, a 7 tonnás amerikai **TerreStar-1** július 1-jén indult Francia Guyanából, európai Ariane-5 hordozórakétával. Mobil távközlési szolgáltatásokat kínál majd az észak-amerikaiaknak.
- Július 29-én négy ország hat kisebb műholdja indult Dnyepr hordozórakétával. Közülük kettő – a brit **UK-DMC-2** és a spanyol **Deimos-1** – a Földet elsősorban katasztrófa-elhárítási célból megfigyelő hálózathoz csatlakoznak. Széles látómezejű, közepes felbontású optikai felvételekkel szolgálnak majd. A **DubaiSat-1** távérzékelő hold az Egyesült Arab Emírátsok első műholdja. Két kis amerikai távközlési műhold is indult, valamint a spanyol űrügynökség **Nanosat-1B** technológia tesztműholdja.
- Augusztus 11-én Proton hordozórakétával startolt Bajkonurból az **AsiaSat-5** távközlési mesterséges hold. Geostacionárius pályáról tévéprogramokat sugároz, hang- és adatátviteli szolgáltatást nyújt majd ázsiai felhasználók számára.
- Augusztus 17-én indult az amerikai **GPS** műholdas helymeghatározó rendszer Block 2R sorozatának utolsó, 21. tagja. Ez volt egyben a Delta-2 rakéták búcsúja a GPS-től. A 2010-től pályára állítandó új generációs (Block 2F) műholdak ugyanis nagyobb teljesítményű Atlas-5 vagy Delta-4 hordozórakétákat használnak majd.
- Augusztus 22-én a japán **JCSAT-12** és az ausztrál **Optus-D3** távközlési hold indult az európai Ariane-5 rakétával, Francia Guianából. *(www.urvilag.hu)*

Lapszemle

ÉLET-TUDOMÁNY

A tudományos ismeretterjesztő hetilap júliusi és augusztusi számaiból:

28. szám: Csiga az égen – A Helix-köd, **Hubble**-űrfelvételen. A **Mars Reconnaissance Orbiter** képei megerősíteni látszanak, hogy egy 3 milliárd éve még létezett tó partjaira találtak a Marson. Közel 19 év után végére ért a napkutató **Ulysses** szonda küldetése. Dóra az első műholdas jeladóval felszerelt kerecsensólyom, amelyet 2007 óta, a kirepüléstől a fészekrakásig követtek a magyar kutatók.

29. szám: Egy új elmélet a földi élet megjelenését nem 3,9 milliárd, hanem akár 4,4 milliárd évvel ezelőtre teszi. A modellhez felhasználták a Hold és a belső bolygók kráterzettség adatait és az Apollo missziók által hozott holdkőzetek vizsgálati eredményeit is. Egy magas hegycsúcsra állított, 15 km-es felfújható torony jelentősen csökkenthetné az űreszközök pályára állítási költségeit – állítják a terv kidolgozói, akik szerint ehhez minden szükséges technológia megvan.

30. szám: Üstökös-becsapódás volt a Tunguzka-esemény – erre a következtetésre jutottak az **Endeavour** űrrepülőgép (STS-118) felbocsátását követően megjelent magaslégköri világító felhők és a korabeli leírások közti párhuzam alapján. Mindkét esetben nagy mennyiségű vízpára került a légkörbe. Víz, jég, időjárás a Marson – összefoglaló a **Phoenix** űrszonda eredményeiből. Talán most valóban felfedezték az első „közepes tömegű” (kb. 500 Nap tömegével egyenértékű) fekete lyukat, az **XMM-Newton** röntgenszűrőműhold segítségével.

31. szám: Az ESA **Venus Express** szondájának infravörös tartományban készített térképei alapján feltételezik, hogy valaha óceánok is lehettek belső bolygósomszédunkon. A hátlapon a Tycho-féle 1572-es szupernóva látványos, buborékszerű maradványa látható, több hullámhosszon készített földi és űrfelvételek kombinálásával született színes képen.

32. szám: Széttépett csillag: a Rák-köd – a szupernóva-maradványról szóló cikket a Hubble felvétele illusztrálja. A NASA új **Lunar Reconnaissance Orbiter** szondájának nagyfelbontású kamerájával lefényképezték az **Apollo** űrhajók egykori holdi leszállóhelyeit.

33. szám: A gammavillanások kutatásáról, véletlen felfedezésük történetéről és a legmodernebb műszerekről szól Szokoly Gyula cikke. Újabb meteoritot talált az **Opportunity** a Marson. Modellszámítások szerint felszín alatti óceánok lehettek az ősi üstökösökön. Két frissen felbocsátott brit műhold csatlakozik a katasztrófákat figyelő hálózathoz.

34. szám: Most fejlesztett miniatűr gradiométerekkel idegen bolygók és holdak gravitációs terének változásai is mérhetők lennének, akár 200 km-es felbontással. A műszer prototípusa néhány hónapon belül Föld körüli pályára állhat.

35. szám: Egy új eljárással holdközvetből oxigén fejleszhető, ami közelebb vihet a lakható holdbéli bázisok építéséhez.

meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület folyóirata július-augusztusi dupla számának híreiből:

Napjainkban a Hold pólusvidékei a figyelem középpontjába kerültek, mivel egyes űrszondás mérések alapján a mély, örökké sötét kráterekben vízjégkészleteket sejtene. Kocsis Antal cikkében a déli pólusvidék észlelésére hívja fel az amatőr csillagászok figyelmét. A rövid csillagászati hírek közt szó esik arról, hogy a **Chandra** röntgen-űrtávcsővel egy távoli szupernagy tömegű fekete lyuk körül kozmikus „szellemet” találtak, amit egy múltbeli hatalmas kitörés eredményeként keletkezett, relativisztikus sebességű elektronokból álló felhő okozhat. A NASA **Fermi** űrtávcsőve számos olyan újfajta aktív galaxist fedez fel, amelyek gammatartományban is sugároznak. A **Hubble** űrtávcsővel 2006-ban észlelt, szupernóvához hasonló szokatlan kitörés vizsgálata alapján talán egy eddig nem ismert szupernóva-típust azonosítottak, de más magyarázatok is elképzelhetők. A legközelebbi óriásgalaxis, a Virgo-halmaz közepén levő M87 magját elhagyó anyagsugarban HST-1 jelű, eredetileg a Hubble-űrtávcsővel felfedezett fényes csomó viselkedését hét éven át követték az űrteleszkóppal, ultraibolya tartományban. Az objektum fényessége időben változó, a megfigyelt változások mértéke pedig igen nagy volt. A **Cassini** űrszonda 2004 óta végzett megfigyelései szerint a Titan déli féltekéjén tovább tart a nyár, mint ahogyan azt a modellek előre jelezték. A **Messenger** szonda vékony és ritka légkört észlelt a Merkúron, aminek kialakulásában bizonyára a napszél játszik közre. A töltött részecskék a bolygó mágneses terének „résein” át juthatnak el a felszínig.

AERO

A repülő- és űrkutatási folyóirat júliusi számából ajánljuk:

Az első Holdra szállás 40. évfordulóján. Dicsőséges múlt – bizonytalan jövő (Almár Iván): A szerző személyes hangú visszaemlékezésekkel tarkítja a nevezetes esemény részleteinek felidézését. Az élményszerű beszámoló kitér a legizgalmasabb momentumokra – nem csak a legnevezetesebbekre, hanem a program veszélyes pillanataira is. Végezetül felvázolja a NASA emberes küldetésének terveit, nem titkolva azok kétséges pontjait sem. *Új európai űrhajósok kezdik meg a kiképzést* (Horvai Ferenc): Az utóbbi időben több fontos európai és magyar vonatkozású esemény is történt. Ez a cikk a jelen lapszámban az Európai Űrügynökség korábbi űrhajósaival, illetve az újonnan kiválasztott űrhajós-jelöltjeivel, valamint a programokkal foglalkozik. *A Hubble-űrtávcsőnél – Az utolsó javító űrrepülés* (Horváth András): 2009 májusában az Atlantis űrrepülőgép hat férfi és egy női űrhajósa egy 13 napos űrrepülés és öt űrséta során kijavította az amerikai Hubble-űrtávcsövet (HST). A szakemberek azt remélik, ezzel az extra és utolsó javító repüléssel még öt évre meghosszabbodik a HST hasznos élettartama. A cikk először röviden ismerteti a HST eddigi javításait, majd részletezi a jelen program eseményeit – többek között az STS-125 küldetés legizgalmasabb pillanatainak felidézésével. *Rövid cikkek* (Horváth András): Herschel és Planck – két csillagászati űreszköz; ISS: hatfős személyzet; Új NASA-főnök; Marsi élet; A Spirit beásta magát; 60 napos „űrfekvés”; MRO-képek; Fobosz-Grunt

Az augusztusi számból: *Sarkvidéki expedíció – A marsi élet kutatása a Svalbardon* (Almár Iván): Évek óta ezeken az Északi-sarkhoz közeli szigeteken tesztelik eszközeiket azok az amerikai és európai űrkutatók, akik a jövő Mars-utazásaira készülnek. A marsi munkavégzés során elengedhetetlen fontosságú követelmény a sterilitás biztosítása, nehogy az egyelőre érintetlen Marsot földi eredetű élőlényekkel „szennyezzük” be. Egyben tesztelték a Marsra szánt, a primitív életformákat kutató eszközöket is. *Magyar élettani űrkísérelt az ISS-en* (Horvai Ferenc): 2009. május 27-én a Szojuz-TMA-15 űrhajó indításával új korszakba lépett a magyar űrkutatás: a NeuroSpat kísérlet felszállításával megkezdődött a több évet és sok más kísérletet is átfogó SURE program. A magyar intézmények: MTA Pszichológiai Kutatóintézet, MTA KFKI Rézecske- és Magfizikai Kutatóintézet, illetve az ADMATIS Kft. Most vizsgálják többek között annak következményeit, milyen hatással van az űrhajósok agyára és tájékozódási képességére a súlytalanság állapota. *A rejtőzködő hideg Világegyetem – A Herschel- és a Planck-misszió* (Kiss Csaba-Ábrahám Péter): Az emberi szem számára már nem látható infravörös és szubmilliméteres hullámhosszú sugárzás tartományában a Világegyetem egészen más képet nyújt. Észlelhetővé válnak a „legfényesebb” infravörös források, átlátunk a porfelhőkön, a korai csillagfejlődés fázisait is megfigyelhetjük, s információkat kaphatunk a Naprendszer korai fejlődési stádiumáról, továbbá a világűr hideg tartományaiban lezajló kémiai folyamatokról is. Ezeket az űrcsillagászati eszközöket az ESA fejlesztette ki, és idén a május 14-én bocsátották fel. *Rövid cikkek* (Horváth András): ISS: Szojuz, Progressz, Endeavour; A Kaguya vége; LRO + LCROSS; Ősi óceánok a Vénuszon?; A 105 napos út vége (Mars-repülési elzártsági kísérlet); Szojuzok Kourouban; NK-33-as a Taurusoknak