



ÜRKALEIDOSZKÓP

1027 Budapest, Fő utca 68. Postacím: 1371 Budapest, Pf. 433.

Tel/fax/üzenetrögzítő: (06-1) 201-84-43 e-mail: mant@mat1.axelero.net

www.mant.hu

Számlaszám: 10300002-20617536-00003285

2005. január

XIX. évfolyam, 1. szám

kézirat gyanánt

A Huygens leszállása a Titánon

Az Európai Űrügynökség (ESA) rendkívüli sikert ért el a Huygens leszállóegységgel. Az emberiség először láthatott olyan felvételeket, amelyek a Titán átlátszatlan ködrétege alól közvetlenül a felszínt mutatják. Az űrügynökség még január 14-én három felvételt tett közzé, amelyek közül az egyik a leszállóegység elé táruló panoráma egy darabját mutatja. A meglepő felvételen látható formák leginkább a marsi kőszirtok tájait idézik, ezek valószínűleg fagyott tömbök lehetnek. A Huygens számos felvételt készített leszállás közben is, amelyeken szembetűnő a felszín bizzar mintázata. A felszíni formák mibenlétéről egyelőre csak találgatni lehet. Az elsőként látott felvétel 16 kilométeres magasságból készült. A szakemberek előzetes elemzése szerint a sötét vonalak folyókat jelenthetnek, amelyek egy közeli szénhidrogén tengerbe torkollanak. Biztos válaszokat csak a Huygens mérési eredményeinek kiértékelése után kaphatunk. A Szaturnusz légkörrel borított óriásholdjára, a Titánra való január 14-i leszállás rövid története időrendben a következő volt:

A Huygens 2004. december 25-én vált le a Cassini űrszondáról. Egy mechanikus szerkezet finom lökése távolította el az anyaszondától, 30 cm/másodperces sebességet adva neki. A kritikus művelet során minden rendszer hibátlanul működött, az irányítók semmilyen problémát nem észleltek. Mivel a Huygens nem rendelkezett saját hajtóművel, a szétválástól kezdve nem volt képes változtatni a pályáján. A leszállóegységet a Cassinivel együtt megtett hét éves útja alatt félevenként „ébresztették fel”, egy-egy háromórás ellenőrzés erejéig. Az űrszonda egészen a január 14-i légköri belépésig kikapcsolt állapotban maradt, egy időzítő ébresztette fel röviddel a belépés előtt. A Huygens hat kilométeres másodpercenkénti sebességgel lépett be a Titan légkörébe, ahol 2,7 méter átmérőjű hővédő pajzsa, valamint fékezőernyője lassították le. A Huygensnek csupán két és fél órája volt arra, hogy elemezze a légkör összetételét és szerkezetét, fényképezze a felszínt, és adatait továbbítsa az anyaszondának. Elsőként a Földről, a Green Bank-i (USA) 110 méteres rádióteleszkóp egyik vevőjével sikerült felfogni a Huygens rádió-vívőjelét. Az esemény közép-európai idő szerint 11:20 és 11:25 között történt. Ez még nem jelentette azt, hogy a szonda tényleg méréseket végez, és azokat tényleg továbbítja a Cassini anyaszonda, mint reléállomás felé. Jelezte viszont, hogy a Huygens borítása levált, a fékező ernyő kinyílt. A rádióadó sugárzási teljesítménye egyébként egy mobiltelefonéhoz hasonlítható – így szép eredmény, hogy 1,2 milliárd kilométernyi távolságból legalább a vívőjelet közvetlenül venni tudták. (Az információk dekódolása természetesen ilyen távolságból nem megy.) Röviddel ez előtt tehát, 160 kilométeres magasságban levált a hővédő pajzs alsó burkolata is, s ezzel egy időben a Huygens megkezdte adatainak továbbítását a Cassini felé. 42 másodperccel ezután bekapcsoltak a tudományos műszerek, megkezdte méréseit a légkör összetételét vizsgáló gázkromatográf és tömegspektrométer, valamint a légkörben található aeroszolakat elemző műszer. Bekapcsolt a fedélzeti kamera, és megkezdte a felszín fényképezését. 13:46-kor a szonda leszállt a felszínre. Energiaellátása lehetővé tette, hogy az eredetileg remélt időnél is tovább működhessen. A leszállóegység legalább két óráig működött még a felszínre érést követően. A gyenge rádiójeleket még azután is észlelték a földi hatalmas rádiótávcsövek, hogy a Cassini már elfordította antennáját a Titan felől, és megkezdte a jelek továbbítását a Föld felé. 15:44-kor megszűnt a leszállószonda kapcsolata a Cassinivel: a Huygens lebukott a horizont alá. A Cassini ezután megkezdte a nagyobb sávzélességet igénylő tudományos adatok továbbítását a Földre. Az este folyamán az adatok folyamatosan érkeztek az ESA darmstadti (Németország) irányító központjába (ESOC). Közben technikai probléma is adódott. A Cassini két csatornán továbbította az adatokat, amelyek közül az A jelű esetben nem volt akadálymentes az adatforgalom. Biztonsági tartalékot jelentett ugyan a B csatorna, ám a rádióösszeköttetésben jelentkező Doppler-effektust mérő eszköz (Doppler Wind Experiment) adataihoz az A jelű csatornán érkező adatsorra lett volna szükség. Egyebek mellett így is háromszáznál több felvételt sikerült kapni a Titánról. Az adatok feldolgozása megkezdődött. (Az időpontok közép-európai időben a „földi vételt” adják meg. A valóságban ennél minden esemény 67 perccel korábban történt, ennyi időbe telik ugyanis, amíg megérkeznek a rádiójelek a Cassiniról.)

A Titán immár a hatodik olyan idegen égitest, amelyre ember alkotta szerkezet szállt le, a Vénusz, a Hold, a Mars, a Jupiter, valamint az Eros kisbolygó után. A Huygens egyben az emberiség legtávolabbra küldött leszállóegysége. A Titánról rendkívül kevés ismeretünk van, így a leszállás óriási technikai feladat volt az Európai Űrügynökség számára, s úgy tűnik, az jelentős sikerrel zárult.

(www.urvilag.hu – Csengeri Timea cikkei alapján)

További információkat a következő honlapunkon lehet találni: www.urvilag.hu — www.origo.hu/tudomany/vilagur — www.szaturnusz.elte.hu

Leszállás a Titánra – és a műholdas navigáció

Az a technológia, amit a Huygens szonda használt a Szaturnusz holdjára való leereszkedéskor, az európai Galileo műholdas helymeghatározó rendszerben is szerepet kap. Így az ESA naprendszer-kutató szondája precíz irányításának módszere közvetve segíteni fog például repülőgépek leszállásában, a közúti közlekedés biztonságának növelésében, a balesetek helyszínének gyors elérésében, a vízi közlekedésben és még számtalan alkalommal, amikor a műholdas helymeghatározást hívhatjuk segítségül. A szoftver megalkotója egy brit cég. Az eset jó példa arra, hogyan válik egy, a tudományos kutatást segítő műszaki fejlesztés idővel a mindennapi élet részévé. A Huygens karácsony első napján vált le a Cassini űrszondától és kezdte meg közeledését a vastag légkörrel rendelkező Szaturnusz-hold, a Titán felé. A felszínre ereszkedés január 14-ére volt várható. A Huygens fedélzeti szoftvere gondoskodott arról, hogy a szonda sebessége minden pillanatban megfelelő legyen, a hővédő pajzsok és az ejtőernyők időben kinyíljanak, a műszerek rendben bekapcsolódjanak, és az adatok közvetítése elinduljon a Cassini anyaszonda felé. A sikerhez a pontos időzítés és a megbízhatóság alapvető fontosságú. Az ESA és az EU közös fejlesztésű műholdrendszere, a Galileo 2008-ra épül ki, továbbfejlesztve és kiegészítve a globális műholdas helymeghatározást, amelyet ma gyakorlatilag az amerikai GPS rendszer jelent. A Galileo „előfutárának” tekintett, a GPS jeleit pontosító európai EGNOS rendszerben már alkalmazták a Huygens-szoftver egyes elemeit. A Galileo műholdrendszere 30, három pályasíkban, 24 ezer km magasan a Föld körül keringő mesterséges holdból áll majd. Navigációs jeleit rádióhullámok segítségével sugározza. A Galileo vevőbe-rendezések kompatibilisek lesznek a GPS-vevőkkel, és alapesetben is legalább néhány méteres pontosságú azonnali helymeghatározást tesznek lehetővé. December 10-én egyébként az Európai Bizottság javaslatára a közlekedési miniszterek tanácsa döntésével zöld utat adott a Galileo 2006-tól kezdődő kiépítési fázisához. Rögzítették a rendszer műszaki jellemzőit és a nyújtani kívánt szolgáltatások listáját. Az első holdak indítása jövőre várható. A műholdas helymeghatározás az évtized végére minden bizonnyal olyan fejlődésnek indul, mint manapság a mobil távközlés. A rendszer üzemeltetésébe a magánszektor is bevonják majd. A következő fontos lépés annak a konzorciumnak a megbízása lesz, amely később a Galileot működteti. A döntés a két versengő jelölt közül 2005 februárjára várható.

(www.urvilag.hu – F. S.)

A katasztrófa után

Az indonéziai földrengés és az azt követő délkelet-ázsiai és indiai-óceáni szökőár után a mentés és a mentesítés már szervezeten folyik. Az intézkedésekben esetenként az űrtechnikát is használják. Az amerikai NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*) szakemberei nem sokkal a szökőár után elkészítették azt a térképet, mely az ismert földrengések kipattanásainak helyeit ábrázolta, illetve a szökőár mozgásának számítógépes modelljét. Az Indiai Űrügynökség (ISRO) már a katasztrófa napján kérte a hasonló esetek kezelésére létrehozott távérzékelő műholdakat használó társulás (www.disasterscharter.org) adatgyűjtésének beindítását. A műholdak az *International Charter on Space and Major Disasters* keretében már működnek is. A szakemberek által röviden csak a „The Charter”-ként emlegetett szerződést az Európai Űrügynökség (ESA) és a francia űrügynökség (CNES) kezdeményezte 1999 júliusában. Az alapító okirat aláírására 2000. október 20-án – már a kanadai űrügynökséggel (CSA) kiegészülve – került sor. 2001 szeptemberében csatlakozott a szerződéshez az amerikai távérzékelő műholdakat üzemeltető NOAA, valamint az ISRO, végül 2003 júliusában az argentin űrkutatási szervezet (CONAE) is. A szerződés lényege, hogy a természeti vagy technikai katasztrófák sújtotta országok soron kívül vehessék igénybe nevezett szervezetek műholdas kapacitását a kárenyhítésekhez. Az egyezmény keretében a CNES a SPOT, a CONAE a SAC-C, a CSA a RadarSat, az ESA az ERS és Envisat, az ISRO az IRS, a NOAA a POES és GOES műholdakat képes „bevetni”. Tajvan űrirodája (NSPO, National Space Programme Office – Nemzeti Űrprogram Iroda), mely általában mintegy 3000 eurót kér minden egyes 600 négyzetkilométert ábrázoló űrfelvételért, most a képeket ingyen adja át az érintett országok kormányainak, illetve a helyszínen tevékenykedő segélyszervezeteknek. Az NSPO döntése a FORMOSAT-2 tajvani távérzékelő műhold által gyűjtött űrfelvételekre vonatkozik. Annak érdekében, hogy az ilyenkor szokásos egyik legnagyobb problémát – az információ hiányát – áthidalják, a tajvani szakemberek a bejelentéssel egyidőben mintaképeket küldtek el a Tajvannal diplomáciai kapcsolatban álló és a cunami pusztításában érintett országok külügyminisztereinek, és kutatóintézeteinek. (A jól ismert kínai-tajvani politikai feszültségek miatt a térség országainak csak egy része ismeri el Tajvant és áll azzal diplomáciai kapcsolatban.) Az NSPO elképzelése szerint a FORMOSAT-2 még egy darabig adatokat gyűjt az érintett partszakaszokról. Eközben egyes nagyfelbontású kereskedelmi űrfelvételeket készítő cégek is megkezdték az adatgyűjtést. A használható térképek elkészítéséhez természetesen nem csak az új (a katasztrófa után készült), de az archívumokban lévő felvételekre is szükség van. Egyes képek (természetesen gyengébb felbontással) megtekinthetők a cég honlapján. Ide tartozó hír, hogy december 21-én – tehát a katasztrófa előtt pár nappal – írta alá az indiai ANTRIX és a malajziai MEASAT Global azt a szerződést, melynek értelmében a két vállalkozás közösen építi meg és üzemelteti a jövőben az INSAT műholdakat. Az INSAT geostacionárius holdakat az ISRO építette és üzemelteti, elsősorban fix és mobil távközlési, valamint távoktatási célokra. A MEASAT holdakat a MEASAT Global cég számára építették korábban. A műholdak a jövőben segíthetnek csökkenteni azt a digitális szakadékot, mely egyrészt a fejlett világ és a délkelet-ázsiai térség, másrészt a nevezett két ország fejlettebb (városi) és fejletlenebb (vidéki) régiói között feszülnek. A szerződés jelentőségét akkor értjük meg igazán, ha tudjuk, hogy az INSAT- és a

MEASAT-holdak szolgáltatási területén él a világ 100 lakójából 70! A mostani szökőár is rávilágított arra, hogy a gyorsan telepíthető mobil és fél-mobil (űr)távközlési rendszerek igen fontosak katasztrófa-helyzetekben, amikor a földi infrastruktúra jelentős része elpusztul. A MEASAT-3 már készül, indítása 2005 közepén várható, míg a MEASAT-4-et jelenleg már tervezik, és valószínűleg 2007-ben áll pályára. (www.urvilag.hu – SzTPL)

Az űrtechnika alkalmazása katasztrófák esetén

A délkelet-ázsiai tragikus földrengés és a számos áldozatot követelő szökőár ismét felhívta a figyelmet a katasztrófa-előjelzés fontosságára. A témában január 4-én Kovács Kálmán miniszter tartott sajtótájékoztatót. A rendezvényen ismertették a hazai űrtevékenység legfontosabb idei céljait is. Az űrtechnika segítségével nem csupán előre jelezhetőek egyes természeti jelenségek, hanem akkor is lehetséges a kommunikáció, a kárfelmérés és a lerombolt területek feltérképezése, amikor a földi infrastruktúra jelentős része már elpusztult – hangsúlyozta Kovács Kálmán informatikai és hírközlési (egyben a hazai űrtevékenységet felügyelő) miniszter. Kisebb felbontású (kb. 10 méteres) indiai IRS-P6, illetve nagyfelbontású (0,8 m-es) amerikai IKONOS felvételek bemutatásával szemléltette, hogy amennyiben rendelkezésünkre áll egy megfelelő űrfotó archívum a Föld felszínéről (jelen esetben a szökőár által érintett területekről), akkor a világűrben folyamatosan működő távérzékelő mesterséges holdak már egy katasztrófa után néhány órával, 1-2 nappal képesek új felvételek előállítására, melyekből a térképész szakemberek azután friss kár-térképeket készíthetnek a mentesítést irányító kollégáiknak. A sajtótájékoztatón nem csak lerombolt épületeket láthattunk (hisz ezek látványát a televíziókból már jól ismerjük), de a világűrből egyetlen átfogó pillantással megfigyelhettük, hogy esetenként szigetek valóban elvesztették teljes növényzetüket és infrastruktúrájukat, vagy akár darabokra is szakadtak. Kovács Kálmán hangsúlyozta, hogy az ilyen katasztrófákban mennyire fontos, hogy az űrfelvételek is éppen olyan gyorsan és ingyenesen álljanak rendelkezésre, mint bármilyen más, a mentésben, mentesítésben szükséges anyag vagy eszköz (gyógyszer, sátor stb.). Épp ezzel a céllal alakult meg néhány éve a *The Disasters Charter Organization*. Ennek tagjai az ESA (Európai Űrügynökség), a CNES (Francia Űrügynökség), a CSA (Kanadai Űrügynökség), az amerikai NOAA (Nemzeti Oceanológiai és Légkörkutató Ügynökség), az indiai ISRO (Indiai Űrkutatási Szervezet), valamint az argentin űrkutatási szervezet (CONAE). A „Charter”-ben működő különféle kisebb és közepes felbontású műholdak üzemeltetőit már december 26-án riasztották, és megkezdődött az adatgyűjtés, a kárterképek előállítása. A kezdeményezéshez csatlakoztak a felvételeiket egyébként súlyos pénzért áruló, nagyfelbontású műholdakat üzemeltető vállalkozások is, mint a 80 cm felbontású IKONOS műholdat üzemeltető Space Imaging, vagy az 50 cm felbontású QUICKBIRD műhold tulajdonosa, a DigitalGlobe. A miniszter elmondta, hogy a mostaninál jóval kisebb katasztrófák esetén is igénybe lehet venni az űrtechnikát, és példának hozta fel, hogy a pár évvel ezelőtti nagy tiszai árvíznél a budapesti Földmérési és Távérzékelési Intézet munkatársai készítettek előntési térképeket űrfelvételek felhasználásával. Dr. Both Előd, a Magyar Űrkutatási Iroda (MŰI) igazgatója az előző gondolatot folytatta, amikor megemlítette, hogy pl. az ELTE szakemberei régi térképek és friss űrfotók segítségével keresték a választ arra a kérdésre, hogy a Kárpátokban az utóbbi években lezajlott nagyméretű fakitermelések mennyiben lehetnek felelősek a legutóbbi tiszai árvizek hihetetlen gyors lefolyásáért és pusztító erejéért. A MŰI vezetője a továbbiakban megemlített néhányat a magyar űrkutatás 2005. évi tervei közül. Hangsúlyozta, hogy a hazai szakma elismerésének is tekinthetjük, hogy márciusban a Nemzetközi Asztronautikai Akadémia fővárosunkban tartja – mintegy 200 hazai és külföldi szakember részvételével – az első olyan konferenciát, mely a világűr és a társadalom kapcsolatát vizsgálja. A katasztrófa-helyzetek szomorú, ám jó példái annak, hogy az űrtechnika miképp tud segíteni az állampolgároknak. Kovács Kálmán miniszter hangsúlyozta, hogy természetesen nem csak az űrtechnika, hanem a hagyományos földi technika is segítség lehet ilyenkor. Megemlítette, hogy január 3-tól létrehoztak egy olyan segélyvonalat (1749), melyet Magyarországon vezetékes vonalról bárki felhívhat, és hívásával 200 forinttal járul hozzá az indonéziai térségben folyó kárelhárításhoz. A miniszter tárgyalásokat folytat a három hazai mobilszolgáltatóval is egy hasonló telefonszám felállításáról, valamint az egyik szolgáltatóval arról, hogy az mobiltávközlési eszközöket adjon át az Indonéz Kormánynak. Olvasóink további – esetenként igen jó felbontású – űrfelvételeket (párokat) találhatnak a szökőár pusztításáról a *The Disasters Charter* honlapján (www.disasterscharter.org), illetve a DigitalGlobe és a Space Imaging honlapjain (www.digitalglobe.com és www.spaceimaging.com). (www.urvilag.hu – SzTPL)

A gyűrűk „zenéje”

A Szaturnusz gyűrűrendszerében gyakoriak lehetnek az apró, milliméteres, mikrométeres szemcsék ütközései. A gyűrűben a mágneses tér hatására kialakuló, küllőknek nevezett sugárirányú képződmények is közreműködnek az apró ütközésekben: elhaladásukkor módosul a szemcsék egy részének mozgása, térbeli iránya. A Cassini űrszonda a plazmadetektorával észlelte is az ilyen mikroszkopikus becsapódások keltette zajokat a rádiótartományban. Az egyes becsapódások egymástól jól elkülönülten hallhatók, és jellegében minden ütközési esemény eltért a többitől. A rádiózajok jellemző hossza 1 és 3 másodperc közötti. Don Gurnett (University of Iowa) becslései szerint az egyes becsapódásokat a hangok alapján nagyságrendileg centiméteres testek ütközései okozhatják – bár ez az adat egyelőre igen bizonytalan. (Meteor, New Scientist – Kru)

A hővédő pajzs fotói

Megérkezett a tavaly januári leszálláskor használt és a talajt érés előtt nem sokkal ledobott hővédő pajzsához az *Opportunity* Mars-járó, amely az elkövetkezendő időszakban az egyik kivételesen alaposan összetört egykori szerkezeti elemét vizsgálja. Az *Opportunity*-nak nemrég sikerült kimásznia abból a kráterből, amelynek mélyére a nyáron ereszkedett le, hogy megvizsgálja az ottani kőzeteket, mert azok olyannyira felkeltették a tudósok érdeklődését, hogy hosszas tépelődés után az *Opportunity*-t a kráterbelsőbe vezényelték (lásd erről a cikkünket a 2004/7-8. számunk elején!). A dilemma oka az volt, hogy nem voltak biztosak abban, a meredek kráterfalon vissza is tud-e mászni az önjáró, de nem is zárták ki ennek a lehetőségét. Az *Opportunity*-nak végül sikerült felkapaszkodnia a kráter peremére, és újra kikerülve a Meridiani fennsíkra, elindult a krátertől kétszáz méterre megállapodott pajzsához, amely a bolygó felszínére történt leereszkedésekor létfontosságú volt számára. A valaha kúp alakú, 2,4 m átmérőjű szerkezet a Mars légkörébe érkezés utáni sűrűlódás miatti mintegy 1500°C-os felhevüléstől óvta meg a leszállóegységet, majd a mikor már nem volt rá szükség, alig két perccel a felszín elérése előtt levált az *Opportunity* szállítóeszközéről, és a marsi talajba vágódott. A földi irányítás azért tartja szükségesnek, hogy a kővek, szikladarabok és a felszíni alakzatok szorgos vizsgálata közepette az *Opportunity* egyik korábbi szerkezeti egységének is szenteljen némi időt, és felmérje annak állapotát, mert így kiderülhet: milyen szenvedéseket kellett elviselnie a pajzsok a forróságtól és az igen durva becsapódástól. Ezek az adatok nagy segítségükre lehetnek a majdani bolygóközi leszállásokat célzó expedíciók megtervezőinek. Az űrhajózás történetében eddig még nem fordult elő, hogy egy másik égitestet elért szonda valamelyik, korábban róla levált szerkezeti egységét meglátogassa. Immár közeli felvételeket is készített az *Opportunity* a hővédő pajzsról, s a képeken jól látható, hogy az szinte ripityára tört. Az egyik képen azt is látni, hogy a szerkezettől néhány méterre kisebb kráter tátong – ez a bevágódás következtében keletkezett. A mélyedés mellett az önjáró laboratórium keréknyomai húzódnak.

A fotók a NASA internetes honlapján a <http://marsrovers.jpl.nasa.gov/gallery/press/opportunity/20050103a.html> címen tekinthetők meg. (az MTI cikke nyomán)

Phobos

A 2003. december 25-e óta a Mars műholdjaként üzemelő *Mars Express* fotózó kameráját (HRSC) különböző keringései során a *Phobos* holdra irányították. Mivel a Mars Express elnyújtott pályán repül a bolygó körül, ezért alig néhány száz km-ről készültek kiváló minőségű képei a sötét Mars-holdról. (Aero Magazin – H. A.)

Nemzeti parkok a Marson?

Charles Crockell (British Antarctic Survey) és Gerda Horneck (DLR) a napjainkban népszerű, úgynevezett „bolygóvédelem” terén új, környezetvédelmi szempontokat próbálnak bevezetni. Korábban a bolygóvédelem szinte kizárólag tudományos és biztonsági szempontokat vett figyelembe, úgymint a Mars-szondák sterilizálását vagy a Marsról történő anyagminta biztonságos leszállítását a Földre anélkül, hogy az bolygónk környezetével érintkezhetne. Ezúttal olyan irányvonal is megjelent, ahol a Mars környezetét etikai okból szeretnék megőrizni. Tervüket nem az egész bolygón, hanem néhány, a földi természetvédelmi területekhez és nemzeti parkokhoz hasonló vidéken próbálnák megvalósítani. Itt elgondolásuk szerint nem lehetnének az űrszondák vagy a tervezett emberes Mars-kutatással kapcsolatban jelentkező hulladékok és használatból kivont berendezések. Terveikben kijelöltek néhány ilyen javasolt vidéket, azonban kétes, hogy a közeljövő kutatásai során figyelembe tudják, illetve akarják-e venni a javasolt környezetvédelmi korlátozásokat. (Meteor, Nature.com – Kru)

Az Aero Magazin januári számából: egy-egy friss rövid hír az Európai Űrtanács 2004. november 25-én, Brüsszelben lezajlott első üléséről, valamint az Opportunity és a Spirit legújabb kutatási eredményeiről (Horváth András); A NASA SWIFT nevű új asztrofizikai mesterséges holdjáról, amely gamma-felvillanások észlelésére hivatott, Frey Sándor tollából; Távközlési holdak a mérlegen – űrtávközlés a nemzetközi piacon (Almár Iván); Napkítőrések – Koszmikus viharok (Kálmán Béla); Leszállás a Titánon – Szentpéteri László cikke a /még a leszállás előtt álló/ Huygens leszálló egységtől elvárható feladatokról.

A Meteor januári számában a fent idézetteken kívül néhány apróbb terjedelmű – többé-kevésbé asztronautikai tárgyú – híryanag olvasható: A marsi metán nyomában; Viharok az Uránuszon (SkyandTelescope.com – Kru); A legfiatalabb holdmeteorit; A Pioneer-szondák lassulása (Nature – Kru).