



ŰRKALEIDOSZKÓP

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

2008. március

XXII. évfolyam, 3. szám

kézirat gyanánt

Atlantis, Columbus

Az **Atlantis** űrrepülőgép tavaly decemberről február 7-ére csúszott startja tökéletesen sikerült. A két decemberi halasztásért felelős ECO-szenzor és a hozzá kapcsolódó vezetérendszer ezúttal hibátlanul üzemelt. Az emelkedés során szigetelésdarabok alig váltak le az üzemanyagtartályról, ezek nem jelentettek komoly veszélyt. A Föld körüli pályán a robotkarral ezúttal is ellenőrizték az űrrepülőgép burkolatát. Az Atlantis 9-én összekapcsolódott a Nemzetközi Űrállomással (ISS). Eredetileg másnapra tervezték az európai **Columbus** kutatómodul kiemelését, Rex Walheim és Hans Schlegel űrsétája keretében. A szombati dokkolás után azonban bejelentette a NASA, hogy késik az első űrséta végrehajtása. Az ok egészségügyi probléma, emiatt Hans Schlegelt Stanley Love helyettesítette. (Szerencsére nem volt komoly gond, a második tervezett űrsétán már Schlegel is részt vett.)

A hétfőn végrehajtott első űrséta fő feladata a Columbus modul rögzítéseinek kioldása, amelyek a start idején mozdulatlanul tartották az Atlantis rakterében. Következő lépésként Walheim és Love először a modul külső felületén lévő csatlakozó felületet kinyitották és aktivizálták. Itt lehet a robotkarral megfogni és mozgatni a Columbuszt. Utóbbi műveletet az ISS belsejéből végezték el, miközben az űrsétán lévő két asztronauta is dolgozott, de ők ekkor már a P1 jelű szerkezeti elemnél előkészítették a hűtőfolyadékot tartalmazó nitrogéntartály cseréjét – amely az űrállomás fontos, de a Columbusztól teljesen független eleme.

Az űrséta szerelése közben Love észrevett egy apró, közel 2 milliméteres sérülést a Quest légzsilip egyik külső kapaszkodórúdján, amelyet talán egy kisebb űrszemét becsapódása okozott. Az ilyen apró sérüléseket is követi a földi személyzet, ugyanis szerencsétlen helyzetben károsíthatja a szkafander külső felületét. A küldetés első, két perc híján nyolcórás űrsétája során minden feladatot a terveknek megfelelően elvégeztek. A modul mechanikai csatlakoztatása után a tökéletes illesztést ellenőrizték. Miután kiderült, hogy az összekapcsolódás hibátlanul lezajlott, kedden délután Leopold Eyharts és Hans Schlegel kinyitotta a modult az ISS felől, majd megkezdték annak aktiválását. A Columbus „felélesztésénél” természetesen adódtak kisebb nehézségek is. Probléma jelentkezett az egyik számítógépnél, továbbá a hűtőrendszer egyik folyadékpumpájánál is gondok adódtak. Utóbbi a Columbus belső szerkezetét és az itt működő berendezéseket tartja adott hőmérsékleten, és mindehhez az energiát, valamint a hűtőfolyadékot a Nemzetközi Űrállomástól kapja. A folyadék keringetését első lépésben nem sikerült megoldani, de még aznap helyreállították a rendszert. A második űrsétát Walheim és Schlegel végezte el, fő feladatuk a hűtőrendszer egyik tartályának feltöltése volt. A harmadik űrsétát Walheim és Love hajtotta végre. Ennek keretében egy korábban meghibásodott és kiszerelt gíroszkópot behelyeztek az Atlantis rakterébe, valamint két kísérleti felszerelést rögzítettek a Columbus modul külső felületére. Közlebről is megvizsgálták azt a sérülést, amely a Quest légzsilip melletti kapaszkodórúdon található, és amely esetleg felsértheti az űrsétára induló, illetve onnan érkező űrhajósok szkafanderének kesztyűjét.

Változás az ISS legénységében, hogy Eyharts helyett Daniel Tani tért haza, akinek négy hónaposra nyúlt az űrbeli tartózkodása. Az ISS fedélzetén maradt Eyharts márciusig a Columbus modul előkészítését folytatja, és néhány kísérlet végrehajtásához is hozzálát. Az Atlantis (STS-122) küldetése február 20-án teljes sikerrel zárult.

(www.origo.hu, Kereszturi Ákos)

Elmúlt a „műholdveszély”

Magyar idő szerint február 21-én hajnalban az amerikai haditengerészet megsemmisítette a Föld sűrű légkörébe irányítatlanul belépni készülő amerikai felderítő műholdat. A Csendes-óceán északi részén állomásozó Aegis osztályú USS Lake Erie hadihajóról indított Standard Missile-3 (SM-3) rakétával találták el a 210 km-es magasságban keringő űreszközt. A hőkövető fegyver telibe találta a műholdat, de nem robbantással, hanem az ütközés erejével semmisítette meg. Sikerült eltalálni a műhold hajtóanyagtartályát. Az **NROL-21 (US-193)** jelzésű kéműhold 2006. december 14-én indult a kaliforniai Vandenberg Légitámaszpontból, Delta-2 rakétával. Pályára állása után nem tudták felvenni vele a kapcsolatot, ezért irányítatlanul keringett a Föld körül. Az egyre csökkenő pályamagasságból következtetett, hogy március eleje körül valahol becsapódott volna a felszínbe. Bár annak, hogy lakott területet érjen, igen kicsi volt az esélye, az amerikai illetékesek mégis úgy döntöttek, hogy nem kockáztatnak. A műholdon levő kb. 450 kg-nyi el nem használt, mérgező hidrazin hajtóanyag ugyanis a számítások szerint átvészelt volna a zuhanást. (Az eset a hazai sajtóban is nagy port vert fel, előzetesen ugyanis nem lehetett teljes bizonyossággal kizárni, hogy a műhold roncsai akár ide is becsapódhatnak.)

Kérdés, hogy a döntésben – a műhold megsemmisítésének elrendelésében – mekkora szerepet játszott az adódó fegyverkísérleti lehetőség kihasználása. A hivatalos indoklások az emberi sérülések kockázatának elkerüléséről szólnak. Az Egyesült Államokban is hallhatók azonban olyan vélemények, hogy az okozott politikai kockázat – az ilyesfajta gyakorlat legitimizálása – sokkal nagyobb, mint amekkora egészségügyi veszélyt ezzel sikerült elkerülni. Az esettel kapcsolatban aggodalmát fejezte ki Oroszország, annak a gyanújának adva hangot, hogy valójában egy burkolt fegyverkísérlet végrehajtására használják ki az alkalmat. Az amerikaiak ezt cáfolják, mondván: egyáltalán nem terveznek támadást más államok műholdas kapacitásai ellen. Az Egyesült Államok diplomatái világszerte azt a feladatot kapták a Bush-kormányzattól, hogy értesék meg állomáshelyükön: itt az esetleges kár megelőzéséről van szó, és nem fegyverkísérletről, mint a tavalyi kínai esetben. Mint emlékeztető, alig több mint egy évvel ezelőtt épp a most ugyancsak tiltakozó kínaiak tettek valami hasonlót, kifejezetten erődemonstrációs céllal. Akkor egy már nem működő, de semmilyen veszélyt nem jelentő kínai meteorológiai műhold lelövéséről volt szó, ami miatt természetesen a többi ország háborodott fel. Fontos különbség még, hogy a mostani eseményt előre bejelentették, s a felszín felett sokkal alacsonyabban történt. Ennek ellenére nyilván keletkezik űrszemét. Ezeknek a daraboknak a többsége azonban rövidesen belép a légkörbe és megsemmisül. A szétlőtt kínai **Feng Yun-1C** hold ellenben 850 km-es magasságban keringett, törmelékdarabjai még több emberöltőn át veszélyeztetik az alacsony pályára kerülő űreszközöket. *(urvilag.hu, F.S.)*

Részecskecsapdák a Szaturnusz körül

A **Cassini**-szonda mérései alapján kiderült: a Szaturnusz A-gyűrűje sok anyagot köt meg az Enceladus gejzírjei által kispriccellt vízmolekulákból. A Szaturnusz gyűrűi és a térségben keringő holdak között régóta szoros kapcsolatot feltételeznek a kutatók. Ilyen az Enceladus és az E-gyűrű viszonya, ahol a hold gejzírjellegű kitörései táplálják a gyűrű anyagát. Arra azonban kevesen gondoltak, hogy az Enceladus és a tőle 100 ezer kilométerre lévő A-gyűrű között is szoros kapcsolat van. A **Hubble**-űrteljeszköppel még az 1990-es években kimutatták, hogy egy kiterjedt, vízmolekulákból álló felhő övezi a bolygót, amelynek legsűrűbb tartománya mintegy 240 ezer kilométerre van a planétától. A ritka felhőben lévő molekulák a modellek alapján befelé, a bolygó irányába vándorolhatnak. 2005-ben kiderült, hogy a kérdéses molekulák az Enceladusról lökődnek ki az űrbe. A Szaturnusz körül mozgó részecskék töltést nyernek és a mágneses erővonalakba ragadnak, amelyek mentén spirálizva a bolygó északi és déli fele között mozognak. Azokon a helyeken viszont, ahol az erővonalak a gyűrűrendszer sűrűbb részein haladnak keresztül, a részecskék jó része elnyelődik – ezért van kevés plazma az A-gyűrű térségében.

A Cassini-szonda 2004-ben a gyűrűhöz közel haladt el, és a rendszer „felett” lévő plazma eloszlását térképezte az onnan származó rádiósugárzás révén. Eszerint az A-gyűrűnél a plazma sűrűsége a feltételezéseknek megfelelően jelentősen lecsökken, mivel a gyűrű anyaga a töltött részecskéket elnyeli. A képbe jól beleillik, hogy a Cassini-résnél átmenetileg megnőtt a plazmasűrűség, mivel ott ritka az anyagsűrűség. A jelenség keretében tehát az Enceladus vízmolekulákat szolgáltat, amelyek a mágneses tér révén lassan befelé vándorolnak, majd a gyűrűrendszer szemcséin elnyelődnek. A fent említett folyamatok egyben lehetséges magyarázatot is adnak rá, miért energikusabb a Jupiter plazmakörnyezete, mint a Szaturnuszé. A Jupiter gyűrűrendszere sokkal kisebb és ritkább, ezért kevesebb töltött részecskét tud csak elnyelni – amelyek ennek hiányában a magnetoszférában maradnak. *(www.origo.hu, Kereszturi Ákos)*

Ulysses: közel a végkimerülés

A Nap pólusai fölötti térséget kutató európai-amerikai űrszonda több mint 17 év után hamarosan be kell fejezze működését. A hátralevő idő legfeljebb még 1-2 hónap lehet. Az **Ulysses** rendkívül strapabírónak bizonyult: eddig közel négyszer annyi ideig maradt működőképes, mint az eredetileg tervezett élettartama. A Napot és a bolygóközi térbe jutó napszelet különleges, a bolygók pályasíkjától lényegesen eltérő hajlásszögű pályáról tanulmányozó Ulysses 1990 októberében indult a **Discovery** űrrepülőgépről. Az Ekliptika síkjából a Jupiter gravitációs lendítő hatása penderítette ki, 1992-ben. Adatai nyomán megváltozott a Napról és hatásairól alkotott képünk. A tudományos eredményekről legutóbb idén januárban hallhattunk, amikor az űrszonda ismét áthaladt pályája legészakibb pontján. Az Ulysses méréseinek kiértékelésében magyar kutatók, a KFKI Részecske- és Magfizikai Kutatóintézetének munkatársai is aktívan részt vettek.

De mi okozza most az űrszonda vesztét? Pályamenti mozgása jelenleg ismét a Naptól távolra viszi. Minél messzebbre jut, annál hidegebb lesz, s 2 °C hőmérséklet alatt a hidrazin hajtóanyag megfagy. A múltban ezt úgy kerültek el, hogy az űrszondát fűtötték. Az ehhez szükséges energiát radioaktív plutónium-238 izotópok bomlása szolgáltatta. A nukleáris fűtőanyag mennyisége azonban folyamatosan csökken. Most, több mint 17 év után már nincs elegendő energia a fűtéshez, valamint a mérőműszerek és a távközlési berendezések egyidejű működtetéséhez. Úgy becsülik, hogy az űreszköz egyes részeinek hőmérséklete igen hamar a kritikus 2 °C alá csökken, ami az üzemanyagvezetékek eldugulását, s így a manőverezés lehetőségének megszűntét okozza. Hogy további működési időt nyerjenek (a becslések szerint akár még két évnit is), az ESA és a NASA szakembereiből álló csapat nemrég úgy döntött, hogy ideiglenesen lekapcsolják a fő fedélzeti rádióadót. Ezzel 60 W teljesítményt szabadítanak fel, amit a fűtésre és a tudományos berendezések működtetésére csoportosíthatnak át. Amikor az adattovábbítás aktuálissá válik, az X-sávú adót újra bekapcsolják. Sajnos a módszer első, januári tesztelése során kiderült, hogy a visszakapcsolás nem sikerül. Mostanra nyilvánvalóvá vált, hogy – valószínűleg az energiaellátó rendszere hibájából – a fő kommunikációs csatornát nem lehet helyre-

állítani. Sőt a felszabaduló teljesítményt sem tudják máshol felhasználni. Az Ulysses tehát nem tud többé nagy mennyiségű adatot közvetíteni a Földre, és fokozatosan a kritikus hőmérséklet alá hűl majd. Mindez a sikeres program végét jelenti. Az irányítók mindenesetre a megmaradt S-sávú kommunikációs berendezéssel a végsőkéig üzemeltetik a csökkent képességű űrszondát, hogy az „utolsó csepp tudományt” is kipróbálják belőle. *(www.urvilag.hu, F.S.)*

Idegen világra vadászik a Deep Impact üstökös-szonda

A **Deep Impact** szonda – következő, 2010-es úticélja, a Hartley-2-üstökös felé haladva – legnagyobb távcsövével már ismert exobolygójú csillagokat vizsgál további kísérők felfedezése érdekében. Az űrszonda 2005. július 4-én történelmi tettet hajtott végre. A Tempel-1-üstökösbe egy apró lövedék csapódott be, az anyaszonda pedig néhány száz kilométeres távolságból vizsgálta a keletkező törmelékfelhőt, valamint a becsapódás nyomait. A Deep Impact révén számos értékes információval gazdagodtunk az üstökösök tulajdonságaival kapcsolatban. A NASA illetékesei nem hagyják feladat nélkül szondájukat: az űreszköz műszereivel öt közeli csillagot vizsgál meg útközben, hogy a már korábban felfedezett forró Jupiter típusú bolygók mellett további kísérőket mutasson ki körülöttük. A szonda célja elsődlegesen a már ismert gázóriások csillaguk előtti átvonulásainak megfigyelése. Ehhez a központi égitest fényében időszakosan bekövetkező, kis mértékű (legfeljebb 1-2 százaléknyi) csökkenést kell kimérni, lehetőleg minél több alkalommal. Bár közvetlenül csak az óriásbolygók jelenlétét lehet majd kimutatni a szonda méréseiből, az adott rendszerben esetleg létező kisebb bolygók is detektálhatók az óriás mérhető fedéseinek időbeli előre- és hátracsúszásaiból. Az effektus oka, hogy a kisebb bolygók gravitációs hatása kis mértékben perturbálja a megfigyelt planéta pályáját, így a fénygörcben a fedési időpontok csekély mértékű, ám legendően hosszú adatsorból már kimutatható eltolódásokat szenvedhetnek.

Csillaguk előtt átvonuló óriásbolygók esetében a kísérő égitestek légköréről is kaphatunk információkat. Ehhez a rendszerről különböző keringési fázisokban kell színképfelvételt készíteni: egyszer bolygóátvonuláskor (mikor a csillag és a bolygó együttes spektrumát látjuk), egyszer pedig akkor, mikor a planéta a csillag mögött van (ekkor csak a csillag színképe figyelhető meg). A spektrumok különbségéből a bolygó légkör alkotóelemeire, ill. ezek mennyiségére lehet következtetni. *(hirek.csillagaszat.hu, Szalai Tamás)*

Rakétaindítással avattak űrközpontot Iránban

Február 4-én Iránból egy műhold szállítására is alkalmas rakéta indult a „világűr felé”. Nem állított űreszközt Föld körüli pályára, de a hírek szerint a 200-250 km magasságig emelkedett, s fedélzetéről tudományos adatokat is kaptak a földi irányítók. Az első iráni rakétát mindenesetre Explorer-1 néven említették az állami televízióban. (Tavaly februárban is volt egy hasonló kísérlet, amit utólag 150 km-ig jutott magaslégköri kutatórakétának neveztek.) Az élő közvetítés során Mahmúd Ahmedinedzsád államelnök adta meg a jelet az indításra. Elhangzott, hogy az eseménnyel Irán bekerült a világ 11 állama közé, amelyek saját erőből képesek műholdakat készíteni és pályára állítani. A start előtt az elnök ünnepélyesen felavatta Irán első űrközpontját, ahol többek közt föld alatti irányítóállomás és indítóállás épült. Ugyancsak bemutatták az első hazai gyártású műholdat, amelynek **Omid** (Remény) a neve. Az IRNA iráni hírügynökség szerint a tíz évig készült űreszköz startjára mielőbb, valamikor az elkövetkező évben kerülhet sor. A mostani rakétaindítás is az előkészületek része volt. Maga az új űrbázis állítólag az észak-iráni sivatagban található. Irán 2005-ben indította orosz közreműködéssel első kereskedelmi műholdját. 2010-ig újabb saját, távközlési célú műhold működtetését tervezik. *(www.urvilag.hu, F.S.)*

Hírek röviden

- Az ESA földi követőállomás-hálózatának legújabb tagja (Santa Maria) a Portugáliához tartozó Azori-szigeteken kezdte meg működését januárban. Elsődleges feladata a Francia Guiana-i Kourou indítóhelyről startoló Ariane rakéták követése lesz közvetlenül a felbocsátás után. Később földmegfigyelő mesterséges holdak (pl. az európai **ERS-2** és **Envisat**, valamint a kanadai **Radarsat**) adatainak vételére is felhasználják.
- A 19,4 tonnás első európai automata teherűrhajó, a **Jules Verne** már az Ariane-5 hordozórakéta orrkúpjába zárva várja március eleji felbocsátását Kourou-ban. A Nemzetközi Űrállomáshoz várhatóan április elején csatlakozhat.
- Február 11-én Bajkonurból orosz Proton-M rakétával indult a norvég **Thor-5** távközlési mesterséges hold.
- Japán nagysebességű internetkapcsolatot kínáló új műholdja, a **Kizuna** (korábbi nevén **WINDS**) február 23-án sikeresen startolt Tanegashimából H-IIA hordozórakétával. A japánok célja a Kizuna felbocsátásával, hogy demonstrálják a legmodernebb technológia működőképességét, a műholdas alkalmazások szerepét a nagysebességű internetes adatátvitel, a távoktatás, a távgyógyítás, a katasztrófa-elhárítás és az intelligens közlekedési rendszerek területén.
- Az európai **Mars Express** szonda nagyfelbontású sztereokamerájának mérései alapján elkészült a bolygó felszínének kb. 10 m-es pontosságú digitális terepmodellje, amelyet az interneten is közzétettek.
- Amerikában március végén záruló nyilvános pályázaton keresnek jól hangzó új nevet a következő, idén indítandó nagy űrcsillagászati obszervatóriumnak, a gammatartományban működő **GLAST**-nak (*Gamma-ray Large Area Space Telescope* – kb. nagy gyűjtőfelületű gamma-sugár-űrtávcső). *(www.urvilag.hu)*

5. szám: A nagytömegű fekete lyukak körül közel fénysebességgel örvénylő forró anyagfelhőben keletkező röntgen-kitörések fotonjai különböző utakat futhatnak be, míg eljutnak hozzánk. Az így létrejövő nagy frekvenciájú oszcillációk észlelésére – ha azok kellően erősek – akár a NASA **Rossi** röntgen-űrteleszkópja is képes lehet. A mérésekből információt nyerhetnénk a fekete lyukak tömegéről és forgási sebességéről. A NASA **Stardust** űrszondája által gyűjtött üstökös- és részecskék elemzéséből kiderült, hogy a Wild-2 üstökös anyagának egy része a korai Naprendszer belső vidékein keletkezett (*részletesen ld. múlt havi számunkban*). A **Cassini**-szonda a Szaturnusz Epimetheus nevű holdját is megközelítette, erről olvashatunk képes beszámolót.

6. szám: A NASA **Cassini**-szondája radarméréseinek fény- és árnyékviszonyait elemezve hegyeket fedeztek fel a Szaturnusz Titan holdján. Egy friss tanulmány szerint a jövő űrtávcsöveivel észlelni lehetne a Földhöz hasonló exobolygók óceánjain megcsillanó csillagfényt. A Merkúr mellett elrepült **Messenger** fényképezte a bolygó eddig ismeretlen oldalát.

7. szám: A **Spitzer** infravörös űrtávcső és földi teleszkópok mérései szerint a fekete lyukak körül megtalálható anyagbefogási korongok nagyobbak, mint eddig gondolták. A WS Sge kölcsönható kettőscsillagot vizsgálták, ahol a korong a gáz mellett jelentős poranyagot is tartalmaz. Ugyancsak a Spitzer segítségével bukkantak olyan galaxisokra, amelyek a halmazok közti „szálak” mentén tartanak az Abell 1763 jelű galaxishalmaz felé. A Mars ritka légkörében meglepően változatos jelenségek figyelhetők meg. A szelek hatására létrejövő felszíni alakzatok a **Mars Reconnaissance Orbiter** szonda nagyfelbontású felvételein is látszanak.

8. szám: Az amerikai **MESSENGER** űrszonda még csak először haladt el a Merkúr mellett, de máris kincset érő adatözönt küldött onnan. A képen meglepő felszíni alakzatokat is felfedeztek, mérték a bolygó mágneses terét. A felszín ásványi összetételére vonatkozó, valamint a lézeres magassági mérések értékelése még tart. Az ESA **Integral** gamma-űrobszervatóriuma az Ophiucus galaxishalmazt, egy óriási kozmikus részecskegyorsítót vizsgált. Rövid hír említi az űrállomásra beszerelt **Columbus** kutatómodult.

9. szám: A Jupiter Europa nevű holdjáról az is elképzelhető, hogy a felszínét borító jégpáncél alatt folyékony víz, s abban talán élet is rejtőzhet. Az égitest köré először radaros űrszondát kellene küldeni. Mind a NASA, mind az ESA terveiben szerepel az Europa meglátogatása. Később leszállóegységet is érdemes volna a felszínre juttatni, sőt a jégpáncél alá robotjárművet küldeni. Az ezzel kapcsolatos földi kísérletek már most elkezdődtek.

meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület folyóirata februári számának űrkutatási vonatkozású híreiből:

Az űrkutatás korszakának korai éveit – és a számítástechnikai alkalmazások ugyanerre az időszakra eső hőskorát –, a kezdeti hazai kutatásokat idézi fel személyes emlékei alapján Illés Erzsébet cikksorozatának első részében. A csillagászati hírek közt olvashatunk a **Hubble**-űrtávcső és a **GALEX** ultrabolya űrobszervatórium meglepő felfedezéséről, az M81 és M82 környéki galaxisközi fiatal csillaghalmazokról. A **Hubble** segítségével szerves anyagokra utaló jeleket találtak egy születő bolygórendszer színpéjében. A **Stardust** által gyűjtött üstökösanyag-minta egyes szemcséiben kötött nemesgázok arra utalnak, hogy az üstökösök anyagának egy része a Nap közelében keletkezett. (*Ezt a hírt előző számunkban részletesen ismertettük.*)

AERO

A repülő- és űrkutatási folyóirat februári számából ajánljuk:

Így kezdtük ötven éve – Az optikai szputnyikmegfigyelés (Almár Iván): 1958. január 23-án éjjel távcsöveink segítségével rögzítettük a második mesterséges hold, a Szputnyik-2 égi pozícióját, miközben a műhold méltóságteljesen átvonult a csillagok között. A megfigyelés a svábhegyi Csillagvizsgáló Intézetben történt, és az eredményt órákon belül táviratilag továbbítottuk a moszkvai Kozmosz központba. Ez volt az első optikai műhold-megfigyelés és egyben a szolgálatsterű, folyamatos űrkutatási tevékenység kezdete hazánkban. *A Szaturnusz és a Titán újdonságai – Tíz éves a Cassini* (Kereszturi Ákos): A Cassini-űrszonda, fedélzetén a Huygens leszállóegységgel 1997. október 15-én, több mint tíz éve indult a Szaturnuszhoz és holdjainak, valamint a bolygó körüli gyűrűrendszernek a vizsgálatára. Hétéves utazás után, 2004 júliusában állt pályára a gázóriás körül, és azóta is ontja mérési adatait (*Aero-magazin* 2004/8, 2005/2). A cikk válogatás az elmúlt időszakban született eredményekből. *Magyar Műszerek a Merkúrnál – BepiColombo* (Horvai Ferenc): 2019-től egy európai űrszonda vizsgálja majd a Merkúrt. A bolygó mágneses terét és felszínét kutató űreszköz az ESA és Japán (JAXA) együttműködésében valósul meg. A szonda fedélzetén magyar műszerek is kutatják a Naphoz legközelebbi nagybolygót. Horváth András rövidebb cikkei: *2007-es űrstatisztika; 2008: űrhajózási tervek; 2008-as Hold-, bolygó- és csillagászati kutatási tervek; Gagenko (1918-2007); A Jules Verne startja; EPOXI; Venyera-D, EVE; Orosz űrturista; Laplace; Marsz-500 űrkísérelt; Orosz plazmakíséreltek; Progressz-Atlantis.*