



2004. március

XVIII. évfolyam, 3. szám

kézirat gyanánt

Úton a Rosetta!!!

Március 2-án reggel 8:17-kor rendben startolt az Ariane 5 rakéta, orrkúpja alatt a *Rosetta* üstökös-szondával. A Rosettát pályára állító Ariane rakéta harmadik visszaszámlálása rendkívüli esemény nélkül telt el. 8:17-kor begyűjtötták a rakéta főhajtóművét, majd a két gyorsítórakétát. Két és fél perccel ezután az utóbbiak leváltak, majd nem sokkal később következett az orrkúp leválása. Az indítás után 10 perccel a Rosetta parkolópályára állt bolygónk körül. Két órával később begyűjtötták a rakéta második fokozatát, ezzel a Rosetta elhagyta a Föld körüli pályát, és hiperbola pályára állt.
(www.urvilag.hu – Ledeczki István)

Életre kelt a Philae!

A *Rosetta-Philae* űrszonda-páros az indítás után sikeresen bejelentkezett az irányítóközpontba. A kezdeti telemetriai adatok azt mutatják, hogy a leszállóegység két magyar készítésű fő egysége normálisan működik. A Rosetta üstökös-kutató szonda március 2-i sikeres startja és az indító rakétáról való leválása után, még aznap délután sor került a Philae-t (*Lander: a Rosetta leszálló egysége*) a start idejére az *anya-szonda (Orbiter)* oldalához kötő 4 db *biztosító rögzítő (NEA: Non Explosive Actuator)* kioldására. Az ESA Darmstadtban (Németország) lévő irányítóközpontjából (ESOC) először leellenőrizték az ötödik, központi rögzítő állapotát. Ezt majd csak az üstökös körüli keringés idején, a Philae leszállásakor oldják ki, és ha a felbocsátás során megsérült volna, a NEA-k kioldásával a leszálló egység idő előtt elszabadulna az Orbitertől. Miután a központi rögzítőt rendben találták, bekapcsolták az *elektromos ellátásnak a Philae-t az Orbiterhez illesztő rendszerének (ESS: Electrical Support System)* fő-, majd tartalék-egységét. Ezáltal aktiválódott a Philae „szíve”, a Budapesti Műszaki Egyetemen kifejlesztett *tápellátó rendszer (PSS: Power Subsystem)*, majd a KFKI Részecske- és Magfizikai Kutató Intézet által készített „agya”, a *központi számítógép (CDMS: Command and Data Management System)*. A CDMS által küldött első tesztadatok: a Landert az Orbiterrel összekötő „kődökzsínóron” keresztül kapott ESS, CDMS, PSS és TCU2 (*Thermal Control Unit: a Philae hőfokszabályozó rendszere*) telemetria-adatok rendben megérkeztek az irányítóközpontba. Ezek alapján megállapították, hogy a tápellátó rendszer, a központi számítógép, a hőmérséklet-szabályzó rendszer és az Orbiteren lévő illesztő működőképes, és a NEA-k kioldása sikeres volt. Az egész folyamat kb. 1 órát vett igénybe. A telemetria-adatok részletes kiértékelésére március 12-e előtt nem került sor (akkorra volt várható, hogy üzembe helyezik az ESOC adatelosztó rendszerét); az azonban bizonyos, hogy a Philae életképes, és az érdekelt szakemberek bizakodva várhatják a kb. tíz nappal később esedékes első üzemserű ellenőrző bekapcsolást (Commissioning Phase). Ekkor a Philae alaprendszerét (szolgálati rendszerét) vetik részletes vizsgálat alá; a fedélzeti mérőműszerek első ellenőrző fázisára áprilisban kerül majd sor.
(Apáthy István – Szalai Sándor)

A Plútó-szonda útvonala

A NASA *New Horizons* programja keretében ismét esélyt kap a hányatott múltú *Plútó-szonda*. A program szerint a 2006-ban induló berendezés 2007 tavaszán fog elhaladni a Jupiter mellett, legalább háromszor közelebb, mint a *Cassini* tette, nem sokkal a Galilei-holdakon kívül. A 465 kg-os szonda a hintamanóver segítségével 2015 nyarán éri el a legnagyobb Kuiper-objektumot, a Plútót.
(Meteor, universetoday.com – Kru)

Spirit: az út végén...

Hosszú utazása után a *Spirit* végre megérkezett a *Bonneville-kráterhez*, amelynek pereméről lefényképezte az elé táruló tájat. A kráter belsejébe is bepillantott. A Spirit már több hete utazik végső célja, a *Bonneville-kráter* felé. Az út nem csupán a leszállóhelytől való több mint háromszáz méteres távolsága miatt nyúlt ilyen hosszúra – habár a Spirit többször is rekordot döntő sebességgel „száguldott” célja felé. Utazása alatt számos érdekesnek ígérkező objektumot vizsgált meg a robotkarján lévő mini-laboratóriumával, így ezeken a helyeken több napot is elidőzött. A 66. sol végére azonban elérkezett a pillanat, amikor hosszú utazása végén a Spirit felmászott a *Bonneville-kráter* peremére. Panorámakameráján keresztül mi is részesei lehetünk ennek a lenyűgöző látványnak. Talán ez az a hely, ahol ikertestvéréhez, az *Opportunity*-hez hasonlóan a Spirit is sorsdöntő felfedezéseket fog tenni?
(www.urvilag.hu – Mars Society Magyar Tagozat – Csengeri Tímea)

Múltbéli folyékony víz nyomai a Marson!

Az *Opportunity* marsjáró eredményei alapján bizonyossá vált, hogy a múltban folyékony víz volt jelen a bolygó felszínén, a Meridiani-síkság egykoron „vízben állt”. Bizonyosságot nyert, hogy a bolygó múltjában folyékony víz volt jelen a felszínén. Az *Opportunity* leszállóhelye igen érdekesnek ígérkezett már az első felvételek alapján is. A sötétvörös, porózus anyaggal borított kráterbelsőben ígéretes tudományos célpontnak tűnt az a fehér kőzetrétegződés, ahol az alapkőzet a felszínre bukkan – ezt a marsjáró immár három hete vizsgálja. Ennek alaposabb vizsgálatai adták meg a végső választ a folyékony víz egykori jelenlétének kérdésére. A kőzetrétegek szerkezete, összetétele, szulfátok jelenléte mind egykori víz jelenlétére utal. Ezek a kémiai nyomok tehát a múltbéli folyékony víz jelenlétét bizonyítják. További fontos kérdés, hogy vajon ezek az ásványtársulások – amelyeken a folyékony víz (a kőzetek kialakulása után) otthagya geológiai nyomait – egy múltbéli sós tó vagy tenger fenekén csapódtak-e ki. Az *Opportunity* alfa-részecske/röntgen-spektrométere a kőzetek kémiai összetételét képes megvizsgálni. Eredményei pedig kén jelentését mutatják, amely magnézium, vas vagy egyéb szulfátok formájában lehet jelen a megvizsgált kőzet-kibukkanásban. Ezek mellett más ásványi sók jelenlétét is bizonyítják a spektrométer eredményei, amelyek kloridok vagy bromidok lehetnek. A marsjáró másik tudományos műszere, a Mössbauer-spektrométer a felszíni anyagok ásványi összetételét vizsgálja, leginkább a vastartalmú ásványokat. Adatai hidratált vasszulfát jelenlétét mutatták ki, amely a jarozit néven ismert ásvány. Mindezen túlmenően a rover *mini-TES* műszere, amely a felszín hőkétségét alapján vizsgálja az ásványi összetételt – szintén szulfátok jelenlétére lelt. Mint láthatjuk, az *Opportunity* adatai rendkívül sós kőzetrétegződésnek mutatták a leszállóhelyen felszínre bukkanó alapkőzetet. Ilyesmi a Földön csak sós vízben vagy huzamosabb ideig sós vízben ázva alakulhatott volna ki. A jarozit jelenléte szintén sós környezetre utal. A kémiai nyomok mellett geomorfológiai nyomai is vannak a folyékony víz jelenlétének: a gömböcskék (szferulák), valamint a réteges szerkezetek, rovátkák. Az *El Capitan* szikladarab részletes vizsgálata során a mikroszkóp kamera által készített felvételeken látható minták is sós víz jelenlétére utalnak. Mivel a fellelhető formák egy része, például a kőzetrétegekbe ágyazott gömböcskék más módon (pl. vulkanizmus során) is kialakulhattak, így ezek nem annyira egyértelmű bizonyítékok, mint a sós víz kémiai nyomai. Az *Opportunity* következő feladata az, hogy még több felvételt készítsen ezekről a kőzet-rétegekről, hogy még inkább egyértelművé váljanak kialakulásuk körülményei. Mindent összevetve a marsjárók küldetésének egyik legizgalmasabb pillanatához érkeztünk, hiszen legfontosabb tudományos feladatuk a folyékony víz nyomainak kimutatása volt – s úgy tűnik, az *Opportunity* tudományos áttörést hozott a marsi víz kérdésében. A folyékony víz kapcsán pedig az élet kérdése is felvetődik. Minél közelebb kerülünk a marsi víz rejtélyének megfejtéséhez, annál hangsúlyosabban merül fel a kérdés: ha volt folyékony víz a Marson, vajon kialakult-e az élet? Az *Opportunity* eredményei alapján tehát fontos kérdésre kaptunk választ: **valóban létezett folyékony víz a Mars felszínén.** (www.urvilag.hu – Csengeri Timea)

Melegszik a Mars

A Mars felszíne alatt kis mélységben található jég és víz a sarkvidékeken kívül két, egyenlítőhöz közeli sűrűsödést mutat. Ezek víztartalma túl magas ahhoz, hogy a mai klímán egyensúlyban legyen a légkörrel. A magyarázat erre az lehet, hogy a Mars most jön ki egy hideg korszakból, és globális felmelegedés zajlik rajta. A talajszinten lévő nedves foltokból lassabban szublimál el a víz, mint máshonnan az egyenlítő közeléből. Ezek a foltok térben is vándorolnak, a precesszió miatt az egyenlítővel párhuzamosan mozognak. Hasonló a helyzet a lejtőkön megfigyelt sárfolyások hófoltjaival, amelyeket szintén a globális felmelegedés olvaszt. *John Mustard*, *Ralf Milliken* (*Brown University*), *David Marchant* (*Boston University*) és *Mihail Kreszlavszkij* (*Ukrán Egyetem*) a felszínformák és a *Mars Odyssey* neutron-spektrométeres mérései alapján egy kiterjedt „hósapkát” körvonalaznak a bolygón. Ez egy vékony, porral kevert jégréteg, amely a pólusoktól a 30 fokos szélességekig terjed, és nehezen vehető észre. Jelenleg visszahúzódóban van, becslésük szerint 0,4-2,1 millió évvel ezelőtt volt a legnagyobb. Ugyanakkor problematikus azoknak a poláris területeknek a magyarázata, amelyekről korábban a sötét szín miatt azt gondoltuk, hogy területükön a szénsavhó alatti vízjég látszik. Most úgy tűnik, nagy részük ugyanolyan hideg, mint a világos szénsavhóval fedett vidékek – legfeljebb piszkosabbak... (*Meteor*, *JPL PR* – *Kru*)

Szűrjük a marslégkört

Doug Way (*Colorado School of Mines*) és *Larry Mason* (*Lockheed Martin*) speciális membránokon dolgozik, amelyek egy leendő Mars-expedíciónak a vörös bolygón folytatott üzemenyaggyártását meggyorsítja. *Paul Sabatier*-ről, a 18. századi francia fizikusról elnevezett Sabatier-rendszer segítségével hidrogénből vizet, metánt és oxigén gárral gáthunk a marslégköri széndioxidot feldolgozva. Bár a vörös bolygó atmoszférájának 95%-a a széndioxid, ez nem elég tiszta a fenti folyamathoz. A speciális polimerekből álló membrán a széndioxid molekulákat ötvénszer gyorsabban engedi át, mint a nitrogént, így közel tiszta széndioxidot kapunk. A membrán négyszer vékonyabb, mint egy hajszál, a lakóegység belső légszűrésében is hasznos lehet – a széndioxidot átereszt, de az oxigént alig. (*Meteor*, *NASA Science News* – *Kru*)

Oroszország és India – együtt a Holdra

Oroszország a közeljövőben csatlakozik India holdprogramjához – jelentette be az orosz űrügynökség november 13-án, miután a kormány megvitatta az űrkutatás 2004-es évi költségvetését. India szívesen fogadja az orosz javaslatot, mivel Oroszország sok tapasztalatra tett szert a holdkutatás terén. Moszkva szerint az Indiához való csatlakozás mindenféleképpen kiváló tudományos programnak ígérkezik. (1976. augusztus 14-én indult az utolsó szovjet holdszonda, a Luna-24 visszatérő űreszköz.) Az ilyenkor megszokott protokoll szerint az indiai miniszterelnök, Atal Behari Vadzsapji néhány miniszter társaságában háromnapos hivatalos látogatást tett Moszkvában november 9. és 12. között. Orosz-indiai űr-együttműködésre már volt példa, jutattak már orosz rakétával indiai műholdat az űrbe, és Oroszország szerint India már szert tett bizonyos fokú rutinra az űrkutatás terén. Az indiai kormány már szeptemberben jóváhagyta a 83 millió dollár Csándráján nevű programot. (Nem sokkal az indiai bejelentést követően Kína is nyilvánosságra hozta: 2005-06 körül elindítja saját holdszondáját, melynek szintén Hold körüli pályáról kell majd megfigyelnie az égitestet. Mindenesetre érdekes, hogy e pillanatban a régi hatalmak, az Egyesült Államok és Oroszország űrhivatalai nem terveznek holdszondát.)

(www.spacedaily.com – Polaris Csillagászati Szakkör – Boros-Oláh Mónika)

Pályán a Nap-Föld kölcsönhatást vizsgáló kínai-európai űreszköz

A kínai CZ-2C/SM rakéta 2003. december 29-én (közép-európai idő szerint 20:06-kor) a hszicsángi űrközpontból indult, és a Nap és a Föld kölcsönhatását vizsgáló Double Star műhold-duó első tagját juttatta erősen elnyúlt, 500 x 60.000 km-es és 28,5 fokos hajlásszögű pályára. A műholdkettős mintegy 290 kg tömegű első tagját több néven is említik a források. Korábban DSP-E néven futott (Double Star Project – Equatorial), ám újabban DS-1 néven emlegették. A sikeres indítást követően azonban megjelent az Explorer-1 és a TC-1 (Tan Cse, azaz felfedező) elnevezés is. A sorozat második tagja (a DSP-P vagy DS-2 vagy Explorer-2 vagy TS-2) várhatóan 2004 júniusában indul, poláris (azaz, a sarkvidékek felett húzódó) pályára. Mindkét űreszköz a Föld magnetoszféráját fogja vizsgálni, s ezzel hozzájárulhat a sarki fény jelenségek, a napszél, és ezeknek például a földi rádiókommunikációra, illetve a rádió navigációra gyakorolt hatásának jobb megértéséhez. Az együttes tulajdonképpen a négy űreszközzel üzemelő európai Cluster programnak a folytatása, kibővítése, illetve kiegészítése. Részben arról van szó, hogy a Clusterek térbeli és időbeli adatsorát kívánják kiegészíteni, másrészt pedig arról, hogy az együttműködés keretében a Double Star űreszközökre – a nyolc kínai műszer mellett – összesen nyolc európai műszert is elhelyeztek. A két Double Star fedélzetén lévő kutatóeszközök egyébként jelentősen eltérnek egymástól. A TC-1 fedélzetén három kínai és három brit, valamint egy osztrák és egy francia műszer található. A TC-2 fedélzetén pedig öt kínai és három európai tudományos műszer fog repülni. A programban való európai részvételt a kínaiak 1997-ben kezdeményezték, és ennek eredménye lett a nyolc európai műszer leszállítása, illetve egy 8 millió eurós készpénztámogatás 2001 júliusában. Amikor a start után 12 perccel az Explorer-1 pályára állt, akkor olyan messzire jutott, mint kínai űreszköz még soha, és ezzel méltó befejezése minden idők legsikeresebb kínai „űr-évének”.

(www.urvilag.hu – SzTPL)

New Frontier javaslatok

A NASA New Frontier néven pályázatot írt ki új, Naprendszer-kutatási programokra. Feltétele az, hogy a program a 2010-es évek közepéig 700 millió dollárból megvalósítható legyen. A javasolt témák: 1/ mintahozatal a Holdról, 2/ mintahozatal üstökösről, 3/ Jupiter körül keringő egység leszálló szondákkal, 4/ Vénuszra leszálló egység. A háromévente kiírt pályázatokra 6-8 javaslatot várnak; döntés 2004. februárjában várható. A New Frontier programon kívül a NASA a Naprendszer-kutatás területén elsősorban a Plútó, a Mars és az Europa hold vizsgálatára koncentrál. A Plútó szonda 2006-ban, a JIMO 2011-ben startolna. További pályázati lehetőségek is vannak bármiféle égitest irányába – kivéve a Marsot.

(Space News – A. I.)

Angol versenyző az X-díjért

A Starchaser angol cég jelentős erőfeszítéseket tesz, hogy elnyerje az X-díjat. Egy év alatt kifejlesztették a NOVA Mk2 egyszemélyes űrkapszulát, amely a későbbi, háromszemélyes változat előfutára. Felbocsátására azt a NOVA/Starchaser 4 rakétát kívánják felhasználni, amelyet 2001-ben Anglia területéről indítottak már. Ennek hajtóműve jelenleg a legnagyobb Európában. Az egyszemélyes űrkabint (hermetizáció nélkül) már pilótával is kipróbálták úgy, hogy egy 10 méteres amerikai ejtőernyővel látták el, amely fékezi az esést. A kapszula végül a rászerezelt kerekeken ér földet, és hamarosan újra használható. Az első éles kísérletre 2003. július 22-én került sor, amikor egy Fairchild C123-K repülőgépről 3000 m magasságból ledobták. A pilóta az ejtőernyőt készítő floridai Strong Enterprises cég főnöke volt. A kísérletet két nappal később megismételték, ekkor már egy angol pilóta vezette a járművet. Mindkét ugrás sikeres volt. Bizonyos módosítások után az ugrásokat az év végén folytatják, jövőre pedig már a Starchaser rakétával akarják indítani az űrkapszulát.

(Spaceflight – A. I.)

Az ISS pályán történő stabilizálásában és térbeli pozicionálásában a NASA erősen támaszkodik a GPS műholdas helymeghatározó rendszerre. Cikkünkben kiderül, hogyan. A GPS-t (Global Positioning System – Globális Helymeghatározó Rendszer) különféle feladatokra Magyarországon is sokan használják. Az alkalmazások a terepjáró-versenyestől a sportrepülésen át, a térképészettől a geofizikai kutatásokon keresztül a mobil távközlésig vagy a környezetvédelemig igen széles spektrumot fognak át. Általában mindenki egyetlen vevőantennát használ, amivel képes helyzetét, sebességét és haladási irányát meghatározni. Amennyiben azonban egyetlen (speciális) vevőberendezéshez négy antennát (!) kapcsolunk, akkor már az antennákat rögzítő platform térbeli helyzetét, dőlését, billenését is lehetséges nagy pontossággal és a (hagyományos) giroszkópoknál jóval olcsóbban meghatározni. Ennek pedig már a Nemzetközi Űrállomás munkájában is óriási jelentősége van. A Világűrben a rendszert először 1996-ban az ún. GANE kísérletben, az Endeavour raketerében (STS-77 repülés) tesztelték. Később – további nyolc űrrepülőgépes kísérlet után – a rendszer felkerült a Nemzetközi Űrállomásra. A vevőberendezés 2001, az antennák 2002 tavaszán kerültek helyükre. A 2002 tavaszi STS-110 vállalkozás űrhajósai végezték el az utolsó simításokat, és a rendszer ma is kifogástalanul működik. (www.urvilag.hu – SZTPL)

Az első űrrandevú-szimuláció – nagy lépés az európai teherűrhajó fejlesztésében

Napjainkban tette le az ESA az ATV (Automated Transfer Vehicle – automata szállítóeszköz) program egyik meghatározó mérföldkövét. Az ATV szimuláció keretében, egy szoftver segítségével sikeresen csatlakozott az ISS-hez. Ez a szoftver a leginkább összetett, amit valaha európaiak fejlesztettek űrprogram számára. Erre a szimulációra Les Mureaux-ban került sor. A tesztelés alatt semmilyen probléma nem lépett fel. A szimulációs környezetben tehát az ATV sikeresen dokkolt, ami azért is jelentős előrelépés, mert a csatlakozás a legkritikusabb pont, a legnagyobb technikai kihívás. 2003 szeptemberéig nagyon sokat foglalkoztak ezzel a szimulációval, napi 15 órát dolgoztak vele. Az úgymond harmadik generációs repülés szimulációs szoftver tesztelése már befejeződött, a nyolcadik generációs szoftver pedig a Jules Verne program keretében kerül kifejlesztésre. (Jules Verne-ről nevezték el az ATV teherűrhajó első példányát, ami a tervek szerint 2004 szeptemberében egy Ariane-5 rakéta segítségével indulna a Nemzetközi Űrállomásra.) Az ATV-t folyamatos tesztelésnek vetik alá, így keresik az esetleges hibákat. 2004-re szeretnék, ha teljes missziók szimulációját lehetne végigvinni. Ez akár 5-6 napot is jelenthet, ami szükségessé teszi a napi 24 órás munkát. 2004 tavaszára kívánják megoldani, hogy Les Mureaux-ot összekapcsolják Toulouse-zal – az ATV irányító központtal – így mindkét helyről „élőben” lehet majd látni a szimulációt. A programnak köszönhetően még a Földön lehet tesztelni mind a nyolc ATV missziót, melyekre 2004-2013 között kerül majd sor.

(www.esa.int – Polaris Csillagászati Szakkör – Boros-Oláh Mónika)

Integral: „kődbe” bújt feketelyuk?

Új csillagászati objektumot kapott távcsővégre a bő egy éve pályán lévő európai csillagászati kutatóműhold, az Integral. 2002. október 17-én indították az Univerzum leginkább egzotikus objektumainak vizsgálatára tervezett európai csillagászati műholdat. Az Integral (International Gamma Ray Astrophysical Laboratory) főleg az elektromágneses sugárzás legnagyobb energiájú tartományában, gammasugárzást mér, de képes röntgen és optikai megfigyelésekre is. A nagyenergiájú sugárzásokat detektáló műhold első célpontja a 2003. január 29-én észlelt IGRJ16318-4848 jelű objektum volt. Pontos távolsága egyelőre nem ismert, de biztosan Galaxisunk része. Sőt, ennél többet is feltételezhetünk róla: egy neutroncsillag vagy feketelyuk és egy nagytömegű csillag szoros kettős rendszere. Ismert jelenség, hogy ezeknél az különleges párosoknál a neutroncsillag vagy fekete lyuk – azaz a nagyobb tömegű objektum – „elszívja” a csillag anyagának egy részét, ami spirális pályán befelé keringve a kompakt objektumba, s elnyelődik. Eközben az anyag – „halálsikolya”-ként – az elektromágneses spektrum egész tartományát lefedő, különböző hullámhosszú sugárzást bocsát ki magából. Kozmikus környezetünkben mintegy háromszáz hasonló szoros kettős rendszer található, ám ez esetben mégis különleges felfedezésről van szó. Feltételezhető ugyanis, hogy a fekete lyuk vagy neutroncsillag közeléből jövő sugárzást blokkolja a környezetében lévő hatalmas gázfelhő. Mivel az alacsonyabb energiájú sugárzást elnyeli ez az anyag, így ezeken a hullámhosszakon „láthatatlanná” válik az égítést, így történhetett, hogy eddigi távcsöveinkkel nem sikerült felfedeznünk. A nagyenergiájú sugárzást ezzel szemben nincs, ami leárnyékolná, így az ebben a tartományban érzékeny műhold, az Integral könnyedén megpillanthatta a bizzar objektum-együttest. Az elmélet igazolására egy másik röntgen-tartományban érzékeny műhold, az ESA XMM-Newton űrtávcsővét használták. Mivel ez a műszer is nagyenergiájú tartományban mér, ellenőrizni tudta az Integral eredményeit, s februárban valóban ki tudta mutatni a masszív kozmikus objektumot körülölelő hideg gázfelhőt, amely körülbelül akkora kiterjedésű, mint a Föld pályája a Nap körül – így takarva el a központi objektumot. A hideg gázburkok anyaga feltehetőleg a kettős rendszer nagytömegű kísérőcsillagának csillagszele, amelyet a fekete lyuk magához szippant. Ez sűrű burokként veszi körül, s a belsőbb részekről áramló energiát elnyeli. Innen csak a legtöbb energiával, legalább 10 keV rendelkező fotonok szabadulhatnak. Ez magyarázza azt, hogy a korábbi, alacsonyabb energiátartományban érzékeny vizsgálatok során nem sikerült felfedezni ezt az objektumot, röntgen és gammasugár detektoraink pedig még nem voltak elég érzékenyek. Érdekes kérdés, hogy az ilyen típusú rendszerek mennyire elterjedtek az Univerzumban. Az XMM-Newton és az Integral azóta két újabb, hasonló típusú objektumot fedezett fel... (www.urvilag.hu – Csengeri Timea; forrás: www.spaceflightnow.com)