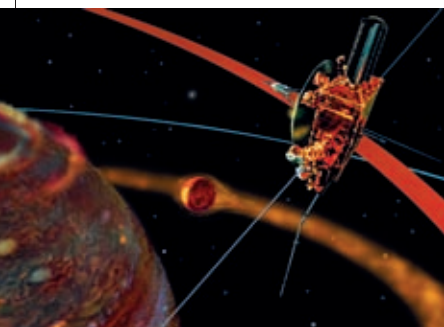


Mit talál a Juno űrszonda a Jupiter belsejében?

A Jupiter kétségtelenül a Naprendszer királya. Ha a Földet szétterítenénk a felületén, a mérete nagyjából úgy aránylna a bolygóéhoz, mint India területi nagysága a Földhöz képest. A Jupiter tömege körülbelül a Nap egy ezrede, ami két és félszer több, mint a Naprendszer összes többi bolygója együttvéve, a Szaturnuszt is beleértve. E hatalmas gázbolygó titka egyelőre továbbra is rejtély marad számunkra.



ILLUSZTRÁCIÓ: NASA

» Az Ulysses űrszonda bónuszként, a Nap kutatásának küldetésén felül, a Jupiterhez is tett egy utat

A Jupiter első közelebbi vizsgálatát két Pioneer űrszonda végezte, amelyek a bolygót 1973-ban és 1974-ben repülték körbe. Ezeket 1979-ben a Voyager űrszondák követték, amelyek

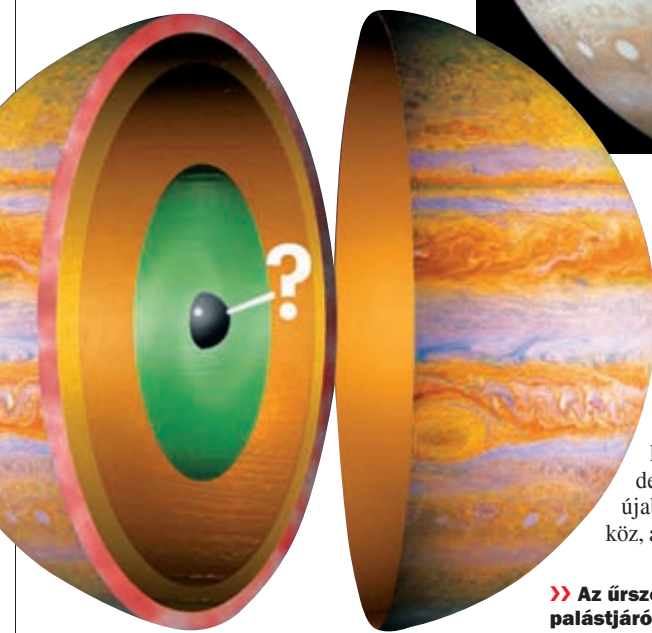


ILLUSZTRÁCIÓ: NASA

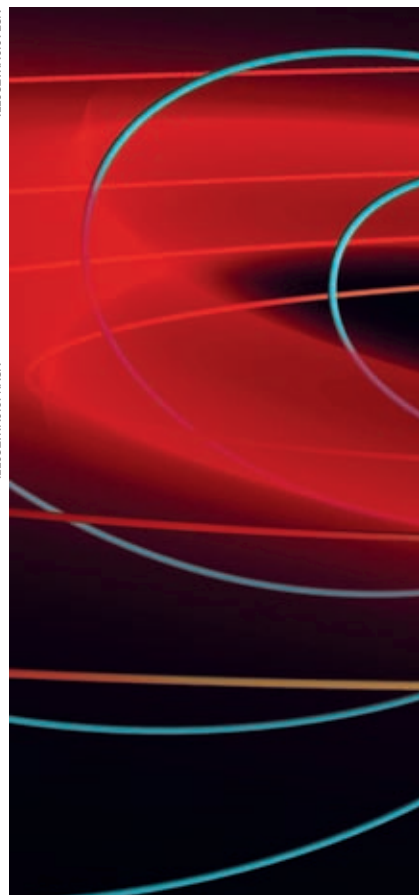
» A Juno űrszonda a NASA tudományos programjának keretén belül, egy év múlva a Jupiterhez indul

megállapították, hogy a Jupitert egy gyűrű veszi körül, bár lényegesen soványabb és nem olyan szép, mint amilyen a Szaturnusz rendelkezik. A Jupitert egy újabb ember gyártotta eszköz, az Ulysses űrszonda csak

» Az űrszonda a bolygó palástjáról és magjáról érdekes információkat nyerhet



ILLUSZTRÁCIÓ: NASA

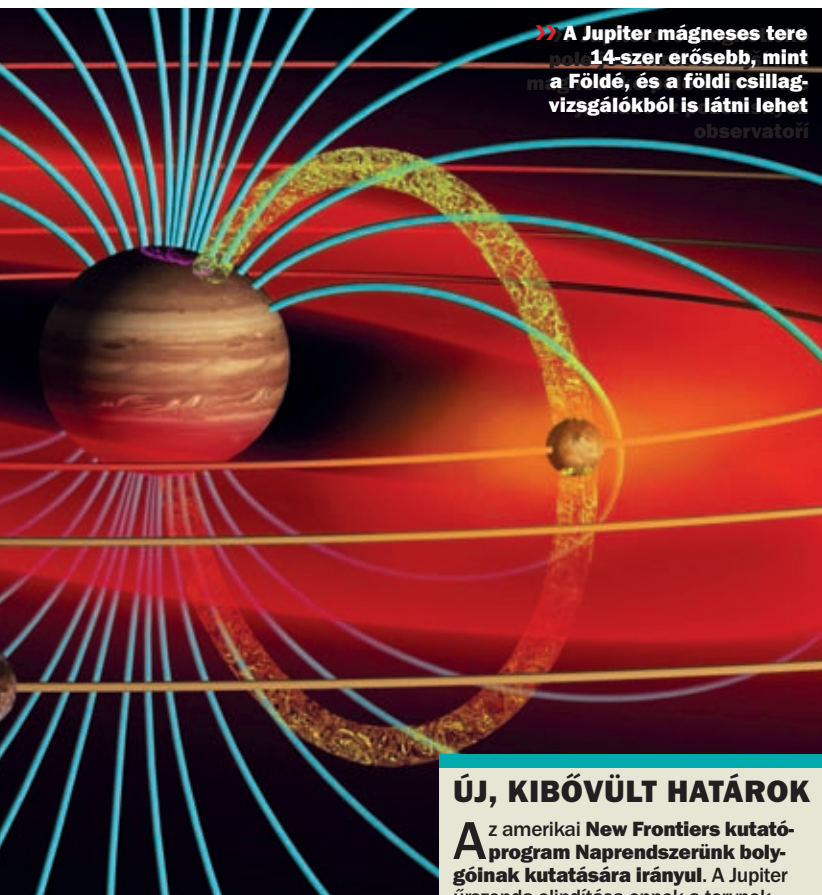


13 évvel később vizsgálhatta át. A szonda elsődlegesen a Nap kutatására rendeltetett, a Jupiter bolygó megvizsgálása már ezenfelül történt. A Cassini-Huygens bolygókutató kettes szonda a Szaturnuszhoz vezető útján, 2000-ben a Jupiter körül repült el. De a kettes szonda az óriási bolygótól tisztes távolságban maradt. A Jupiter mellett három évvel ezelőtt az amerikai New Horizons űrszonda haladt el, amely célját, a Plútót csak öt év múlva éri el. A felsorolásból a Galileo űrszondát sem hagyhatjuk ki. Mindaddig ez utóbbi volt az egyedüli, amelyet közvetlenül a Jupiter ellipszispályájára irányítottak.

A királlyal való közeli találkozó
A Jupiter környezetének vizsgálatára egy éven belül egy másik felderítő is indul. A New Frontiers (Új Határok), a NASA egyik űrszondás kutatóprogramja keretén belül a Naprendszer királyához a Juno űrszonda indul. A Juno űrszonda nevét az ókori Róma főisten-nőjéről kapta, aki testvére és egyben az istenek közül a legfőbb, Jupiter isten felesége volt. A Juno indítása 2011. augusztus 11. után

várható, az indításra használt hordozórakéta az Atlas-5-V551-es lesz. Öt évig tartó útja során, 2013-ban egy „hintamanőver” alkalmával egyszer repül el a Föld mellett. A Jupiterhez irányuló útján a szonda az átrepülés alatt sebességet és energiát nyer. Jupiter körüli, 11 napos periódusú poláris pályára áll, amelyen 2016-ig a bolygó légkörét

tegg felett folyékony és gáznemű, átlátszó hidrogénréteg veszi körül. A nyomás óriási, egyes elméletek szerint a Jupiter magját egy hatalmas gyémánt alkothatja. A Juno űrszonda poláris pályájáról vizsgálja a Jupiter mágneses terét, a bolygó magját, és többek között víz jelenléte után fog kutatni. Az űrszonda lehetővé tenné a csillagászok



» A Jupiter mágneses tere **14-szer erősebb, mint a Földé, és a földi csillagvizsgálókból is látni lehet**

vizsgálja, és megfigyeli, hogy a Jupiter holdjain mi újat találhat. A Jupiter légkörének vizsgálata nem könnyű feladat. A bolygót állandóan ammóniakristályok alkotta felhők takarják, és úgy tűnik, ammónium-hidroszulfidok is. Magát a légkört elsősorban a két legkönnyebb vegyi elem, a hidrogén és a hélium alkotja. A felhők az ún. tropopauzában (a troposzféra és a sztratoszféra közötti határterület) helyezkednek el, és sávokban rendeződnek el a különböző szélességeken. Ezek világosabb színű zónákra és sötétebb övekre oszlanak. A különböző irányú áramlatok kölcsönhatásai viharokat és turbulenciákat okoznak, a szél nagysága akár a 400 kilométeres óránkénti sebességet is eléri.

Hogyan született az óriás?

A Juno űrszondát speciális műszerekkel szerelik fel, amelyek ebben a pokoli világban is lehetővé teszik munkáját. Vizsgálata során érdekes híreket szerezhet a bolygó palástjáról és magjáról. A tudósok úgy vélik, hogy a bolygó magját a fém hidrogénré-

ÚJ, KIBŐVÜLT HATÁROK

Az amerikai **New Frontiers** kutatóprogram **Naprendszerünk bolygóinak kutatására irányul**. A Jupiter űrszonda elindítása ennek a tervnek csupán egy része. A Plútó felé jelenleg is a **New Horizons űrszonda** (a képen)



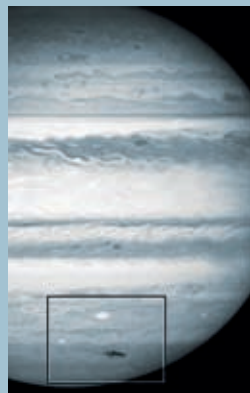
repül, amely 2006-ban indult útnak. A következő év februárjában elrepült a Jupiter mellett, és 2015. július 14-én érkezik a Plútóhoz. **Azután az expedíció tovább folytatódik, egészen 2020-ig.** Ez idő alatt a Kuiper-övek nevezett térségben fog mozogni, ahol minden bizonnyal a még nem azonosított transzneptun objektumok kutatásával számolnak.

E program keretén belül a NASA tarolyában még van **néhány további küldetés** is. Ebben az évben kellene közzétennie, hogy ezek közül melyik valósulhat meg. Három lehetőség is adott: vagy a Vénuszt, vagy a Holdat, vagy valamelyik üstököszt fogják tanulmányozni. Mind a három esetben azzal számolnak, hogy az űrszondák felszíni mintákat vesznek, amelyeket azonnal a helyszínen elemeznek, vagy visszahozzák a Földre. A közzétett program elindítása 2013-ban várható. <<

Amatőr csillagász észlelte először

MEGOLDÓDOTT A JUPITER REJTÉLYE!

2009. július 19-én titokzatos objektum csapódott a Jupiterbe, amely egy hatalmas – Csendes-óceán méretű – sötét foltot hagyott maga után a bolygón. A becsapódás helyét egy ausztrál amatőr csillagász



vette észre, aki jelezte észlelését a világ számos obszervatóriumának.

Nem először láthatnak ilyen jelenséget a csillagászok az óriásbolygó életében: hasonló foltot figyeltek meg 1994 júliusában, amikor a Shoemaker-Levy-üstökös húsznál is több darabja csapódott a Jupiter atmoszférájába. 2009-ben – egészen véletlenül 15 évvel később ugyanazon a héten – következett be az említett becsapódás. A 2009-es ütközés ereje felér néhány ezer standard atombomba robbanásának energiájával.

A két eseményről készült felvételek alapján a csillagászok úgy vélik, hogy a valamilyen becsapódást egy kb. 500 m-es aszteroida okozhatta. Ebben az esetben ezek az első felvételek egy kisbolygó (és nem üstökös) másik bolygóba való buzuhanásáról.

A Hubble űrteleszkóp felvételei alapján kiderült, hogy a 2009. júliusi kataklizmát a Jupiteren egy kisbolygó okozta. Ezen események azt jelzik, hogy a Naprendszer közel sem olyan „csendes”, mint ahogy korábban gondolták.

A tudósok eddig úgy vélték, hogy pár száz, esetleg ezer évente történik valamilyen becsapódás a Jupiterbe.

S hogy honnan származhat a kisbolygó?

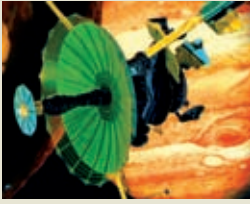
A kutatók pályaszámításai alapján a Hilda családba tartozhatott, amely egy 1100 tagot számláló kisbolygó-csoportosulás a Jupiter közelében.

» 2009. július és 2009. november között készült felvétel a becsapódás helyéről.



NEM A JUNO LESZ AZ ELSŐ

A Jupiter 1995. december 7-én egy új vendéget fogadott. A vendég nem más volt, mint a **Galileo űrszonda** (a képen), amely a **Jupiter első műholdja lett**. A Naprendszer óriásához vezető út hat évig tartott, a Juno űrszonda már egy teljes évvel gyorsabb lesz. A Galileo űrszonda 1996–2000 között a Jupiter körül nagyon szélsőséges pályán körözött, miközben ismételt közelpulást hajtott végre a Galileo-holdak körül, amelyeket részletesen vizsgált. Ezek a Jupitertől mért távolságuk sorrendjében: Io, Europa, Ganymedes és Callisto. A repüléseket egyidejűleg gravitációs manőverekre használták, amelyek minimális üzemanyag fogyasztá-



sa mellett további holdak látogatását biztosították. Tekintettel az űrszonda jó tevékenységére és a nagy mennyiségű összegyűjtött adatra, **az űrszonda küldetését már többször meghosszabbították**, utoljára 2001. áprilisában. A Jupiter körül 34-szer keringett, és ez idő alatt hétszer látogatta meg az Io, nyolcszor a Callisto, nyolcszor a Ganymedes és tizenegyszer az Europa holdakat.

Mit állapított meg a Galileo? Például azt, hogy a vegyi elemek jelenléte a Jupiter légkörében, különösen a hidrogénnek a héliummal való aránya (kb. 9:1), eltérőek a Napétól, ami azt jelenti, hogy létrejötté után a bolygó még tovább fejlődött. Egy másik érdekes megállapítás a Jupiter holdjait érintette. Az űrszonda – közvetett bizonyítékokkal – az Europa jég-retege alatti folyékony víz-óceán létezését erősítette meg. Azt is megállapította, hogy ez a hold, ahol esetleg még élet is lehetséges, egy nagyon vékony, oxigénből álló légkörrel van körülvéve. A Galileo űrszondát **2003. szeptember 21-én** bevezették a Jupiter légkörébe, ahol a sűrűlódás miatt **elégett**. <<

Jupiter gázbolygót majd közelebről vizsgálják, megtalálható a rádió- és plazmahullámokat érzékelő (WAVES) vagy a sarki fények infravörös térképezési spektrométere (JIRAM).

Nap nélkül egy tapodtat sem

A Juno űrszonda az energiát a Napból nyeri. Mivel a Jupiter a Naptól lényegesen távolabb van, mint a Föld, ezért 25-ször kevesebb napenergia éri, tehát a lehetséges űrhajós aká szabad szemmel is belenézhet. Az eddigi űrszondák, amelyek ilyen messze eljutottak, nukleáris meghajtású generátorokkal működtek. A Juno ebben a tekintetben úttörőnek számít, mivel kedvezőtlen feltételek mellett is teljes mértékben a Napra támaszkodik. A csaknem fél tonna súlyú űrszonda három, több mint húszméteres napelemtáblával lesz ellátva, amelyeket hónapokon át állandó napugárzás ér, így a Junónak a Jupiter napsugármentes oldalát kell kerülnie. A fotovoltaiikus elemeknek 50 százalékkal nagyobb hatékonyságúak, mint az eddigi használtak. Sőt, az űr-



>> A Jupiter Nagy Vörös Foltja

>> A Juno űrszonda tervezett műszerei:

Töltött részecskéket érzékelő JEDI: eszköztartó, amely az energia és a töltött részecskék szög-eloszlását méri



Aurorális kísérlet, JADE: az elektronok eloszlását és sebességét, valamint az ionok összetételét méri poláris sugárzásban



Ultraibolya spektrográf, UVS: ultraibolya sugárzásra érzékeny képalkotó spektrográf



Gravitációs kísérlet: a Jupiter körüli gravitációs mezőt a jelzések elemzésének segítségével tanulmányozza, amelyet az űrszonda kommunikációs alrendszerével és az eltolódott Dopplereffekttel sugároznak



Juno Cam fényképezőgép:



színes kamera, amely a látható tartományban a felhők felső rétegének fényképezésére rendeltetett. A bolygó pólusait először kellene részletesen fényképeznie



Infravörös térképező spektrométer, JIRAM: képeket és infravörös tartományban a Jupiter összetételét kell vizsgálnia



Mikrohullámú radiométer, MWR: a mikrohullámú sugárzás hat hullámhosszban a légkör mélyébe hatol, és a hő kibocsátást különböző földrajzi szélességeken méri



Plazmaszköz: a bolygó magnetoszférájában a plazma- és rádióhullámokat méri



Csillagiránytű



számára, hogy betekintsenek a Jupiter bolygó keletkezésének rejtélyébe és gázpalástjának kialakulásába. Ezáltal a tudósok Naprendszerünk keletkezésének megértéséhez is jelentősen közelebb kerülhetnek. A Jupiter légkörében az űrszonda majd a nehezebb elemek, főleg az oxigén és a nitrogén jelenlétének mérését is végzi.

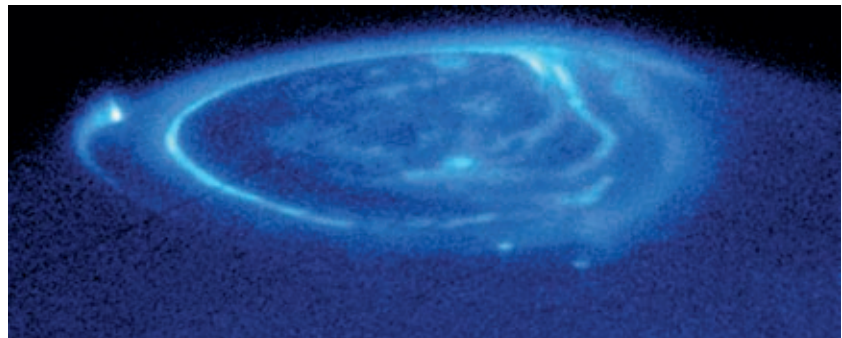
A Jupiter különlegességei

A bolygó számos sajátossággal rendelkezik. Rendkívül érdekes a Jupiter magnetoszférája, amely az egész Naprendszerben a legfényesebb auróra létrehozására képes. Mágneses tere 14-szer erősebb a Földénél, jelenléte földi csillagvizsgálókból is megfigyelhető. Ha ezt a fényt az anyabolygóról figyeljük, az esti ég-

bolton ötször nagyobbak látszana, mint a te-lihold. A Juno űrszonda a JEDI detektor segítségével a töltött részecskék eloszlását is méri. Az űrszonda fedélzetén egyéb fejlett tudományos mérőeszközök is lesznek. A mikrohullámú radiométer (MWR) a bolygó légkörét fogja vizsgálni. A többi műszer között, amelyek a

szonda fedélzetén működő műszereket úgy tervezték, hogy kevésbé energiaigényesek legyenek. A NASA terve szerint, a Juno űrszonda a Jupitert harminckétszer repüli körbe, a légkör legmagasabb rétegét pedig 4800 kilométerre közelíti meg. <<

KUN MÁRTON



>> A Jupiter erős magnetoszférája az egész Naprendszerben a legfényesebb auróra előhívására képes