



# 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](mailto:mant@mant.hu)  
[www.mant.hu](http://www.mant.hu) Számlaszám: 10700024-49478701-51100005

2010. április

XXIV. évfolyam, 4. szám

kézirat gyanánt

## Nemzetközi Űrállomás 2028-ig?

Az ISS építésében főszereplő amerikai, orosz, európai, japán és kanadai űrügynökségek vezetői március 11-én Tokióban egyeztettek az „űrállomások császáranak” jövőjével kapcsolatban. Ez volt az első csúcstalálkozó, amióta Obama bejelentette, hogy legalább 2020-ig folytatni kívánja Amerika a programot. Mivel ez az újszerű amerikai elgondolás tökéletesen egybevág az orosz, európai, japán és kanadai partnerek ISS-re vonatkozó elképzeléseivel, immáron szinte biztosak lehetünk benne, hogy 2020-ig mindenképpen lesz Nemzetközi Űrállomás. A konferencia résztvevői elképzelhetőnek tartják, hogy ha a bázis műszaki állapota megfelelő marad, akkor akár 2028-ig, tehát az első egység, az orosz gyártmányú Zarja modul indításának harmincadik évfordulójáig kitolják a keringő laboratórium üzemeltetésének idejét.

([www.urvilag.hu](http://www.urvilag.hu), Németh Péter)

## Fellendülőben a világ űrkutatása

A világban egyre több helyen és egyre többet költenek űrprogramokra. Azoknak az országoknak a száma, ahol nemzeti űrügynökséget hoztak létre, az 1990-es évek megtorpanása után meredeken emelkedik. Többek közt ezt az adatot is tartalmazza a párizsi székhelyű Euroconsult elemzése, amelyről most a *Space News* számolt be. Míg 2000-ben 40, tavaly már 55 űrügynökséget vettek számba. Az országok egy részének űrprogramja még törekény, jellemzően egy-két kisebb földmegfigyelő műholdra koncentrálnak. Korai még megítélni, hogy hosszabb távon is megkapják-e a működésükhöz szükséges kormányzati támogatást.

Az Euroconsult tanulmányában 60 állami űrügynökség és ország (köztünk hazánk) űrprogramját vizsgálta. 2009-re vonatkozóan megállapították, hogy amerikai dollárban számolva a kormányok nem kevesebb mint 9%-kal költöttek többet polgári célú űrkutatásra, világszerte összesen 36 milliárdot. A katonai célú űrprogramok terén még nagyobb, 12%-os volt az éves növekedés, a teljes összeg elérte a 32 milliárd dollárt. (A polgári és katonai programok szétválasztása sokszor nem egyszerű feladat, hiszen vannak olyan űreszközök és szervezetek, amelyek kettős feladatot látnak el.)

Nem meglepő, hogy továbbra is az Amerikai Egyesült Államok a legnagyobb szereplő az űrszektorban. Érdemes figyelni az arányokra is. A teljes amerikai polgári és katonai űrprogramra költött dollárok (2009-ben összesen 48,8 milliárd) a teljes világráfordítás közel 72%-át teszik ki! Ez még akkor is hatalmas szám, ha a dollárba átszámított orosz, kínai vagy indiai költségek összehasonlítása nem feltétlenül helyesen tükrözi más országok űrprogramjának súlyát.

Messze lemaradva a következő legnagyobb „játékos” a 18 országot tömörítő Európai Űrügynökség (ESA), amely tagállamainak nemzeti forrásaival együtt 7,9 milliárd dollárt szánt 2009-ben űrprogramokra. Japán 3, Oroszország 2,8 milliárd dollárral következik a sorban. Japán új űrpolitikája jegyében a közeljövőben jelentős növekedés várható. Ami Oroszországot illeti, az Euroconsult szerint az elmúlt 5 év alatt 40%-os volt a fejlődés. A tanulmány Kína űrköltségvetését 2 milliárdra, Indiáét több mint 900 millió dollárra becsüli.

([www.urvilag.hu](http://www.urvilag.hu), F.S.)

## A helyhez kötött Spirit hasznosítása

Mint ismeretes, a 2004. január óta a Marson tevékenykedő **Spirit** rover a Gusev-kráternél a homokos talajba ragadt és a kiszabadítására irányuló lépések nem vezettek eredményre. Az utóbbi nyolc hónapban nem sikerült a déli szélesség 14,6 és a keleti hosszúság 175,5 fokos helyéről elmozdítani, bár a rádiókapcsolat fennmaradt. A NASA szakemberei arra utasították a robotot, hogy olyan helyzetet vegyen fel, melyben napelemtábláit maximálisan éri a nap sugarai. Erre azért van szükség, hogy a Spirit túlélje a most következő téli időszakot, amikor  $-45^{\circ}\text{C}$ -os hőmérséklet várható. Feltételezve, hogy ismét sikerül túlélnie a telet, a JPL kutatói most azon dolgoznak, hogy a helyhez kötött robotnak fontos tudományos feladatot találjanak.

Úgy tűnik, hogy Steve Squyresnek, a *Mars Exploration Rover Mission* kutatócsoport vezetőjének sikerült illet ki-gondolnia. Követve a Spirit rádiójeleseit ugyanis pontosan meg lehet határozni a rover térbeli mozgását (3 dimenzió-ban). Ez a mozgás részben a Mars keringéséből, részben tengelyforgásából tevődik össze, amelyre ráakódik még a Nap és a Mars-holdak igen csekély perturbációs hatása. Ki lehet azonban számítani, hogy milyennek kell ennek a térbeli mozgásnak lennie, amennyiben a Mars magja szilárd vasból áll, illetve amennyiben ez a mag folyékony. Az eltérés kicsi, de ha sikerül a Spirit helyzetét elég hosszan és elég pontosan meghatározni, akkor fontos információk szerezhetők a Mars belső szerkezetéről. Squyres szerint mintegy 6 hónapnyi követésre lesz szükség az eredményhez. Azt is megem-

lítette, hogy a mozgásképtelen Spirit műszerei érdekes adatokat gyűjthetnek még a marsi légkör kölcsönhatásáról a talajjal, illetve a rovert körülvevő talaj változásairól. ([www.urvilag.hu](http://www.urvilag.hu), Almár Iván)

### Az eddigi legjobb képek a Phobosról

Az európai **Mars Express** űrszonda március 3-án és 7-én is elhaladt a Mars nagyobb, a bolygóhoz közelebb keringő Phobos holdja mellett. A vörös bolygót kísérő két apró égitest, a Phobos és a Deimos (Félelem és Rettegés, Mars hadisten kísérői a mitológiában), kráterekkel borított felszínű sötét sziklának tűnnek, melyek mérete Budapestéhez áll közel. A Mars Express március 3-án mindössze 67 km-re haladt el a Phobos mellett – ennyire közel nem járt még űreszköz a holdhoz. Március 7-én (107 km) nagy felbontóképességű HRSC kamerájával részletesen is megörökítette a holdat. A fő célok egyike a 2011-ben indítandó orosz Fobosz-Grunt szonda tervezett leszállóhelyének vizsgálata volt. Márciusban további közelítések is történtek, amelyek során alkalmanként más-más műszerrel vizsgálták az égitestet. Az első randevű alkalmával a Phobos gravitációs tere másodpercenként csak néhány milliméternyit változtatott a szonda mozgásán, ennek mérése révén azonban sikerül majd a hold tömegét nagy pontossággal meghatározni. A randevű alatt az űreszköz nem sugárzott tudományos adatokat, a mérési eredményeket később, utólag küldi a Földre. A részletes eredményekre még várni kell. ([www.origo.hu](http://www.origo.hu), Kereszturi Ákos)

### Kanyargó lávacsatorna a vörös bolygón

Folyékony láva ugyanúgy képes kanyargó medreket kivájni, mint ahogy a víz kialakítja a folyómedret. Egy friss kutatás szerint a Mars egyik kanyargó csatornáját láva hozta létre. A kutatók között már régóta vitatott kérdés, hogy víz vagy láva alakította-e ki a marsi csatornákat, ezért a legújabb eredmény nagyban befolyásolja az élet valószínűségét is a bolygón. Ahhoz, hogy megtudjuk, létezett-e valaha élet a Marson (abban a formában, ahogy mi ismerjük), először is meg kell tudnunk, volt-e vagy most van-e víz a bolygón. Jelenleg vagy a talajban, vagy a pólusokon jég formában található víz a Marson, néhány kutató viszont úgy véli, hogy a víz csak valamikor a múltban folyt a felszínen. Ez utóbbi elmélet leginkább azon képeken alapszik, amelyeken a víz földi eróziós tevékenységéhez hasonló felszínformák láthatók, pl. csatornafalak teraszai, kis szigetek a medrekben, összefonódó, majd szétváló csatornácskák. A jelenlegi elméletek szerint a lávafolyások nem képesek ilyen finom szerkezeteket létrehozni.

Jacob Bleacher és munkatársai azonban alapos vizsgálat alá vettek egy csatornát az *Ascraeus Mons* vulkán délnyugati részén. Ez az egykori tűzhányó a *Tharsis Montes* nevű vulkánhármass egyike. A tudósok négy műszer nagyfelbontású képeit használták, s ezek az adatok minden eddigénél részletesebb képet adtak a területről.

Mivel az olvadék, ami ezt és egyéb csatornákat az *Ascraeus Mons* kialakította, már régen eltűnt, az eredetét meglehetősen nehéz kideríteni. Mindenesetre a vizuális jelek (kis szigetek, másodlagos csatornák, amelyek szétválnak és egyesülnek, valamint erodálódott sávok a kanyarulatok belső részén) vízre utalnak. A csatorna másik végén viszont egy korábban meg nem látott terület tűnik fel. A kutatócsoport egy olyan gerincet talált, amelyből látszólag láva folyt ki. Néhol a csatorna szinte fedett, mintha egy lávakürtő lenne és mellette pedig forrás nélküli rések sorakoznak, azaz olyan nyílások, ahol a láva kitört a kürtőből és kis struktúrákat képzett. Az ilyen képződményeket víz nem képes létrehozni, az pedig, hogy egy csatorna egyik végét láva, a másikat víz formálta, meglehetősen nehezen elképzelhető, egzotikus kombináció lenne. Bleacherék úgy vélik, hogy akkor már nagyobb valószínűségű, hogy az egészet láva hozta létre.

A lávaformációk jobb megértése érdekében a Hawaii-n 1859-ben kitört *Mauna Loa* egy 51 km hosszú lávafolyamát vizsgálták meg. Leginkább arra az 1 km hosszúságú szigetre fókuszáltak, amely a lávacsatorna közepén helyezkedik el és az átlagos lávaszigetnél sokkal nagyobb méretű. A vizsgálódáshoz olyan műholdas helymeghatározó készüléket (GPS-t) használtak, amely 3-5 cm-es pontosságú információt képes adni. A mérések eredményeként a csatornák belsejében teraszos falakat találtak, illetve olyan csatornákat, amelyek megjelennek, majd eltűnnek, esetleg visszacsatlakoznak a főágba. A falak függőleges magassága kb. 9 m. Mindebből az látszik, hogy a korábbi várakozásokkal szemben a láva is képes olyan finom alakzatokat kialakítani, mint amilyeneket eddig kizárólag vízzel hoztak kapcsolatba. Ezek az új eredmények azt sugallják, hogy hasonló csatornákat látva nem lehet egyértelműen vízre következtetni.

További bizonyítékul szolgált a lávafolyam eredetre a *Mare Imbrium* területén található csatornák részletes képeinek tanulmányozása is. Ez egy sötét terület a Hold felszínén, amely ősi lávakövekkel feltöltött vulkánkráter. Ezen a képen is olyan csatornákat találtak, amelynek teraszos falai voltak és szétágazó mellék-csatornái. Mindez természetesen nem zárja ki sem a folyékony víz jelenlétét, sem azt, hogy víz alakíthatott ki csatornákat a Marson. Semmiképpen sem szabad azonban lebecsülni az olvadt kőzetek felszínformáló erejét. ([hirek.csillagaszat.hu](http://hirek.csillagaszat.hu), Derekas Aliz)

### Tucatnyi eltemetett gleccsert találtak a Marson

A szakemberek évek óta vizsgálják a Mars gleccserekre és sziklageccserekre hasonlító alakzatait. Ezek többnyire közepes szélességen vannak, ahol a kiemelkedéseket veszik körül, illetve a völgyekben található. Hosszanti barázdáik, domborzatuk és alakjuk együttesen arra utal, hogy belsejükben képlékeny anyag mozgott egykor lejtőirányba. Néhány megfigyelés már korábban is utalt arra, hogy jég volt, vagy esetleg van ma is a belsejükben. A **Mars Reconnaissance Orbiter** (MRO) űrszonda radarberendezése segítségével a déli féltekén sikerült is már ilyen eltemetett jégtömeget azo-

nosítani. Az újabb megfigyelések segítségével ezúttal az északi féltekén, a korábban vizsgált délinél sokkal nagyobb területen, a *Deuteronilus* nevű vidéken találtak jeget néhány méterrel a felszín alatt. A térségben hatalmas fagyott víz-jégmennyiség található a felszín alatt, amely a várakozásoknak megfelelően a mélyedéseket, völgyeket és a kiemelkedések körüli törmelésközpontja alakzatokat tölti ki, a gleccser kinézetű alakzatok területén húzódik.

A vízjég a marsi éghajlati ingadozások során tíz- vagy százmillió évvel ezelőtt kerülhetett a most megfigyelt helyére. Egykor gleccserekhez hasonlóan mozoghatott, anyaga lassan kúszott a felszínen. Később csökkent a jég mennyisége, és por valamint köztörmelék fedte be, a mozgás feltehetőleg megállt. Ma is ott található a jég, de jelenleg nincs egyértelmű nyoma, hogy mozognának a gleccserek. A megfigyelés tovább erősíti a korábbi feltételezést, amely szerint a Marson sok helyen kis mélységben ma is jég lehet a felszín alatt. Ezt néhol egy-egy becsapódáskor keletkezett friss kráter kihantolja, máshol viszont csak a felszín alá behatoló radarjelek tudják kimutatni. ([www.origo.hu](http://www.origo.hu), *Kereszturi Ákos*)

### **Terv az Europa jégpáncéljának helyszíni vizsgálatára**

Német és osztrák kutatók kidolgoztak egy berendezést, amely alkalmas lehet a Jupiter Europa holdját borító jég réteg közvetlen vizsgálatára. Ez egy a jég megolvasztására képes szonda egyszerűsített változata, amelyet Kölnben a DLR Mars-szimulációs kamrájában igen hideg (folyékony nitrogénnel hűtött) jég esetében kipróbáltak már. Ahhoz ugyanis, hogy egyáltalán legyen remény az Europa esetleges mikroorganizmusainak megtalálására, feltétlenül le kell jutni a felszín alá, ahol a Jupiter halálos erejű sugárzása tere (mely az Europa felszínén eléri a százmillió radot havonta!) már nem pusztít. Számításaik szerint 20-40 m mélységben a sugárzás erőssége már nem több a földfelszíninél, ezért ezt a mélységet kellene elérni a műszerekkel. A szonda két részből állna: a *Lander* látná el vezetékén keresztül elektromos árammal a szondát, s ugyancsak vezeték gondoskodna a kommunikációról is. A jégbe hatolás sebességének néhány óra alatt 3 métert kell elérnie. Maga a lebocsátandó mérőberendezés igen kis méretű lenne, és a jég megolvasztását végző szonda segítségével jutna a megfelelő mélységbe. (Természetesen a szondát előzetesen alaposan sterilizálni kell, nehogy földi eredetű baktériumok jussanak vele az Európára – bár a kutatók szerint maga az Europa felszínét érő sugárzás is sterilizál.) Fontos, eldöntendő kérdés, hogy a Landernél a szükséges energiát RHU (radioaktivitást hasznosító berendezés), vagy nagy akkumulátorok biztosítsák-e. Az Europa-lander felbocsátására a német kutatók szerint a 2020-2030 közötti időszakban kerülhet sor. ([www.urvilag.hu](http://www.urvilag.hu), *Almár Iván*)

### **Magyar részvétellel fedezték fel az első „normális” exobolygót**

Olyan, mint a Jupiter, de a Merkúréhoz hasonló pályán kering a csillaga körül: az ismert exobolygók közül talán a CoRoT-9b hasonlít leginkább a bolygókról a Naprendszerben kialakított képhez. A felfedezést a tekintélyes *Nature* folyóirat március 18-án megjelenő számában közli a Hans Deeg (*Instituto de Astrofísica de Canarias*, IAC, Spanyolország) vezette, hatvan csillagászból álló nemzetközi kutatócsoport. A cikk fontos magyar vonatkozása, hogy a szerzők listáján az előkelő negyedik helyen szerepel Csizmadia Szilárd (DLR, Berlin), aki főleg a fénygörbe modellezésén dolgozott.

A CoRoT mesterséges holdat a Francia Űrügynökség (CNES) készítette, más országok és az Európai Űrügynökség (ESA) közreműködésével. 2006 vége óta kering Föld körüli pályáján, hogy mindössze 27 cm-es átmérőjű távcsövével csillagok apró fényességváltozásait vizsgálja. A változások megfigyelése egyrészt a csillagok előtt esetleg elvonuló bolygók fedéseinek felismerését, másrészt a csillagok belső szerkezetét feltáró rezgések vizsgálatát teszi lehetővé. Most is egy ilyen, ún. tranzit módszerrel történt exobolygó-felfedezésről van szó.

A CoRoT-9b egy tőlünk 1500 fényévre levő, a Kígyó (Serpens) csillagkép irányában látszó, a Naphoz hasonló csillag körül kering. Nem túl elnyúlt ellipszispályáján 95 nap alatt kerüli meg központi csillagát, amivel a tranzit módszerrel felfedezett exobolygók közül eddig messze a legnagyobb keringési idejűnek számít. (Jelenleg négyszáznál is több exobolygót ismerünk, közülük mintegy hetvenet fedeztek fel tranzit módszerrel, vagyis a csillaguk előtti rendszeres átvonulásuk, az ezzel járó periodikus fényességcsökkenés megfigyelésével.)

Az új bolygó egy szempontból hasonlít az eddig ismert fedési exobolygók legtöbbször: tömege viszonylag nagy, a Jupiteréhez hasonló. Ami a csillagától való nagy távolságon, s a kevésbé lapult pályán kívül a leginkább megkülönbözteti tőlük, az a feltűnően „normális” hőmérséklete. Tehát nem egy eddig megszokott „forró Jupiterről” van szó. A számítások szerint légkörének hőmérséklete -20 és 160 Celsius-fok körüli, s nem lehet nagy eltérés a megvilágított és az éjszakai félteke között. Olyan fizikai körülmények uralkodnak tehát rajta, amilyenekkel a saját Naprendszerünk bolygói is találkozhatunk. A CoRoT műhold 2008 nyarán, 145 napnyi megfigyelés után azonosította a csillagot, amely körül az exobolygót gyanították. A felfedezés megerősítésére, valamint a bolygó pályájának és fizikai paramétereinek pontos mérésére azután földi távcsövek egész hadával kellett további méréseket végezni.

Az exobolygók kutatói számára különösen érdekes a CoRoT-9b, mert központi csillagától viszonylag messze kering. Ezért fejlődésében nem okozhatott számottevő zavart maga a csillag, például a szoros közelségből más esetekben adódó árapályfűtés miatt. Így a bolygófejlődési modelleket jól lehet alkalmazni erre az égitestre. A 0,8 Jupiter-tömegű, a Jupiterével gyakorlatilag azonos átmérőjű bolygó anyaga főleg hidrogénből és héliumból áll, de feltételezhető, hogy akár 20 földtömegnyi egyéb elemet is tartalmaz. Igen hasonlít tehát Naprendszerünk óriásaira, a Jupiterre és a Szaturnuszra. Az eddig ismert exobolygók között a mérsékelt felszíni hőmérsékletű gázóriások – mint amilyen a

CoRoT-9b is – alkotják a legnagyobb csoportot. A mostani közülük az első, amelyet tranzit módszerrel találtak, s ilyen részletességgel sikerült megvizsgálni. Az eredmények alapján tehát közvetve többet tudhatunk meg a hozzá hasonló exobolygókról is. ([hirek.csillagaszat.hu](http://hirek.csillagaszat.hu), F.S.)

### Hírek röviden

- Közel hét év működés után használhatatlanná vált a NASA **ICESat** műholdja, amellyel a földi jégtakarót kutatták. A szakemberek nem próbálkoznak tovább, hogy működésre bírják a műhold fő műszerét, a lézeres magasságmérőt. A fontos megfigyelési program leghamarabb 2015-ben folytatódhat. Legkorábban ekkor állíthatják ugyanis pályára az amerikaiak az **ICESat-2**-t. Addig repülőgépekről végzett megfigyelésekkel igyekeznek pótolni a hiányt. Az ESA hamarosan felbocsátani tervezi a **CryoSat-2** műholdat, amelyet a 2005-ben start közben elveszett **CryoSat** pótlására, s épp a sarkvidéki jégtakaró változásainak vizsgálatára szán.
- Március 1-jén az orosz **GLONASSZ** navigációs műholdrendszer három új tagját indították Bajkonurból egy Proton rakétával. Egyidejűleg két, korábban már gyengélkedő műholdat hivatalosan is működésképtelennek nyilvánítottak.
- Magyar idő szerint március 5-én indították Floridából az amerikai geostacionárius meteorológiai műholdrendszer legújabb, **GOES-P** jelű tagját, Delta-4 hordozórakétával. Az új holdra egyelőre pályán levő tartalékként számítanak.
- Kínából március 5-én sikeresen pályára állítottak egy feltételezhetően elsősorban katonai célokat szolgáló távérzékelési mesterséges holdat, a **Jaogan-9**-et.
- Március 18-án a **Szozjuz TMA-16** űrhajóval visszatért a Földre a Nemzetközi Űrállomásról Jeffery Williams amerikai és Makszim Szurajev orosz űrhajós, miután 5 és fél hónapig dolgoztak az űrben. ([www.urvilag.hu](http://www.urvilag.hu))

### Lapszemle

## ÉLET-TUDOMÁNY

A tudományos ismeretterjesztő hetilap legutóbbi számaiból:

**9. szám:** A Föld légköréből származó gammafelvillanásokról keveset tudunk, valószínűleg a villámlásokkal állhatnak kapcsolatban. A vizsgálatukra készülő **Firefly** (szentjánosbogár) nevű amerikai miniműhold idén vagy 2011-ben indulhat. A **Hubble**-űrtávcső Plútóról készült méréseinek elemzésével kirajzolódott a törpebolygó felszínének évszakosan változó arca. Hogyan alakultak ki a spirálgalaxisok? A kérdést a Hubble-űrtéleszkóp felvételei alapján vizsgálták, s megerősítették, hogy a folyamatban nagy szerepet játszottak a galaxisok közti ütközések és egybeolvadások.

**11. szám:** A Tejútrendszer gömbhalmazainak – sűrű, idős csillagcsoportjainak – legalább egynegyede idegen galaxisokból érkezett hozzánk. A gömbhalmazok korát és kémiai összetételét a Hubble-űrtéleszkóppal mérték fel.

**12. szám:** Az ESA **XMM-Newton** röntgenszűrőműholdjával az eddigieknél távolabbi és kisebb galaxis-halmazokat vizsgáltak, hogy felmérjék bennük az ún. sötét anyag mennyiségét. A **Mars Express** űrszonda március elején mindössze 67 km-es távolságban repült el a Mars Phobos nevű holdja mellett. Az égitest gravitációs terének vizsgálatával, az űreszköz pályaváltozásának észlelésével a Phobos szerkezeti felépítéséről szereztek közvetett információt.

## meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület folyóirata márciusi számának híreiből:

Összeütközött két kisbolygó, a keletkezett porfelhőt a **Hubble**-űrtávcsővel is megfigyelték. Viszonylag kis földi távcsövek is alkalmazhatók exobolygók légkörének spektroszkópiai vizsgálatára. Ez a közeljövőben még fontosabb lesz, ha megindulnak a bolygófelfedezések a **Kepler**-űrtávcsővel. A Hubble 2002-2003-as felvételei alapján modellezték a Plútó felszínét, s az 1994-es mérésekkel összehasonlítva dinamikus változásokat figyeltek meg a törpebolygón.

## AERO

A repülő- és űrkutatási folyóirat márciusi számából ajánljuk:

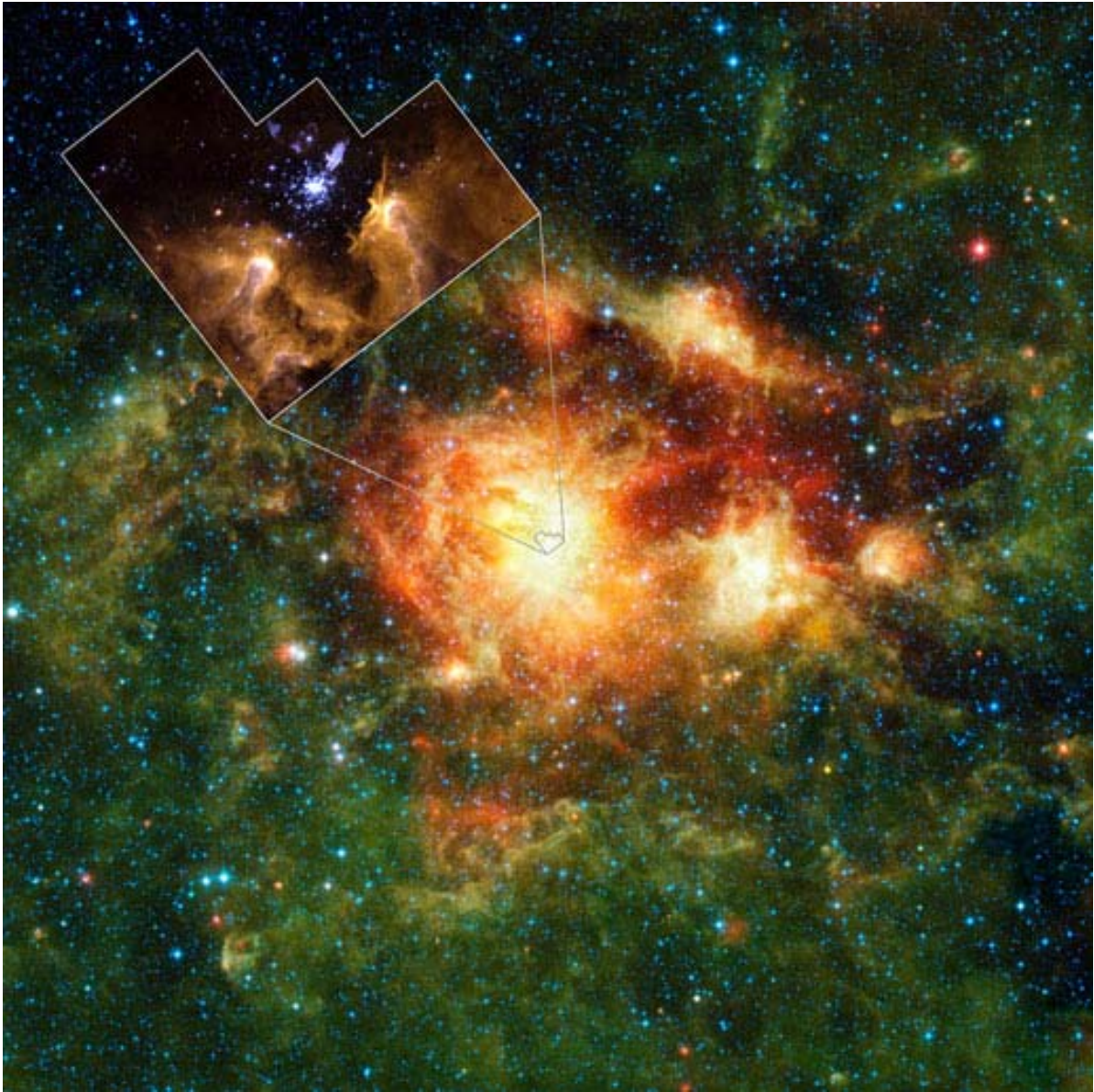
**Hátraarc? – A NASA költségvetés-tervezete** (Almár Iván): Óriási sajtóvisszhangot kapott Obama elnök 2011-es pénzügyi tervezetének azon része, amelynek értelmében törlik a Föld körüli térséget elhagyó emberes űrrepüléseket, illetve az azokra irányuló lépéseket. Olvashatunk a fenti bejelentést megelőző időszak terveiről – elsődlegesen a Constellationról –, majd az Obama-terv kiszivárogtatásáról, valamint a bejelentés visszhangjáról. A várható következmények nagymértékben visszavethetik az Egyesült Államok vezető szerepét az űrtevékenységben, többek között védelmi kétélyek is felmerültek. A Hold kutatása valószínűleg nem áll le – az USA-n kívüli űrhatalmak terveit tekintve. **Európai Cupola a Nemzetközi Űrállomáson – Legénységcsere, magyar űrkísérelt, Endeavour űrrepülés** (Horváth András): 2009 decemberében a Szozjuz-TMA-15 segítségével részben lecserezték a Nemzetközi Űrállomás személyzetét, majd 2010 februárjában az Endeavourral (STS-130) felszállították a Cupolát, az olasz tervezésű kilátót, valamint a harmadik amerikai kikötőegységet, a Tranquility-t. A magyar fejlesztésű és gyártású FOCUS berendezés is eredményekkel bizonyított. Olvashatunk továbbá az Endeavour űrrepülésének további részleteiről, valamint a Nemzetközi Űrállomást célzó további repülések terveiről. **Rövid cikkek** (Horváth András): Feoktyisztoy (1926-2009); Startstatisztika és űrköltségvetések; Cassini 2017-ig; A Spirit Mars-autó beásva; Keresik a Phoenix Mars-szondát; Apophis-szonda a Phobos-Gruntból; LRO: Apollo-11 a Holdon; Amerikai űrszonda-tervek; Asztronauták Szozjuzokkal; Indiai űrhajósok; Szozjuz-űrturista.

## Képmelléklet

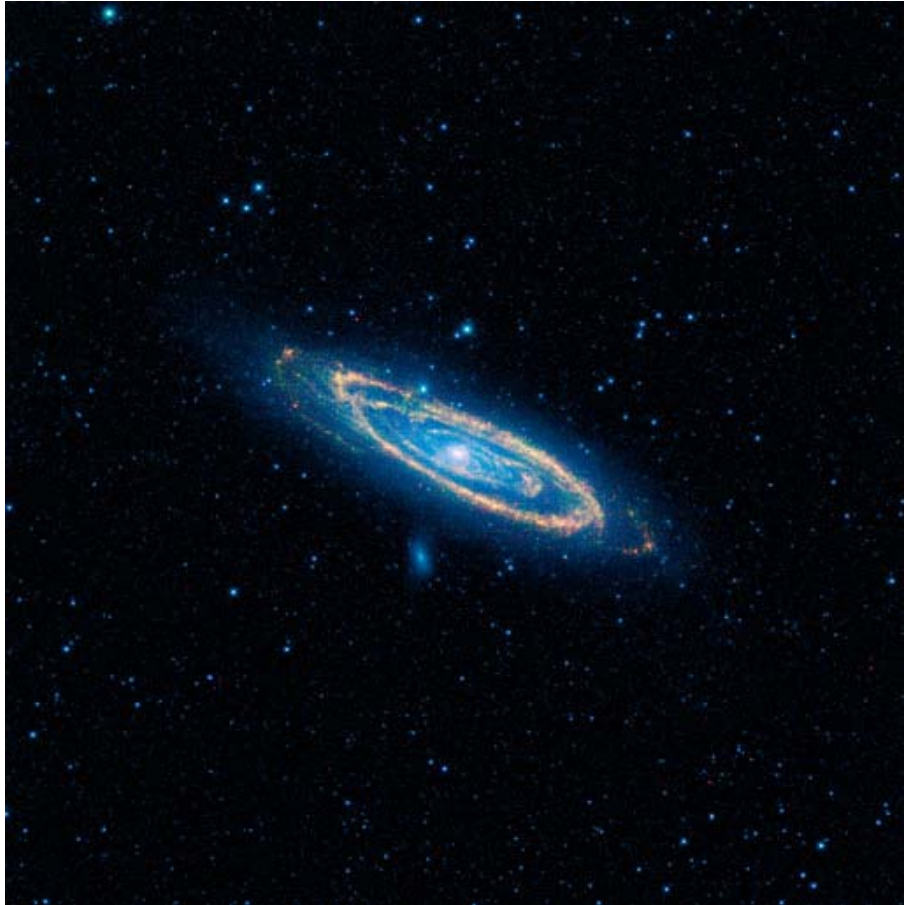
A NASA széles látómezejű infravörös égtérképező műholdja, a tavaly december közepén indított **WISE** (*Wide-field Infrared Survey Explorer*) első látványos képeiből készült összeállítást már február közepén [közzétette](#) az amerikai űrhivatal. Az alábbiakban ezekből a képekből válogatunk.



A *Siding Spring* (C/2007 Q3) üstököst 2007-ben fedezték fel Ausztráliából. A WISE felvételei négy infravörös hullám-sávban, 2010. január 10-én készültek. A szinkódolás: 3,4  $\mu\text{m}$  – kék, 4,6  $\mu\text{m}$  – zöld, 12  $\mu\text{m}$  – narancs és 22  $\mu\text{m}$  – vörös. Az üstökös magja (balra fent) és csóvája jóval hidegebb, mint a háttérben látható csillagok, ezért sugárzása a nagyobb hullámhosszokon domináns. Innen a képen látható vöröses színe. (Kép: NASA / JPL-Caltech / UCLA)



A Naprendszeről távolodva, a képen egy galaktikus csillagkeletkezési terület látható, ahol sűrű csillagközi gáz- és porfelhő, valamint nagytömegű, fiatal csillagok figyelhetők meg. (A felhő közepét, az NGC 3603 jelű csillaghalmazt kinagyítva mutatja a **Hubble**-űrtávcső látható tartományban készült, ide beillesztett felvétele.) A WISE mérései különösen érzékenyek a meleg porra, amely kitölti a csillagkeletkezési régiókat. Így jól kiegészítik az optikai tartományban kapott adatokat. A színekódolás: 3,4  $\mu\text{m}$  és 4,6  $\mu\text{m}$  – kék, 12  $\mu\text{m}$  – zöld, 22  $\mu\text{m}$  – vörös. [Kép: NASA / JPL-Caltech / UCLA (WISE), NASA / STScI / MPIA / Univ. of Heidelberg / Univ. of Illinois at Urbana-Champaign (Hubble)]



Legközelebbi nagy spirálgalaxis-szomszédunk, a 2,5 millió fényévre levő Andromeda (M31) a WISE felvételeiből összeállított infravörös képen. A szinkódolás: 3,4  $\mu\text{m}$  és 4,6  $\mu\text{m}$  – kék, 12  $\mu\text{m}$  – zöld, 22  $\mu\text{m}$  – vörös. A mozaik 5°-os kiterjedésű, vagyis nagyjából 100 teliholdnak megfelelő égbolterületet fed le. Kék színben látszanak az idősebb csillagok, sárga és vörös a fiatal csillagok által melegített poranyag. Lent a két kisebb képen az egyes összetevők külön is látszanak. A csak a 3,4  $\mu\text{m}$ -es felvételt mutatón (balra) jól kivehető az Andromeda eltorzult korongja, egy galaxis-ütközés maradványa. A két legnagyobb hullámhosszú sávban készült felvételekből összeállított másik kép (jobbra lent) pedig jól kirajzolja a spirálkarokat, a bennük folyó intenzív csillagkeletkezésre jellemző infravörös sugárzás révén. (Képek: NASA / JPL-Caltech / UCLA)

