

# Csillagászati hírek

## A látható Tejútrendszer legrészletesebb térképe

Saját Galaxisunk átmérője mintegy 100 ezer fényév, de mivel saját Naprendszerünk is a rendszer fősíkjában helyezkedik el, csak kis részét láthatjuk be Földünkről. A Kanári-szigeteken levő Isaac Newton-teleszkóp segítségével, mintegy 10 éves program során hozták létre Tejútrendszerünk eddigi legrészletesebb térképét.

A majdnem 220 millió csillagot tartalmazó katalógus 20 magnitúdós fényességig tartalmazza a csillagokat, ami mintegy egymilliószer halványabb objektumokat jelent a szabad szemmel is megfigyelhetőknél.

A katalógus alapján a kutatók rendkívüli részletességű térképet állíthattak elő Galaxisunk korongjának különféle sűrűségű csillagmezőkből, gáz- és porfelhőkből álló szerkezetéről. A mellékelt kép valójában az adott irányban megfigyelhető csillagsűrűséget ábrázolja, méghozzá a látható spektrum infravörösökhöz közeli végén felvett adatokból, amely hullámhosszon a porfelhők zavaró hatása a legcsekélyebb. Az ehhez hasonló térképek a jövőben a galaxisfejlődéssel, valamint a Tejútrendszer modellezésével foglalkozó elméletek számára jelentenek majd ellenőrzési lehetőséget.

A katalógus önmagában is hatalmas adatmennyiséget képvisel. Az IPHAS DR2 nevű katalógus a 219 millió objektum 99 jellemző

adatát tartalmazza. A csoport pedig szabad hozzáférést biztosít a két széles sávú szűrővel (a látható tartomány szélein), valamint egy keskeny sávú hidrogén-alfa szűrővel készült adatbázishoz.

A mellékelt térkép saját Tejútrendszerünk északi „féltekéjét” ábrázolja, nem kevesebb, mint 219 millió csillag alapján.

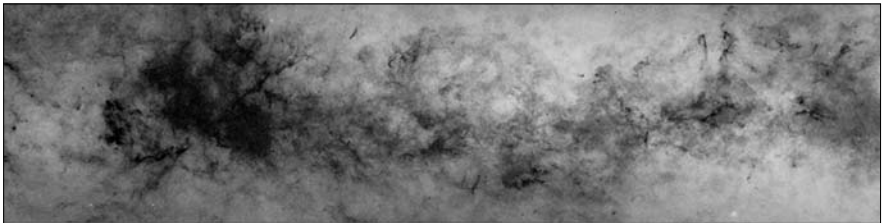
*Astronomy.com, 2014. szeptember 16.*

– Molnár Péter

## Élet fekete lyukak nélkül?

Nagyon nagy tömegű csillagok halálakor, a magjukból létrejövő neutroncsillagok végső gravitációs kollapszusa során természetes módon létrejövő objektumoknak tekintjük a fekete lyukakat, hasonlóan a legtöbb galaxis magjában feltételezett sok milliós naptömeget képviselő óriásokhoz.

Laura Mersini-Houghton fizikaprofesszor (University of North Carolina) azonban meglepő eredményekre jutott: számításai szerint fekete lyukak egyáltalán nem létezhetnek. A fekete lyukak akkor keletkeznek, amikor egy nagy tömegű csillag élete végén, saját tömege alatt összeroppan (miközben külső rétegei a robbanás következtében szétszóródnak a környezetében) tömege az eseményhorizontnak nevezett zónával határolt szingularitásba zsugorodik. A rendkívül kis térrészben összegyűlő hatalmas mennyiségű anyag gravitációja révén az eseményhorizonton



A csillagok sűrűségének eloszlása Galaxisunkban. A világosabb területek irányában több, a sötétebb területek irányában arányosan kevesebb csillag látható

belülről még a fény sem szökhet el. Mersini-Houghton számításai szerint azonban az összeomlás során keletkező sugárzás révén a csillag túlságosan nagy tömeget veszít, így egyszerűen nem jöhet létre a szingularitás, azaz maga a fekete lyuk.

Amennyiben a modell helyesnek bizonyul, az jelentős hatással lehet a nagy tömegű csillagok fejlődésével, valamint a téridő szerkezetével kapcsolatos ismereteinkre. Ugyanakkor meg kell jegyezni, hogy az ilyen jellegű számítások egyelőre meglehetősen sok bizonytalan tényezőt tartalmaznak, így az eredményeket kellő óvatossággal és fenntartásokkal érdemes kezelni.

*Universe Today, 2014. szeptember 29.*

– Molnár Péter

## Hatalmas kitörést észleltek egy közeli vörös törpén

2014. április 23-án a NASA Swift-űrteleszkópja a valaha észlelt legintenzívebb, legforróbb és leghosszabb ideig tartó kitörések – ún. flerek – sorozatát detektálta egy közeli vörös törpén. A rekorddöntő sorozat első robbanásának energiája a becslések szerint mintegy tízezerszeresen haladta meg az eddig megfigyelt legnagyobb napkitörését. A megfigyelés azért érdekes, mert az eddigi modellek alapján egy vörös törpe flertevékenysége legfeljebb egy napig tarthat. Ebben az esetben legalább hét, együttesen több mint egy hétig tartó flert észleltek a kutatók. A csúcson a kitörés hőmérséklete elérte a 200 millió fokot, ami még Napunk centrumának 15 millió fokos hőmérsékleténél is jóval magasabb.

A hatalmas robbanások a 60 fényévre lévő DG Canum Venaticorum (DG CVn) szoros kettős rendszer egyik komponensén következtek be. A kettős mindkét csillaga halvány vörös törpe, amelyek tömege és mérete is a Napénak körülbelül harmada. Mivel a két komponens alig 500 millió km távolságban kering egymás körül, nem dönthető el, melyikükön történt a kitöréssorozat. A rendszer eddig kevés figyelmet kapott, mivel nem volt rajta a várhatóan nagy flereket

produkáló csillagok listáján. A Naprendszer 100 fényéves környezetében található csillagok nagy része központi égitestünkhöz hasonlóan középkorú, de ezer vagy még több, máshol született vörös törpe sodródik át ezen a régió, melyek kitérő lehetőséget biztosítanak a kutatóknak a fiatal csillagokat jellemző nagy energiájú aktivitás részletes tanulmányozására. A becslések szerint a DG CVn komponenseinek kora csak 30 millió év, ami a Naprendszerének 0,7 százaléka.

A csillagok ugyanazon okból mutatnak flerjelenségeket, mint a Nap: atmoszférájuk aktív területein a mágneses tér felcsavarodik és összekuszálódik, aminek következtében jelentős mennyiségű energiát tud tárolni. Végül az ún. mágneses átkötődés destabilizálja a mezőket, robbanásszerűen felszabadítva a bennük tárolt energiát. A kitörés az egész elektromágneses spektrumban megfigyelhető, a rádiótartománytól kezdve az optikai hullámhosszokon át az ultraibolya- és röntgentartományig.

A DG CVn szuperflerjének első jelét 2014. április 23-án délután észlelte röntgentartományban a Swift űrtávcső BAT (Burst Alert Telescope) műszere. A detektálást követő néhány másodpercen belül a BAT a forrás pozícióját is megadja, illetve megállapítja, hogy érdemes-e más műszerekkel is tanulmányozni. Ha igen, akkor a Swift minden eszköze elkezdí részletesen is mérni a forrást, miközben riasztást küld a földi távcsöveknek is, hogy éppen egy nagy energiájú kitörés zajlik. Körülbelül három perccel a BAT-észlelés után a szuperfler röntgenfényessége már nagyobb volt, mint a két csillag többi hullámhosszon mért összintenzitása együttesen. Vörös törpék ilyen mértékű kitörései rendkívül ritkák. A csillag látható és ultraibolya tartománybeli fényessége a földi mérések és a Swift megfigyelései szerint 10–100-szoros növekedést mutatott, míg a kezdeti röntgenfényesség jóval meghaladta a legnagyobb napfler aktivitását is, amelyet 2003 novemberében detektáltak (X.45). Napunk távolságában egy ilyen fler intenzitása alapján X.100.000 osztályba került volna.

Három órával később, csökkenő röntgenintenzitás mellett, a rendszer egy újabb, az elsővel közel megegyező energiájú kitörést produkált (hasonló indukált flerek a Nap esetében is megfigyelhetők). A következő 11 nap során a Swift egyre csökkenő energiájú kitörések sorozatát észlelte, majd a csillag röntgenemissziója 20 nap után tért vissza a normál szintre.

Miként produkálhat a Napnál háromszor kisebb csillag ilyen méretű energiakitöréseket? A válasz a gyors tengely körüli forgásban rejlik, ami kulcsfontosságú a mágneses terek felerősítésében. A DG CVn flerező csillagának forgási periódusa egy napnál is rövidebb, azaz mintegy harmincszor gyorsabb, mint a Nap tengelyforgási sebessége. Fiatalon a Nap is sokkal gyorsabban forgott és valószínűleg hasonló szuperflereket. A DG CVn valószínűleg számtalan kisebb, de gyakoribb kitörést is mutat, amelyeket szintén a Swift műszereivel terveznek detektálni.

*Science Daily, 2014. szeptember 30.  
– Kovács József*

## A földi víz a Napnál is idősebb

Régóta ismert és elfogadott tény, hogy az élet szempontjából elengedhetetlen vizet Földünkre a Naprendszer keletkezésének korai szakaszában jégben gazdag üstökösök és kisbolygók becsapódása juttatta. Ezen égitestek vizsgálata napjainkban is éppen azért fontos, mert a Naprendszer ősananyagát eredeti formájában őrizték meg.

Conel Alexander (Carnegie Institution) és kollégái kutatási eredményei szerint azonban a fenti, Földre szállított víz a csillagközi térben született jég formájában érkezett Naprendszerünk területére, jóval a bolygórendszer megszületése előtt.

Bolygórendszerünk a fiatal Napot körülvevő protoplanetáris korongból született. Amennyiben az itt található jég nem ugyanabból az interstelláris molekulafelhőből származik, amelyből csillagunk kialakult, hanem az ősi jég kémiai reakciók következtében lebomlott, ez azt jelenti, hogy hasonló

összetételű víz más formálódó bolygórendszerekbe is eljuthatott, így az élet szempontjából hasonló feltételek állhatnak fenn számos bolygórendszerben. Amennyiben azonban a jég saját Naprendszerünkben keletkezett az ősi kémiai reakciók eredményeképpen, akkor az egyes bolygórendszerek víztartalma is jelentősen eltérhet egymástól.

A naprendszerbeli jég történetét vizsgáló, L. Isedore Cleeves (University of Michigan) által vezetett kutatócsoport a hidrogén különféle izotópjait használta fel. A megszokott hidrogénből álló víz, valamint a deutériumot is tartalmazó nehézvíz aránya kialakulásuk körülményeire nézve hordoz fontos információkat. Az interstelláris vízjégben az alacsony hőmérséklet következtében ugyanis jóval magasabb a nehézvíz aránya, mint a Földön létrejött víz esetében. Azonban a Nap születése során lezajló folyamatok során a deutériumtöbblet egy része elveszett. Ennek mennyisége, hasonlóan a korai Naprendszer által termelt nehézvíz mennyisége, nem volt eddig ismeretes.

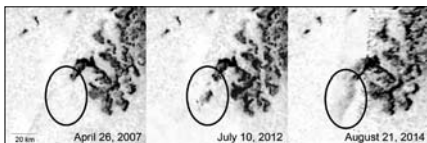
Cleaves és munkatársai a kérdés megoldása érdekében olyan protoplanetáris korong modelljét tanulmányozták, amelyből a kémiai reakciók következtében a csillagközi jégből származó összes deutérium eltűnt. Modelljük segítségével megállapíthatták, hogy egy ilyen rendszer 1 millió év alatt pontosan mennyi nehézvízből álló jéget „termel”, ezen adat felhasználásával pedig megvizsgálhatták, hogy ez a mennyiség visszaadja-e a napjainkban a meteoritikus mintákban, a földi óceánokban és az üstökösökben mérhető deutérium-hidrogén arányt. A modellezett korong ezt nem volt képes előállítani, így a kutatók következtetése szerint a Naprendszer vízárszának legalább egy része interstelláris eredetű, azaz még a Nap születése előtről származik, így hasonló összetételű víz akár más bolygórendszerekben is megtalálható lehet.

*Science Daily, 2014. szeptember 25.  
– Kovács József*

## Rejtélyes sziget – a Titanon

A kutatók figyelmét ez év elején keltette fel egy titokzatos objektum, amely a Szaturnusz legnagyobb, Titan nevű holdján tűnt fel, majd nem sokkal később ismét eltűnt. A gyűrűs bolygó rendszerében keringő Cassini-szonda felvételein a szakemberek ismét felfedezték a titokzatos képződményt.

A „Rejtélyes sziget” néven említett objektum a Cassini-szonda 2013 júliusában végrehajtott közelítése során készített felvételeken tűnt fel, majd a nem sokkal később készített képeken már teljesen eltűnt, egészen 2014 augusztusáig.



A Titan rejtélyes szigete a Cassini-szonda felvételein

Mindazonáltal a kutatók számára nem csak az objektum el- és feltűnése jelent rejtélyt, hanem a képződmény ismételt felbukkanása során megfigyelt jelentős alakváltozás az előzőekben megfigyelhető képest. A képződmény területe körülbelül kétszeresére nőtt rejtőzködésének 13 hónapja alatt, körülbelül 75-ről mindegy 160 négyzetkilométeresre.

A képződmény eltűnése és újra megjelenése minden bizonnyal a holdon lejárló évszaki változásokkal van összefüggésben (a Titan északi féltekéjén mostanában köszönt be a nyár). Az évszaki változásokra épülő elméletek mellett felemelkedő gázbuborékok, felszíni hullámok, vagy a helyi Ligeia Mare nevű tenger felszíne alatt nem sokkal elhelyezkedő „zátony” is szóba került.

Éppen a hasonló, évszakok előrehaladtával kapcsolatos változások nyomán követése a Cassini-szonda egyik fő feladata. Erre továbbra is kiváló lehetősége lesz, mivel 2014 szeptemberében a NASA immár második alkalommal hosszabbította meg a Cassini-missziót, immár 2017-ig.

*Universe Today, 2014. szeptember 30.*

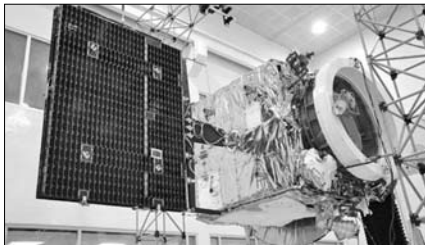
– Molnár Péter

## Fókuszban a Mars

A vörös bolygót és környezetét folyamatosan nagy érdeklődés övezi, ennek egyik jele, hogy a közelmúltban a bolygót vizsgáló roverek és keringőgépek csoportjához két újabb eszköz csatlakozott.

Szeptember 24-én 10 hónapos, mintegy 650 millió km-es út megtétele után India első bolygóközi szondája sikeresen Mars körüli pályára állt. Az indítást követően a nem hivatalosan Mangalyaan (hindiül „Mars-jármű”) nevű szonda mindegy fél tucat hintamanóvert hajtott végre a Föld segítségével, míg végül tavaly december 1-jén az utolsó manőver során a Mars felé vezető pályára állt.

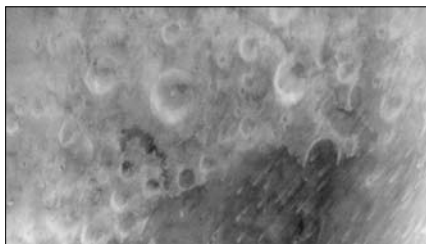
A MOM nevű szonda automatikusan hajtott végre a pályára állás műveletét, majd a művelet sikeres befejezését jelző rádiójelel 12,5 perc múlva érkezett meg a Bangalore-ban levő földi irányításhoz. A műveletet követően a szonda retrográd, 420–77000 km-es, igen elnyúlt ellipszispályán mozog, 73 óra keringési idővel.



Az indiai MOM (Mars Orbiter Mission) még a szerelőcsarnokban

Az Egyesült Államok, Oroszország és az Európai Űrügynökség után a negyedik, sikeres Mars-szondát működtető állam a világon, ráadásul India legelső Mars-szondája mindaddig teljes sikerrel működik. A szonda a 2008-ban felbocsátott Chandrayaan-1 nevű, Holdunk körül keringő űreszköz tervezési alapelveit követi: a körülbelül másfél méter élhosszúságú, kocka alakú szerkezet mintegy másfél tonnás tömeget képvisel. További érdekesség, hogy a projekt teljes költségvetése mindössze 75 millió dollár, szemben a NASA MAVEN szondájára fordított 670 millióval.

A szonda elsődleges célja annak megmutatása, hogy India is képes jól működő bolygószonda építésére és pontos célba juttatására, a szakemberek nem várnak a szondától jelentős tudományos felfedezéseket. Mindazonáltal a gondosan megválogatott tudományos módszerek nem is zárják ki ennek lehetőségét. A szondán levő színes kamera a bolygó felszínét fogja vizsgálni, míg a fotométer a Lyman-alfa kibocsátás mértékét vizsgálja majd, amelynek alapján a bolygó felsőlégkörében a deutérium mennyisége lesz meghatározható. A műszer ugyanakkor vizsgálni fogja a metán koncentrációját is, egészen milliárdod résznyi mennyiségig – ez a gáz igen fontos az esetleges alacsony szintű marsi életformák kutatása szempontjából.



Az indiai Mars-szonda első felvétele

Egy nappal India szondájának sikeres pályára állása előtt érkezett meg a NASA MAVEN nevű szondája is a Marshoz, szintén 10 hónapig tartó út megtétele után. Jelenleg 35 órás keringési idejű, 380 és 44600 km közötti, poláris ellipszispályán kering a bolygó körül. A tervek szerint a későbbiekben többszöri pályamódosítással végül egy 3,5 órás keringési idejű körpályára áll majd a szonda.

A MAVEN szonda – eltérően számos más Mars-szondától – kizárólag a bolygó légkörét vizsgálja majd, különös tekintettel arra a kérdésre, hogyan veszítette el az égitest egykori, jóval sűrűbb légkörének jelentős részét. Ennek megfelelő műszerezettsége is: ezek elsősorban a bolygó közelében elhaladó napszélben megfigyelhető töltött részecskék, mágneses mezők és plazmahullámok mérésére szolgálnak. Az ultraibolya spektrográf, valamint a tömegspektrométer pedig a felsőlégkör kémiai összetételét vizsgálja majd. A

behatóbb vizsgálatok érdekében a következő évben a MAVEN számos „mélyrepülést” is végez majd, amelyek során belemerül a bolygó légkörébe, esetenként alig 125 km-es felszín feletti magasságot érve el.

Számos bizonyíték utal arra, hogy a régmúltban a Mars jóval sűrűbb légkörében képződő felhőkből eső hullott a felszínre, a víz hatalmas óceánokban gyűlt össze a felszínen, egészében a bolygó sokkal kedvezőbb helysín volt az élet számára is. Azonban kozmikus időskálán mérve igen rövid idő alatt légkörének jelentős részét elveszítette, így a ma ismert száraz, kietlen pusztasággá vált. Egy modell szerint ennek oka a bolygó közelében elhaladó napszél, amely magával sodorta a légkört alkotó gázananyagot. Ezt a folyamatot – a Földdel szemben – a Marson nem akadályozhatta meg a bolygót körülölelő globális mágneses tér, mivel ezt az égitest már évmilliárdokkal ezelőtt elveszítette.



Fantáziakép a Marshoz érkező MAVEN szondáról

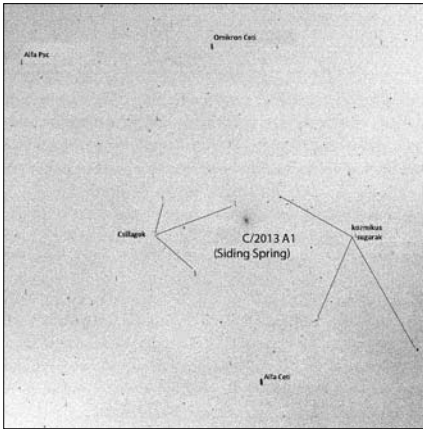
A szonda elsődleges feladatai közé tartozik majd a vízmolekulákból az ultraibolya napsugárzás hatására leszakadó hidrogénatomok szökési gyakoriságának mérése, az elszökő gázmennyiség meghatározása.

*Sky and Telescope, 2014. szeptember 21, 23. – Mpt*

## Lezajlott a Mars és a C/2013 A1 (Siding Spring)-üstökös találkozása

A hónapok óta várt találkozást a bolygón működő, illetve a körülötte keringő űreszközök szinte mindegyike megfigyelte, miközben szerencsés módon egyikük sem szenvedett károsodást a kométából távozó részecskék következtében. Az égi vándort

megfigyelte és számos felvételt készített róla többek között a Mars Reconnaissance Orbiter, a felszínen működő Opportunity, valamint a nemrégiben a bolygóhoz érkezett MAVEN is. Ez utóbbi – fő céljának megfelelően – elsősorban az üstökösből kiáramló gáz összetételét, valamint annak hatását vizsgálta a vörös bolygó légkörére nézve. Az Opportunity felvételesorozatot készített a történelem eddigi legszorosabb üstökös-közelítéséről (beleértve a Földet és a Marsot is).



Az üstökös a Mars egén, október 19-én. Az Opportunity marsjáró felvétele

Itt látható felvételünket is ez a marsjáró készítette október 19-én, a helyi hajnal előtti égen, a legszorosabb, alig 140 ezer km-es közelítés előtt mintegy másfél órával az Oort-felhőből első alkalommal a bolygók régiójába látogató vándorról. Az MRO HiRISE nevű kamerájával szintén megörökítette az égitestet. Az elméleti szakemberek korábbi becslése a mag méretére körülbelül 1 km volt. A legjobb, 140 m/pixel felbontású képeken azonban a valószínűsíthető mag csupán néhány pixeles, vagyis a mag az előzőleg becslétnél jóval kisebb lehet.

*NASA News Release, 2014. október 19–24. – Mpt*

## Periodikusak-e a robbanó tűzgömbök?

Valószínűleg sokáig emlékezetes marad a 2013 februárjában (l. Meteor 2013/3) a Szibéria felett felrobbant, majd jelentős károkat okozott cseljabinszki meteorit. Carlos és Raúl de la Fuente Marcos (University of Madrid) legutóbbi eredményei szerint a hasonló események ugyan továbbra is váratlanok maradnak, de legalábbis bizonyos évszakos periodicitást mutatnak.

A kutatók a nukleáris robbantások tilalmának ellenőrzésére kiépített infrahangos érzékelőhálózat adatait használták fel vizsgálataik során. Ezek alapján 2000 és 2014 között összesen 26 olyan légkörbe csapódó meteort észleltek, amelyek legnagyobbika 1 kilotonnás robbanást produkált. Az elemzések során hét további, más forrásból származó eseményt is figyelembe vettek.

Az eredmények szerint számos robbanás egy mindössze néhány napos intervallumon belül történt az évek során. Például a nevezetes cseljabinszki eset február 15-én történt, míg a Dél-Kínai tengeren 2000-ben észlelt jelenség február 18-án következett be. Bár a vizsgált események száma elég alacsony, a statisztikai vizsgálatok szerint valószínűsíthetően valódi összefüggésről van szó.

Míg a szokványos meteorrajokat a földpálya közelében régen elhaladt üstökösökből kiszabaduló apró porszemek és törmelékanyag hozza létre, a robbanó tűzgömbökhöz jóval nagyobb tömegre van szükség, nagyjából méteres nagyságrendű objektumok rajára. Ezt a rajt pedig valószínűleg nagybolygók közelében gravitációs hatások során szétdarabolódott kisbolygó maradványai alkotják, amelyeket további gravitációs hatások földpályát megközelítő pályára állíthattak. Sajnos meglehetősen nehéz azonban ezt ellenőrizni, hiszen nem minden esetben állnak rendelkezésre a megfigyelt eseményből származó minták.

*New Scientist Space, 2014. október 10. – Mpt*