

Csillagászati hírek

Hipersebességű csillagot lök ki a Tejútrendszer

Központi csillagunk körülbelül 220 km/s sebességgel cipeli magával teljes bolygórendszerünket a Galaxis középpontja körül végzett keringése során, ami mintegy 800 ezer km/óra sebességnak felel meg.

2005 óta immár 16 olyan, úgynevezett hipersebességű csillagot sikerült felfedezni, amelyek elegendően nagy sebességgel mozognak ahhoz, hogy Tejútrendszerünk gravitációs erejét legyőzve végleg elszakadjanak Galaxisunktól. Az elképzelések szerint mindezek a csillagok a Galaxis központi fekete lyukával való valamiféle kölcsönhatás révén tettek szert óriási sebességükre.

Jay Anderson (Space Telescope Science Institute) és csoportja a HE 0437-5439 jelű csillagot vizsgálta meg. A már most a Galaxis legkülső régióiban, a magtól mintegy 200 ezer fényévnyre tartózkodó csillag hatalmas, mintegy 2,5 millió km/óra sebességgel száguld, ami mintegy háromszorosa Napunk sebességnek, és kétszer nagyobb annál, ami a Tejútrendszertől való elszakadáshoz szükséges. A kutatócsoport tagjai 11 háttérgalaxishoz képest mérték ki a csillag helyzetét 2006-ban és 2009-ben a Hubble Űrtávcső által készített felvételeken. Az eredmények szerint a vizsgált időszakban a csillag mintegy 0,04 pixelt mozdult el, mozgásának irányát visszafelé követve pedig pontosan a Galaxis központjához jutunk. Jelenlegi helyzete és sebessége alapján kiszámítható, milyen sebességgel kellett indulnia a Galaxis központi vidékeiről ahhoz, hogy a napjainkban megfigyelhető helyét elérje.

Ezen adatok alapján további rejtélybe botlottak a kutatók. Az eredmények szerint a csillagnak mintegy 100 millió évre volt szüksége jelenlegi helyének eléréséhez. Azonban az óriási, mintegy 9 naptömegű, kék óriás-csillagnak az evolúciós modellek alapján

kb. 20 millió év alatt az élete végére kellett volna érnie.

A kutatók által felvázolt forgatókönyv szerint valamikor a régmúltban egy három csillagból álló rendszer létezett valahol a Tejútrendszer belsőbb vidékein. A rendszerben két csillag keringett szorosan egymás körül, a harmadik tag jóval távolabb, de még gravitációsan kötötten mozogott. A hármascsillag azonban útja során veszélyesen közel haladt el a Galaxis centrumában található, 3–4 millió naptömegű fekete lyukhoz. A fekete lyuk a trió harmadik, lazán kötött csillagát elnyelte, ezzel egyidejűleg a túlélő két csillagot hatalmas sebességgel kifelé lendítette a Tejútrendszerből. A kifelé száguldó pár tovább élte életét, azonban az egyik csillag – nagyobb tömege miatt – társánál hamarabb fűvódott fel vörös óriássá. Felfűvódott állapotában a roppant mértékben kitágult külső rétegek magukba foglalták társcsillagát is, melynek keringése ily módon lassulni kezdett. A két csillag végeredményben spirális pályán haladva közeledett egymáshoz, végül egy kékes színű szuperóriássá olvadtak össze. A csillagok születéséhez képest jóval később lezajlott összeolvadás magyarázza, hogyan tűnhet a csillag élettartama jóval rövidebbnek a megtett úthoz szükséges időhöz képest. Bár az elképzelés kissé vadnak tűnhet, tény, hogy a hasonló kék szökevényeket a Tejútrendszerben többszörös csillagrendszerekben találták meg.

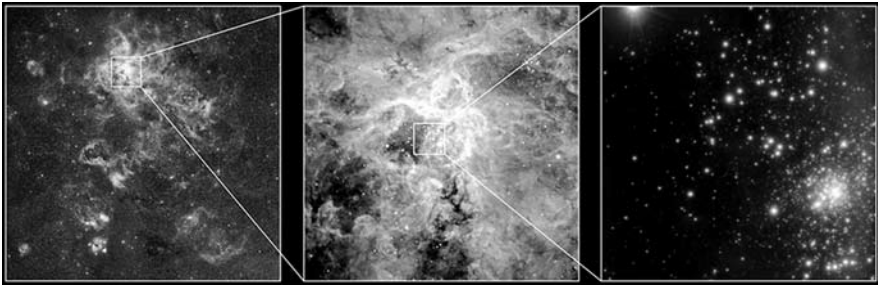
Hasonló folyamatot elméletileg már igen régen, 1988-ban is leírtak. A később elvégzett számítások szerint a központi fekete lyuk átlagosan 100 ezer évenként penderít ki egy csillagot. Ennek megfelelően az éppen kidobódó csillagok viszonylag kevesen vannak a teljes, akár 200 milliárd csillagot számláló népszerűséghez képest: csak minden 100 millió csillagra jut egyetlen szökevény. Mindazonáltal a Tejútrendszert elhagyó csillagok vizsgálata igen fontos, mivel segítségünkre

lehetnek a Galaxist körülvevő sötét anyag eloszlásának feltérképezésében, illetve ennek révén új eredmények születhetnek a galaxisok kialakulásával kapcsolatban. Éppen ezért a kutatócsoport további négy szökevény csillag keletkezési helyét és múltját is próbálja meghatározni.

Astronomy.com, 2010. július 26. – Mpt

Rekorder csillagász

Paul Crowther (University of Sheffield, Egyesült Királyság) és kutatócsoportja az Európai Déli Observatórium (ESO) Nagyon Nagy Távcsovérendszerét (VLT), illetve a Hubble Űrtávcső archív adatait használták fel két, igen fiatal csillagokat tartalmazó halmaz beható vizsgálatához. A program egyik célpontja, az RMC136a jelű (röviden: R136) halmaz, ami a Tejútrendszer Nagy Magellán-felhő néven ismert kísérőgalaxisában elhelyezkedő Tarantula-ködben található, mintegy 165 ezer fényévnnyire.



Az RMC136a halmaz az ESO VLT távcsovének felvételein

A halmazokban a kutatók számos rendkívüli csillagot észleltek. Egyesek felszíni hőmérséklete mintegy hétszerese Napunkénak, ugyanakkor több tízszer nagyobb átmérőjűek és több milliószer fényesebbek, ami arra mutat, hogy e csillagok egy része akár 150 naptömeget is meghaladó tömeggel születhetett. Annak fényében, hogy a csillagok életük során veszítenek keletkezési tömegükből, különösen érdekes az R136 halmazban található R136a1 jelzésű égitest, ami a megfigyelések szerint jelenleg is mintegy 265 naptömegnyi anyagot hordoz. Ez arra

mutat, hogy hihetetlenül nagy tömeggel, mintegy 320 naptömeggel született, aminek immár közel egyötödét immár rövid élete során. Ugyanakkor az R136a1 közel 320 naptömegnyi kezdeti tömege körülbelül kétszerese a csillagok tömegének felső határaként eddig elfogadott értéknek. A hasonló objektumok keresése tehát segíthet valóban megválaszolni a csillagok tömegének felső határára vonatkozó kérdést.

A csillag rendkívüli tulajdonságainak érzékeltetéséhez gondolatban helyezzük az R136a1-et Napunk helyére. A roppant fényes csillag annyival lenne fényesebb saját megszokott Napunknál, amennyivel Napunk fényesebb a teliholdnál. Ugyanakkor óriási tömege miatt Földünknek sokkal gyorsabban kellene száguldania körülötte: egy földi év mindössze alig három hétig tartana. Természetesen bolygónk elviselhetetlen mértékű ultraibolya sugárzásban fürdené, mindenféle életet lehetetlenné téve a planetán. Érdekes gondolatkísérlet egy, a halmazban elhe-

lyezkedő bolygó döbbenetes látványt nyújtó égboltjának elképzelése is. A halmazban a csillagok sűrűsége mintegy százezerszerese a Nap környezetében megfigyelhetőnek, ráadásul e csillagok némelyike rendkívül fényes, így a csillagokkal sokkal gazdagabban telehintett égbolt miatt a bolygón sosem uralkodhatna sötét. A halmazban egyébként mindössze négy csillag született 150 naptömegnél nagyobb kezdeti tömeggel, jönléhet a halmaz maga közel 100 ezer csillagot számlál. Azonban ez a négy csillag felelős a halmazt betöltő csillagszél és intenzív sugár-

zás közel feléért. A legfényesebb, az R136a1 egymaga közel ötvenszer több energiát juttat környezetébe, mint az ismert Orion-ködben található csillaghalmaz.

A hasonlóan nagy tömegű csillagok kutatása azért is fontos, mivel a modellek szerint a 8 és 150 naptömeg közé eső példányok viszonylag rövid életük végén szupernóvaként robbannak fel, amelynek eredményeképpen neutroncsillagot vagy fekete lyukat hagynak hátra. A 150 naptömegnél is nagyobb, akár 300 naptömegű csillagok létezése ugyanakkor utat nyithat a rendkívüli fényességű, ún. pár-instabilitási szupernóvak kutatásának. Ezen jelenségek során olyan mérvű robbanást szenvedhetnek el a csillagok, hogy saját magukat teljesen szétszakítva, mindenféle maradvány nélkül robbannak fel, miközben akár 10 naptömegnyi vasat is szétszórhatnak környezetükbe. Az elmúlt években sikerült is már néhány ígéretes, jó eséllyel ebbe a típusba tartozó szupernóvát megfigyelni.

A másik halmaz, az NGC 3603 esetében is sikerült valódi óriásokat felfedezni. Az A1, B és C jelű objektumok szintén 150 naptömegnyi, vagy ennél is nagyobb kezdeti tömeggel születtek meg. Az A1 valójában kettős 120, illetve 92 naptömegnyi tagjai 3,77 nap alatt kerülnek meg egymást, míg az elméletek szerint születésük tömegük 148, illetve 106 naptömeg lehetett.

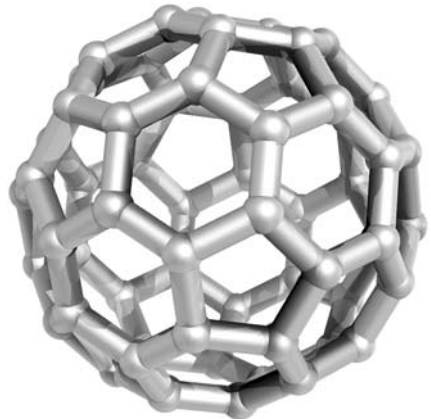
Mivel a hasonló gigászok rendkívül ritkák, nem valószínű, hogy a közeli jövőben az R136a1 rekordjait túlszárnyaló csillagot sikerülne felfedezni.

Astronomy.com, 2010. július 21. – Mpt

Űrbéli szénlabdák

A japán Eiji Osawa már 1970-ben megfogalmazta elméleti úton, hogy a szénmolekulák igen bonyolult, térbeli, labdákra emlékeztető struktúrákat képesek létrehozni. Ilyen molekulákat egészen az első 1985-ös laboratóriumi kísérletekig nem sikerült megfigyelni. A Buckminster Fuller amerikai építész alkotásai után fulleréneknek is nevezték, a futball-labdákhoz hasonlóan ötszögű és hat-

szögű síkidomokból álló, 60 szénatomból álló gömbök, valamint 70 atomból álló kissé elnyúlt társaik igen érdekes tulajdonságokkal bírnak, ezért a kutatások középpontjában állnak. A szénatomok között ható igen nagy kötéserősségek és más kémiai és fizikai tulajdonságaik miatt fő felhasználási területük a rendkívül ellenálló páncélok készítése, de felhasználják őket gyógyászati hatóanyagok célba juttatására, vagy szupravezetéssel kapcsolatos munkákban is. A molekulák a Földön nem számítanak különösebben ritkának: megtalálhatók a közönséges gyertya kormában, különféle széntartalmú ásványokban, illetve meteoritikus testekben, azonban a csillagközi térben egészen eddig nem sikerült jelenlétüket kimutatni.



60 szénatomból álló fullerénmolekula modellje

Most azonban Jan Cami (University of Western Ontario, Kanada) és kutatócsoportja váratlanul nyomukra bukkant a Tc 1 néven katalogizált planetáris ködben. A planetáris köd egy Napunkhoz hasonló csillag pusztulása során jött létre annak ledobott külső rétegeiből, melyeket a középpontban a valaha létezett csillag magjából visszamaradt fehér törpe intenzív sugárzása világít meg és hevít fel. Bár a kutatók nem kifejezetten ezeket a molekulákat keresték, a színekben megfigyelhető jellegzetes és erős vonalak azonnal elárulták jelenlétüket. A szénlabdák jelenléte a csillag életének egy igen rövid

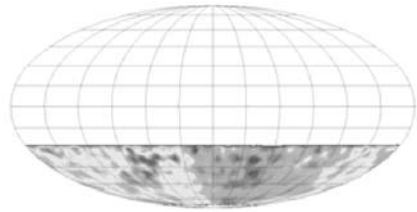
szakaszára utal, amelynek során szénben gazdag anyagot vetett ki magából. A molekulák jelenleg körülbelül a szobahőmérsékletnek megfelelő hullámhosszakon igen intenzíven sugároznak, ami kiváló célpontot jelent a felfedezéshez használt Spitzer Űrtávcső számára. Ahogyan azonban a gázanyag folyamatosan hűl, akár már egy évszázad elteltével is túlságosan hűvösek lennének a Spitzer számára. A különleges molekulák kutatása azért érdekes, mert egyedi jellemzőiknek köszönhetően igen fontos szerepet játszanak az űrben lezajló fizikai és kémiai folyamatokban is.

*NASA JPL News & Features,
2010. július 22. – Molnár Péter*

Furcsa mintázat a kozmikus sugárzásban

A Déli Sark közelében épülő IceCube Neutrino Observatory elsődleges feladata a kozmosz távoli részeiből érkező olyan, nagyenergiájú neutrínók detektálása lesz, amelyek az északi égbolton látható különleges objektumokból, például szupernóvákból és fekete lyukak környezetéből érkeznek, majd egész Földünkön áthaladnak. A részecskék észlelésében amellet, hogy a neutrínók igen gyengén hatnak csak kölcsön az általunk megszokott atomos anyaggal, nehézséget jelent, hogy a teleszkópot folyamatosan más részecskék is bombázzák. Ilyen részecskék például a déli félteke felett a légkörbe lépő kozmikus sugárzás hatására is keletkeznek, amelyek az adatsorokban általában csak nem kívánatos háttérzajként jelentkeznek.

Azonban néhány kutató számára ez a háttérzaj komoly adatforrásként is szolgálhat. Rasha Abbasi, Paolo Desiati és Juan Carlos Diaz-Velez (University of Wisconsin-Madison) a háttérzaj elemzésekor igen érdekes mintázatra bukkant. A déli félteke irányába érkező kozmikus sugárzás eloszlását ábrázolva azt találták, hogy a kozmikus sugárzás jóval intenzívebben jelentkezik az égbolt egy adott részén, és sokkal gyengébben egy szintén jól behatárolható területen.



A kozmikus sugárzás eloszlásában mutatkozó egyenlenség. A bal oldali, világosabb területen belül foltok az átlagnál magasabb, a jobb oldali, sötérke területben levő foltok pedig alacsonyabb intenzitást jelölnek

Hasonló anomáliát az északi félteke felett is sikerült korábban észlelni, de ennek oka sem ismert egyelőre. Mindenesetre az a tény, hogy hasonló struktúra a déli égbolton is észlelhető, segítheti a rejtély megoldását. Az egyik lehetséges magyarázat egy viszonylag közeli szupernóva-maradvány hatása. Ilyen lehet akár a Vela szupernóva-maradvány, amelynek égi helyzete éppen megfelel a kozmikus sugárzás eloszlásában a déli égen megfigyelhető erősebb forrásnak.

Mivel mindenféle kozmikus sugárzásra hatással vannak a csillagközi mágneses mezők, ezen mezők szerkezetének feltérképezése is a megfigyelt mintázat pontosabb elemzésével lehetséges, és választ adhat az északi félteke égboltján megfigyelhető hasonló mintázatra is. Ezek a kutatások igen fontosak, mivel a kozmikus környezetünkben mozgó, töltött részecskefelhők által gerjesztett mágneses tereket roppant nehéz megfigyelni, és ennek következtében egyelőre keveset tudunk róluk.

Az IceCube „távcső” jövőbeli lehetőségeit mindenesetre jól szemlélteti, hogy az elemzett adatokat 2007-2008-ban rögzítették, amikor a rendszerben még alig 22 érzékelősor volt működőképes. A kutatók azóta a beépített 79 érzékelősorból már 69 adatait felhasználhatják. Teljes, 2011-ben elkészülő kiépítésében pedig a távcsőrendszer egy egy köbkilométeres részt foglal el az Antarktisz jegében, amelyben összesen 86 sorban több, mint 5000 optikai érzékelő lesi majd a titokzatos neutrínók nyomait.

Science Daily, 2010. július 28. – Mpt

Trójai üstökösök fenyegetik a Földet?

A Földet becsapódással fenyegető égitestek körülbelül háromnegyede ún. földsírólo kisbolygó, amelyek közül körülbelül ezret követnek folyamatosan nyomon. A további becsapódási események azonban üstökösök-höz köthetők, amelyeket sokkal nehezebb nyomon követni. Az üstökösök egy része csak mintegy 2–300 évente hatol be a Naprendszer belsőbb vidékeire. Bár ezek eredete nem teljesen tisztázott, ezen „rövid” periódusú üstökösök legvalószínűbb forrását a kentauro típusú égitestek jelentik. Ezek a kentaurok olyan jeges objektumok, amelyek elliptikus pályáikon valahol a Jupiter és a Neptunusz pályája között keringenek a Nap körül. A modellek szerint közel egymillió, 1 kilométernél nagyobb égitest keringhet bolygórendszerünk ezen zónájában. A hatalmas számú kentauro közül alig 250 példányt sikerült eddig megismerni, mindegyikük igen instabil pályán kering. Emiatt igen nagy az esélye annak, hogy az egyik óriásbolygó közelében történő elhaladásuk alkalmával pályájuk olyan perturbációt szenved, amelynek eredményeképp egyes égitestek a Naprendszer belső régiói felé veszik az irányt – azaz Földünk felé is. A belsőbb térségeket megközelítő égitest anyaga pedig felolvadva és elpárologva kialakítja az üstökösökre jellemző csóvát.

A szimulációk szerint ezen objektumok átlagosan 3 millió évig keringhetnek, mielőtt egy bolygóba vagy a Napba csapódva befejezik életüket, kidobódnak a Naprendszerből, vagy egyszerűen darabjaikra hullanak. Ennek megfelelően az objektumok száma folyamatos csökkenést kell hogy mutasson. A jelek szerint azonban a kentaurok folyamatos utánpótláshoz jutnak a Naprendszer külsőbb régióiból.

Horner és Patryk Sofia Lykawka (Kinki Egyetem, Osaka, Japán) elmélete szerint az utánpótlás forrását neptunusz trójai kisbolygói között kell keresni. A modell szerint a hat ismert Neptunusz-trójai kisbolygó egyike nek például közel 50 százalék esélye van arra, hogy az elkövetkezendő 600 millió év során beljebb vándorolva kentaurreá váljon.

Tekintve, hogy több mint 10 millió, 1 kilométernél nagyobb trójai kisbolygó létezik a Neptunusz pályája mentén, a kutatók szerint számuk elegendő a kentaurok folyamatos pótlásához.

Kissé eltérő véleményen van Hal Levison (Southwest Research Institute, Colorado). Számítása szerint a kilométeres mérettartományba eső kentaurok pótlásához sokkal több, milliárdnyi trójai kisbolygóra lenne szükség. Ez viszont valószínűtlenül magas, mivel az ilyen nagy számban létező nagy méretű objektumok gyakran ütköznek, és így jóval kisebb törmelékke aprózódnának.

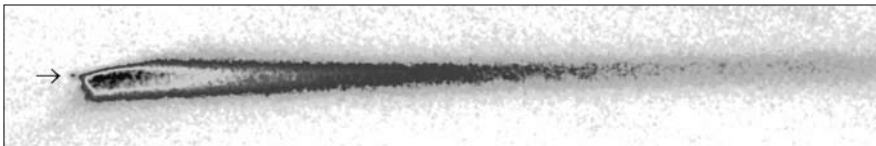
Habár a kentaurok utánpótlásának kérdése egyelőre még nem tisztázott, annyi bizonyosnak látszik, hogy a Földet esetlegesen fenyegethető égitestek egy része a Kuiper-öv belső részéről, a Neptunusz pályáján túlról érkezik.

New Scientist Space, 2010. július 30. – Mpt

Üstökössé aktivizálódott fővbeli kisbolygó

A P/2010 A2 jelzésű objektumot a LINEAR program fedezte fel 2010. január 6-án. Az üstökösként katalogizált objektumot később, január 21-én, a William Herschel Távszűrő ACAM nevű műszerével vizsgálták meg alaposan, és egy kisbolygószerű, a porcsóvától leszakadt magot észleltek. Pályájának jellemzői illetve üstököszerű megjelenése miatt a kutatók az objektumot fővbeli üstökösként sorolták be, azaz egy eredetileg a fővben keringő, később aktivizálódott kisbolygóként. A P/2010 A2 üstökös pályája az ilyen típusú objektumok közül a legközelebb húzódik a Naphoz, a pálya fél nagytengelye alig 2,29 CSE.

A porcsóvában megfigyelhető struktúrák szerkezetének elemzése alapján az objektum 2009 márciusában aktivizálódhatott, melynek maximumát 2009 júniusában érte el, amikor körülbelül 5 kg anyagot veszített másodpercenként, majd az aktív periódus 2009 decemberének elején állhatott le. Az egy század milliméter és 1 cm méret közötti kidobott anyagrészekék sebessége össze-



A P/2010 A2 hamisszínes képe. A nyíl jelzi magát a csóva előtt haladó kisbolygót

vethető a már jól ismert, vízjégben gazdag üstökösök Naphoz közeli aktivitása idején megfigyelhető sebességeivel.

A kisbolygó mérete a becslések szerint 180 és 260 méter közé esik, maga a csóva pedig a rendszer teljes tömegének mintegy 0,3%-át képviseli. Bár ez a megfigyelésekkel nem ellenőrizhető, az aktivitás kiváltó oka egy másik égitesttel történt ütközés lehetett. Azonban annyi bizonyos, hogy a nyolc hónapra elhúzódó aktivitási periódusra még nincs megfelelő magyarázat.

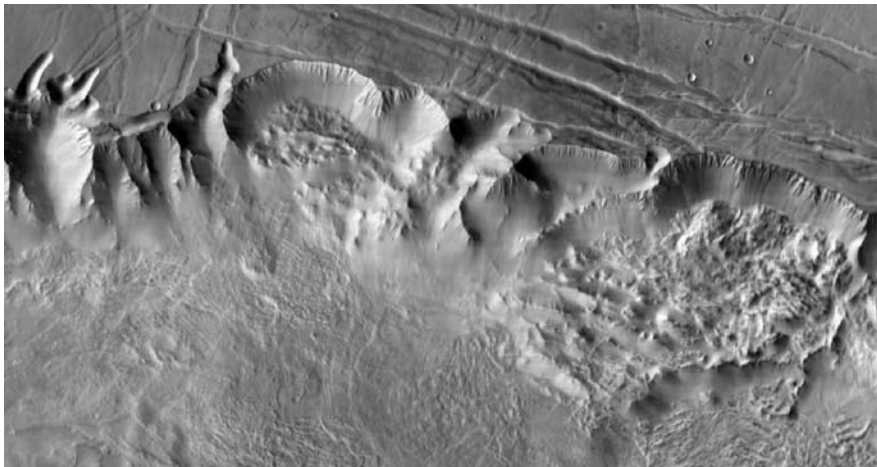
*Isaac Newton Group of Telescopes, 2010.
július 23. – Molnár Péter*

A legpontosabb Mars-térkép

Elkészült az eddigi legrészletesebb, a Vörös Bolygó egészére kiterjedő, rendkívül jó felbontású térkép. Elkészítéséhez a Mars-hoz 2002 februárjában megérkezett Mars Odyssey több sávban működő THEMIS infravörös kamerájával készült, közel 21 000

egyedi felvételt használtak fel. A felvételeket számítógépes eljárásokkal javították, illesztették, megfelelően transzformálták, így egy gigantikus, a teljes bolygót lefedő, térképszerűleg is helyes mozaikká dolgozták össze. A térképen a legnagyobb nagyítások alkalmazásakor akár 100 méteres részletek is felismerhetők. Bár igaz, hogy a bolygó egyes részéről ennél jóval nagyobb felbontású felvételek is elérhetők, azonban a most összeállított térkép az egész bolygón biztosítja ezt a részletességet. A http://www.mars.asu.edu/maps/?layer=thm_dayir_100m_v11 címen elérhető térkép kellően gyors internetkapcsolattal és több gigabájt adathalmaz kezelésére is alkalmas számítógépekkel és szoftverekkel felvértezett érdeklődők számára le is tölthető a http://www.mars.asu.edu/data/thm_dir_100m címről.

*NASA JPL News & Features, 2010. július 23.
– Molnár Péter*



A Valles Marineris óriáskanyon részlete az elkészült térképen. A kép szélessége 1,6 km