

# Csillagászati hírek

## Ósgalaxisok a szomszédban

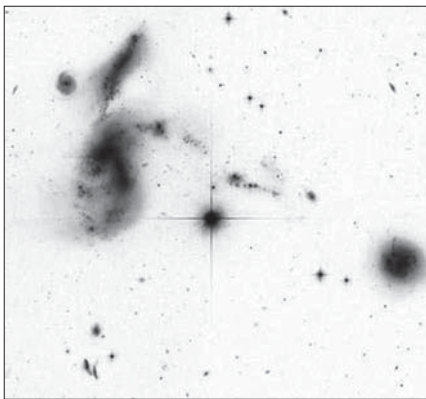
A galaxisok összeolvadása nem rendkívüli esemény: számos kölcsönható rendszer ismeretes az égbolton. A csillagászok előtt már régóta ismert tény, hogy a hatalmas elliptikus galaxisok is kisebb törpegalaxisok, illetve nagyobb rendszerek fokozatos összeolvadása során jöttek létre. Azonban ilyen rendszereket általában több milliárd fényév távolságban, azaz több milliárd évvel ezelőtti állapotukban látunk a Földről. Ahogyan pedig egy több millió évvel ezelőtt kihaltnak gondolt dinoszaurusz élő példányának felfedezése is hatalmas meglepetést okozna, ugyanígy volt meglepő egy viszonylag közeli, még nagyobb galaxissá össze nem állt, törpegalaxis-halmaz felfedezése kozmikus környezetünkben.

Éppen ilyen a kanadai Paul Hickson csillagász által lajstromba vett mintegy 100 kompakt galaxishalmaz egyike, a nemrégiben megvizsgált Hickson 31. A halmaz viszonylag közel, alig 166 millió fényévnire helyezkedik el.

Sahat Gallagher (University of Western Ontario, London, Kanada) és kutatócsoportja többek között a Hubble Űrtávcső segítségével vizsgálta meg a Hickson 31 halmazt. A kutatásokhoz emellett felhasználták a NASA infravörös tartományban működő Spitzer űrtávcsövének, illetve az ultrabolya tartományban üzemelő GALEX (Galaxy Evolution Explorer) és a NASA Swift űrteleszkópjának adatait is.

Többek között a HST kitűnő felbontásának köszönhetően a kutatók részleteiben tanulmányozhatták a közeli halmaz tagjait, sőt, a törpegalaxisok belső szerkezetét is. A rendszer legfényesebb objektuma valójában két, éppen ütköző törpegalaxis. A megfigyelések szerint a rendszerek néhány ősi gömbhalmazában akár 10 milliárd éves csillagok is megtalálhatók, így nyilvánvaló, hogy ezek

a törpegalaxisok már ősidők óta léteznek. Ugyanakkor bármerre is tekintettek a kutatók ezekben a galaxisokban, igen fiatal csillagok halmazait és csillagkeletkezési régiókat találtak. A teljes rendszer igen gazdagnak bizonyult hidrogéngázban, ami szintén ideális körülmény új csillagok keletkezéséhez. A legfényesebb és legfiatalabb halmazok tanulmányozásához a Hubble ACS (Advanced Camera for Surveys) kameráját használták fel. Az adatok szerint a legfényesebb csillaghalmazokban legalább 100 ezer, 10 millió évnél is fiatalabb csillag található, amelyek roppant nagy mennyiségű gázanyagból táplálkozhatnak.



Az összeolvadó galaxishalmaz részlete (negatív felvétel). Jól megfigyelhetők az árapályerők által eltorzított törpegalaxisok, melyekben a fényes (a képen fekete) területek intenzív csillagkeletkezési tartományokat jeleznek

Mindemellett még óriási mennyiségű hidrogéngáz áll rendelkezésre, ami arra mutat, hogy az ütközések során beinduló heves csillagkeletkezési folyamatok is csak nemrégiben kezdődhettek el. Érdekesség, hogy a teljes galaxishalmazban mintegy ötször annyi hidrogéngáz található, mint saját Galaxisunkban. Emellett az eredmények segítségével a halmazok keletkezésének körülmé-

nyei vizsgálhatók, illetve a halmazok kora is meghatározható. Láthatóvá vált, hogy a galaxisok a hatalmas rendszerré összeállás utolsó fázisa előtt állnak. Négy törpegalaxis egymástól alig 75 000 fényévre helyezkedik el, ami azt jelenti, hogy kényelmesen elférnének saját Tejútrendszerünk határain belül. A csak nemrégiben beindult összeolvadási folyamatra mutat az is, hogy a rendszerben a galaxisok mozgási sebessége is igen alacsony, átlagosan alig 60 kilométer másodpercenként (összehasonlításképpen saját Földünk mintegy 30 km/s sebességgel kering, Naprendszerünk pedig mintegy 240 km/s sebességgel száguld a Tejútrendszeren belül). Ilyen sebesség mellett a galaxisok minden bizonnyal egyetlen hatalmas elliptikus rendszerré olvadnak össze a következő egymilliárd év alatt.

Érdekes kérdés, hogy vajon miért tartott ezeknek a törpegalaxisoknak ilyen hosszú ideig, míg megindulhatott az összeolvadási folyamat, miközben a látható Univerzumban a megfigyelések szerint hasonló összeolvadási események sok évmilliárddal ezelőtt zajlottak le. Lehetséges, hogy egyszerűen a Világegyetem egy ritkább részében keletkeztek, így több milliárd évre volt szükség csak ahhoz, hogy egymás közelébe kerüljenek, ami sokszorosa is lehet az Univerzum sűrűbb részeiben ehhez szükséges időnek. Azonban az biztos, hogy ez a közeli halmaz kitűnő alkalmat biztosít az Univerzum életének korábbi szakaszában fontos folyamatok pontosabb vizsgálatához.

*Science Daily, 2010. február 20. – Mpt*

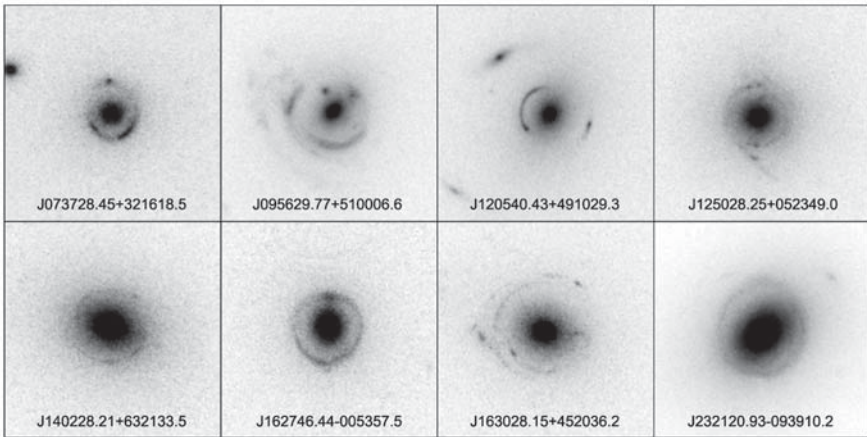
## Nyomozás egy sötét lencse után

Nemrég amerikai csillagászok egy furcsa, ívszerű objektumot találtak a Hubble Űrtávcsóval készített felvételeik egyikén. Az ív pontosan úgy néz ki, mint amit megszoktunk a távoli, gravitációsan lencsézett galaxisok esetén. Ilyenkor a háttérben levő galaxis és a földi megfigyelő között, szinte pontosan a távolabbi fényforrás irányába esik egy nagy tömeg – például egy másik galaxis –, amelynek hatására a létrejövő térgörbület a

háttérből érkező fény útját megváltoztatja. A gravitációs-lencse-hatás fel tudja erősíteni a háttérobjektum fényét, eltorzíthatja az alakját, megdőbbszörözheti az általunk megfigyelhető képek számát. Ha ismerjük a lencse és a lencsézett objektum távolságát, geometriai elhelyezkedését, akkor jól modellezhetjük az előtérben levő tömeg nagyságát, eloszlását.

A magyar kutatók által is vizsgált eset különlegessége az, hogy a Hubble képeről teljesen hiányzik a lencséző galaxis, amit később nagy földi távcsövekkel, a látható és a közeli infravörös tartományban sem sikerült detektálni! A meglevő kevés adathoz legjobban illeszkedő modell szerint ott egy ezermilliárd naptömegnek megfelelő előtér galaxisnak kellene lennie, hogy képes legyen a megfigyelt gravitációs-lencse-hatás létrehozására. Mégsem látunk semmit. Az ív és a „sötét lencse” felfedezői azt a lehetőséget is felvetették, hogy itt egy olyan „galaxisról” lehet szó, amely szinte teljes egészében ún. sötét anyagból áll. Ez közvetlenül (elektromágneses sugárzása vagy annak elnyelése alapján) nem figyelhető meg, csak a világító anyagra kifejtett tömegvonzása (gravitációs hatása) árulja el, hogy létezik. A galaxis-halmazok tagjainak mozgása, a galaxisok forgási sebességének mérése, vagy épp a gravitációs lencsék vizsgálata alapján már az 1930-as évek óta egyre biztosabban tudjuk, hogy kell léteznie valamiféle – egyelőre rejtélyes – sötét anyagnak, amelyből ráadásul sokkal több található a galaxisokban és a halmazokban, mint a „normális” anyagból. Olyanról viszont eddig nem tudtunk, hogy egy ilyen tekintélyes tömegű, sötét anyagból álló „valami” ne vonzott volna oda legalább egy kis világító anyagot.

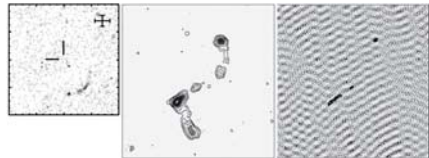
Hogy mégiscsak érdemes ott keresni valamit, arra a „sötét galaxis” helyéről érkező halvány rádiósugárzás utalt. Ezen a nyomon indult el az a magyarországi és hollandiai kutatókból álló csoport, amely a J1218+2953 jelű rádióforrást az elérhető legnagyobb felbontással szerette volna megvizsgálni. Ha ugyanis az objektumból érkező rádiósugárzás egy kis térrészből származik, akkor ott



Látványos gravitációs lencsék a Hubble Űrtávcső ACS műszerének felvételein (negatív képek). Figyeljük meg, hogy a nagy tömegű előtérgalaxis minden esetben látható (NASA, ESA, Harvard-Smithsonian CfA)

egy aktív galaxismagnak kell lennie. (A rádiósugárzó aktív galaxismagok energiájukat egy központi, akár milliárdnyi naptömegű fekete lyukba hulló anyagból nyerik.) Ahol pedig galaxismag van, ott lehet egy galaxis is...

A méréseket a múlt év első harmadában végezték az Európai VLBI Hálózattal (EVN). Az egymástól távol, más-más országokban levő rádiótávcsövek összehangolt működésén alapuló VLBI (Very Long Baseline Interferometry, nagyon nagy bázisvonalú interferometria) technika úgy működik, hogy az antennákkal egyidejűleg ugyanazt a rádióforrást figyelik meg az égen, utána pedig az adatokat számítógéppel kombinálják. Így akkora felbontást lehet elérni, mint egy olyan képzeletbeli teleszkóppal, amelynek az átmérője megegyezik az antennarendszer elemei közti legnagyobb távolsággal. A hagyományos VLBI esetén az antennáknál mért jeleket mágneses adathordozókra rögzítik és összegyűjtik, majd azokat utólag visszajátszva állítják elő az interferenciát. A most használt elektronikus VLBI (e-VLBI) egy olyan új módszer, amelynél a távoli rádióantennák közvetlen, valós idejű, szélessávú összeköttetésben állnak az adatfeldolgozó központtal. Így az adatok gyors feldolgozása után az eredmények is szinte azonnal megkaphatók.



A J1218+2953 forrás és környezete. Míg a kb. 20"x20"-es területet lefedő Hubble-felvétel (balra) nyoma sincs a hatást kiváltó tömegnek, a VLRBI műszer adatai alapján a vizsgált 1"x1"-es területen kiválóan látszanak a rádiósugárzást kibocsátó zónák (középen az 1,6 GHz-en, jobbra az 5 GHz-en felvett adatok)

A két különböző frekvencián (1,6 és 5 GHz) három időpontban végzett megfigyelésekben európai (brit, német, holland, olasz és lengyel) rádióteleszkópok vettek részt. Sőt egy alkalmommal sikerült az Atlanti-óceánt is átvéelő bázisvonalakat elérni, amikor a Puerto Rico szigetén fekvő Arecibo óriás-rádiótávcső is csatlakozott a hálózathoz – természetesen ugyancsak élő kapcsolatban a hollandiai feldolgozó központtal.

Az addig „láthatlan” objektumról egy sor érdekes dolog derült ki a rádió-interferométeres mérések alapján. Amint az a fenti két ábrán is megfigyelhető, a rádióforrás szerkezete meglehetősen összetett. Bár tőlünk mért távolságára csak pontatlan becsléseink vannak, kiterjedése (5-6 kiloparszek) alapján összemérhető egy átlagos galaxissal. Valószí-

núleg az arab kettes számjegyre emlékeztető alakzat közepén lehet a galaxis középpontjában elhelyezkedő fekete lyuk, amelyből két áttellenes irányba – északnyugatra (jobbra fel) és délkeletre (balra le) – távoznak a nagy sebességgel kidobódó anyagsugarak. Ezek rádiósugárzása felerősödik, amikor egy-egy sűrű anyagfelhőbe ütköznek, s e közben még a haladási irányuk is megváltozik.

A lassan összeálló mozaikkép egy fontos darabkája volt, hogy a J1218+2953-at időközben sikerült megtalálni egy olyan frissen közzétett katalógusban is, amely az európai XMM-Newton röntgenszállagászati mesterséges hold méréseit gyűjtötte össze. A halvány röntgenforrás szinképe és a rádiómérések alapján úgy fest, hogy a galaxisban a megszokottnál több fényelnyelő anyag található. Ezért látszik sötétnek a látható fény tartományában. Az aktív mag röntgen- és rádiósugárzása azonban áthatol a sűrű gáz- és poranyagban.

Okkal feltételezhető tehát, hogy ismét nem sikerült egy „csupa sötét anyagból” álló galaxist találni. Inkább egy erős optikai elnyeléssel jellemezhető, fiatal, aktív magú galaxistról van szó, amiben ott vannak ugyan a csillagok is, csak éppen fényük annyira elnyelődik, hogy eddig nem sikerült detektálnunk. Ha valóban sok por van e galaxisban, akkor jó eséllyel próbálkozhatnak majd távoli infravörös tartományban is megfigyelni. A J1218+2953 érdekessége, hogy igazából véletlenül került a csillagászok célkeresztjébe – csupán a gravitációs lencsehatása miatt. Az égen ugyanakkor még számtalan optikailag azonosítatlan halvány röntgen- és rádióforrás várja, hogy segítségükkel többet tudjunk meg a galaxisfejlődés „sötét szakaszáról”.

A kutatócsoport tagjai: Frey Sándor (FÖMI Kozmikus Geodéziai Observatórium), Paragi Zsolt, Bob Campbell (Joint Institute for VLBI in Europe, Hollandia) és Moór Attila (MTA Konkoly Thege Miklós Csillagászati Kutatóintézet). A munka részben az MTA Fizikai Geodézia és Geodinamikai Kutatócsoport keretében, s az Országos Tudományos Kutatási Alapprogramok (OTKA, K72515) támogatásával folyt. Az e-VLBI technika

kifejlesztését az Európai VLBI Hálózatnál az EU 6. kutatás-fejlesztési keretprogramja (EXPRes projekt) tette lehetővé.

*Frey Sándor*

## Csillagsziget az Orion peremén

Az amatőr-csillagászok előtt is jól ismert látványosságok mellett az Orion csillagkép számos egyéb szépséget is rejtget. A mellékelt felvételen bemutatott NGC 1788 halmaz például az Orion csillagkép egy szegényebb és kevésbé észlelt részén található, a Vadász övét jelentő fényes csillagoktól alig néhány foknyira. Az Európai Déli Observatórium távcsöve által készített roppant részletes felvételen a köd apró foszlányai is kitűnően tanulmányozhatóak. Bár úgy tűnhet, hogy a köd függetlenül éli életét a csillagkép látványos és fényes csillagaitól, valójában ezek intenzív sugárzása és a kibocsátott intenzív csillagszél jelentős hatással vannak a köd szerkezetére. Alakjának és belső szerkezetének ilyen változásai révén számos újszülött csillagnak adhat otthont. Ezen csillagok hatásának tudható be a bal szélén látható, az eredeti felvételen vörös színben megfigyelhető sáv, amely az egész Orion csillagképre kiterjedő ködösség része.



A kevésbé ismert NGC 1788 az Orionban

Az NGC 1788 reflexiós köd, amelynek gáz- és poranyaga egy kis csillagcsoport fényét veri vissza. A csillagcsoportnak csak néhány tagja figyelhető meg a mellékelt képen, mivel legtöbbjükét még vastag csillagközi felhők

veszik körül. A ködösség felső részében, a kép közepe táján a HD 293815 jelű csillag látható, éppen a ködöt kettészelő sötét por-sáv felett.

Az objektum érdekessége, hogy az itt található csillagok rendkívül fiatalok, koruk átlagosan alig néhány millió év, ami saját Napunk 4500 millió éves korához képest valóban egy szempillantás. A kutatók megállapításai szerint a csillagok három, jól elkülönülő csoportba sorolhatók: a viszonylag idősebb példányok a bal szélén látható hidrogénfelhő-foszlánytól balra, a ködösséget megvilágító fő fényforrásnak számító fiatal csillagok ettől jobbra, és az éppen megszületett csillagok. Ez utóbbi csillagok a látható fény tartományában készült felvételen nem figyelhetők meg, mivel ebben a tartományban sugárzásukat a körülvelő anyagfelhők elnyelik. Ezen legfiatalabb napok észlelésére csak az infravörös tartományban van lehetőség. A különböző korú csillagok megfigyelt határozott elrendeződése arra mutat, hogy ezek jól elkülöníthető csillagkeletkezési hullámokban jöttek létre, amelyet valószínűleg a csillagkép forró és nagy tömegű csillagaiból kiinduló hatások okoztak.

*Astronomy.com, 2010. március 4. – Mpt*

## Félúton a Pluto felé

Bár a Plutót a Nemzetközi Csillagászati Unió megalapozott döntése értelmében immár nem számítjuk a Naprendszer nagybolygói sorába, kutatása törpebolygóként is érdekes lehet. 2010 februárjában számos dátum volt köthető ehhez a roppant messzeségben keringő apró jeges világhoz. Február 4-én láttak napvilágot a Hubble Űrtávcsővel nagy gonddal elkészített, a bolygó térképezésére készített felvételek. Február 18-án pedig az immár törpebolygóvá átsorolt égitest felfedezésének 80. évfordulóját ünnepeleheték a Clyde Tombaugh-ra és a Lowell Observatory-ra emlékezők.

Február 25-én pedig a 2006. január 19-én felbocsátott New Horizons nevű szonda elérte útjának felét, azaz immár közelebb tartózkodik a kutatandó törpebolygóhoz,

mint központi csillagunkhoz. A Pluto roppant nagy távolsága következtében az út felének megtételéhez is négy estzendőre volt szükség. Emellett a Nap tömegvonzása fokozatosan csökkentette az űreszköz sebességét, így további 5 és fél évre lesz szükség a legnagyobb törpebolygó eléréséhez. A hosszú úton csak igen ritkán mutatkozik megfigyelésre érdemes célpont, így például három évvel ezelőtt a Jupiter megközelítése (amely egyébként szintén februárra esett). A szonda ennek megfelelően idejének túlnyomó részét hibernált állapotban tölti, majd néhány hónap múlva kerül sor felébresztésére rendszereinek ellenőrzése miatt.

*Sky and Telescope, 2010. február 28. – Mpt*

## Veszélyes sötét kisbolygók leselkednek a Földre?

2009. december 14-én állították pályára a NASA Wide-Field Infrared Survey Explorer (WISE, Nagylátószögű Infravörös Térképező) űrteljeszköpját, amelynek a célja a teljes égbolt feltérképezése az infravörös fény tartományában. A január közepén megkezdett tudományos munkájának első hat hete alatt már 16 eddig ismeretlen, Földünkhöz viszonylag közel kerülő kisbolygót sikerült felfedeznie. Az égitestek érdekessége, hogy 55 százalékuuk fényvisszaverő képessége nem éri el a 10%-ot sem, sőt az egyik példány leginkább a frissen leterített aszfalthoz hasonló – 5%-nál is kevesebbet ver vissza a ráeső fényből. Az objektumok felfedezése éppen e csekély fényvisszaverő képesség miatt a hagyományos, optikai tartományban működő teleszkópokkal rendkívül nehéz lenne.

Az újonnan felfedezett sötét kisbolygók jelentős részének pályája ugyanakkor meredek szögben hajlik a Naprendszer fősíkjaéhoz. Ennek is lehet köszönhető, hogy a főképp e tartományra koncentráló, földközeli kisbolygókat kutató programok nem észlelték az égitesteket.

A sötét felszín ugyanakkor előnyt is jelent. Mivel az égitest a ráeső fény jelentős részét nem visszaveri, hanem elnyeli, hőmérséklete emiatt emelkedik, így az infravörös tarto-



mányban működő WISE számára ideális célpontot jelentenek. Bár a várakozások szerint akár 1000 új földközeli objektumot is találhat a WISE, a kutatók becslései szerint a felszínt elérni és károkot okozni képes objektumok száma akár több tízezer is lehet.

Valószínűnek tűnik, hogy ezek a sötét aszteroidák valójában rendkívül ősi üstökösök magjai, melyek hosszú életük során minden illóanyagukat elveszítették, amelyek fénykorukban a látványos csóva kialakításában játszottak szerepet. Erre mutat, hogy a megfigyelt aszteroidák számos üstököshöz hasonlóan igen meredek szögben hajló pályákon mozognak, valamint az eddigi űrszondákkal meglátogatott üstökösök magja is rendkívül sötét felszínt mutat.

*New Scientist Space, 2010. március 5. – Mpt*

## Kisbolygó irtotta ki a dinoszauruszokat

65 millió évvel ezelőtt, a kréta- és a harmadidőszak határán a már 160 millió éve uralkodó dinoszauruszok geológiai értelemben véve egy pillanat alatt eltűntek a Föld felszínéről. A közismert dinoszauruszok mellett ezzel egyidőben az összes létező faj több mint fele is eltűnt bolygónkról, mind a tengerből, mind a szárazföldről. Mindörökre kipusztultak például madarakhoz hasonló pteroszauruszok, vagy a különféle hatalmas tengeri hullók. Mindazonáltal ez a pokoli esemény, ami a dinoszauruszok gyászos végét jelentette, egyben az emlősök korának hajnalát is jelzi. Az addig a dinoszauruszok árnyékában élt ősi emlősök a kihalások során megüresedett életterek kitöltésével hatalmas lehetőséget kaptak a további fejlődésre, így ez az esemény is hozzájárult ahhoz, hogy napjainkra az ember válhasson a bolygó meghatározó fajává.

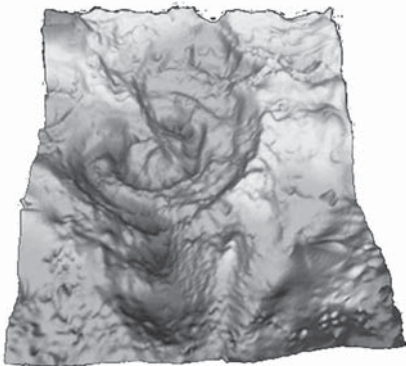
A katasztrófa magyarázatára két elmélet létezik – egyikük szerint egy kozmikus test becsapódása váltotta ki az eseményt, a másik szerint viszont saját Földünknek az adott korban jelentősen megnövekedett vulkáni aktivitása felelős az eseményekért. A Föld különféle országaiból származó, összesen 41

tudományos kutató most alapos vizsgálatnak vetette alá mind a kisbolygó-becsapódásra, mind pedig a vulkáni aktivitása utaló bizonyítékokat, és eredményeiket a Science című tudományos folyóiratban tették közzé. Vizsgálataik során palaeontológusok, geokémikusok, klímaszakértők, geofizikusok és szedimentológusok az elmúlt 20 évben publikált eredményeit tekintették át. Megállapításaik szerint immár biztosra vehető, hogy a kataklizmát egy aszteroida Földbe csapódása okozta.

A vulkáni aktivitásra alapuló elmélet a mai India területén lezajlott szupervulkanikus aktivitást teszi felelőssé a kihalásokért. A vizsgálatok szerint a körülbelül 1,5 millió éven át tartó igen aktív időszak során a kitörések több mint 1 millió köbkilométer bazaltlávát terítettek szét, amely mennyiség elegendő lenne a Fekete-tenger feltöltésére akár kétszer is. A kibocsátott gázok a légkör jelentős lehűlését eredményezhették, illetve az egész Földre kiterjedő savas esőket okoztak. Azonban a kutatók szerint az elmélet ellen szól, hogy ez a vulkáni aktivitás nem okozott észrevehető változásokat az élővilágban a vizsgált kihalási eseményt megelőző körülbelül félmillió év során. A számítógépes szimulációk szerint pedig a vulkáni aktivitás során kibocsátott gázok, mint például a kén hatása a teljes bolygóra nézve viszonylag rövid ideig tart a kitérést követően, így nem gyakorolhatott elegendően nagy hatást a megfigyelt mérvű kihalás előidézéséhez.

A becsapódásos elmélet szerint egy körülbelül 15 kilométeres, a kilótt puszkagolyó sebességénél hússzor gyorsabban száguldó aszteroida csapódott 65 millió évvel ezelőtt bolygónkba. A végzetes esemény során ropant rövid idő alatt a Hiroshimára ledobott atombombánál egymilliárdszor(!) nagyobb energiát szabadított fel, amely számos pusztító folyamatban öltött testet. A becsapódás által kiváltott, a Richter-skála szerinti tízes erősségű földrengéseknél is tovább tomboltak a hatalmas kiterjedésű tüzek. A földrengések óriási területeken okoztak földcsuszamlásokat, amelyek irtózatos szökőárakat

váltak ki. A dinoszauruszok szempontjából azonban a letragikusabb hatással a magaslégkörbe hatalmas sebességgel feldobódott anyag jelentette, amely hosszú időre éjszakai sötétségbe burkolta bolygónkat. Ennek közvetlen hatásaként hirtelen igen kemény globális tél köszöntött be, amely gyorsan végzett az élőlények nagy részével, melyek nem voltak képesek elég gyorsan alkalmazkodni a drasztikusan megváltozott körülményekhez. A leletekkel összhangban az esemény mind a szárazföldön, mind a tengerekben a fajok igen gyors kipusztulását eredményezte.



A becsapódott kisbolygó után visszamaradt Chicxulub-kráter. Jól megfigyelhetők a koncentrikus köröket formáló struktúrák (Virgil L. Sharpton, University of Alaska, Fairbanks)

Az esemény nyoma ma Mexikó partjainál, részben a tenger fenekén található hatalmas Chicxulub-kráter, de e mellett számos egyéb bizonyíték lelhető fel. Az iridium igen ritka kémiai elemnek számít a földkéregben, de nagy mennyiségben található meg a kisbolygóknál. A becsapódás időpontjának megfelelő rétegekben pedig az egész Földön iridiumban gazdag anyag található. Még érdekesebb, hogy ezt a réteget ósmaradványokban roppant szegény további rétegek követik, ami szintén arra mutat, hogy a fajok eltűnése geológiai értelemben igen rövid idővel a kisbolygó becsapódása után következett be. Hasonló fontos bizonyíték a sokkolt kvarc jelenléte. Ez az anyag hatalmas, de igen rövid ideig tartó erőhatás során keletkezik.

Földünkön kizárólag nukleáris robbanások, illetve meteoritbecsapódások során alakul ki. Az ebből a korszakból származó leletekben az anyag felbukkanása szintén megerősíti a kisbolygó-becsapódás elméletét.

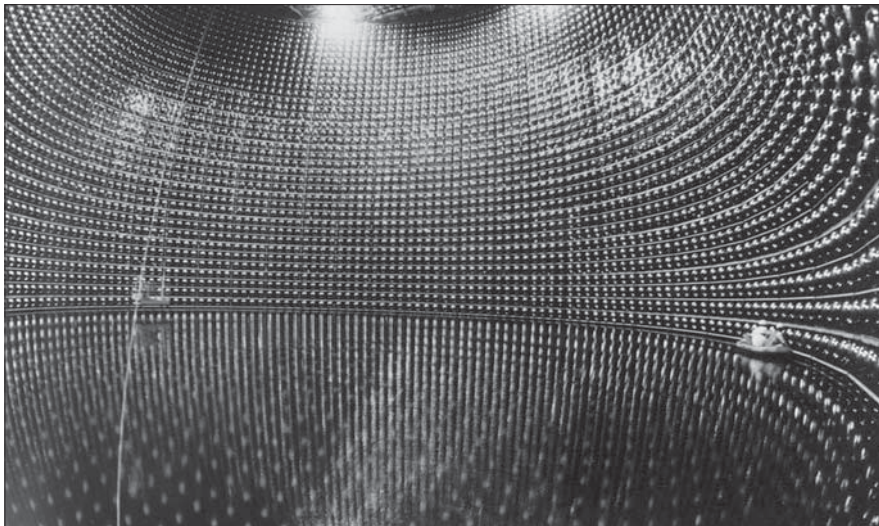
Ugyanakkor sikerült megcáfolni azokat a nézeteket is, miszerint a kisbolygó-becsapódás valójában mintegy 300 ezer évvel a nagy kihalás előtt következett be. Az erre a megállapításra jutó kutatók sajnálatos módon a becsapódás helyszínéhez túlságosan közeli kőzetmintákat vizsgáltak meg. Azonban ezek a kőzetek az események során igen összetett hatásoknak voltak kitéve, ami lehetetlenné teszi a pontos kormeghatározást.

*Science Daily, 2010. március 4. – Mpt*

### Neutrínó-esemény a Super-Kamiokandéban

Hatalmas kiterjedésű és tömegű Univerzumunk életében rendkívül fontos szerepet játszanak az elemi részecskék, akár a legkisebb tömegű fajtáik is. Ilyen elemi részecske a neutrínó, ez a még a többi elemi részecskehez képest is rendkívül csekély tömegű, titokzatos alkotóelem. A háromféle formában (elektron-, müon- és tau-neutrínó) előforduló részecske tulajdonsága, hogy rendkívül gyengén hat csak kölcsön a megszokott, közönséges anyaggal. Egy neutrínónyaláb lényegesen csekélyebb gyengüléssel halad át akár az egész földgolyón, mint amekkora intenzitáscsökkenést a közönséges ablaküvegen áthaladó fénysugár szenved.

Éppen e tulajdonsága miatt a neutrínó észlelése roppant nehéz és bonyolult feladat. Amikor azonban első alkalommal sikerült a közelünkben levő, hatalmas nukleáris reaktorból, a Napból a központban lezajló folyamatok során keletkező neutrínókat detektálni, meglepő eredmény született: sokkalta kevesebb neutrínó érkezett a Napból a Földre, mint azt az elméletek előre jelezték. Lehetséges magyarázat a neutrínó-oszcilláció feltételezett jelensége: egy adott fajtájú neutrínó egy másik típusú neutrínóvá alakulhat át. Mivel az egyes detektorok csak egy-egy neutrínótípus érzékelésére képesek, így



A berendezés gigantikus detektora. A méreteket jól érzékeltetik a gumicsónakban dolgozó technikusok

magyarázható a látszólagos hiány.

A nemzetközi együttműködésben üzemelő Tokai-to-Kamioka (T2K) kísérlet éppen az Univerzum ezen legkevésbé értett elemi részecskéinek vizsgálatával foglalkozik. A detektorban a tervek szerint a Tokiótól északra, Tokai helységben elhelyezett J-PARC nevű neutronnyaláb-forrás által kibocsátott, és a fenti effektus révén átalakult neutrínókat próbálják kimutatni: amennyiben az elméletek helyesek, a forrásnál előállított müon-neutrínók egy csekély hányada elektron-neutrínóvá alakulhat át, mire a Super-Kamiokande detektorait eléri Japán túlsó részén.

Ehhez jelentheti az első lépést, hogy nemrégiben sikerült egy olyan neutrínót detektálni, amely mintegy 295 km utat tett meg a szigetország alatt keletről nyugatra mozogva. A Super-Kamiokande segítségével ugyanakkor egy másik, a neutrínókkal kapcsolatos érdekes jelenséget is sikerült már kimutatni. A kozmikus sugárzás ugyanis a légkörbe érkezve annak anyagával kölcsönhatásba lép, amely során szintén neutrínók keletkeznek. A megfigyelések szerint az észlelt különféle típusú neutrínók mennyisége eltérést muta-

tott attól függően, hogy azok felülről (a helyi égbolt irányából), vagy alulról (a földgolyó ellentétes oldaláról) érkeztek – noha ilyen jelenségnek jelenlegi fizikai ismereteink szerint, figyelembe véve a neutrínók roppant csekély kölcsönhatását az anyaggal, nem kellene jelentkeznie. Erre a jelenségre is magyarázat lehet, hogy a keletkező neutrínók a megtett út alatt egy adott típusból másik típusba alakulhatnak át.

A jelenség vizsgálata azért fontos, mert a neutrínók megértése közelebb vihet az egyik alapvető fizikai probléma megoldásához is: miért tartalmaz az Univerzum jóval több anyagot, mint antianyagot? Bár a kérdésre az elsődleges eredmények akár már néhány hónapon belül megszülethetnek, minden bizonnyal több évre lesz szükség a végleges és pontos válasz kidolgozásához.

*Astronomy, 2010. február 26. – Mpt*

További csillagászati hírek az MCSE hírportálján:

[hitek.csillagaszat.hu](http://hitek.csillagaszat.hu)