

Meteorithullások 2015-ben

Naponta több száz tonna meteoritikus anyag hullik Földünkre a világűrből. Ezek nagy része kisméretű törmelék, amely elég a légkörben, ám lehet közöttük olyan méretű is, ami túléli a zuhanást, és eléri a felszínt. Ezek a meteoritok. Jó részük tengerekbe, óceánokba esik, és örökre elvesz, évente néhányat viszont megtalálnak. Cikkünkben a 2015-ös meteorithullásokat foglaljuk össze, amely átlagosnak mondható év volt, ugyanis kilenc megerősített, megtalált példányos meteorithullásról tudunk.

Porangaba-hullás, Brazília, Porangaba, L4 kondrit

Brazília déli részén, São Paulo tartomány felett 2015. január 9-én 17:35 UT-kor mennydörgésszerű erős zajjal kísért fényes bolida hasított át a nappali égbolton. A jelenséget kamerák és szemtanúk is látták, sőt három felvételtől és radarképekből földet érési körzetet is sikerült számítani, ami a Porangaba nevű város mellé esett. Julio Carvalho da Silva és fia Eduardo, a Porangaba város melletti Paulo Goma fazenda egyik épületének tornácán üldögélve szintén átélte a zajos mennydörgést, és kb. 5 perccel később egymás után két tárgy becsapódását érzelték. Elkezdték keresni, hogy mi lehetett az, és egy 450 g-os meteoritot találtak egy 10 cm széles, 25 cm mély gödörben. Da Silva nem merete megérinteni a tárgyat, így végül a fazenda tulajdonosa, Paulo Gama vette azt kézbe, amit langyosnak érzett. Ő értesítette e-mailben a jól ismert braziliai szaktekintélyt, Maria Zucolottót (Brazíliai Nemzeti Múzeum), aki kollégájával kiszállt a helyszínre, és megerősítette a meteorithullás tényét. Megjegyzendő, hogy a frissen hullott meteoritok szinte mindig hidegek, esetleg langyosak, a lángoló és tüzesen izzó meteorit esete csupán tévhit. Da Silva és fia január 10-én találtak egy 520 g-os másik

meteoritot, majd több kisebbet is, 976 gramm össztömegben. A nagyobb meteoritok tulajdonosa Paulo Goma, aki a brazil Nemzeti Múzeumban állíttatta ki azokat. Brazília sajátos viszonyait mutatja, hogy amikor kiderült, mi is esett az égből, a fazenda környékére hírzárlatot rendeltek el, mert a tulajdonos attól tartott, hogy a vélt nagy érték miatt kétéselemes erőszakkal léphetnek fel velük szemben.

A laboreredmények azt mutatják, hogy az L4 S2 W0 típusú, elsőként megtalált kisebbik darab tankönyvbe illően orientált, fekete elsődleges olvadási kérges meteorit, hátoldalán másodlagos olvadási kéreggel. A robbanásakor megnyílt belső szerkezete világoszürke színű, de már enyhén oxidálódott a páras trópusi klíma miatt. A meteorit 2015. május 24-én vált hivatalossá a Meteoritical Bulletinben Porangaba néven. A meteoritból hazánkba is eljutott csekély mennyiség, bár a brazil tulajdonos csak nagyon kevés minta külföldre viteléhez járult hozzá, mert hazájában szeretné tudni a meteoritot.



A 450 grammos meteorit és a friss olvadási kéreg

Famenin-hullás, Irán, Famenin, H/L 3 kondrit

2015. július 27-én 04:30 UTC-kor az iráni Famenin városában, Reza Salimi háztulajdonos egy erős, ütődésszerű hangot hallott a tető felől. Felmászott, és csodálkozva látta, hogy egy 455 g-os, égett felületű kőre emlé-

keztető tárgy szakította át házának tetejét. Sejtette, hogy ez a valami az égbolt irányából érkezetett, ezért szétnézett a környéken, és talált is egy másik, a szomszéd ház faláról visszapattant 120 g-os példányt, majd egy 32 g-ost is, amelyik egy nyitott ablakon berepült az egyik szobába. Az összes töredék 630 gramm tömegű. A kisebb darabok eljuttattak a Teheráni Egyetemre, illetve a francia CEREGE-be, azonosítás céljából. Ezek szerint a meteorit egy H/L 3 osztályú kondrit, fekete olvadási kéreggel, világosszürke belső szerkezettel. Összetétele: fémes FeNi, olivin, alacsony kalcium tartalmú orto-piroxén, némely kondrumot troilitgyűrű vesz körül. A meteorit felülete erősen oxidált, valószínűleg sok időt töltötte a nedvesebb, párás nyári iráni levegőn. A legnagyobb darabot megpróbálta megvásárolni a híres francia meteoritvadász és szakértő, a párizsi Luc Labenne. A tulajdonos rá is állt az üzletre, de pár hónap múlva mégis visszalépett, valószínűleg végül itt is győzött a hazafiasság, a nagyobb darabok végül Iránban maradtak. A meteorit november 24-én lett hivatalos Famenin H/L 3 néven, a H/L osztályozás azt jelenti, hogy a meteorit egyes részein H, míg más részein L kondrit jellemzők mérhetők.



Az összetört és oxidálódott meteoritdarabok

Sidi Ali Ou Azza-hullás, Marokkó, Tissint mellett, L4 kondrit

Meteoritos fórumokon 2015. július végén beszámoltak egy bizonytalan hullásról a marokkói Tissint város környékéről. A leírások szerint a helyi nomádok július 28-án

délután egy fényes, hangrobbanással járó, nappali tűzgömböt láttak. Mivel a marokkói sivatag az 1990-es évektől elsődleges meteorit lelőhelynek számít, képzett helyi meteoritvadászok azonnal megkezdték a darabok keresését. A fejetlen úthálózat és a 40 fok feletti hőmérséklet nagyon megnehezítette a keresést, de végül augusztus 2-án megtalálták az első meteoritot. A példányok hamarosan eljutottak Hasnaa Chennaouihoz (II. Hasszán Egyetem, Casablanca), illetve további külföldi intézetekbe, köztük Budapestre is. Az MTA Asztrofizikai és Geokémiai Laboratórium kutatócsoportja Kereszturi Ákos vezetésével mikroszkóp tárgylemezre felragasztott 30 mikrométer vastagságú vékonycsiszolatokat vizsgálhatott meg.



A legnagyobb hazai Sidi Ali Ou Azza példány (96,38 g)

A meteorit ún. kondrit breccsa – tehát a kondrumokon kívüli mátrix összetöredezett szerkezetű –, ún. klasztokat (közel azonos szerkezetű zónák) tartalmazó kondrit. Szabad szemmel jól azonosítható teljes, háborítatlan kondrumokat, és jelentős FeNi fémfázist tartalmaz. A meteorit szeletén 0,2–3 mm méretű, teljesen ép kondrumok és sokkolt ásványi erek láthatók, utóbbi korábbi ütközések nyomára utalhat. A kondrit felszíne gyönyörű, ében fekete olvadási kéreggel borított, néhol a gyakori regmagliptes, és a ritka „frothy” üvegesedett szerkezettel. A meteorit Sidi Ali Ou Azza néven 2016. február 22-én lett hivatalos L4 S3 W0 besorolással. A teljes hullott mennyiség 1,5 kg, a fő tömeg 184 gramm, és szerencsére gyűjteményem számára sikerült megszerezni a harmadik

Meteorit neve	hullás időpontja	ország	típus	TKW	
Porangaba	január 9.	Brazília	kondrit	L4 S2 W0	976 g
Famenin	július 17.	Irán	kondrit	H/L 3 W0	630 g
Sidi Ali Ou Azza	július 28.	Marokkó	kondrit	L4 S3 W0	1,5 kg
Moshampa	július 30.	Irán	kondrit	LL5 S3 W0	2,26 kg
Sariçiçek	szeptember 2.	Törökország	howardit	(akondrit)	15,24 kg
(Maldonado	szeptember 18.	Uruguay	kondrit	L?	~800 g
Creston	október 23.	USA	kondrit	L6 S4 W0	688 g
Komar Gaon	november 13.	India	kondrit	L6 S3 W0	12,1 kg
Murrili	november 27.	Ausztrália	kondrit	H5 S1 W0	1,68 kg

A 2015-ben hullott meteoritok listája (zárójelben a nem hivatalos hullás)

ismert legnagyobb példányt, sőt, további példányok kérésre elérhetőek nálam. Érdekeség, hogy 2010. július 18-án már hullott itt meteorit, mégpedig a híres Tissint marsi shergottit, 7 kg össztömeggel.

Moshampa-hullás, Irán, Zanjan, LL5 kondrit

Mindössze három nappal a Famenin-hullás után szintén Iránban, de Zanjan, Qazvin, Hamedan és Alborz tartományokban láttak nagyon fényes tűzgömböt az ott élők. Az iráni televízió beszámolója szerint 2015. július 30-án este egy helyi farmer, Ghadir Mohammadi látta a tűzgömböt, annak füst-szerű nyomát, és hallotta a legkevesebb négy robbanást, miután egy mélyedést ütött meteoritot találtak az egyik kukoricaföldön. A tévében bemutatott felvételeken egy fekete-térelvadt kondrit látható. Később Michael Mazur meteorit szakértő járt a helyszínen, és

beszélt Ghadir Mohammadival. Elmondása szerint látta a tűzgömböt, hallotta a robbanást, és épp nyúlt a telefonjáért, hogy megörökítse azt, amikor egy süvítő hangra figyelt fel. Később a hang irányába menet megtalálta a földbe fúródott 1,554 kg-os meteoritot. A hullás 2016. január 24-én Moshampa néven vált hivatalossá LL5 S3 W0 besorolással. A rendelkezésre álló képeken erősen oxidált kondrumos, kissé sokkolt eres szerkezet látható, vékony fekete olvadási kéreggel. Az oxidáció nem ritka, ugyanis a friss kondritok már a hullás utáni első fél órában, vagyis szinte azonnal oxidálódnak.

Sariçiçek-hullás, Törökország, Sariçiçek, howardit

Az év talán legfontosabb hullása szeptember 2-án 20:10 UT-kor történt a törökországi Bingöl és Sariçiçek települések közelében, amelyek lakói hangrobbanásokkal kísért, rendkívül fényes tűzgömböt láttak az éjszakai égen. A jelenséget a bingöli rendőrség szerint legalább 250 biztonsági kamera rögzítette, melyekből a meteoroid naprendszerbeli pályáját is sikerült meghatározni. Ezek szerint egy nagyjából fél méter átmérőjű test robbant fel kb. 40 km magasan, 0,07 kT energiával. Az első megtalált meteoritot szeptember 9-én jelentették, majd szisztematikus keresés indult a további példányok felkutatására. A legnagyobb tömegű ismert darab 1,470 kg-os, de tudunk 1,25 és 1 kg-os példányokról, valamint rengeteg kisebbről is.

Az Isztambuli Egyetem igyekezett minél több meteoritot felkutatni, megvásárolni, de jutott belőlük külföldi intézetekbe, magán-



A meteorit 1,554 kg-os fő tömege

gyűjtőkhöz is. Fontos lenne a hullott példányok megtalálása, ugyanis a nagyon ritka típusú HED howardit hullásról van szó. Összesen csak 17 ilyenről tudunk, a legutóbbi ráadásul 21 éve volt (Lohawat, India, 1994). A HED meteoritok értékét tudományos szempontból az adja, hogy a Dawn űrszonda mérései szerint a Vesta kisbolygóról származónak vélik azokat. A HED elnevezés mozaikszó, amelyet a H=Howardit, E=Eukrit, D=Diogenit, meteorittípusokról neveztek el, ezek alkotják a Vesta kérgét (eukritek) és köpenyét (diogenitek, howarditok).

Az első laboreredmények szerint egy szép fekete, üvegesedett olvadási kérgű, folyásnyomos meteoritról van szó, gyakran repülésorientált, regmaglipes alakokkal. Törött felületük a howarditokhoz hasonlóan világosszürke, regolit breccsás szerkezetű és mivel átmenetet képeznek az eukritek és diogenitek között, ezért mindkét típusból találunk bennük alkotóelemeket, klasztokat. A teljes megtalált tömeg 15,24 kg, a hullás Sariçiçek néven 2016 februárjában lett hivatalos, több hazai gyűjteményben is megtalálhatóak darabjai.



Saját gyűjteményi minta, orientált alakkal, folyási vonalakkal

San Carlos kőmeteorithullás, Uruguay, San Carlos

Az uruguayi San Carlos városban meteorit csapódott egy házba 2015. szeptember 18-án éjjel. Összetört egy ágyat, egy televíziókészüléket, de személyi sérülést nem okozott. Ilyen vagy ehhez hasonló hírel gyakran találkozzunk, de ezek jó részéről utóbb mindig bebizonyosodik, hogy hamis, vagy csupán

figyelemfelkeltő céllal született. Az alapos vizsgálatot csupán néhány esemény állja ki, a San Carlos-i eset éppen ezen szerencsés kivételek egyike.

A házban élő család elmondása szerint szeptember 18-án este csak a lányuk tartózkodott otthon, aki éjjel 2 óraker lefeküdt aludni. Éjszaka nem észlelt semmi szokatlant, de reggel arra ébredt, hogy egy lyukon fény szűrődik be a tetőn keresztül. Az elképedt szülőkkel együtt megvizsgálták a szobát és a szilánkosra tört tetőt. Végül látták, hogy az ágy és a televíziós készülék is megsérült, majd megtalálták egy kb. zsemle méretű fekete követ és egy kisebb másikat. Gondolták, hogy a tárgy az űrből érkezhetett, amit gyors internetes tájékozódásuk is alátámasztott. Ezután vették fel a kapcsolatot Gonzalo Tancredivel (Uruguayi Köztársasági Egyetem, Csillagászati Tanszék), aki J. M. Monzon meteoritgyűjtővel meglátogatta a családot, és meteoriként azonosította a tárgyat.



A San Carlos meteorit 712 g-os fő tömege

A rendelkezésre álló képek alapján a meteorit kondrit lehet. A laborban megvágott minta felületén kevés FeNi fémszeplőt látunk, ezért a minta valószínűleg a kondritok L vagy LL osztályába sorolható. A meteoriton látható sokkolt erek mennyisége és szerkezete szembeötlően hasonló a 2013-as cseljabinszki LL5 meteoritéhez, ami közepesen sokkolt

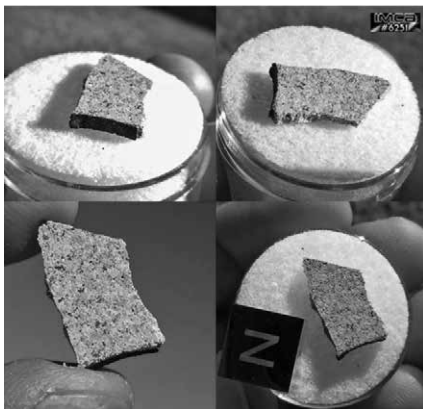
tartományba esik. Az olvadási kéreg, sötét színű lekerekített élű, erősen regmaglipes. Ugyanakkor az eternites palatető világos színű horzsolásnyomai is megfigyelhetők a felszínén. A letörtött részekben előtűnik a minta kondritos anyagának világos színe, illetve a FeNi fémszeplők hiánya. A részletes tudományos laborvizsgálatokat a már említett brazil Maria Zucolotto és csapata végzi, ugyanis Uruguayban nincs meg az ehhez szükséges háttér. A meteorit várhatóan a San Carlos vagy a szomszédos település után a Maldonado nevet kapja, de a hullás még nincs hivatalos státuszban.

Creston-hullás, Kalifornia, USA, L6 kondrit

Különleges nap volt 2015. október 24-e a kaliforniai borvidék felett, ugyanis 05:14 és 05:37 UTC-kor Paso Robles-től keletre két hatalmas tűzgömb is végighasította az égboltot. Tucatnyi szemtanú szerint a tűzgömbök darabolódtak, majd a sötét repülésre való átváltása után erős mennydörgésszerű robajjal kihunytak. Az American Meteor Society-hez több amerikai államból közel háromszáz bejelentés érkezett. A szűrt információk szerint végül úgy tűnt, hogy csak a később hullott tűzgömb esélyes a hullásra, a földet érési helyszín pedig San Luis Obispo megye lehet. Az egyik szemtanú ugyanis arról számolt be, hogy a robbanást éppen a feje fölött hallotta.

Október 27-én a híres amerikai meteoritvadász, Robert Ward és felesége már a helyszínen voltak, és 20 perccel a keresés megkezdése után egy megsérült kerítés mellett, az út töltésénél találtak egy darabokra tört, friss, fekete meteoritot. Ez a szó szerinti vakszerencse, hiszen végül ez bizonyult a fő tömeget adó 395,7 g-os meteoritnak is. Később több kisebb példányt fedeztek fel, a teljes megtalált tömeg 688 g lett, a példányokat eljuttatták a NASA-hoz és több amerikai egyetemre. Az elsődleges vizsgálatok szerint egy L6-os petrologiai osztályú kondritról van szó, S4 sokkoltsággal. A meteorit szép, fekete, folyásnyomos olvadási kéreggel borított. Belseje a friss kondritokéhoz hasonlóan vilá-

gosszürke, látható kondrumokkal és fekete sokkolt erekkel. A meteorit rekord gyorsasággal, egy hónap alatt lett hivatalos Creston L6 névvel, és egy kisebb minta érkezett hazai gyűjteménybe is. A kaliforniai szemtanú hullások ritkák, mindössze négyet ismerünk, ezek közül a híres Sutter's Mill-i szenes kondrit talán a legfontosabb tudományos szempontból, mert aminosavakat izoláltak a meteorit preparált oldatából.

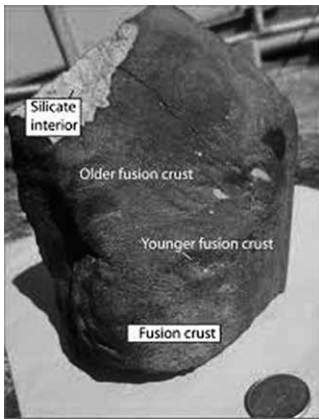


A Creston meteorit hazánkba eljuttot szelete

Komar Gaon-hullás, Assam, India, L6 kondrit

2015. november 13-án a napsütéses déli órákban az indiai Assam tartomány Komar Gaon nevű falujában a helyiek hatalmas detonációval járó, füstnyomot hagyó tűzgömböt láttak. A helyi újság is beszámolt az eseményről, és a rendőrség is azonnal megkezdte a szokatlan jelenség vizsgálatát. Végül az egyik gazda a frissen szántott földjén egy 90 cm átmérőjű, 45 cm mély lyukat talált, melynek alján ott lapult a vörös színű földtől elszíneződött, négy részre törtött, összesen 12,095 kilogrammnyi meteorit. A mintákból eljutott az Assami Egyetemre és más intézetekbe, ahol a szakemberek azonosították azt, mint a belső fémes FeNi szemcséket a felületen is jól mutató meteoritot. T. Goswami (Dibr Egyetem, India) leírása szerint a meteorit egy közönséges kondrit, 1 mm vastag fekete olvadási kéreggel, belül

a világos szürke textúrában jól látható sokkolt erekkel és látható nagyméretű (8 mm) kondrumokkal. A meteorit típusa L6 S3 W0, a Meteoritical Bulletin 2016 márciusában fogadta be Komar Gaon néven, mint hivatalos meteoritot. Hazánkban jelenleg nincs belőle példány.



A Komar Gaon fő tömege

Murrili-hullás, Dél-Ausztrália, H5 kondrit

Az év utolsó megfigyelt hullása 2015. november 27-én, helyi idő szerint 21:15-kor történt, miután Dél-Ausztrália sötét sivatagi égboltját fényes, zöld színű tűzgömb szelte át. Az Ausztrál Sivatagi Tűzgömb-megfigyelő kamerahálózat (DFN) több állomása is rögzítette az eseményt. A 32 állomásból álló rendszert azért tartja fent Phil Bland vezetésével a Curtin Egyetem, hogy kiszámítható legyen a lehetséges meteorit földet érésének helye. Ebben az esetben ez kb. 500 m pontossággal sikerült, ami optimális körülmények között 100 méter is lehetett volna. A 13,9 km/s-os sebességgel beérkező, és 18 km magasban felrobbanó kb. 80 kg tömegű test valahol a dél-ausztráliai Eyre-tó környékén csapódhatott a földbe. A terület 150 km-re keletre

található Coober Pedy, híres opálbányászati településtől.

A DFN csapat tagjai sivatagi viszonyokra készülve, élelemmel, ivóvízzel, terepjárókkal, quadokkal és drónokkal indultak a területre. December 16-án az egyik drónkamera lyukszerű becsapódási nyomot vett észre az Eyre-tó sóval borított, sáros felszínén. A helyszínre érve egy 42 cm mély lyukból egy 1,7 kg tömegű, sáros, sós iszapos illatú kondritot emeltek ki. Gyakorlott geológusok lévén azonnal tudták, hogy meteoritot találtak. A minta felszínén jól látszódott a regmaglipes, rádermedt sötét olvadási kéreg és a repüléskor orientált szárnyszerű alak.



Phil Bland szó szerint kibányásza a meteoritot

A meteoritot a Curtin Egyetemre szállították, hogy összetételét részletesen megállapítsák, ami a tudományos vizsgálatok elvégzése után a Dél-Ausztráliai Múzeumban lesz látható. A pontos helyszín koordinátáit az illetéktelen meteoritvadászok miatt titokban tartják, Ausztráliában ugyanis szigorú szabályok vonatkoznak a meteoritok birtoklására és exportjára. Állami területen hullott/talált meteorit az államé, magánterület esetén a tulajdonosé. Mindegyik esetben az országból való kivitelükhöz múzeumi engedély szükséges, amit nagyon nehéz beszerezni. A Murrili meteorit 2016 márciusában lett hivatalos, hazánkban nincs belőle példány.

Kereszty Zsolt