

Új magyar meteorit: a Kölked H5 kondrit

2016 márciusáig 7 db hivatalos magyar meteoritot tartottunk nyilván, ideértve az 1857. április 15-én hullott Kaba CV3 szenes kondritot, és a legutóbb, 2012 augusztusában talált Csátalja H4 kondritot. Hogy ez mennyire kevés vagy sok, azt a kedves Olvasó ítéletére bízom. Mindenestre évtizedek óta érlelődik az a gondolatom, hogy akár a véletlen folytán, akár a fémkeresők (mára betiltott, de ettől még létező) használatával, előbb vagy utóbb, de valaki fog találni friss vagy korábban hullott magyar meteoritot. A „magyar” alatt a jelenlegi Magyarország területét értem, ugyanis a Meteoritical Society (röviden MetSoc) nyilvántartása szerint ahhoz az országhoz sorolandó a meteorit, amelynek jelenlegi határain belül hullott vagy találták. Így pl. az 1882-ben Erdélyben hullott mócsi meteorit Romániához sorolandó.

Előzmények

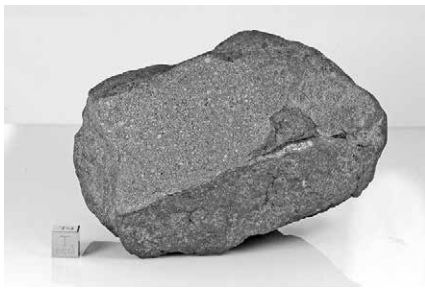
Közel 20 éves meteoritikai tapasztalataim alapján az a határozott véleményem alakult ki, hogy a hazai nedves mérsékelt égövi klíma és az oxidatív talajszerkezet miatt a régen, akár több száz éve hullott kőmeteoritok, vagyis a kondritok és akondritok, valószínűleg erősen elmállott állapotban fognak előkerülni. Illetve ezek mérete várhatóan a több kg-os, és nem a néhány g-os tartományba fog esni, ugyanis a nedvesség elporlasztja a kisebb darabokat. Magyarán csak a nagyobb darabok élhetnek túl a földi mállást. Így volt ez a 2012-es megtalálású 16 kg-os csátaljai kondrit esetében is, amely kb. 40 cm mélyről, nedves talajból egy szántás alkalmával került elő. Felületén az eredeti fekete olvadási kéreg megsemmisült, a szilikátos ásványok átalakultak erősen oxidált és kb. 1–1,5 mm vastag kéreggé, sőt a belsejében is megfigyelhetőek ezek a folyamatok.

Az érdeklődők évtizedek óta küldik az általuk meteoritnak gondolt mintákat hazai természettudományos intézményekbe, egyetemekre, geológusokhoz stb. Csak jómagam kb. 350–400 „álmeteoritot” vizsgáltam meg, de a csátaljai kondriton kívül mindegyik földi eredetűnek bizonyult. A hazai intézményeknél sem jobb a helyzet. Hogy ezen javítsunk, arra jutottam, hogy a lehető legtöbb fórumon meg kell ismertetni az embereket elsősorban azzal, hogy hova kell beküldeni a gyanús meteoritot, másodszorban, hogy mire kell figyelniük a gyakori földi minták kiszűrésekor, mint pl. sűrűség 3,5 g/cm³ körüli, vonzza-e a mágnes, nem üreges, buborékos-e. Szabadidőmben a különböző fórumokon ingyenesen állok rendelkezésre a megtalált minták kiszűrésében, vizsgálatában, így sok helyen már egyenesen hozzám fordulnak, ha találnak valamit. Gyakran egy kép is elég, esetleg néhány egyszerű otthoni mérés, de néha részletesebb vizsgálat szükséges az azonosításhoz. Elégé időrabló az ilyen munka, de feladni nem szabad, mert akkor esélyt sem adunk a pozitív találatra. Az újonnan megtalált kölkedei meteorit is hasonló körülmények között került hozzám.

A megtalálás

A gyanúsnak gondolt mintát 2016 márciusában ismeretlen megtaláló juttatta el otthoni laboromba az egyik, meteoritok iránt lelkesedő ismerősömön keresztül, mint „nehéz követ”, amely két ásonyomnyi mélységből került elő nedves (!) talajból, egy rétről. A mintát Kölked határában, a falutól kb. 1 km-re Ny-ra találták, 2016. március elején. A megtalálás konkrét körülményeiről csak nem megerősített információk álltak rendelkezésre, vélhetően a követ két személy kincskeresés közben találta, és mint nehéznek tűnő tárgyat megtartotta és hazavitte,

hátha jó lesz valamire. Mivel hazánkban a hullott vagy talált meteorit az államot illeti, akárcsak az 1711 előttről származó muzeális leletek, így talán a megtalálók nem merték azt hivatalosan bejelenteni, de valamilyen céljuk lehetett vele, mert a minta ugyan rossz minőségben, de már megvágva érkezett hozzám. Mint említettem, sok ilyen álmeteoritot kapok, így először nem is tulajdonítottam a dolognak túlzott jelentőséget. A megtalálók csak azzal a feltétellel juttatták el hozzám a mintát, hogy ha az tényleg meteorit, akkor bizonyos összeget kell fizetnem érte, amit később meg is tettem. A dilemma kettős volt, ugyanis tudtam a vonatkozó törvényi bejelentési kötelezettségről, ugyanakkor, ha erőltetem a megtalálónál a törvényes keretek betartását, hiába a sok internetes fórum, megszerzett meteoritikai ismertség, befektetett munka, akkor ezek a „körök” valószínűleg soha többé nem juttatnak el se hozzám, se máshova esélyesnek gondolt mintát. Így végül a tudomány számára talán leginkább megfelelő módon szereztük meg a mintát – egyébként ki tudta volna megmondani, hogy a „nehéz kő” hol áll meg...



A meteorit eredeti tömege a kondrumokkal és az 1 cm-es mérőkockával. Figyeljük meg a közepesen mállott kérget!

Azonosítás és petrográfiai elemzés

Az 1,25 kg-os, kívül levelesen rétegzett, sárgás-vöröses-barnás színű, laza kérges lelet március harmadik hetében került a kezembe. Jó jel volt, hogy a minta elsőre nehéznek tűnt (FeNi tartalom?), viszont a belseje az erősen mállott NWA sivatagi

meteoritokéra emlékeztetett, de itt hiányzott az ún. sivatagi máz (l. cikkemet a benešovi meteoritokról – www.csillagaszat.hu).

A meteoritjelölt makrofotós dokumentálása után, amit csak esélyesnek tűnő daraboknál végzek el, az alpmérések következtek, melyek során a következőket állapítottam meg:

- felülete erősen mállott, regmagliptek, beöblösödések nem látszanak rajta,
- FeNi fémszeplők nem látszanak a vágási felületen,
- az erős N52-es földi állandó mágneset határozottan vonzza,
- sűrűsége 3,15 g/cm³, tehát kondrit tartomány – ez rendkívül biztató,
- nikkelt nem mutatott ki a dimetil-glioxim-os teszt.

Ezek után döntöttem úgy, hogy a meteoritot etil-alkoholos hűtéssel, speciális vágó- és preparáló laboromban megvágom illetve a vágási felületet vizsgálatra gyémánt csiszológéppel előkészítem. A preparálás után szárítás következett, majd a részletes mikroszkópos vizsgálat, melynek során megállapítottam, hogy a vágási felületen radiális-piroxén (RP) és sávos-lemezes-olivin (BO) kondrumok láthatóak. Tehát a minta meteorit, méghozzá kondrit, ugyanis ezek a kondrumok (pár mm-es ásványi gömböcskék) kizárólag kondritokban fordulnak elő, földi kőzetekben nem. Talán már éjfél lehetett ekkor, de a hideg is kirázott, hogy új magyar meteoritot tartok a kezemben. A vizsgálatot tovább folytatva meglepődve tapasztaltam, hogy fémesen csillogó FeNi foltok/szeplők ugyan nem láthatók, viszont átalakult FeNi-szulfid (troilit) övezi a kondrumokat. A Ni teszt negatív eredménye azonban továbbra is aggasztott, hova tűnhetett a H kondritokra oly jellemző Ni? Másnap a részletesebb tudományos vizsgálatokhoz további szeleteket készítettem, amelyekből mikroszkóp tárgylemezre ragasztott vékonycsiszolatokhoz juthatunk. Hat ilyen csiszolatot készítettem, és azonnal mikroszkóp alá helyeztem azokat. Interferenciaszínekben pompázó változatos olivin- és piroxénkondrumok bukkantak fel, hihetetlenül szép meteoritot

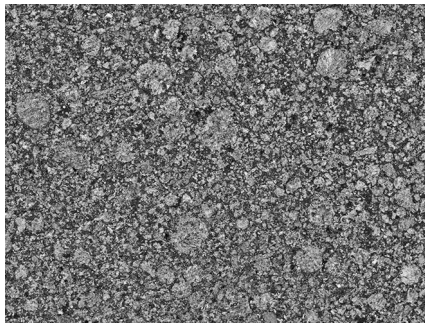
látam! Mikroszkópom reflexiós üzemmódja (azaz visszavert fényű polarizációs) azonnal megmutatta, hogy szabad szemmel azért nem láttam csillogó FeNi fémszeplőket, mert azok szulfidfázissá alakultak, talán a meteoritot sokáig érő nedvesség hatására. Ezt majd a részletesebb geokémiai elemzés döntheti el, csakúgy, mint az általam ki nem mutatott Ni tartalmat.

Ekkor már nem volt más hátra, mint értesíteni a hazai tudományos intézetekben meteoritikával foglalkozó ismerőseimet, hogy bejelentsem az új meteoritot. A kényes momentumokat is említve beszámoltam a részletekről és a sikeres azonosításról. Kubovics professzor úr is egyetértett az eljárással, a cél ugyanis a meteorit megszerzése volt tudományos vizsgálatok és végleges kiállítás céljára. A beszélgetések során kiderült, hogy pénz és időhiány, illetve a procedúra elhúzódása miatt egyetlen hazai intézmény sem vállalja a meteorit első és részletes geokémiai, petrográfiai leírását, azaz klasszifikációját. Mivel már korábban gyakorlatot szereztem ilyen klasszifikációban, több Északnyugat-Szaharában talált korábbi meteoritomnál (pl. NWA 8255, 8256, 10669 stb.), felajánlottam, hogy külföldi szakmai és IMCA kapcsolataimat felhasználva saját költségre elvégeztetem a vizsgálatokat az Új-Mexikói Egyetemen Carl Agee professzor úrral. További probléma volt, hogy a MetSoc jelenleg érvényes protokollja előírja, hogy a klasszifikált meteoritból minimum 20 g mintát, vagy ha az kisebb mint 20 g, akkor annak 20%-át ún. Repository Home-ban (meteoritárban) kell elhelyezni későbbi tudományos vizsgálatok céljára. Hazánkban csupán három ilyen hely van, így került egy 22 g-os szelet az SZTE Bajai Csillagvizsgáló Intézetébe, megfelelő tárolási körülmények közé.

A meteorit összetétele

A meteorit első hazai bemutatkozására az MTA Geonómiai és Planetológiai Albizottságának 2016. március 29-i ülésén került sor. Az itt elhangzott előadásom után

a rendelkezésre álló vékonycsiszolati képek és egy gyors mikroszkópos megtekintés után Kubovics professzor úr annak a sejtésének adott hangot, hogy a meteorit eredeti ásványi összetétele megváltozott, azaz részben elmállott. Az olivinek töredezett állapota metamorfózisra, esetleg sokkolódásra enged következtetni, a FeNi-szulfid kondrumok körüli erős jelenléte, pedig vízkisülés hosszú idejű hatására utal. Utólag tanulmányozva Kölked település hidrológiai viszonyait kiderült, hogy a megtalálási helyszín a Duna árterébe esik/esett, ami egybecseng a megváltozott geokémiai jellemzőkkel. A hullás korára becsült érték nem adható, ahhoz további precíz mérések szükségesek, de akár több száz vagy akár ezer év is lehet.

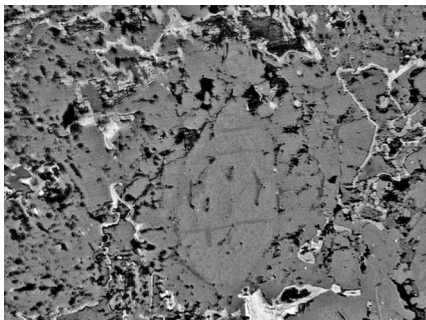


A meteorit feltűnően ép kondrumjai és a mátrix

A későbbiek folyamán megérkezett az Új-Mexikói Egyetem részletes elemzése, miszerint a meteorit H5 petrológiai osztályú, tehát egy erősen felmelegedett ősi kiségitest anyagából származó kondrit (kő) meteorit, a felmelegedés kb. 400–600 °C tartományba eshetett. A kondrumok határai és a mátrix (minden, ami nem kondrum) emiatt a közepesen erősebb fokon szétetek, darabolódtak. A csiszolati képeken ez kiválóan látszik. A H5 meteorittípus az egyik leggyakoribb kőmeteorit típus az L6-os mellett. A feltételezések szerint ez a gyakoriság a 470 millió éve, az ordoviciumi időszakban történt feltehetően két H és L összetételű kisbolygó összeütközésével lehet összefüggésben.

No	Név	típus	Hullott/talált	Időpont	Tömeg	Megjegyzés
1.	Kaba	CV3 szenes kondrit	hullott	1857.04.15.	3 kg	Az első CV3-as a világon!
2.	Nagy-Vázsony	IVA vas	hullott	1890.01.	1,98 kg	Azonos a volt kaposfüredivel
3.	Ófehértó	L6 kondrit	hullott	1900.07.25.	3,75 kg	
4.	Kisvarsány	L6 kondrit	hullott	1914.05.24.	1,55 kg	1956-ban több minta elveszett
5.	Nyírábrány	L/LL4-5 kondrit	hullott	1914.07.17.	1,1 kg	
6.	Mike	L6 kondrit	hullott	1944.05.03.	224 g	1956-ban több minta elveszett
7.	Csátalja	H4 kondrit	talált	2012.08.	16 kg	
8.	Kölked	H5 kondrit	talált	2016.03.	1,25 kg	

Az analízis szerint a kölkedi meteorit sokkoltsági foka S3, azaz közepesen sokkolt, a sokkoltság a nyomásviszonyok korabeli mértékére utal, ez 15–20 GPa közötti hatalmas nyomásra utal. Polarizált fényben az olivinben gyenge törések, sötét sokkolási erek és néhány olvadékolt zsebszerű csomó látható. Kondritunk mállási foka (weathering) közepesnek mondható, azaz W3-as, itt erős fém és troilit oxidációt tapasztalunk, akár a fémes tartalom 60–95%-án.



Egy olivinszemcse reflexiók megvilágításban. A fehér, világos részek a FeNi-szulfidok

A megvágott felületen viszonylag sok sértetlen, 1 mm alatti kondrum látható, a meteorit mátrixa nagy porozitás és 0,1–0,3 mm-es nyílt repedések is megfigyelhetők. Valószínűleg a mállás miatt a külső kéreg szerkezete eltér a belső részektől, de külön klaszterek, breccsás zónák hiányoznak, eltérően a csátaljai kondrittól, melyet Kölkedtől légvonalban mindössze 25 km-re találtak. Természetesen a két meteorit egyazon hullásból származó azonossága először bennem is felmerült, de a geokémiai összetételük más, így ez kizárható. Az olivin mellett alacsony Ca tartalmú piroxént, FeNi-szulfidot, baritot, illetve augitot is kimérték.

Az amerikai klasszifikációs jelentés végül is sürgősséggel benyújtottam a MetSoc nevezéktani bizottságához (Nomenclature Committee), amit meglepően gyorsan elfogadtak. 2016. június 6-án vált hivatalos magyar meteorittá a *Kölked H5 S3 W3* nevű kondrit. Ez lett a nyolcadik hivatalos magyar meteorit, melynek fő tömege várhatóan a Magyar Természettudományi Múzeumban kerül kiállításra. Álljon itt egy időrendi lista a hivatalos magyar meteoritok adataival a MetBull szerint (l. fent)!

Záró gondolatok

A tűzgömbmegfigyelő és a biztonsági kamerarendszerek, és egyéb technikai eszközök rohamos terjedésével, fejlődésével számolva valószínűsíthető, hogy a nem túl távoli jövőben új magyar szemtanús hullású, vagy akár talált meteorit kerülhet kezünkbe, de mi ekkor a teendő? A március végi MTA albizottsági ülés során a jelenlévőknek felvettem, hogy a várható jövőbeni hullások/találások miatt az MTA szakmai albizottságának ki kellene dolgoznia egy protokollt, hogy mi a teendő frissen hullott, illetve talált meteorit esetén, és ezt minél szélesebb körben terjeszteni kell. Ez a cselekvési lista remélhetőleg hamarosan elkészül, addig is javasolom, ha valaki meteoritot vagy meteoritnak vélt mintát talál és szeretné azt bevizsgáltatni, keressen bátran személyesen, vagy a Magyar Természettudományi Múzeumot (Dr. Papp Gábor, Jánosi Melinda), az ELTE TTK Kőzettan-Geokémiai Tanszékét (Prof. Kubovics Imre) vagy az ELTE Csillagászati Tanszékét (Dr. Bérczi Szaniszló).

Kereszty Zsolt