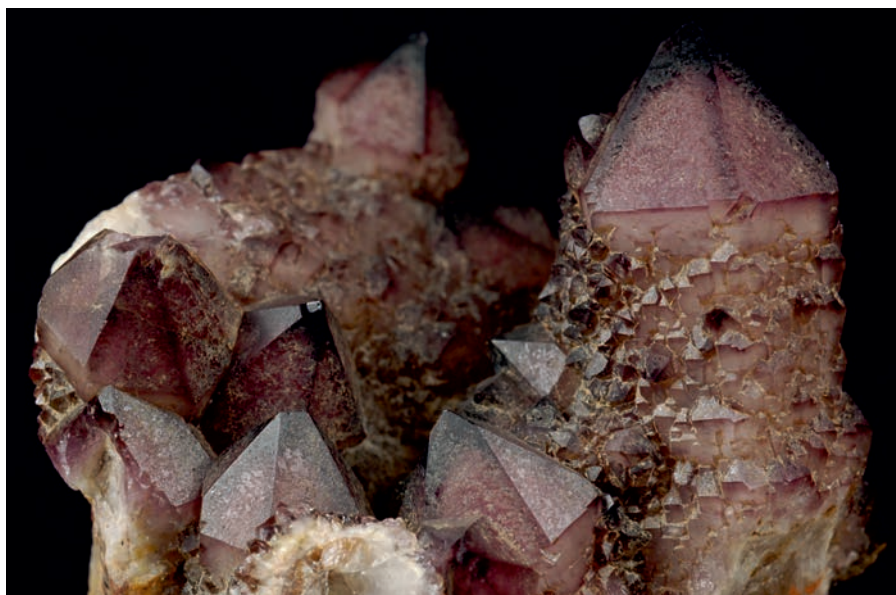


XXXV. Miskolci Nemzetközi Ásványfesztivál



2017. március 11-12.



Kvarc (ametiszt), Horní Slavkov (Csehország). Képszélesség: 4,5 cm.
ELTE TTK Természettudományi Múzeumának gyűjteménye. Fotó: Pekker Péter.



Kvarc (karneol), a Jenyiszej partjáról (Oroszország). Szélessége: 13 cm.
ELTE TTK Természettudományi Múzeumának gyűjteménye. Fotó: Váczi Tamás.

KÖSZÖNTŐ

A rendező szervezetek nevében nagy tisztelettel köszöntöm a XXXV. Miskolci Nemzetközi Ásványfesztivál résztvevőit, vendégeit, szakmai és érdeklődő látogatóit. Örömmel és barátsággal köszöntöm Miskolc város polgárait, fiataljait, akik minden évben nagy érdeklődéssel várják, és kitartó lelkesedéssel látogatják a tavasz egyik nagy eseményét az Egyetemvárosban.

Az ember évezredes vágya, törekvése az őt körülvevő természet, a természeti környezet egyre mélyebb megismerése, a társadalmi-gazdasági fejlődést segítő természeti erőforrások feltárása és hasznosítása, a fenntartható természeti erőforrás-gazdálkodás biztosítása, a természeti értékek megóvása. A Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Karának oktatói és hallgatói, a Herman Ottó Múzeum szakemberei, amatőr ásványgyűjtőkkel összefogva, nemzetközi részvétel és érdeklődés mellett, immáron 35. alkalommal szervezik meg a rendezvényt annak érdekében, hogy minden látogató számára feltáruljon az ásványok, drágakövek és kőzetek természet alkotta csodálatos világa. Az ásványfesztivál nagy élményt jelent mindenkinek, különösen a fiataloknak, aki érdeklődnek a természet, az ásványok, az ékkövek és kőületek sokunk számára elrejtett értékei iránt. Az Ásványfesztivál egyszerre jelent esztétikai élményt és új ismeretek megszerzését. Mára az Ásványfesztivál megrendezése igazi hagyománnyá vált a Miskolci Egyetem életében. Olyan értéket teremtettek a kollégák, amelyet érdemes megőriznünk és megújulva minden évben továbbvinnünk.

A sokféle programlehetőség mellett kiemelném, hogy az Ásványfesztiválhoz kapcsolódva kerül megrendezésre a X. Földtudományi Diákkonferencia, mely az elmúlt egy évtized alatt fontos fóruma lett a földtudományi tehetségkutatásnak. Több olyan volt diákra lehetünk büszkék, akik első kutatási eredményeiket a Diákkonferencián mutatták be, mára pedig már komoly tudományos és szakmai sikereket könyvelhetnek el.

Szívből kívánok mindenkinek élményekben gazdag, tartalmas, önfeledt kikapcsolódást, a szakembereknek, diákoknak pedig hasznos tanácskozást és eredményes találkozót!

Miskolc, 2017. március 11.

Prof. Dr. Szűcs Péter
*a Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Karának
dékánja*

PROGRAM

2017. március 10. (péntek)

X. Országos Középiskolai Földtudományi Diákkonferencia

A Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kara és a Magyarhoni Földtani Társulat Oktatási és Közművelődési Szakosztályának szervezésében

A diákkonferencia legfőbb célja, hogy összegyűjtse azokat a középiskolás diákokat, akik a földtudományok valamelyik ágával a tananyagon túlmenően foglalkoznak, kutatásokat végeznek és egy konferencia keretében lehetőséget nyújtson nekik, hogy az így szerzett ismereteiket egymással és az érdeklődőkkel megosszák. A konferenciára az alábbi témakörökben lehetett jelentkezni egy oldalas kivonat leadásával: 1. Csillagászat, planetológia, meteoritok; 2. Meteorológia, légköri fizika, geofizika, geoinformatika; 3. Geomorfológia, földtani folyamatok; 4. Talaj és víz; 5. Ásványok, kőzetek, ásványi nyersanyagok, hulladékok újrahasznosítása; 6. Fosszilis és megújuló energiaforrások, környezetbarát felhasználásuk; 7. Kövületek, az élővilág fejlődése; 8. Földtani környezetvédelem és természetvédelem.

2017. március 11. (szombat)

9.00-10.00 Szakmai bemutató

10.00-18.00 Kiállítás és börze

10.00-17.00 Földtudományi játszótér

10.00-17.00 Legyél te is természettudós! Ismerd meg az év ásványát és ősmaradványát testközelből!

12.00 Megnyitóünnepség. A rendezvényt megnyitja Üszögh Lajos ügyvezető igazgató (Miskolci Vízmű Kft.), a Miskolci Egyetem Konzisztóriumának tagja

12.10 Az év ásványa/év ősmaradványa rajz- és filmpályázat eredményhirdetése

12.30-14.00 Vetített képes előadások az „Ásványbarátok klubja” Facebook-csoport szervezésében

- 12.30-12.45 Szakáll Sándor: Rudabányait, egy új Ag-Hg-arsenát Rudabányáról

- 12.45-13.05 Lévai Zsolt: Ál alakok

- 13.05-13.25 Gasparik Mihály: 2017-ben az év ősmaradványa a barlangi medve

- 13.25-14.00 Kupi László: Négy kontinensen az arany nyomában

14.30-15.00 Az év ásványa/év ősmaradványa filmpályázat díjazott filmjeinek levetítése

16.30-17.30 A Magyar Minerofil Társaság küldöttgyűlése

2017. március 12. (vasárnap)

9.00-17.00 Kiállítás és börze

9.00-16.00 Földtudományi játszóház

9.00-16.00 Legyél te is természettudós! Ismerd meg az év ásványát és ősmaradványát testközelből!

10.00-16.00 Díjmentes ásvány- és drágakőhatározás: Szakáll Sándor (Miskolci Egyetem) és Takács József (V-Pearl kft., Budapest)

11.00-13.20 Vetített képes előadások az „Ásványbarátok klubja” Facebook-csoport szervezésében

- 11.00-11.20 Hajnal Zsina: A Bakony kincsei

- 11.20-11.40 Szemes István: Milyen felszerelések kellenek az ásványgyűjtéshez?

- 11.40-12.20 Csorvási Nikolett: Miről mesélnek a kövek Fejér megyében?

- 12.20-12.50 Berentés Ágnes: A Lovcen-hegység (Montenegró) barlangász szemmel

- 12.50-13.20 Keményvári Bálint és Nagy Gyula: Ásványgyűjtés Zillertalban (Ausztria)

17.00 Fesztiválzárás

KIÁLLÍTÁSOK

Az év ásványa: KVARC

Válogatás a Miskolci Egyetem és a miskolci Herman Ottó Múzeum gyűjteményeiből – a Magyarhoni Földtani Társulat programsorozatának részeként

Az év ősmaradványa: BARLANGI MEDVE

Válogatás a Magyar Természettudományi Múzeum Őslénytani és Földtani Tárának (Budapest) gyűjteményéből – a Magyarhoni Földtani Társulat programsorozatának részeként

Az év ásványa/év ősmaradványa rajzpályázat legjobb alkotásai

a Magyarhoni Földtani Társulat programsorozatának részeként

Kristálymodellek

Válogatás a Miskolci Egyetem gyűjteményéből

Fuxreiter András emlékkiállítás

Válogatás a Kecskeméti Ásványgyűjtő Kör néhai alapítójának gyűjteményéből

Év ásványa 2017: A kvarc – „a” kristály

HARMAN-TÓTH ERZSÉBET

ELTE TTK Természettudományi Múzeum, Budapest

Kvarc – a kristályok arca

Az „Év ásványa” jelölőbizottság egyik tagjaként már 2016 nyarán úgy éreztem, hogy a kvarc lesz a befutó, és így is lett. Maga mögé utasította az azuritmalachit színpompás, kék-zöld kettősét és a gipszet, a sivatag rózsáját, szobáink falainak gyakori anyagát. Nem is csoda, hogy nyert, hiszen a kvarc talán a legismertebb ásvány.

Az *ásvány* vagy *kristály* szó hallatán legtöbbünknek egy víztiszta *hegyikristály* vagy egy lila *ametszt* kristálycsoport jut eszünkbe, függetlenül attól, hogy érdekelnek-e az ásványok vagy sem. A szakmabeliek sem tudták kivonni magukat a hatása alól: még az ásványtudósok világszervezete, a Nemzetközi Ásványtani Társaság (IMA) logója is egy kvarckristály. És a sornak ezzel nincs vége. Az 1969-ben kiadott, négy magyar ásványt és ősmaradványt bemutató bélyegsorozat egyik tagja gyöngyösoroszi kvarc-kristálycsoportot mutat. A 2016-ban megjelent „Magyarország ásványai” című könyv borítóján is kvarc szerepel.

Az embert tudatra ébredése óta bűvöletben tartja a kvarc. Amellett, hogy gyakran nagyon szép, mindenki számára ma is elérhető – a rubinnal vagy a gyémánttal ellentétben: sok helyen megtalálható a felszínen, könnyen gyűjthető. Ásványkiállításokon is megfizethető, legyen szó akár egy szépen fejlett természetes kristálycsoportról vagy fazettált csiszolású (sík lapokkal határolt) lila ametsztről. Bizonyos, hogy a miskolci Ásványfesztivál szinte bármely standján találni belőle szép kristályokat, gömbölydedre polírozott marokkövet, rajzos csiszolatot, karkötőt, vagy éppen „gyógyító” ékszert.

A kvarc változatai *igazi drágakövek!* Gyönyörű színeik, tisztaságuk, lapjaik csillogása (tehát esztétikumuk), fizikai ellenállóképességük (nagy keménység, a hasadás hiánya) és kémiai stabilitásuk (pl. rossz oldhatóság), azaz tartósságuk egyértelműen a drágakövek közé emelik a kvarc szép változatait.

A *kristály* (görögül krüsztallosz, „jég”) szót kezdetben kizárólag a víztiszta kvarcra, azaz a hegyikristályra alkalmazták az ókori görögök. Azt gondolták, hogy a hegyikristály az örökké fagyott jég. Ez a jelentése azután egészen a 18. századig fenn is maradt. Számos, drágakőként is jól ismert kvarcváltozatnak is a korai, például a bibliai idők óta már van saját neve. A „kvarc” név először a 14. századi német nyelvű bányászati leírásokban jelenik meg. Forrása tisztázatlan, több – már várhatóan sosem bizonyítható – feltételezés él eredetére, köztük az ószláv „kemény” szó is.

A kvarc számokban – lexikális adatok

A kvarc a földkéreg második leggyakoribb ásványa (a földpátok után). Kémiai összetétele szilícium-dioxid (SiO_2). Kemény, a Mohs-féle tizes karckeménységi skála 7-es tagja. Az üvegnél keményebb, azt tehát karcolja. Sűrűsége $2,66 \text{ g/cm}^3$, ezzel a „könnyű” (kis sűrűségű) ásványok közé tartozik. Nem hasad, hanem törik. A törött kvarckristály sima felülete nem sík, hanem ívelt, öblös („kagylós törés”). A hétköznapi hőmérsékleteken (és egészen fel 573°C -ig!) a háromszöges (trigonális) kristályrendszerben kristályosodik. 573°C felett kristályrácsának szimmetriája hatszöges (hexagonális). Érdekes, hogy ha egy kristály átlépi az 573°C -os hőmérsékleti határt, például egy, a magmából 900°C -on kikristályosodott kvarckristály lehűl, hatszöges külső (alaki) szimmetriáját megőrizve a kristályszerkezet átalakul háromszögessé (álalak).

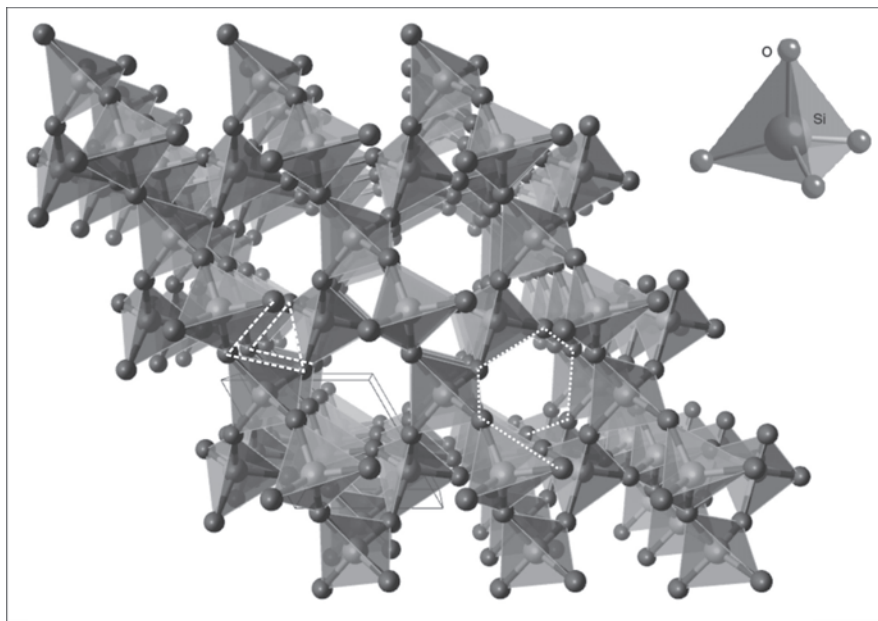
„Csavaros” kristályszerkezet

A kvarc egyszerű vegyület. Összesen két kémiai elem, a szilícium és az oxigén atomjaiból alakul ki. A szilícium- és oxigénatomokat erős kovalens kötés tartja össze. Az atomok térbeli rendje is egyszerű: minden oxigénatom két szilíciumhoz kapcsolódik, és minden szilíciumatom négy, tőle azonos távolságban lévő oxigénnel alakít ki egyformán erős kémiai kötést. Ezt a szilícium + négy oxigén alakzatot nevezik – geometriai formájára utalva – szilikát (SiO_4) tetraédernek. A tetraéder közepén ül a szilíciumatom és a tetraéder csúcsain, egymástól egyenlő távolságra foglalnak helyet az oxigénatomok. A tetraéderek minden (oxigén)csúcsa közös egy másik tetraéderrel, így a tetraéderek térrácsot hoznak létre. Ez a térrács „csavaros”: hármas és hatos tetraéderspirálokból áll. A hármas spirálokban egy csavart (360° -os kanyarulatot) három kapcsolódó tetraéder tesz ki, míg a hatos spirálban hat.

A spirálok a szerkezetben párhuzamosan futnak a kristályok megnyúlási irányával (c kristálytani tengely), a hatos spirálok ráadásul kettőzöttek, mintha két rugót egymásba csúsztatnánk. A spirálok csavarodhatnak jobbra (az óramutató járásával megegyezően) és balra (az óramutató járásával ellentétesen) is, de egy kristályon belül mindig csak egyféleképp (a hatos spirálok az egyik, a hármas spirálok a másik irányba). Ennek megfelelően két kvarcszerkezet van, és ezek egymásnak tükörképei. „Bal kvarc” esetén a hatos spirál balra csavarodik, „jobb kvarc” esetén pedig jobbra.

Sokoldalú és színes egyéniség

A kvarcról elméletben már szinte mindent tudunk, lássuk most már a mindenkit érdeklő változatokat! A kvarc olyan sokszínű és sokoldalú, hogy mindenki



Háromszöges kvarc kristályszerkezete, a megnyúlási irányból (c-tengely irányából). A jobb felső sarokban az „építőkö”, az SiO_4 -tetraéder. Fehér pontozott vonal jelzi a hatos spirál lefutását, fehér szaggatott vonal pedig a hármasspirál lefutását.
Forrás: Frank Hoffmann, University of Hamburg, crystalsymmetry.wordpress.com.

megtalálhatja a kedvencét, de lesz olyan is, aki úgy fogja szeretni, mint Gombóc Artúr a csokoládét... bármilyen jöhet!

Sokszor képződnek jól fejlett kristályai, amelyek alakjukat tekintve igen változatosak. A kristályszerkezet által lehetővé tett formák változatosan kombinálódhatnak, de az „oszlopokat” alkotó *prizmalapok* és a „hegyes kristálysúcsokat” formázó *romboéderlapok* a leggyakoribbak.

Gyakran alkot *ikerkristályokat*, ilyenkor két kvarckristály meghatározott szimmetria szerint összenő. Az élővilág ikreivel összevetve pontosabb volna szíami ikreknek nevezni ezeket, hiszen az ikerkristályok mindig össze vannak nőve. Ha szerencsénk van, a kristályokon megjelenő beugró élek árulkodnak az ikreségről (japáni iker), de van olyan iker is, ahol a helyzet nem ilyen nyilvánvaló (brazíliai és dauphinéi iker).

A dauphinéi iker nevét a Dauphinéi-Alpokról kapta, ekkor két jobb, vagy két bal kvarc nő össze. A brazíliai iker, amely a brazil ametisztteknél a leggyakoribb, egy jobb és egy bal kvarc összenövését jelenti. A japáni iker esetében két kristály (mindegy, hogy bal vagy jobb) nő össze „szív” alakban. A japánok is nagyon büszkék a „japáni ikerre”. Ezt mutatja, hogy a 2006-ban Japánban tartott ásványtani

világkongresszus logója is egy ilyen ikres kvarckristály volt. A szépen fejlett ikerkristályok a gyűjtők kedvencei.

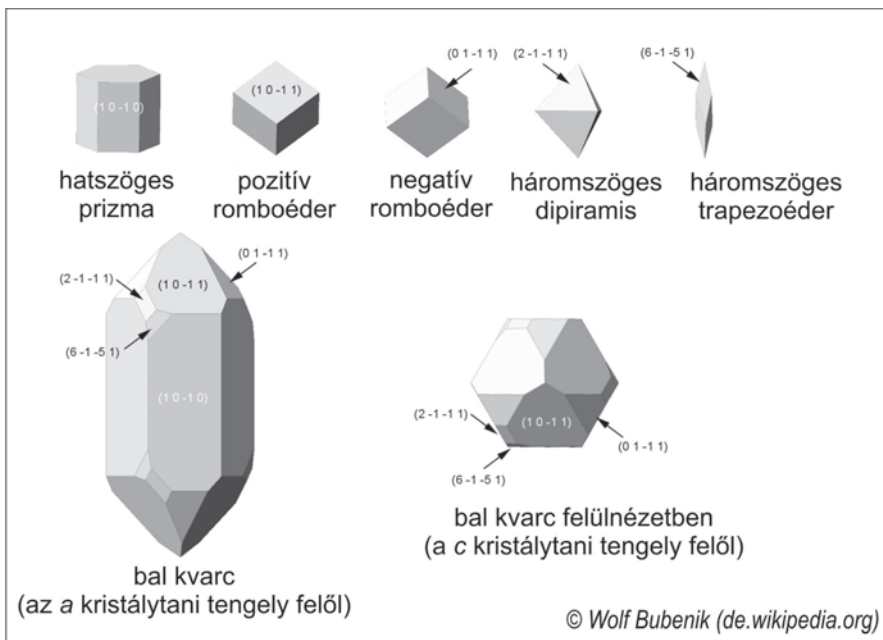
Jellemző rá a *párhuzamos összenövés* is, amikor két kristály pontosan azonos helyzetben nő össze. Ennek legszebb, speciális példája a *jogarkvarc*. Ennél egy karcsú, hosszúkás kvarckristályra azonos helyzetben álló, zömökebb kristály nő rá (vagy éppen fordítva, a jogar törzse vastag és a feje keskeny).

A jól fejlett kristályok mellett vannak mikro- és rejtett („kripto-”) kristályos változatai is. Ilyenkor vaskos-tömeges megjelenésű a kvarc, azaz kristályalak nem látszik. (Persze szerkezetileg ugyanúgy kvarcról van szó, mint a jól fejlett kristályok esetében.)

Rengeteg színváltozata van, a színt olykor kis mennyiségben (nyomelemként) a szerkezetbe épülő fémek vagy szerkezeti hibák (pl. ametiszt, citrin, füstkvarc), máskor a kvarcba záródó egyéb ásványok (pl. a jáspisnál a vérvörös hematit, a sólyomszennél a kék riebeckitazbeszt stb.) adják.

Alakváltozatok

Ablakos kvarc: A hópehelyhez hasonlóan vázkristály, amely hirtelen kristályosodott, erősen túltelített, gyakran oldott gázokban dús oldatból. Ilyenkor a



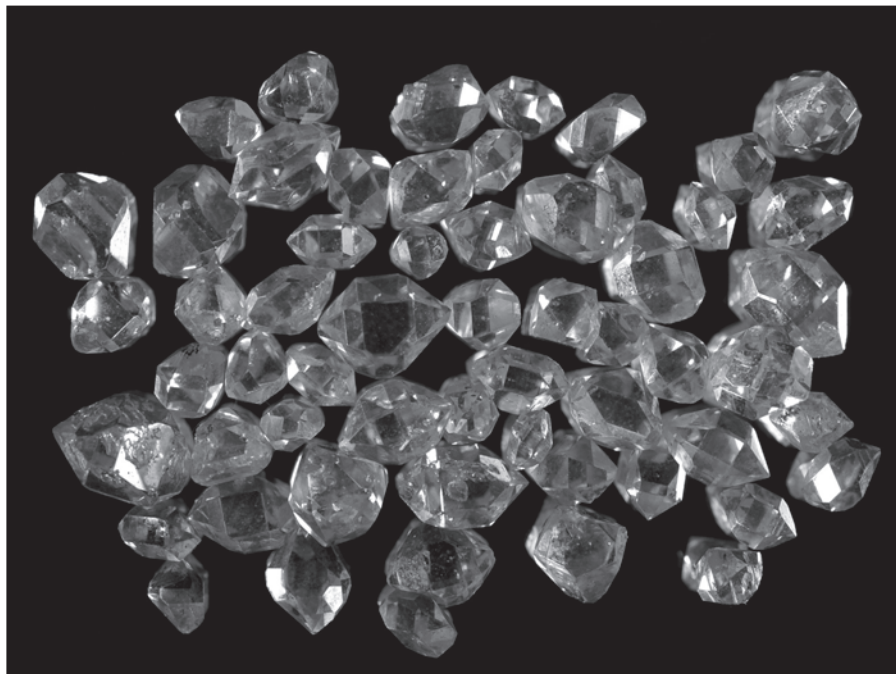
Jellegzetes kvarckristály, az alap kristályformákból összerakva.

kristálynak az élei gyorsabban növekszenek, mint a lapjai, így a kristálylapok fel­színén üregek, „ablakok” vannak.

Máramarosi „gyémánt”: többnyire víztiszta, viszonylag zömök kvarckristály, amelynek minden kristálylapja (mindkét vége) szépen kifejlődött. Az ilyen kris­ztályok homokkő üregeinek, repedéseinek falán növekedtek metános-sós olda­tokból, így sokszor tartalmazhatnak kőolaj- vagy földgázzárványt. Ha ékszerbe foglalják, nem csiszolják meg, hanem megőrzik eredeti alakját. A Románia és Ukrajna határvidékén húzódó, történelmi Máramaros régió lelőhelyei után kapta a nevét. A hasonló megjelenésű kvarckristályok másutt is a lelőhelyük után kap­ták „előkelő” nevüket, erre példa a New York államból ismert Herkimer-gyémánt (magyarosan herkimeri gyémánt).

Szín- és rajzolati változatok

Az alábbiakban ábécérendben következnek a kvarcváltozatok, hogy lexikon­szerűen segítsék a börszelátogatót. A kvarcváltozatokat megkülönböztetik asze-



Kvarc (máramarosi „gyémánt”), Verecke (Podpoloze), Ukrajna. A legnagyobb kristály hossza 5 mm. Az ELTE TTK Természettajzi Múzeum gyűjteménye (BE24425, fotó: Pekker Péter).

rint is, hogy szabad szemmel jól láthatóan kristályokat alkot-e („jól kristályos” vagy makrokristályos – jele a szöszedetben K), vagy mikrokristályos (az egyedi kristályok szabad szemmel nem láthatók). Utóbbiak közt vannak fénymikroszkópban rostos-szálás felépítésűek (R, összefoglalóan kalcedonfélék) és szemcsés (SZ, jáspisfélék) változatok. Egy adott szín tehát három megjelenéssel is társulhat, és így három változatot is jelenthet. A konyhanyelven csak „vörös kvarc”, ha jól fejlett kristályokból áll, *vaskvarc*; ha rostos mikroszerkezetű (és áttetsző), *karneol*; ha pedig szemcsés mikroszerkezetű (és átlátszatlan), *jáspis* névre hallgat a drágakőpiacon.

Achát (R): sávokban változó színű, mikrokristályos kvarc, amely repedést vagy üreget tölt ki. A sávok színét az anyaoldal kémiai összetétele szabja meg, és a sávok a befogadó üreg alakját követik. Repedéskitöltésnél a két oldalfalon szimmetrikusan sorakoznak az azonos színű sávok. Az élénk, „természetellenes” kék és rózsaszín színezet emberi beavatkozás, festés eredménye.

Ametiszt (K): ibolyaszínű, püspöklila kvarcváltozat, színét a szerkezetbe épült kis mennyiségű vas okozza, amit természetes radioaktív sugárzás aktivált. Az ametiszt szó görög eredetű, jelentése „nem részeg”. Viselőjét a hiedelmek szerint megóvta az alkohol káros hatásától. Viselték talizmánként, de ivóedényeket is díszítettek vele. A katolikus püspökök ékköve (innen a püspöklila elnevezés). A braziliai lelőhelyek felfedezéséig a legértékesebb drágakövek között tartották számon, a piacon való tömeges megjelenése azonban csökkentette az értékét. Brazíliában leghíresebbek a 130 millió éves bazaltokban keletkezett ametisztgeodák, de fejtik idős, átalakult üledékes kőzetek (kvarcit) hasadékaiból, és ezek lepusztulásával keletkezett üledékekből is. A 130 millió éves brazil bazaltlávában az egykori gázbuborékok helyét töltötte ki az ametiszt. A vastartalmú kvarcváltozat jelenlétét sokszor az ametisztos üregeket is bélelő zöld agyagásvány, a szintén vastartalmú szeladonit megjelenése jelzi előre.

Ametrin (K): Az ametiszt és a citrin szavakból, a lila és sárga színárnyalatot egyszerre tartalmazó kvarcváltozatokra.

Aventurin (K): Zárványos kvarcváltozat, amelyben a kvarcnak apró csillám- (zöld) vagy hematitlemezkék (vörösesbarna) kölcsönöznek jellegzetes csillogást.

Citrin (K): sárga kvarcváltozat. A természetes citrin igen ritka, leggyakrabban ametiszt vagy füstkvarc hevítésével állítják elő a jellegzetes sárga színt.

Füstkvarc (K): barna, átlátszó-áttetsző kvarcváltozat. Színe a halványbarnától a feketéig változhat, átlátszósága a szín sötétedésével romlik. Dikroizmus („két-színűség”) jellemző rá; ha a kristályt egy LCD monitor előtt körbeforgatjuk, annak polarizált fényében a kristály egy világosabb és egy sötétebb barna színt fog mutatni, egymáshoz képest derékszögű helyzetben. Színét a rácsba nyomelemnyi mennyiségben beépülő alumínium okozza. A kémiai színcentrumot ez esetben is a természetes radioaktív sugárzás aktiválta.

Hegyikristály (K): víztiszta, színtelen kvarc. Drágakőként használják a hibátlan hegyikristályt, de emelhetik értékét, különlegességét kristályba záródott zárványok is. Lehet ez a kristály növekedése során bezáródott folyadék és gázbuborék (*libellás kvarc*), esetleg másik ásvány, leggyakrabban a sárgás vagy vöröses túkból álló rutil, a zöldes lemezkéket formázó klorit, a zöld vagy fekete tús amfibol, a pisztáciazöld epidot, a változatos színű, szintén tús turmalin. Gáz- és folyadékzárványok esetén a zárványok alakja gyakran a kvarc alakját tükrözi, így még egy csiszolt, és alakilag álcázott drágakőnél is elárulhatja a hozzáértő számára a kvarcot.

Heliotrop (SZ): zöld alapon vörös pettyes kvarcváltozat.

Jáspis (SZ): hematitpikkelyektől vörös, sárga vagy barna színű kvarcváltozat.

Kalcedon (R): jellegzetes halványkék színű, mikrokristályos kvarcváltozat, színét a mikrométeres, párhuzamosan egymás mellé nőtt kvarckristályokon szóródó fény okozza.

Karneol (R): vöröses, „hússzínű”, áttetsző kvarcváltozat. A rómaiak kedvelt ékköve.

Krizoprász (R): almazöld kvarcváltozat.

Mohaachát (R): zöld, növénylenyomatra emlékeztető, olykor ágas-bogas (görög eredetű szóval dendrites) rajzolatú kvarc, ahol a zöld színt többnyire vas-tartalmú agyagásványzárványok okozzák. (Neve félrevezető, nem igazi achát, mert nem sávós megjelenésű!)

Morion (K): a füstkvarc egészen sötétbarna, szinte fekete változata.

Plazma (SZ): sötétzöld, szemcsés, mikrokristályos kvarcváltozat.

Prázem (K): lombzöld kvarcváltozat, színét az anyagában egyenletesen eloszló, igen apró, tús amfibolzárványoknak köszönheti.

Ónix (R): világos (fehér) és sötét (vörös, barna, fekete) sávok váltakozásából álló achát. A színek jellegzetes váltakozását sokszor mesterségesen érik el. Mézben, illetve cukoroldatban főzve az achátot a szerves anyag különböző mértékben itatja át az eltérő szerkezeti rendezettségű sávokat, majd kénsavas kezeléssel a cukrokat elszéneseztik, így jönnek létre a barna-fekete árnyalatok. Az ókortól kezdve a kámeafaragók kedvelt köve, többnyire sötét háttéren világos domborműveket alkottak belőle.

Rózsakvarc (K): rózsaszínű kvarc, mára kiderült, hogy ez a szín többféleképp is kialakulhat a kvarcban. Az egyik típus fenn-nőtt, kristályos is lehet, a másik mindig tömeges. A tömeges (szép kristályokat nem mutató), halványrózsaszín kvarc színét a kutatások szerint szálas dumortierit-rokon ásvány jelenléte okozza. Ez a kvarcváltozat, gömbölydedre csiszolva, olykor csillaghatást is mutat. A jól fejlett, élénk rózsaszínű kristályok színét ugyanakkor, a jelenlegi tudásunk szerint, nyomnyi mennyiségben a szerkezetbe épülő foszfor és alumínium okozhatja. A szálas ásvány által színezett rózsakvarcot használják dísz tárgyak készítésére, ez a változat színét jobban megőrzi, az UV-sugárzást és a magas

hőmérsékletet jobban bírja, mint a kémiailag színezett, jól fejlett kristályok, amelyek ritkák és nagyra értékelték a gyűjtők körében.

Sólyomszem (K): a riebeckit nevű kék amfibolazbeszt párhuzamosan álló szálai által színezett, sötétkék vagy szürkéskék, selyemfényű kvarcváltozat. A veszélyes amfibolszálakat a kvarc magába zárja, így a megmunkált kő teljesen veszélytelen. Idős üledékes kőzetekben felnyílt repedéseket tölt ki, a szálak a repedés falára általában merőlegesen állnak. Gömbölyded alakra csiszolják, úgy érvényesül leginkább a szálak szerkezetéből adódó speciális fényjáték, a „macskaszemhatás”.

Szárder (R): barna színű, rostos mikroszerkezetű kvarcváltozat.

Szárdónix (R): világos és vörös/barna sávok váltakozásából álló ónix.

Tigrisszem (K): szálak goethit (vas-oxihidroxid) által sárgásbarnára színezett, selyemfényű kvarcváltozat, amely szintén mutat macskaszemhatást. Ugyanúgy idős üledékes kőzetek átalakulásakor, annak repedéseiben keletkezik, mint a sólyomszem, sokszor együtt is előfordulnak. Hevítve a színe vörösre vált, mert a benne levő goethit hematittá (vas-oxid) alakul.

Vaskvarc (K): vas-oxidok vagy vas-oxihidroxidok által sárgára, barnára, vörösre színezett, fenn-nőtt, kristályos kvarc.

A kvarc az emberiség történetében

A kvarc a kezdetektől, az első eszközhasználatától jelen van hétköznapjainkban. A pattintott kőkorszakban nyíl- és dárdahegyek, pengék készültek úgy hegyikristályból, mint a kvarc kevésbé látványos, tömeges változatából, a radiolaritból és tűzkőből.

A tűzkő (főként kvarc anyagú üledékes kőzet), ahogy neve is sugallja, tűzgyújtásra használható, acéllal megütve szikrát vet. Így kapott helyet a kovás puska, azaz a flinta gyűjtőszerkezetében, és a gyufa előtti idők tűzgyújtó készletében, a tűzszerzámban is! A drágakőváltozatok, a hegyikristály és az ametiszt a kezdetektől kultikus jelentéssel is bírtak: szakrális tárgyak (pl. sírmellékletek, azaz a halott mellé temetett tárgyak) és ékszerek egyaránt készültek belőlük. Szép példa erre a Magyar Korona, amelyet ametisztek is díszítenek, vagy épp a jogar, amelynek feje egy faragott, oroszlánal díszített, kicsit lapított hegyikristály gömb.

Az *építőiparban* mindenütt jelen van. A házak és kerítések lábazatához használt kőzetek közül Magyarországon említésre érdemes a sárgás Hárshegyi Homokkő vagy a jellegzetes sötétvörös Balatonfelvidéki Homokkő, amelyek szemcseanyaga jórészt szintén kvarc. A betonozáshoz már másfél évszázada használt homok jórészt folyóvízben szállított, kerekített, mm-es kvarcsemcsékből áll. De a folyóvízből nyert kavicsok (sóder) közt is sok a kemény, gömbölyded, fehér vagy szürke kvarc.



*Hegykristályból készült penge, Jászfelsőszentgyörgy-Szúnyogos lelőhelyről.
Hosszúsága: 44 mm. Felső paleolitikum, Gravetti kultúra (kb. 18000 éves).
A Magyar Nemzeti Múzeum gyűjteménye (fotó: Dabasi András).*

A kvarc *nyersanyag*ként is jelentős, az üvegyártás fontos alapanyaga. Magas olvadáspontja révén a kvarchomokot öntödei homoknak, tűzálló téglák alapanyagaként is hasznosítják. A kvarc keménysége és a hasadás hiánya aprózódását igen megnehezíti, így a kvarchomok kiválóan alkalmas csiszolóanyagnak, homokfúvásos tisztításhoz. Az olaj- és gázipar a kőzetrepesztéses kitermelésnél használja. Kvarcból nyeri az emberiség a szilíciumot is, amit acél ötvözőanyagaként, a félvezetőiparban és napelemekben is hasznosítanak.

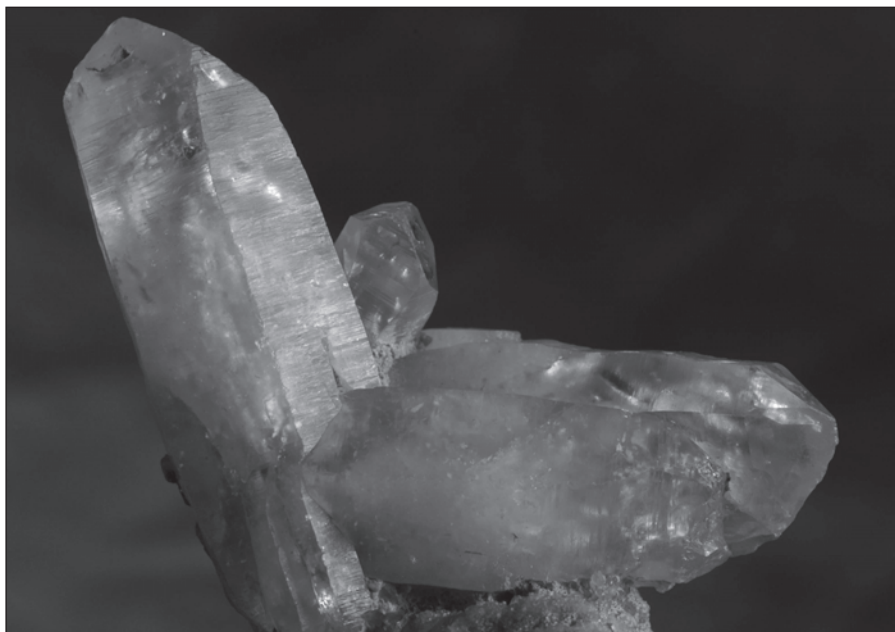
A szoláriumok őseként is felfogható *kvarc*lámpa ultraibolya (UV) sugarakat kibocsátó higanygőz fényforrásból és e sugarakat átengedő „kvarcüveg” burkolatból állt. A tiszta kvarc olvasztásával készült, szilícium-dioxid anyagú, de belső kristályos renddel nem rendelkező „kvarcüveg” (helyesen szilícium-dioxid-üvegnek kellene hívni) ugyanis átengedi az ultraibolya sugarakat, elősegítve a barnulást. (Nem úgy, mint a „rendes” ablaküveg, ami kiszűri ezeket! Ablak mögött ülve napsütésben melegünk lehet, de bőrünk nem fog „leégni”.) Ma a kvarc optikai tulajdonságait lencsékben, speciális műszerablakokban és a száloptikában hasznosítják.

A modern kor a kvarc *piezoelektromos* tulajdonságát is kihasználja: a kvarcban fizikai behatásra (pl. összenyomás) feszültség generálódik, ami megfelelő vezető jelenlétében áramot eredményez. Megfordítva, elektromos feszültség hatására a kvarckristály alakot változtat (megnyúlik és összenyomódik), rezegni kezd. Az órákban az elemből érkező feszültség hatására a kb. 4 mm hosszú, hangvilla alakot formázó kvarckristály rezegni kezd, másodpercenként több tízezret.

Ezt a stabil rezgésszámot átalakítják másodpercenkénti egy rezgésre, és ez a jel forgatja körbe az óra másodperc mutatóját, vagy éppen lépteti a digitális kijelzőt. Ezt a jelenséget ugyan minden természetes kvarckristály mutatja, de ma már az órákban használt kvarckristályok nagy részét mesterségesen, laboratóriumokban növesztik („szintetikus kvarc”). Az elektronikában is fontos szerep jut a szintetikus kvarcnak, frekvenciaszabályzóként, frekvenciaszűrőként hasznosítják kommunikációs eszközökben, személyi számítógépekben és táblagépekben, számítógépes játékokban.

Kvarc – hív a természet

A kvarc két összetevője az oxigén és a szilícium, ebben a sorrendben a földkéreg leggyakoribb elemei is. Nem csoda, hogy a kvarc megtalálható a *magmás*, az *üledékes* és az *átalakult* kőzetekben is. Ha az ásványbörzék bűvöletéből kilépvünk magunk akarunk a kvarc nyomába eredni, érdemes felkeresni a hazai ásványgyűjtők honlapját, a **www.geomania.hu** oldalt. Itt a kvarcra kattintva több, mint 2200 ásványfotóval, és a lelőhelyek részletes bemutatásával is találkozhatunk. A lelőhelyek ismertetése a gyűjtés lehetséges módjait is tárgyalja, figyeljünk oda a szabálykövető gyűjtésre, természetvédelmi területeink védelmére.



Kvarc (hegyikristály), Telkibánya, Gordon-bérc. Képszélesség: 6 cm.
ELTE TTK Természettudományi Múzeum gyűjteménye (BE21191, fotó: Pekker Péter).

A barlangi medve éve

VIRÁG ATTILA¹ és GASPARIK MIHÁLY²

¹MTA-MTM-ELTE Paleontológiai Kutatócsoport, Budapest

²Magyar Természettudományi Múzeum, Őslénytani és Földtani Tár, Budapest

Tavaly ősszel másodszor lehetett szavazni az év ősmaradványára a Magyarhoni Földtani Társulat programjának keretében. A figyelemfelkeltő címet ezúttal a jégkorszak egyik emblematikus képviselője, a barlangi medve (tudományos nevén az *Ursus spelaeus*) nyerte el, amivel ezért 2017 során ismeretterjesztő programok hosszú során át találkozhatnak az érdeklődők.

A Kárpátok sárkánya

Akár két métert is meghaladó testhosszukkal, másfél méteres marmagasságukkal és 400–500 kilogramm köré becsült testtömegükkel a legnagyobb hím barlangi medvék mérete a mai jegesmedvékével vetekedett. Nem véletlen, hogy egy ilyen hatalmas állat csontjai az első tudományos leírásokat megelőzően számos mendemondát ihlettek. A középkorban leggyakrabban sárkánycsontokként értelmezték a barlangokban megtalált *Ursus spelaeus* maradványokat, és gyakran rajta is ragadt ezeken az üregeken a Sárkány-lyuk vagy Sárkány-barlang elnevezés. A mecseki Sárkány-kút környékéről például számos barlangi medve fossziliát őriznek a Magyar Természettudományi Múzeum Őslénytani és Földtani Tárában.

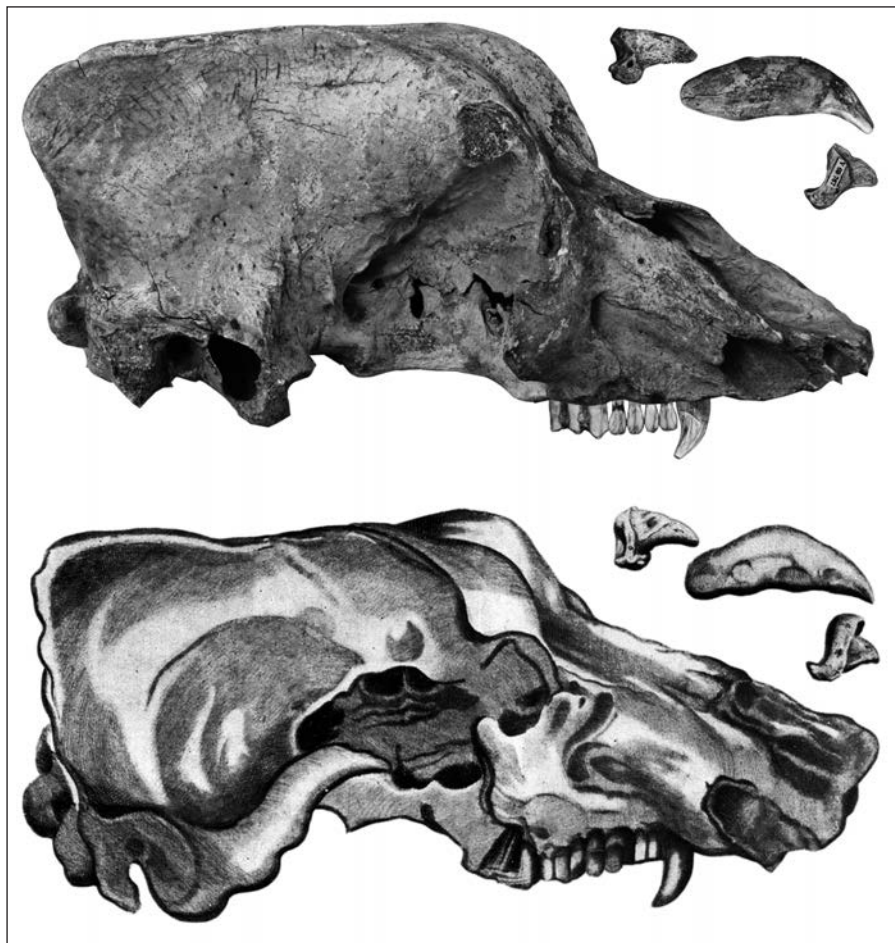
Johannes Patersonius Hain (1615–1675) porosz származású katonaeorvos és természetbúvár levelei és rajzai nyomán 1672-ben és 1673-ban két cikk is megjelent a lipcsei természetrajzi és orvostudományi érdekességeket bemutató „Miscellanea curiosa...” című folyóiratban a Kárpátok sárkányairól. Ma azonban már tudjuk, hogy a Hain által készített részletes táblametszeten egy barlangi medve koponyája, szemfoga és utolsó ujjperce látható. Utóbbihoz az állat életében több centiméteres, elszarusodott karom csatlakozott, aminek az ásásban, a famászásban és a zsákmány megragadásában volt szerepe. A metszeten van azonban egy másik ujjperc, ami felső részén egy jól fejlett bütyköt visel. Míg a medvék a kutyákhoz hasonlóan nem tudják visszahúzni a karmukat, ehhez a nyúlványhoz olyan izmok tapadtak, amik a karomrejtést segítették elő. A maradvány mérete és alakja alapján feltehetően egykor egy barlangi oroszlánhoz (*Panthera spelaea*) tartozott. Emellett jól kivehető, hogy a metszeten látható koponyában a kiesett medvefogak helyére kérődzők metsző- és őrlőfogait tömködték be.

Lássuk a medvét!

A medvefélék (Ursidae) rendszertanilag a ragadozók rendjébe (Carnivora) tartoznak. Rokonaikkal ellentétben azonban nem kizárólag húst fogyasztanak. A ma élő fajok közül a jegesmedve (*Ursus maritimus*) vadászik a legtöbbet, míg az óriáspanda (*Ailuropoda melanoleuca*) szinte kizárólag bambusszal táplálkozik. A barna medve (*Ursus arctos*) étrendje igen változatos. Gyakran vadászik halakra és kisebb termetű emlősökre, de előszeretettel fogyaszt állati tetemeiket, tojásokat, rovarokat, férgeket, puhatestűeket, gyümölcsöket és más növényi részeket vagy akár gombákat. Mindenevő életmódjával jó összhangban van számos anatómiai jellegzetessége is. A koponyatetőn lévő taréjhoz és a koponya oldalán lévő vaskos járomívhez jól fejlett rágóizmok tapadnak, amik hatalmas harapási erőt biztosítanak az állat számára. Metszőfogai élesek, szemfogai nagyok, hátsó fogai azonban nem tarajosak, hanem inkább laposak és gumókat viselnek. Ezzel a felépítéssel akár a legkeményebb csontokat vagy a fakérget is könnyen elrágja. A



Barlangi medve maradványok a Magyar Természettudományi Múzeum egykori kiállításában. Fotó: Virág Attila.



A képen a Johannes P. Hain által készített metszet felett a Magyar Természettudományi Múzeum gyűjteményében őrzött, kérődzőfogakból, orosláncarombból, medvekaromból, medvefogakból és medvekoponyából összerakott „sárkány” látható. Ezek természetesen nem az eredeti, Hain által gyűjtött leletek. Fotó: Virág Attila.

kutatók a barlangi medvék hátsó fogain található kúpok száma és helyzete, a rágófelületen található kopásnyomok tanulmányozása, valamint izotópos vizsgálatok alapján úgy gondolják, hogy ez a faj még a barna medvénél is több növényi táplálékot fogyaszthatott.

Kibújt-e a medve a barlangból?

Az északi régiókban élő medvék a hideg időszakot és főként az erre jellemző táplálékhiányt úgy próbálják átvészelni, hogy téli álmat alszanak. Védett helyekre (például barlangokba) húzódnak, ahol lecsökken a testhőmérsékletük, lelassul a szívverésük, a légzésük és az anyagcseréjük. Ha az aktív időszak során elegendő zsírt halmoztak fel, egészségesek maradhatnak a tavasz beköszöntéig. Ehhez a viselkedéshez népi hagyomány is kapcsolódik, ami szerint, ha a február másodikán az álmából ébredő medve kijön a barlangjából és meglátja a saját árnyékát, akkor rögtön visszabújik, mert még hosszú lesz a tél.

Kevés olyan terület van Európában, ahonnan annyi barlangi medve csontváz került elő, mint a Kárpát-medencéből. Talán senkit nem lep meg, hogy ezeket a maradványokat elsősorban barlangi üledékekben találták. Maga a faj is erről kapta a nevét 1794-ben a lipcsei Johann Christian Rosenmüllertől (1771–1820), hiszen a latin *spelaeum* szó barlangot jelent. Mivel számtalan olyan lelőhelyet ismerünk, ahonnan a magzatoktól és az újszülött bocsoktól kezdve a felnőtt állatokon át az igen vén példányokkal bezárólag az egész életkor-paletta kimutatható, valószínű, hogy a barlangi medvék nem csak a téli hibernáció idejére húzódhattak be a barlangokba, de időnként akár huzamosabb ideig is ott élhettek. Ezzel szemben például a gyakran medvecsontokkal együtt talált barlangi hiénák (*Crocota crocota spelaea*) és barlangi oroszlánok (*Panthera spelaea*) nevük ellenére valószínűleg inkább a nyílt területeket kedvelték.

Az *Ursus spelaeus* evolúciós értelemben sem bújt ki a barlangjából. A közkeletű elképzeléssel szemben a barlangi medve ugyanis nem őse a mai barna medvének. Genetikai vizsgálatok alapján legutolsó közös ősök nagyjából 1,5 millió évvel ezelőtt élhettek és a kistermetű *Ursus etruscus* fajba tartozott. Ebből később két ág különült el, amiből az egyik végén a barna medvét találjuk, míg a másik az *Ursus deningeri* fajon keresztül a kihalt barlangi medvéhez vezetett.

Túl vadászat vagy klímaváltozás?

Hogy mi is okozta a barlangi medvék kihalását, az máig vitatott kérdés. Annyi bizonyos, hogy a pattintott kőkorszak ősembere és a medvék között szoros volt a kapcsolat. A barlangi medvék részben zsákmányállatai, részben vetélytársai voltak az ősembereknek. Mindkét faj mindenevő volt, és gyakran akár felváltva lakták a barlangokat, tehát mind a táplálékszerzésben, mind az élőhely tekintetében időről időre egymásba ütköztek, aminek nem egyszer konfliktus lett a vége, ez pedig vagy a medve vagy az ember halálával járt. Emellett elődeink barlangrajzok és szobrocskák formájában számos barlangi medve ábrázolást hagytak ránk, de egyes lelőhelyekről átfúrt szemfogakat és karmokat is ismerünk, amelyeket minden bizonnyal nyakláncként hordtak. Hogy hazai példát is említ-



Szilágyi Margit (1894–1982), a Magyar Természettudományi Múzeum egykori munkatársának alkotása egy bocsaival birkózó nőtény barlangi medvét ábrázol.

Fotó: Virág Attila.

sünk, a bükki Istállóskői-barlangból több tízezer medvekarom, végtagcsont, fog, állkapocs és koponya mellett előkerült egy medvebocs combcsontja, ami több helyen ki volt lyukasztva, és amiről ma úgy gondoljuk, hogy valamilyen hangszer vagy jelzősíp szerepét töltötte be.

A legújabb kutatások eredményei azonban arra mutatnak, hogy a barlangi medvék nagyjából 25–20 ezer évvel ezelőtt tűntek el a föld színéről, amikor az emberi közösségek még viszonylag kicsik voltak, tehát nem valószínű, hogy a túl vadászat jelentette számukra a legnagyobb gondot. A legutolsó eljegesedési esemény során a jégtakaró nagyjából 25 ezer évvel ezelőtt érte el a legnagyobb kiterjedését. Ezt követően egy viszonylag gyors felmelegedés kezdődött el a Földön, aminek hatására bolygónk éghajlati és növényzeti övei jelentősen átalakul-

tak. Körülbelül 15–10 ezer évvel ezelőtt például végleg eltűnt egy különleges füves, cserjés környezet, az úgynevezett mamutsztyepp, ami táplálékot biztosított többek között a névadó gyapjas mamut vagy a gyapjas orrszarvú számára. Ez a folyamat jelentős mértékben hozzájárult az úgynevezett késő jégkori megafauna kihalásához, amely során számos nagyemlős faj tűnt el végleg a földi ökoszisztémából. Úgy tűnik, hogy a barlangi medve ennek a kihalási hullámnak az egyik első áldozata lehetett, ami nem meglepő annak ismeretében, hogy ezek az állatok milyen nagymértékben támaszkodtak a növényi táplálék fogyasztására.

Mit hozhat a jövő?

Habár barlangi medvékkel már nem fogunk élőben találkozni, főként a kilencvenes évek óta egyre több a barna medve észlelés Észak-Magyarországon, többek között a Börzsöny, a Mátra, a Bükk, a Zempléni-hegység és az Aggteleki-karszt egyes részein. Ez annak köszönhető, hogy Szlovákiában egyrészt fokozatosan emelkedik az egyedszámuk, másrészt viszont az emberi terjeszkedés miatt szűkül az életterük. Igen valószínű, hogy az utóbbi egy-két évben egyes egyedek már itt is telelhetnek és a hidegebb idő beköszöntével sem húzódtak vissza a szomszédos országba, amire a mai Magyarország területén a 19. század vége óta nem volt példa.

Kristálymodellek

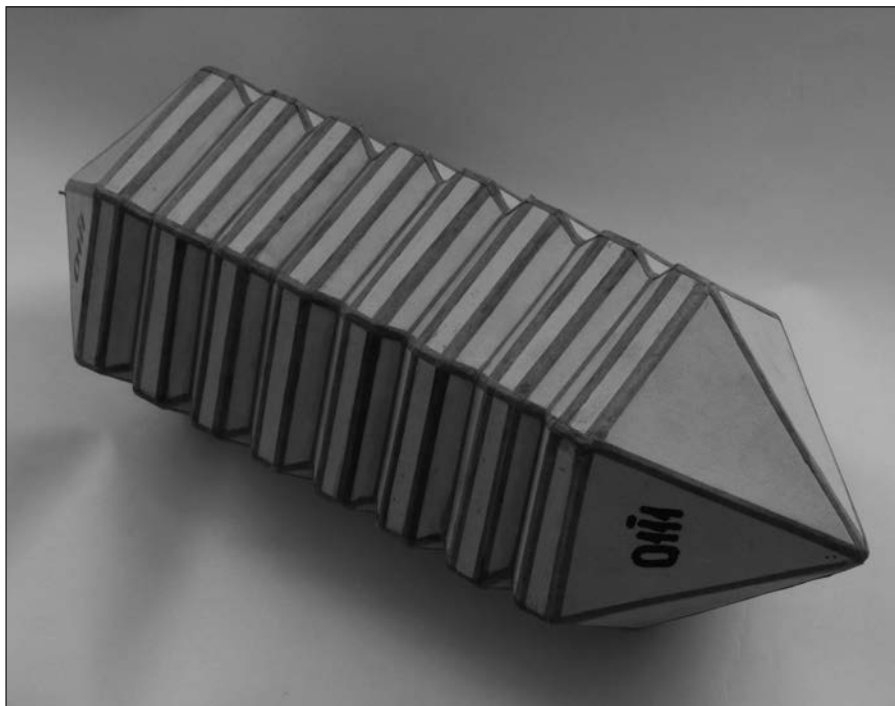
SZAKÁLL SÁNDOR

Miskolci Egyetem, Ásványtani-Földtani Intézet

Az ásványok döntő többsége természetes úton képződött vagy képződő, rendezett szerkezetű vegyület (vagy elem). Ez a rendezettség optimális kifejlődés esetén (ha van helye a kristályoknak akadálytalanul növekedni) az ásványok külalakján is látszik, mert síklapokkal határolt poliéderek (kristályok) formájában jelennek meg. A kristályok szimmetriaviszonyai tükrözik a belső rendezettséget is, hosszú ideig ezek vizsgálata nagy jelentőséggel bírt az ásványtanban. Mivel a természetben képződő kristályok csak viszonylag ritkán ideális kifejlődésűek és szabad szemmel is látható méretűek, ezért a 18. század végétől a kristálytani ismeretek oktatásában egyre nagyobb szerepet kaptak a kristálymodellek. A különböző anyagból (terrakotta, fa, porcelán, karton, üveg) készített modelleken lehetett bemutatni és tanulmányozni a szimmetriaelemeket, a kristályformákat és kombinációkat.



1. ábra: 30 cm-es famodell a 19. század végéről (ditrigonális szkalenoéder).



2. ábra: 30 cm-es, kartonpapírból készült modell.

Magyarországon a selmeci Bányászati Akadémián Pettkó János oktatott az 1840-es évek közepétől ásványtant erős kristálytani alapokkal. Ezt onnan tudjuk, hogy egyik hallgatója által összeállított előadási jegyzete mintegy 150 kristályrajzot tartalmaz. Ennek alapján feltételezhetjük, hogy a tárgy oktatásához kristálymodelleket is használt. A Miskolci Egyetem mai oktatási gyűjteményében ebből a korból származó kristálymodelleket nem találtunk. A legkorábbiak tarthatók a feltehetően a 19. század végéről származó, nagyméretű (20–30 cm-es) tanári bemutatásra használt famodellek (1. ábra). A 20. század első feléből származhatnak egyes hasonlóan nagyméretű, kartonpapírból készült modellek (2. ábra), ezekből több száz példány van az oktatási gyűjteményben. Sajnos ezeken semmilyen jelzés nem maradt fenn (csak a nyomuk), melynek alapján a pontos koruk és készítőjük megállapítható lenne. Későbbiek lehetnek azok a nagyméretű (szintén 20–30 cm-es), átlátszó pleximodellek, melyekben a kristálytani tengelyeket is lehet tanulmányozni. A hallgatók a tanuláshoz kisebb méretű (5–8 cm-es) modelleket használtak. Ezek közül a legnépszerűbbek a németországi Krantz cég által 1880-ban piacra dobott, 743 példányból álló, páratlanul szép famodellek voltak (3. ábra). Egy ilyen sorozat az egyetemi



3. ábra: A Krantz cég famodelljei.

gyűjteményben is megtalálható. Ebből az oktatásra csak a gyakoribb formákat mutató kristálymodelleket használták, ez jól látszik egyes modellek elhasználódásán. Vannak még kisebb számban kevésbé igényesen megmunkált, más eredetű, 5–7 cm-es famodellek is a gyűjteményben, melyek egyszerűbb formákat, kombinációkat reprezentálnak, ennek megfelelően eléggé elhasznált állapotban vannak. Végül a 20. század második feléből származnak azok a barna műanyagból készült hallgatói modellek, melyekből mintegy 100 példány található a gyűjteményben.

A kiállításon igyekszünk minden típusból bemutatni modelleket. Néhány esetben oly módon, hogy ideálisan fejlett természetes kristályt is kiállítunk mellettük összehasonlítás céljából.

Fuxreiter András Kecskeméti Ásványgyűjtő Kör

ZELEI GÁBOR ZSOLT
körvezető

A kecskeméti gyűjtőkör története 1983-ban, a Miskolcon rendezett I. Tavaszai Ásványgyűjtő Találkozón kezdődött. Ezen a fesztiválon született meg Fuxreiter András és Komáromi Ernő közös gondolata egy helyi klub létrehozásáról, mely összefogná az ásványok iránt érdeklődőket. Az ötlet jó fogadtatásra talált a mineofil körökben is.

Ősszel meg is alakult a Kecskeméti Ásványgyűjtők Baráti Köre, mely az akkori Erdei Ferenc Művelődési Központban talált otthonra. Az első foglalkozáson heten vettek részt. A létszám szépen gyarapodott, az első fél évben még 18, majd 1990-re már 37 fő volt a tagok létszáma.

Fuxreiter András fontosnak tartotta a más városok gyűjtőivel való kapcsolat-tartást. Több szakkiadványban rendszeresen jelent meg cikk a klub tevékenységéről. A gyűjtőkör három fő tevékenységgel népszerűsíti az ásványok csodálatos



A 30 éves Kecskeméti Ásványgyűjtő Kör (balról az ötödik Fuxreiter András).

világát. Klubnapokon meghívott előadók és a kör tagjai tartanak különböző témájú előadásokat. A kör indulása óta több mint 125 lelőhelyet látogatott meg, melyek között főként a hazai ásványlelőhelyek, de néha közeli országok gyűjtőhelyei is szerepelnek. A gyűjtések mellett minden évben felkeresnek egy-egy hazai ásványmúzeumot is.

Már kezdetek óta feladatának tekinti a kör az ásványkincsek, a tájegységek földtani képződményeinek népszerűsítését. Ennek fontos eszköze lett az évente megrendezésre kerülő gyűjtőkori kiállítás és börze. Eddig több mint 30 alkalommal, közel 18000 bányavirág került bemutatásra. A tárlók gondosan meghatározott tematika alapján lettek berendezve, melyeket több ismert személyiség, példakép, közméltóság is meglátogatott az évek során.

2016 júliusában azonban a kör alapítója, szellemi vezére örök létre szenderrült. Tiszteletére a klub a Fuxreiter András Kecskeméti Ásványgyűjtő Kör nevet vette fel, melyet Zelei Gábor Zsolt és Nagy Szabolcs vezetnek, és foglalkozásaikat a Hírös Agóra Kulturális és Ifjúsági Központban tartják, az előre meghirdetett program szerint. Továbbra is céljuk a bányavirágok megismertetése és a velük kapcsolatos kulturális értékek megőrzése.

Már hosszú évek óta jó kapcsolat alakult ki a helyi civil szervezetekkel és iskolákkal. András gyűjteményében rendhagyó órák keretében fedezhetik fel a Természet Harmadik Országát és Magyarország hegysegeinek ásványait.

Gyorsan fejlődő világunkban elengedhetetlen, az interneten való jelenlét is. A **www.harmadikorszag.mindenkilapja.hu** honlapon vagy a Fuxreiter András Kecskeméti Ásványgyűjtő Kör Facebook-oldalon bárki tájékozódhat a kör programjairól és Fuxreiter András gyűjteményéről.

Éves tagdíjak felnőttek részére 3000 Ft, diákok és nyugdíjasok részére pedig 1500 Ft.

Fuxreiter András ásványgyűjteménye Kecskeméten a Kálvin tér 1. szám alatt található, a Ráday Múzeumban, mely keddtől vasárnapig 10–18 óra között látogatható. Jegyárak: felnőtt: 400 Ft; diák, csoportos (10 fő felett), egyéb kedvezményes: 200 Ft.

Bízunk benne, hogy a gyűjtőkör és a gyűjtemény is még évtizedekig a magyar ásványgyűjtő és kulturális élet meghatározó eleme lesz.



Fuxreiter András
Kecskeméti Ásványgyűjtő Kör

Bemutakozik a Műszaki Földtudományi Kar

A Miskolci Ásványfesztivál rendezvénysorozat egyik kezdeményezője és 35. alkalommal szervezője a Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kara, amely a világ egyik leg-
régebbi műszaki felsőoktatási intézménye. 2015-ben ünnepeltük a 280. évfordulóját annak, hogy 1735-ben IV. Károly császár megalapította Selmecebányán Karunk elődjét a „Bergschola”-t. Mária Terézia 1762. október 22-én akadémiai rangra emelte az intéz-
ményt, amely a bányászati-kohászati tudományok művelésére alakult, a természeti kör-
nyezet megismerését, az ásványi nyersanyagforrások feltárását, kitermelését és
feldolgozását tervező, irányító és megvalósító szakemberek képzésére jött létre.

Az ásvány- és kőzettan oktatására több mint 250 éve, 1763-ban megalapították az
első tanszéket. Akkor kezdődött meg annak az ásvány- és kőzetgyűjteménynek a kialakítá-
sa is, amely folyamatosan bővülve, ma is az oktatás és tudományos kutatás céljait szol-
gálja az Ásvány- és Kőzettani Intézeti Tanszéken. A **selmeci aranygyűjtemény**, vagy a
történeti ásványgyűjtemény különleges darabjai iránt ma is nagy az érdeklődés, több
történeti darabot kölcsönöztünk a nemrégén megnyílt Pannon-tenger Múzeumnak is.

A negyed évezredes múltra visszatekintő Műszaki Földtudományi Kar oktatási-kuta-
tási területe történelme során sokat változott, az elmúlt évtizedekben pedig jelentősen
kibővült. A természeti értékek megismerése, felkutatása és kitermelése mellett ezek meg-
őrzése, a természeti környezetünk védelme is fő feladatunk. A földtudományok beható
ismerete nélkül, a mérnöki ismeretek és mérnöki szemlélet hiányában nem tehetünk
eredményes lépéseket környezetünk védelme, a **„fenntartható természeti erőforrás-
gazdálkodás”** érdekében. A **nyersanyagok** felkutatása és kitermelése, az **energiagaz-
dálkodás**, a hagyományos és alternatív **energiaforrások** kutatása, a **vízkezeltek**
feltárása és megvédése, a **hulladék**probléma megoldása, a **természeti környezet**
rehabilitálása és rekultivációja mind a Műszaki Földtudományi Karon megszerezhető ismer-
eteket igényli.

E feladatok fontosságát, társadalmi elismertségét is mutatja, hogy a Kar 2012-ben két
nagy szabású TÁMOP pályázatot is nyert, melyek eredményei további kutatási pályázato-
kat, többek között Horizon 2020-as projekteket indukáltak. E TÁMOP pályázatok egyike
– CriticEl (www.kritikuselemek.uni-miskolc.hu) – az európai gazdaság számára fontos, a
jövőben nehezen beszerezhető „kritikus” nyersanyagok hazai forrásait kutatja úgy a föld-
kéregben megtalálható primer nyersanyag-lelőhelyekből, mint a hulladékok újrafeldol-
gozásából, azaz másodlagos nyersanyagokból. A Kútfo projekt a magyarországi vízkezeltek
és ehhez kötődő energiaforrások optimális és fenntartható gazdálkodását kutatja
(www.kutfo.uni-miskolc.hu). A kar **öt nyertes Horizont 2020-as pályázatával** minden
bizonytal az egyik legsikeresebb karnak mondhatja magát az országban. E projektek
egyike az elárasztott bányatérsegek robotizált vizsgálatával, egy másik pedig a geotermi-
kus energia hasznosításával foglalkozik.

A Karon három alapszakokon, azon belül szakirányokon indul nappali, esetenként
levelező tagozaton képzés:

- Műszaki Földtudományi alapszak

- Földtudományi specializáció
- Bánya- és Geotechnikai specializáció

- Olaj- és Gázmérnöki specializáció
 - Nyersanyagelőkészítési specializáció
- **Környezetmérnöki alapszak**
- Geokörnyezeti specializáció
 - Környezettechnikai specializáció
- **Földrajz alapszak**
- Geoinformatikai kutatói specializáció

A BSc alapszakokhoz nyolc egyetemi végzettséget adó (MSc) mesterszak kapcsolódik. A legelsőként indított mesterszak, a Geográfus 2009 szeptemberében indult, majd ezt követték a mérnöki mesterszakok 2010-től. A Műszaki Földtudományi Karon elérhető (MSc) mesterszakok:

- **Bánya- és Geotechnikai mérnöki szak**
- **Geográfus szak**
- **Hidrogeológus mérnöki szak (angol nyelven)**
- **Környezetmérnöki szak**
- **Földtudományi mérnöki szak**
- **Olaj- és Gázmérnöki szak**
- **Olajmérnöki mesterszak (angol nyelven)**
- **Széhidrogén-kutató földtudományi mérnöki mesterszak (angol nyelven)**

A Műszaki Földtudományi Kar összesen tíz ipari partnerrel együttműködésben valósítja meg 2016 szeptemberétől képzéseinek **duális formában** történő indítását mindhárom alapszakán és két mesterszakán. Ezzel négyre bővült azon karok száma az egyetemen, akik képzéseiket duális formában is indítják. A Műszaki földtudományi alapszakon ez a képzési forma kettő specializáción, a bánya- és geotechnikai, valamint a nyersanyag-előkészítési specializáción indul. A környezetmérnök alapszakon általános környezetmérnöki, valamint hulladék újrahasznosítási profillal várják a cégek a hallgatókat. A MOL Nyrt. először velünk kooperálva hirdetett meg duális képzési helyet az országban, amely az angol nyelvű olajmérnöki mesterképzési szakhoz kapcsolódik. Az országban elsőként a földrajz alapszak és a geográfus mesterszak szintén megkezdhető duális formában. Mindehhez neves hazai bányászati, hulladékgazdálkodási, mezőgazdasági, gyógyszeripari, valamint olaj- és gázipari cégek nyújtanak segítséget országsszerte. A Műszaki Földtudományi Kar országosan egyedülálló képzései ezáltal még unikálisabbá, egyedivé válnak.

A Műszaki Földtudományi Karon professzorok, oktatók és kutatók, jól felszerelt laboratóriumok, gyűjtemények, informatikai eszközök és rendszerek segítik a hallgatóinkat a mérnöki tanulmányok elsajátításában, az elméleti és gyakorlati ismeretek megszerzésében. Hallgatóink felkészülését, a szükséges tudás elsajátítását, a jövő szakembereinek szakmai és emberi fejlődését nagyban segíti a karon meglévő jó oktató-hallgatói viszony, a tradíciók, a hagyományok.

Szervezetileg 7 intézetben 15 intézeti tanszék szervezi, irányítja és végzi az oktató-és kutatómunkát. Így:

1. Ásványtani-Földtani Intézet

- Ásvány- és Kőzettani Intézeti Tanszék
- Földtan-Teleptani Intézeti Tanszék

2. Bányászati és Geotechnikai Intézet

- Bányászati és Geotechnikai Intézeti Tanszék
- Geotechnikai Berendezések Intézeti Tanszék

3. Földrajz-Geoinformatika Intézet

- Természetföldrajz-Környezettan Intézeti Tanszék
- Társadalomföldrajz Intézeti Tanszék

4. Geofizikai és Térinformatikai Intézet

- Geofizika Intézeti Tanszék
- Geodéziai és Bányaméréstani Intézeti Tanszék
- MFGI Intézeti Tanszék

5. Környezetgazdálkodási Intézet

- Hidrogeológiai-Mérnökgeológiai Intézeti Tanszék
- Környezetmérnöki Intézeti Tanszék

6. Kőolaj és Földgáz Intézet

- Olajmérnöki Intézeti Tanszék
- Gázmérnöki Intézeti Tanszék
- MOL Intézeti Tanszék
- Alkalmazott Földtudományi Kutatóintézet társult Intézeti Tanszék (AFKI)

7. Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet

- Mechanikai Eljárástechnikai Intézeti Tanszék
- Bioeljárástechnikai és Reakciótechnikai Intézeti Tanszék

Hívjuk és várjuk azokat a természettudományok iránt érdeklődő és elkötelezett fiatalokat, akik szeretnék a bennünket körülvevő világ törvényeit, értékeit megismerni, megvédeni, a fejlődés és a környezet egyensúlyát megőrizni, a fenntartható fejlődés, a fenntartható természeti erőforrás-gazdálkodás megvalósításában mérnökként közreműködni.

Amennyiben bővebb információkat szeretne képzéseinkről, a duális képzési lehetőségekről, érdeklí milyen események történnek karunkon, vagy éppen a kar dékánjának földtudományokkal, földtudományi képzésekkel kapcsolatos helyzetképét szeretné megismerni, látogasson el a www.mfk.uni-miskolc.hu honlapra!

Dr. Szűcs Péter
a Műszaki Földtudományi Kar dékánja



KÁRPÁTOK ÁSVÁNYAI KIÁLLÍTÁS

*Fedezd fel 6 ország 400 ásványfaját
több mint 1000 példányon keresztül!*

Múzeumpedagógiai foglalkozások:

- Pingáljunk föld-pigmentekkel!*
- Ismerjük meg az ásványokat!*

*Jelentkezés: Berentés Ágnes
(kaguar06@freemail.hu)*



Herman Ottó Múzeum
3529 Miskolc, Görgey út 28.
Nyitva tartás: kedd-vasárnap 9-17h-ig

**A börze ideje alatt annak belépőjegyével
50%-os kedvezménnyel látogatható!**

www.mineral.hermuz.hu

Címlapon:
Kvarc, Parádfürdő, Ilona-völgy.
Képszélesség: 2 cm.
Félegyházi Tamás gyűjteménye.
Fotó: Tóth László.

A XXXV. Miskolci Nemzetközi Ásványfesztivál
rendező szervei:
Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kara
Herman Ottó Múzeum Ásványtára
University Sportmarketing kft.
Magyarhoni Földtani Társulat Oktatási és Közművelődési Szakosztálya

A műsorfüzetet szerkesztette:
Fehér Béla

© Kiadta a Miskolci Egyetem 2017-ben

Nyomdai munkálatok:
Típo-Top kft., Miskolc
Felelős vezető: Solymosi Róbert



Kvarc (achát), Nyercsinszk, Szibéria (Oroszország). Szélessége: 8 cm.
ELTE TTK Természettudományi Múzeumának gyűjteménye. Fotó: Gatter István.



Kvarc (ametiszt), GyöngyöSOROSZI, Altáró. A példány 5 cm-es.
Gyűjtemény és fotó: Tóth László.

2017. ÉV ÁSVÁNYA A KVARC

Nyerj egy kvarc fotóval ingyenes belépőt az év legnagyobb ásványbörzéjére, a **BUDAPEST SHOW-ra!**

32. Nemzetközi Ásvány- és Ékszerkiállítás
2017. augusztus 25-26-27.

Vasúttörténeti Park 1142 Budapest Tatai út 95.

Nyitva: 9-18 óráig mindhárom nap.

További információ: STONE - GEM Kft. 1051 Budapest, Arany J. u. 16.
tel.: +36 1 269 4040, +36 1 331 2576, e-mail: koorszag@koorszag.hu
www. koorszag.hu, facebook: The Budapest Show

A JÁTÉK MENETE: Küldj be egy kvarc fotót a koorszag@koorszag.hu e-mail címre neveddel, címeddel és nyerhetsz egy belépőt a Budapest Showra.
márciusban 30, áprilisban 40, májusban 50, júniusban 60, júliusban 70, augusztusban 100 db belépőt sorsolunk ki.
A nyerteseket e-mailben értesítjük.

A RENDEZVÉNY PROGRAMJÁBÓL:

- Az év ásványa és kövülete
- Játsszóház
- Kiállítás a múzeumok új szerzeményeiből
- Gross Arnold Kossuth díjas művész emlékkiállítása
- Ehető ásványok
- Kókaszinó
- Kincsmosás



Jogartkvarc, 1991, Kapnikkányva fotó: Jeff Scovil
Stone - Gem Collection

