

February 2015

Nemkarsztos Barlangok Képzőményei Speleothems of the non-karstic caves

Follow this and additional works at: https://digitalcommons.usf.edu/kip_articles

Recommended Citation

"Nemkarsztos Barlangok Képzőményei Speleothems of the non-karstic caves" (2015). *KIP Articles*. 3441.
https://digitalcommons.usf.edu/kip_articles/3441

This Article is brought to you for free and open access by the KIP Research Publications at Digital Commons @ University of South Florida. It has been accepted for inclusion in KIP Articles by an authorized administrator of Digital Commons @ University of South Florida. For more information, please contact digitalcommons@usf.edu.

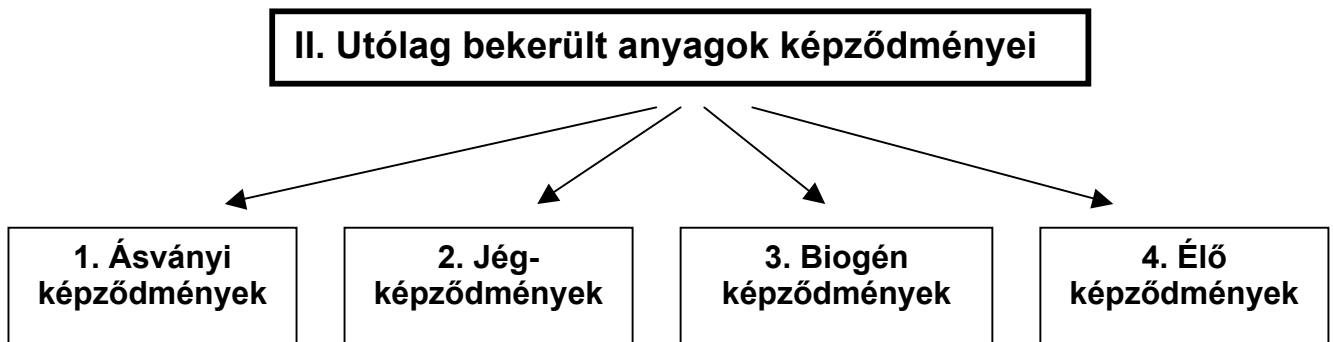
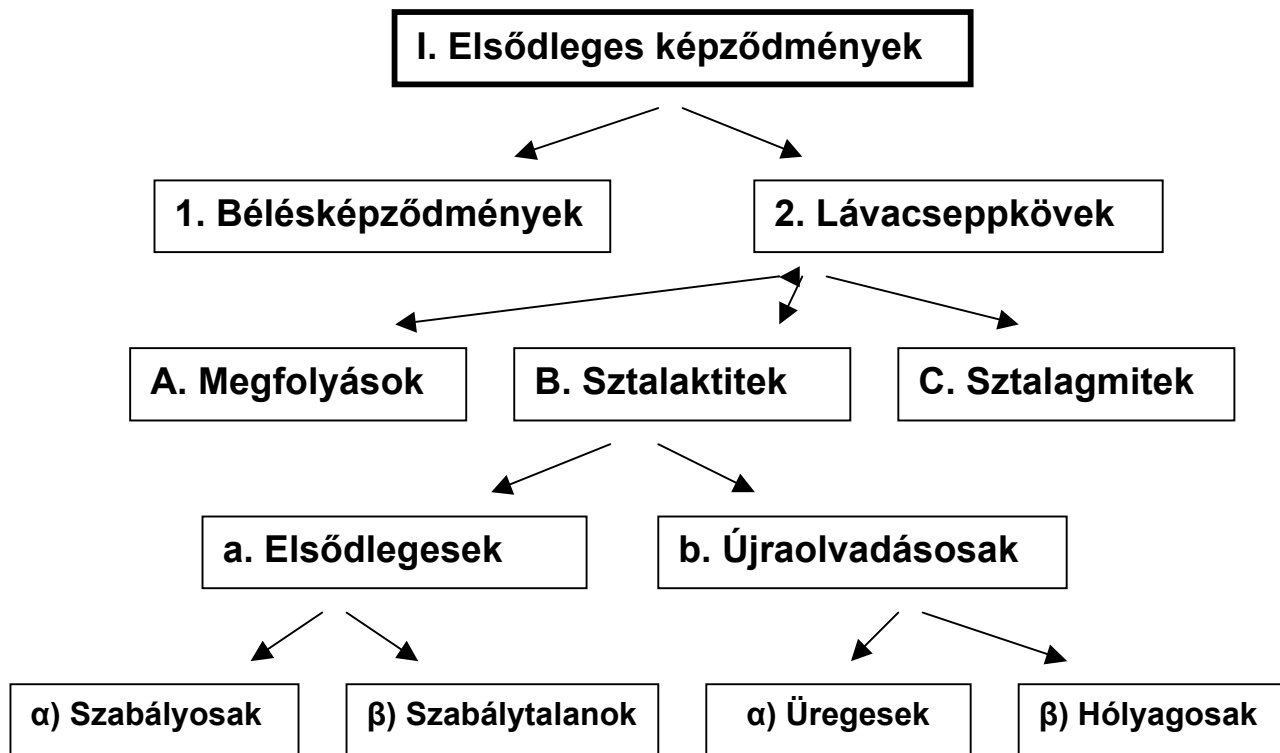
Eszterhás István

A NEMKARSZTOS BARLANGOK KÉPZŐDMÉNYEI

A barlangok mennyezetén, oldalfalain, vagy pedig az aljzaton előforduló, a barlang befoglaló kőzetétől kisebb, vagy nagyobb mértékben eltérő szilárd anyagokat mondjuk barlangi képződményeknek, angolul: „speleothem”-eknek (speleo- = barlangi, thema = üledék). Formájuk, anyaguk, keletkezésük sokféle. A karsztos és nemkarsztos barlangok képződményei jobbra eltérők. A karsztbarlangokban többnyire mészsanyagú cseppkövek, tetaratók, gyöngyök, heliktitek stb. az uralkodók. A nemkarsztos barlangokban inkább szilikáttartalmú bekérgeződések, lávacseppkövek, szilikátcseppkövek, szilikátpizolitek fordulnak elő. A gyakrabban előforduló képződmények sorát színezik még a ritkábban előforduló jégképződmények és a szerves anyagokból álló képződmények. Általánosságban elmondható, hogy a karsztbarlangokban kevesebbféle, de nagy tömegben előforduló képződmény van, a nemkarsztos barlangok képződményei pedig igen sokfélék, de szerényebb mennyiségben jelentkezők.

A karsztbarlangok képződményeit több tanulmány rendszerezi (JAKSON 1997, KRAUS 2001) és alapvető kategóriái már az általános iskolai tananyagba is bekerültek. A nemkarsztos barlangok képződményeinek ismerete pedig sajnos még a barlangkutatók körében is hiányos. Ezt a sokféle, nemkarsztos barlangokban előforduló képződményt próbálom kategorizálni, rendszerbe foglalni. A nemkarsztos barlangok képződményeinek egy-egy csoportjáról már jelentek meg (főleg idegen nyelvű) tanulmányok, de teljességre törekvő, átfogó írásműről nincs tudomásom. Tehát, e munka egy első kísérlet a rendszerezésre, ami épp e miatt nyilvánvalóan számos hibát, tévelygést és hiányosságot is tartalmaz. A munkában 53-féle, a nemkarsztos barlangokban előforduló képződményt igyekszem rendszerbe foglalni és rövid ismertetést adni róluk.

A könnyebb eligazodás érdekében a képződmények leírása után adok egy magyar és egy angol nyelvű betűrendes regisztert is.



A nemkarsztos barlangok képződményeinek rendszere

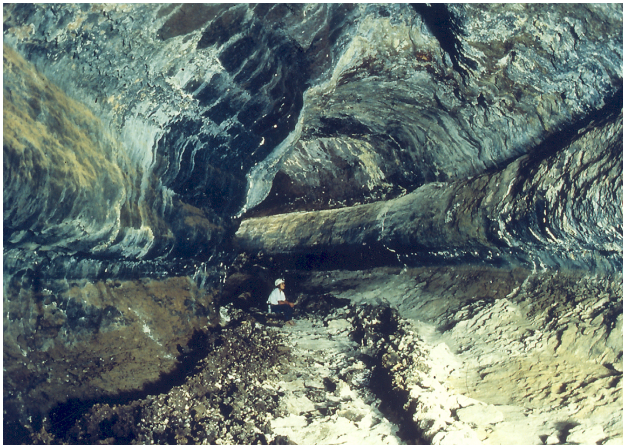
I. Elsődleges, vagy autochton barlangi képződmények **(Primary, or autochthonous speleothems)**

A lávabarlangok belső felületén előforduló képződmények, melyek az ismétlődő lávafolyásokból származó, vagy ezek hőhatására a falak szelektív újraolvadása során jönnek létre. Leggyakrabban a bazaltban alakult lávacsőbarlangokban fordulnak elő.

1. Bélésképződmények, vagy diafragmák **(Cave lining, or diaphragms)**

A lávacsővekben az utólagos lávafolyásokból visszamaradó, a barlang falaira tapadó lávakéreg alkotta képződmények, illetve ezek módosulatai, kombinációi. Több megjelenési formájuk ismert.

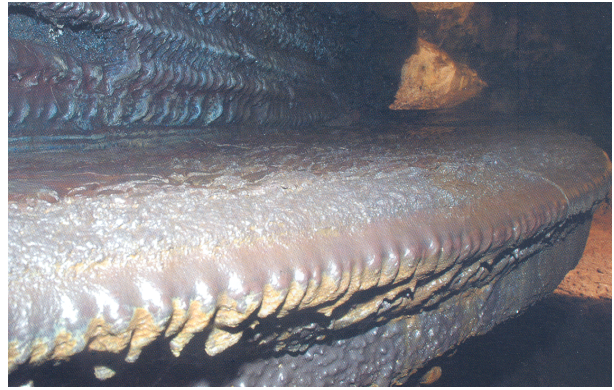
Párkány (ledge, shelfe) a lávacsőben áramló utólagos lávafolyásból származó



kisméretű diafragma. A folyosó két oldalára forrt vízszintes, vagy enyhén lejtős hosszanti kitüremkedés (*1. ábra*). A falhoz tapadt salakos magból és az ezt borító, hozzánőtt lemezes burokból áll. Egymás alatt párhuzamosan több párkány is lehet a különböző idejű és szintmagasságú lávafolyásokból (BRUNNELL 2000, DIAZ – SOCORRO 1984, ESZTERHÁS 1997).

1. ábra: Lávapárkány a Lanzarote-szigeti Cueva de los Verdes főfolyosójából (Socorro)

Erkély (balcony) a lávapárkányoknak egy olyan változata, amelynek a fal és a perem közti távolsága nagyobb, mint a vertikális szélessége. Többszöri azonos szintű lávafolyás és a gyakori részleges újraolvadás hatására alakulnak (2. ábra).



2. ábra: A Jeju-szigeti Yong Chon-barlang egyik erkélye (Woo Kyung)

Terasz (terrace), pontosabban diafragmaterasz a lávacsőben egy utólagos lávafolyásból származó képződmény. Többszöri a párkányból fejlődik tovább és az oldalfalaktól egészen a talpszintig terjedő hosszanti ráforradásos bélést képez (3. ábra). Az egymást követő, egyre alacsonyabb szintű folyásoktól lépcsőzetes is lehet (ATKINSON 1995, ESZTERHÁS 1997).



3 ábra: Az ausztrál Taylor-barlang teraszos folyosója (Lamont)

Félhenger (hemicylinder) a lávacsővekben egy utólagos lávafolyásból származó diafragmaképződmény. Az oldalfalak alsó részét és a járat alját egybefüggően bélelő félhenger formájú lávakéreg (4. ábra). Nem mindig ismerhető fel, mert az aljzati részt gyakran törmelék, vagy más lávaképződmény borítja (ESZTERHÁS 1997).



4. ábra: Salakos félhenger az izlandi Leiðarendi-barlangból (Hróarsson)

Színlő (lava flow-line) vízszintesen, vagy enyhén lejtősen elhelyezkedő bemélyedések a barlang oldalfalain (5. ábra). A lávacsőben áramló lávaár koptatása során, és/vagy a termális oldódás útján alakulnak (BALÁZS 1974, BRUNNELL 2000, KRAUS 2001).



5. ábra: Színlők a Jeju-szigeti Manjang-barlang falán (anonim)

Cső az alagútban (tube in tube) különös képződménye a lávacsőbarlangoknak (6. ábra). Akkor alakul, ha a lávacső oldalára tapadt párkány, vagy félhenger az újraolvadás közben fellágyul, és úgy hajlik vissza, hogy közben hengeres üreget zár közre (BALÁZS 1974, ESZTERHÁS 1997).



6. ábra: Felcsavarodott bélés alkotja a csövet az alagútban a Jeju-szigeti Yong Chon-barlangban (Woo Kyung)

Emelet (storey) a lávacsőben az utólagos lávafolyásból származó képződmény. Többféle módon is keletkezhet, de jellemzője, hogy egy utólagos lávafolyásból való megszilárdult kéreg a csövet egy alsó és egy felső régióra osztja. A párkányok, erkélyek addig növekednek, amíg összeérnek és egy



varrattal egymásba olvadnak (DIAZ – SOCORRO 1984), vagy egy hosszan tartó utólagos lávafolyás felszínének van ideje megszilárdulni és a hígan folyó láva alóla kifolyik (ESZTERHÁS 1997). Hasonló a hídhoz, de attól kiterjedtebb (7. ábra).

7. ábra: Töredezett emelet a Jeju-szigeti Michon-barlangból (anonim)

Lávahíd (lava bridge) A lávacsőben áramló utólagos lávafolyás megdermedt felszíne a láva mozgásának befejeződése után is megmarad és a két oldalfalat hídszerűen köti össze, ezzel a barlangfolyosót egymás feletti szintekre osztva. Hasonló az emelethez, de attól kisebb (8. ábra – BALÁZS 1974, DIAZ – SOCORRO 1984, ESZTERHÁS 1997).



8. ábra: A Jeju-szigeti Manjong-barlang egyik lávahídja (anonim)

Beszakadt lávató (sunken plunge pool) A lávacsövekben híg folyó láva a mélyedésekben összegyűlik, lávatavat alkot. A fokozatos lehűlés következtében a lávató felszíne bekérgeződik. A hőmérséklet további csökkenése miatt a tó lávája térfogatában is csökken, így a felszínén kialakult kéreg előbb csak homorú lesz, majd megrepedve beszakad (9. ábra - BRUNNELL 2011).



9. ábra: Beszakadt lávató egy Hawaiiin levő bazaltbarlangban (Brunnell)

Vakolat (plaster) A lávafröccskövekből felépülő hornitók aktív időszakukban híg bazaltláva-cseppeket permeteznek kamrájuk belső falára, amely egy folytonos, egyenletes felszínű kéreggá, ún. vakolattá dermed (10. ábra – GADÁNYI 2011).



10. ábra: Vakolat egy izlandi hornító torkában (Hróarsson)

Lávaboltozódás (tumulus) A félig plasztikus láva a gázok és a hő hatására 1-2 méter magas óraüvegszerű boltozódásokat képes alkotni mind a felszínen, mind a lávabarlangok alján. Ezek a tumuluszok a kevésbé forró kéreg és az izzó, viszkózus láva határán alakulnak (11. ábra – ESZTERHÁS 1997).



11. ábra: Egy felszakadt lávaboltozódás a Jeju-szigeti Yong Chon-barlang folyosóján (Woo Kyung)



12. ábra: Rögláva-borítás a Jeju-szigeti Manjanggul-barlang egyik folyosóján (anonim)

Vonszolósos rögláva (block lava-floor) a lávacsőbarlangok alján előforduló képződmény. A lávacsőben utólagosan végighömpölygő aa-láva folyásaiból visszamaradt és megdermedt, néhány dm vastag „szőnyeg” (12. ábra – BALÁZS 1974, ESZTERHÁS 1997).

Fonatos aljzat (ropy floor) A lávacsőbarlangok alján előforduló képződmény. A lávacsővekben utólagosan végighömpölygő, gázokban szegény, ún. „pahoehoe”-lávából kötélfonatos fodrokba szilárdult lávaszőnyeg (13. ábra – BALÁZS 1974, BRUNNELL 2000, ESZTERHÁS 1997).



13. ábra: A Jeju-szigeti Yong Chon-barlangban látható fonatos aljzat (Woo Kyung)

Lávalabda (lava ball) a lávacsőbarlangok képződménye. A barlangbelső felületének újraolvadása közben a fellágyult felszíni kéreg alatt gázok is felszabadulhatnak. E gázok a nyúlós kérget gömbszerűen felfújják (akár 1 – 1,5 m sugarúra). Ha a gömbök nem durrannak ki, hanem eredeti formájukban dermednek meg, akkor beszélünk lávalabdákról, ha kidurrannak, úgy gázthólyaghegek, cicatrizek lesznek (14. ábra – ESZTERHÁS 1997).



14. ábra: Egy lávalabda a Jeju-szigeti Bendwi-barlangban (anonim)

Lávazuhatag (lava fall) A lávafolyás vízesésszerűen hömpölyög le egy-egy tereplépcsőn, amely lehet tektonikus keletkezésű, vagy termokaptúra általi. A hőmérséklet csökkenésével viszont e zuhatag érdes felületet alakítva megdermed (15. ábra - BRUNNELL 2011, ESZTERHÁS 1997).



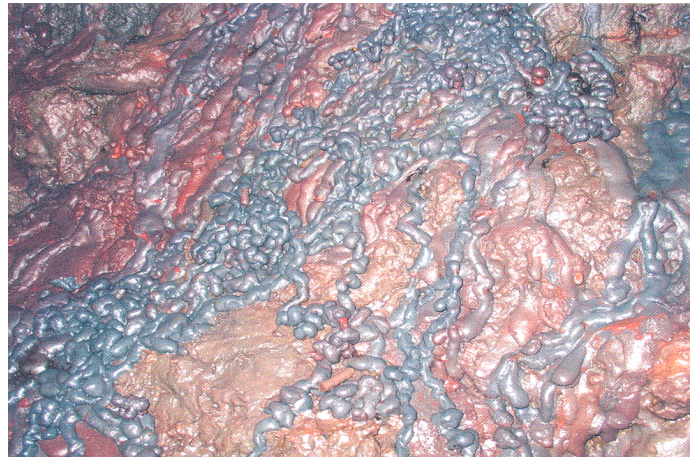
15. ábra: Lávazuhatag egy kaliforniai barlang folyosóján (Brunnell)

2. Lávacseppkövek (láva dripstones)

A lávacsőbarlangok belső felületének kezdetben is viszkózus, vagy az utólagos hőhatásokra újraolvadt részeiből keletkeznek a lávacseppkövek. Ezek változatos formájú, többnyire sötét színű, fényes felületű megfolyások, sztalaktitek, vagy sztalagmitiek.

A. Megfolyások (rock run-downs)

A lávacsőbarlangok belső felületét az utólagos lávafolyások áthévtik. Ha ez az áthévtés az üregek felső részén erőteljesebb, akkor a felső részekben előbb kezdődik a kőzetfelületek olvadása. Az olvadék lecsurog az oldalfalakon és azokra szeszélyes rajzolatú burkolatot von (16. ábra – HRÓARSSON 2008).



16. ábra: Megfolyásokkal díszített fal az izlandi Viðgelmir-barlangban (James)

Lávabordák (lava ribs) a lávacsőbarlangok oldalfalán az utólagos lávaárák okozta újraolvadás hatására kialakult lefelé irányuló, többnyire ritmikusan mutató megfolyások, ún. bordákba rendeződnek (17. ábra – HRÓARSSON 2008).



17. ábra: Lávabordák az izlandi Rósa-barlang falán (Howe)

B. Sztalaktitek (stalactites)

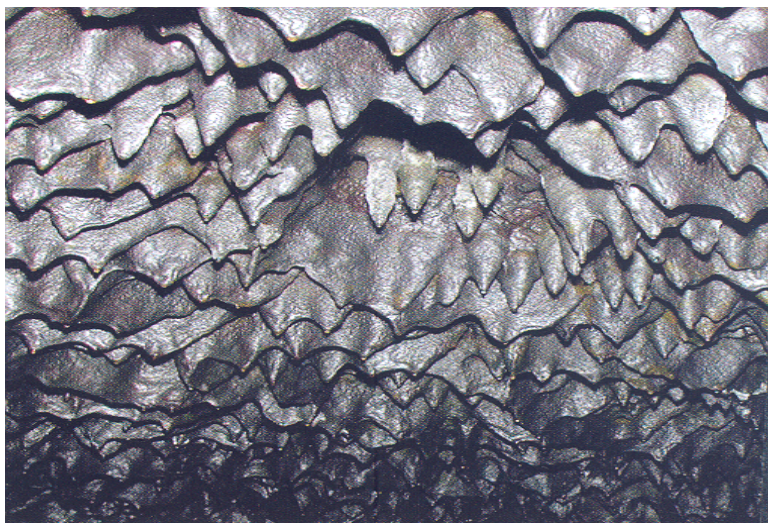
Nagyon különböző formájú és struktúrájú függő képződmények. Többnyire a lávacsőbarlangok mennyezetéről, vagy a párkányok, hidak alsó részéről ismertek.

a. Elsődleges sztalaktitek (primary lava stalactites)

A lávacsövek kialakulásával közel azonos időben keletkeznek a még forró belső felületek szelektív megolvadásával, megnyúlásával. A hőmérséklet csökkenésével megmerevednek. Belsejük apró buborékoktól szivacsos, felszínükön fényes és lekerekített kéreg van.

α) Szabályosak (regulars)

Kúpok (conical lava stalactites) Gyakran görög szóval „kónikusz”-nak mondják. A szélesebb, vagy keskenyebb kúpok csoportosan fordulnak elő a lávacsőbarlangok mennyezetén. A csoport valamennyi tagja hasonló méretű, de a különböző kónikusz-csoportok egyedeinek eltérő lehet a méretük, általában 5 – 20 cm közöttiek (18. ábra – DIAZ – SOCORRO 1984, ESZTERHÁS 1997).



18. ábra: Az izlandi Arnarker-barlangban különösen sok kónikusz található (Fitch)



Cápa fogak (sharktooth stalactites) meghatározó élekkel rendelkező gúla alakú sztalaktitek. A 10-20 cm hosszú cápa fogak szintén csoportosan előforduló képződmények (19. ábra - BRUNNELL 2011).

19. ábra: Az amerikai Lassen NP. egyik bazalt-barlangjában levő cápa fogak (Brunnell)

Lávapengék (lava blades) vékony, hosszú, kardpengére emlékeztető sztalaktit-képződmény. Kialakulásának feltételei még tisztázatlanok (20. ábra – BRUNNELL 2012).



20. ábra: Hawaii egyik barlangjában látható lávapengék (Brunnell)

Ubre-'k (udders) Az ubre spanyol szó – tőgyet, csecset jelent. A szabályos lávasztalaktiteknek azt a változatát jelölik e szóval, amelyeknél a nyúlványok tehéntőgyre emlékeztető formát alkotnak (21. ábra – DIAZ – SOCORRO 1984, ESZTERHÁS 1997).



21. ábra: Mennyezeti ubrék a Jeju-szigeti Yong Chon-barlangban (Woo Kyung)

Teták (breasts) A teta spanyol szó – női mellet, emlőt jelent. E szóval illetik a lávasztalaktitek szabályos, domborodó formáit (22. *ábra* – DIAZ – SOCORRO 1984, ESZTERHÁS 1997).



22. *ábra:* Egy teta-képződmény a Jeju-szigeti Susan-barlangból (anonim)

β) Szabálytalanok (irregulars)

Dohánylevelek, vagy rongyok (tobacco leaves, or rags) elsődleges keletkezésű lávasztalaktitek. Ellentétben a szabályos, kúpalakú képződményekkel, ezek bordázott felszínűek, excentrikusak, rongycafathoz hasonlóak (23. *ábra*). Kívülről fényes máz borítja őket, belsejükben kisebb-nagyobb hólyagok vannak (DIAZ – SOCORRO 1984, ESZTERHÁS 1997).



23. *ábra:* Dohánylevelek az izlandi Flóki-barlangban (Löve)

Fröccs-cseppkövek (spatter stalactites) A kanyargós, lépcsőzetes járatokban, vagy hornitókban fortyogó, gyorsan mozgó lávából fröcskölések történnek. A kifröccsent híg láva rátelepedik az üregek falára és megfelelő mennyiség esetén megnyúlik, megfolyik szabálytalan lávacseppköveket alkotva (24. ábra - BRUNNELL 2011, GADÁNYI 2011. LARSON 1991).



24. ábra: Fröccs-cseppkövek Hawaii egyik bazaltbarlangjában (Brunn.)

b. Újraolvadásos sztalaktitek (re-melted lava stalactites)

A lávacsőbarlangok folyosóinak legtöbbszörében utólag még hosszabb-rövidebb ideig, alkalmasint ismétlődően izzó láva áramlik. E lávaáram akár megolvadásig újrahevítik az üreg felületét. A üregek felszíne egyrészt a hő hatására meg-megcseppen, másrészt az olvadás közben a gázok réseket feszítenek és e réseken kicsordul az olvadt kőzet. Az újraolvadásos sztalaktitek színe gyakran eltér a környezetétől, hisz nem föltétlen az üreg felszínről származik és az olvadás közben kémiai reakciókon is átmegy.

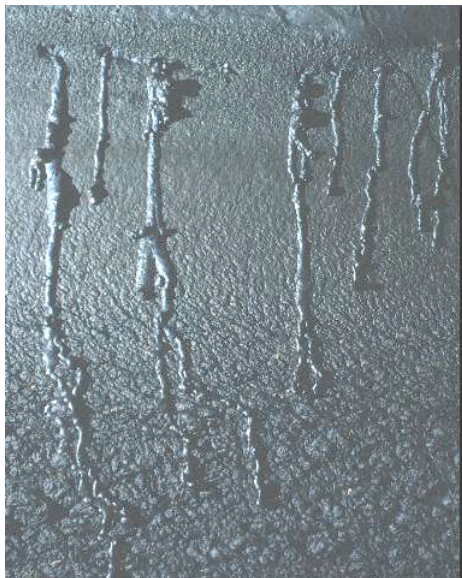
α) Üregesek (hollow lava stalactites)

A lávacsőbarlangok felületén az újraolvadt kőzetben a hőhatás során kémiai átalakulások mennek végbe, melyek gázok keletkezésével is járnak. A megfolyó olvadék úgy produkálja a sztalaktiteket, hogy azok belsejébe egymás után sorakozó cellákat, üregeket fűj.

Szinuszok (sinuous, or tubular lava stalactites) A latin eredetű „sinus” szó üreget, gödröt, öblöt, ívet, görbületet, hullámvonalat, kanyargósságot jelent. Szpeleológiai értelemben spanyol indítással a kanyargós, tekervényes lávacseppkövek megjelölésére használják (DIAZ – SOCORRO 1984). Ezek a sztalaktitek hosszú (akár 40-50 cm), vékony (átlagosan 6,3 mm) és az esetek többségében kanyargós, fodros a végükön gyakran gubancos képződmények, amelyek kisebb-nagyobb csoportokban fordulnak elő (25. ábra). Belső szerkezetük üreges, lépsejtes, felszínük a mikrokristályok elrendeződésétől sokszor gyűrűs szerkezetet mutat (BRUNNELL 2000, ESZTERHÁS 1997).



25. ábra: Szinuszok csoportja a Lanzarote-szigeti Cueva de los Verdes-ben (Socorro)



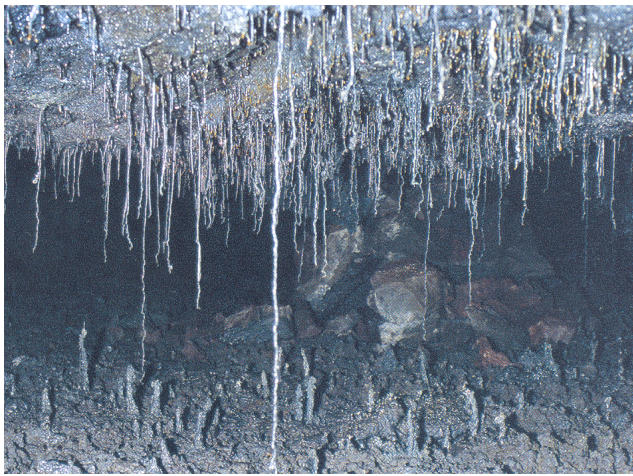
Legördült lávacseppek (roll down lava drops, or runners) Ha az újraolvadás során a gázok feszítette kis sebek a barlang oldalfalán jönnek létre, úgy abból a kinyomuló láva a falon csurog alá. A gázbuborékoktól lépsejtes szerkezetű megcsurgás rátapad a falra, azon szinuszokhoz hasonló, de dombormű-szerű képződményeket alkotva (26. ábra - BRUNNELL 2011).

26. ábra: Legördült lávacseppek az amerikai Sziklás-hegység egyik bazaltbarlangjában (Brunnell)

Csészfűl (ear cup) olyan „szinusz-típusú”, ritka lávasztalaktit, amely meggörbülve mindkét végén a mennyezethez tapad (27. ábra – ESZTERHÁS 1997).



27. ábra: Csészfűlek az izlandi Elgurinn-barlangból (Sigurðsson)



28. ábra: Láva-cseppkőoszlop az Sængurkonu-barlangban (Hróarsson)

Láva-cseppkőoszlop (lava drip column) A lávabarlangok mennyezetét a talpszinttel összekötő vékony, görbe képződmények (28. ábra). Megjelenésükben csupán karikatúrái a karsztos barlangok imponáló kalcit-cseppkőoszlopaiknak. Genetikájuk szerint vagy az aljzatot elérő szinuszok, vagy egy lávasztalaktit összenövése egy sztafilittal (ESZTERHÁS 1997, DIAZ-SOCORRO 1984).

β) Hólyagosak (vesicular lava stalactites)

A lávacsőbarlangok belső felszínén az újraolvadt kőzetben kémiai átalakulások mennek végbe, melyek gázok keletkezésével is járnak. A megolvadt kőzetet alkalmasint gázok fújják fel kisebb-nagyobb gömböket alkotva. Megdermedés közben egyesek megtartják gömbformájukat, mások szétdurrannak.

Lávakorall (lava coral) egy ritka lávasztalaktit-féleség. Szőlőfűrthöz, koralltelephez hasonló, rendkívül törékeny lávabuborékokból összetapadt halmaz (BALÁZS 1974, ESZTERHÁS 1997). Nem azonos a barlangi korallal!

Gázhólyagheg (gas bladder scar) – spanyol leírásokban cicatriz – olyan újraolvadásos lávasztalaktit-formáció, amely a mennyezeten alakult lávabuborékok szétdurranásából maradt vissza (29. ábra). Formájuk kidurrant gumilabdához, rongycafathoz hasonlít (BALÁZS 1974, ESZTERHÁS 1997).



29. ábra: Gázhólyagheg Japán egyik lávacső-barlangjában (Balázs)

C. Sztalagmiték (stalagmites)

A lávabarlangok belső felszínének az utólagos lávafolyások hatására való szelektív újraolvadása során a mennyezetről egyenletesen csöpögő kőzetolvadékból alakult lávasztalagmiték. Eredetileg több sztalagmit keletkezett, mint amennyi látható, mert jelentős részüket az aljzaton mozgó, áramló lávaár megsemmisítette.

Fürtöskövek, vagy sztafilitek (cluster-like stones, or staphylites) A görög eredetű „staphiloma” = fürt és „lythos” = kő szavak összevonásából alkotott megnevezése a jellegzetes formájú lávasztalagmitéknek (DIAZ – SOCORRO 1984, ESZTERHÁS 1997, HÓARTSSON 2008). A mennyezetről folyamatosan lecsepegő kőzetolvadék az esés közben már félig megdermed, így az aljzaton alakját nagyjából megtartja miközben hozzátapad a korábbi cseppekhez és megdermed. Az újabb cseppek erre ráesnek és szintén megdermednek. Végül is egy 10-70 cm magas, 3-7 cm széles fürtös tornyocskát alkotnak (30. ábra). A sztafilitek magányosak, vagy kisebb csoportokat alkotnak. A fürtök szemeiben gázhólyagocskák vannak.



30. ábra: Egy 40 cm magas sztafilit az izlandi Flóki-barlangban (Löve)

Lávagiliszták (lava worms) A lávacsővek szelektív újraolvadása következtében bizonyos esetekben a mennyezetről lecsepegő lávaolvadék 5-10 cm hosszú, ceruza-vastagságú lávagilisztákká dermed az aljzaton fonatos sztalogmitet alkotva, amely egymás hegyén-hátán tekergőző féregkupachoz hasonlít (BALÁZS 1974, ESZTERHÁS 1997).

Lávarózsa (lava rose) széles, lapos, virágra hasonlító lávasztagmit. A lecsöppenő nagyobb adag kőzetolvadék csak lassabban dermed meg a meleg aljzaton, így széles, lapos formát vesz fel (31. ábra – HRÓARSSON 2008).



31. ábra: Lávarózsa az izlandi Langa-barlangban (Hróarsson)

II. Utólag bekerült anyagok képződményei, vagy allochton képződmények (Speleothems of the subsequent entered materials, or allochton speleothems)

Allochton képződmények mindenféle nemkarsztos (és karsztos) barlangokban lehetnek. Így előfordulnak az előbb említett lávabarlangokban és az egyéb magmás, üledékes, vagy átalakult kőzetek posztgenetikus barlangjaiban is.

1. Ásványi képződmények (mineral speleothems)

A barlangokba került különböző összetételű vizes oldatokból válnak ki és tapadnak a barlangok belső felületére.

Kalcitcseppkövek (calcite dripstones) A hidrokarbonátos oldatokból a barlangokban kiválik a mész és a legkülönbözőbb féle cseppköveket alkotja. A karsztbarlangok esetében ez általános, de a nemkarsztos barlangoknál is előfordul. Sok homokkő tartalmaz meszet. Az ebben alakult barlangokba szivárgó vízből gyakran képződik kalcitcseppkő (32. ábra). Ha a vulkanikus barlangok fedőkőzete meszes, úgy a bazalt- vagy andezitbarlangokban is alakulnak kalcitcseppkövek. Ezek összetétele, formája és színe is teljesen megegyezik barlangok cseppköveivel, legfeljebb az a különös, hogy sötét színű vulkáni kőzeteken vannak a világos színű kalcitcseppkövek.



32. ábra: Kalcitcseppkövek Magyarországon a homokkőben alakult Szénlopó-táróban (Buda)

Kalcitpizolitek (calcite pisolites) Ha egy barlangteret időlegesen hidrokarbonátos oldatok töltene ki, úgy abból kalcitpizolitek válhatnak ki.



Ilyen kalcitpizoliteket ismerünk a gőzrobbanásos barlangokból, melyeket utólag kitöltöttek az oldatok, mint pl. a tihanyi Gödrösi Explózióziós-barlang, vagy a szlovákiai Ragácson bazaltban levő Ebeczky-barlang (33. ábra – ESZTERHÁS 2004).

33. ábra: Kalcitpizolitek borította falrészlet 1983-ban a magyarországi Gödrösi Explóziós-barlangban (Eszterhás)

Szilikátcseppkövek (silica dripstones) Egy nemkarsztos barlangban nagyobb valószínűséggel fordulnak elő kovasavas oldatok, mint hidrokarbonátos oldatok. Így e barlangokban nem számítanak kuriózumnak az ez oldatokból kiváló szilikátcseppkövek. Ezek csak anyagukban térnek el a kalcitcseppkövektől, színük, változatos formájuk megegyezik azokkal. (34. ábra – ESZTERHÁS 1997).



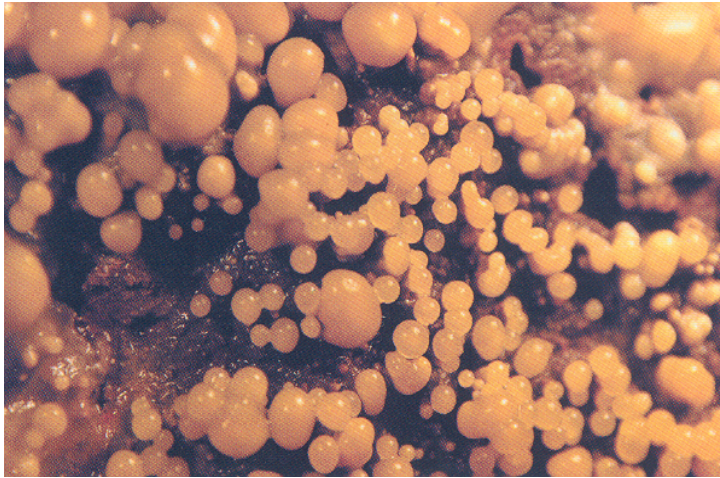
34. ábra: 30-40 cm-es tridimit alapú szilikátcseppkövek Magyarországon tályai Arany-barlangban (Ferenczi)

Szilikátpizolitek (silica pisolites) Ha egy barlangüreget időlegesen kovasavas oldatok töltene ki, úgy ebből gyakran szilikátpizolitek válnak ki. A szilikátpizolitek általában apró (2-5 mm) bunkó formájú szürke képződmények és csoportosan fordulnak elő. Többnyire az andezit- és riolitbarlangokban találkozunk velük (35. ábra – ESZTERHÁS 1997). Nem azonos a lávakorallokkal!



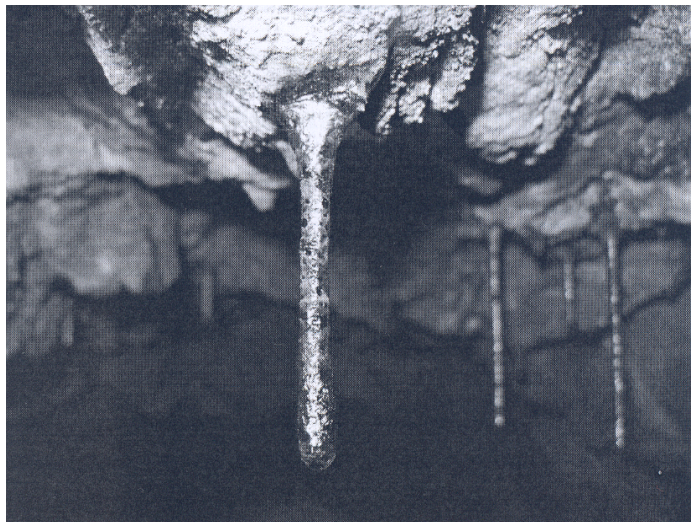
35. ábra: Szilikátpizolitek Magyarországon a riolitban található Csák-kői Nagy-barlang mennyezetén (Eszterhás)

Barlangi korallok (cave corals) a lávacsőbarlangok folyosóinak alján, vagy csak a falak alsó részén a beszivárgó oldatokból kivált kalcit-, vagy szilikátgyöngyök, illetve pizolitek (36. ábra – ESZTERHÁS 1997).



36. ábra: Barlangi korallok a Jeju-szigeti Yong Chong-bazaltbarlang egyik tócsájában (Woo Kyung)

Limonitcseppkövek (limonitic stalactites) Vas-hidroxidos, goetites oldatokból válik ki. Többnyire felhagyott bányákban és nem barlangokban találhatók. Feketés, barnás szalmacseppköveket alkot (37. ábra – PAVUZA 2010).



37. ábra: Limonitcseppkövek az ausztriai Linz melletti Rudolf-aknában (Pavúza)

Fenn-nőtt kristályok (grown-up crystals) Zárt barlangüregekben, fülkékben ún. kristálykamrákban képződik az azokat kezdetben kitöltő oldatokból. Szinte mindenféle ásvány kristályosodhat az oldatokból. Lassú kihülés esetén óriáskristályok is lehetnek (38. *ábra*). Gyors kihülésnél mikrokristályok alakulnak. Gyakran fordulnak elő a kvarcit, az amatiszt, a gipsz kristályai.



38. *ábra*: A világszenzációt jelentő, 10 métert meghaladó kalciumszilikátból álló fenn-nőtt kristályok a mexikói Nacia-bányában feltárt Kristály-barlangban (npnews)

Ásványi és szerves bevonatok (mineral and organic plates) Különösen a hidrotermálisan keletkezett, ún. exhalációs barlangok csatornáit kérgezik be a legkülönbözőbb ásványok, de előfordulnak egyéb vízjárta (egykor vízjárta) barlangokban is (39. *ábra*). A bevonatok nemcsak ásványi eredetűek lehetnek. Ismerünk baktérium-bevonatokat (pl. mangán- és vasbaktériumoktól). A barlangok bejáratközeli nedves szakaszaiban gyakran alkotnak bevonatot a megtelepedett algák.



39. *ábra*: Ásványbevonat a gránitban alakult, spanyolországi Furna das Fighoras falán (Eszterhás)

2. Jégképződmények (ice formations)

Jégcsapok, jégoszlopok, jégkérgék (icicles, ice columns, ice plates) mind a karsztos, mind a nemkarsztos barlangokban keletkezhetnek. Jégbarlang egyébként az az üreg, amely az év nagyobbik részében tartalmaz jégképződményeket. A barlangi jég nemcsak a magashegységekben, a sarkvidékek közelében levő barlangok sajátja. A mérsékelt éghajlati övek alacsony- és középhegységeiben jóformán csak salakos, töredezett szerkezetű vulkáni kőzeteiben vannak jégbarlangok. Magyarország négy kisebb jégbarlangja is mind ilyen töredezett szerkezetű vulkáni kőzetben található (40. ábra – ESZTERHÁS 2002, HRÓARSSON 2008).



40. ábra: Jégképződmények az izlandi Loft-barlangban (Hróarsson)

3. Biogén képződmények (biogenic speleothems)

Biogén képződménynek tartjuk az olyan anyagokból álló formációkat, amelyeknek létrehozásában élő szervezetek vettek részt. Az élőlények élettevékenységeinek termékei ezek a főként ásványokat tartalmazó képződmények.

Pigotit (pigotite) a humuszsav és a vas-, valamint az alumíniumkationok elegye. A pigotit a talajban elterjedt anyag, ezt mossák be a vizek néhány barlangba, ahol aztán kicsapódnak. A pigotit sztalaktiteket, sztalagmiteket, drapériákat és gousokat (mésztufagátakra emlékeztető formákat) képez, illetve amorf állapotban is ismeretes (41. ábra – VAQUEIRO 2006).



41. ábra: Nagyjából 60 cm magas pigotitbordák a gránitban alakult spanyolországi O Folón-barlangban (Eszterhás)

Hengeres opálképződmények (opal-A speleothems) Ezen opálképződmények létrejöttét mikroorganizmusok (főleg *Actinio*-, *Proteobacteria* és *Cyanophyta* fajok) okozzák. Ezek nedves környezetben képesek a kvarcot lebontani és jól oldódó amorf opállá alakítani. Az amorf opál (Opal-A), mint a mikroorganizmusok élettevékenységének terméke a környező vízbe (vízfilmbe) kerül, mely aztán opálban telítetté tesz. A telített oldatból aztán a légáramlás következtében kialakuló párolgás miatt a víz egy része távozik és az opál 1-2 cm-es szarvasagancsra, vagy pattogatott kukoricára emlékeztető formában kicsapódik (42. ábra – WAELE – SANNA – ROSSI 2008).



42. ábra: Agancs formájú opálképződmények portugáliai „Castelo de Furna”-ban (Eszterhás)

Evansit-képződmények (evansite speleothems) A gránitbarlangok falának repedéseiben előforduló ritka foszfátásvány $\text{Al}_3(\text{PO}_4)(\text{OH}) \cdot 6.6\text{H}_2\text{O}$. Több megjelenési formája ismert, lehetnek fűszerű sztalaktitek, kicsiny sztalagmitek, korongszerű képződmények, melyekben többnyire megtalálhatók az organikus anyagok maradéka is (VIDAL ROMANI 2010)

Kőgombák (stone-champignons) A venezuelai Brewer-kvarcbarlangban található opálképződmények. Ezeket a vizsgálatok szerint (mint a hengeres opálképződményeket) *cyanobaktériumok* választják ki. Nagyságuk a pingpong-labdától a futball-labdáig terjed. Felszínük fehér és fényes, belsejükben koncentrikus elszíneződések vannak. Csoportosan fordulnak elő (43. ábra – ŠMIDA – BREWER – AUDY 2005).



43. ábra: Mikroorganizmusok élettevékenysége során alakult opálgombák a venezuelai Brewer-barlangban (Audy)

Babák (dolls) szintén a Brewer-barlangban észlelt képződmények, melyek többféle mikroorganizmusnak élettevékenységéből származó opálképződmény. A babák a nedves aljzaton csoportosan fejlődnek. Fejük csokoládébarna, törzsük fehér és méretük 5-20 cm közötti (44. ábra – ŠMIDA – BREWER – AUDY 2008).



44. ábra: Babák csoportja a venezuelai Brewer-barlangban (Brewer)

Fekete korallok (black corals) A Brewer-barlang sekély vizeiben alakul a Karib-tengeri kőkorallokra (*Acropora sp.*) hasonlító 10-15 cm-es sötétszürke képződmény. Ezt még nem azonosított mikro-organizmusok alakítják (45. ábra – ŠMIDA – BREWER – AUDY 2005).



45. ábra: Egy már kiállított korallképződmény a venezuelai Brewer-barlangból (Brewer)

Olvadt viasz (melted web) Alálógó, mohatelephez hasonló. 15-20 cm-es, világos-, vagy sötétbarna csoportos képződmény a Brewer-barlangban. Amorf nitrátokat tartalmaz, de hogy milyen mikroorganizmusok választják ki az még ismeretlen (46. ábra – ŠMIDA – BREWER – AUDY 2005).



46. ábra: Olvadt viasznak nevezett képződmények a venezuelai Ojos de Cristal-barlangból (Brewer)

Guanó (guano) Denevérek, vagy más a barlangban tömegesen tartózkodó állatok (pl. guacharok) ürülékének tömege. Ez lehet friss és már részben, vagy teljesen mineralizálódott. Ásványtartalma főleg foszfátokból (10-15 %-nyi) áll. A barlangok talpszintjén vékonyabb-vastagabb felhalmozódásokat alkot. Néhány, főként trópusi barlangból bányászati módszerekkel termelik ki, hogy aztán trágyaként hasznosítsák.

4. Élő képződmények (living structures)

Élőlények, vagy azok egyes részei (gyökerei) mind a karsztos és mind a nemkarsztos barlangokban alkothatnak ásványi képződményekre emlékeztető telepeket, ún. „pszeudoképződményeket”. E képződmények a barlangokban élettevékenységüket folytatják, aztán egy idő múlva elpusztulnak.

Nyálkás algasztalaktitek (slimy alga stalactites) Kékalgák (*Nostoc sp.*) és



zöldalgák (of. *Palmella sp.*, *Novicula sp.*) telepe alkot cseppkőszerű, nyálkás képződményt az Alpok egyik barlangereszében, a Schneekartum-ereszben. A cseppkőszerű telepben még parányi kerekeshégek (*Rotaria sp.*) is élnek. A legnagyobb ilyen „pszeudosztalaktitek” 3 cm-esek (47. ábra – PAVUZA 2010).

47. ábra: Élő nyálkás algasztalaktitek az ausztriai Schneekartum-barlangereszben (Pavuzsa)

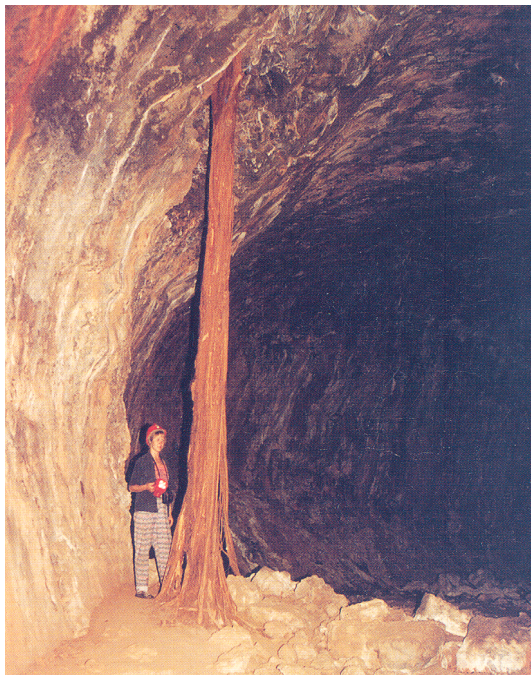
Gyökérsztalagmiték (root stalagmites) gyökérfonadék. A barlangok (és mesterséges üregek) felszínközeli tereiben a fás szárú növények az üreg törmelékes aljzatán kúszó gyökere a vízbázis felé, a mennyezetről csöpögő vizek irányába kezd gyökérfonadékot növeszteni (hidrotropizmus). Gyökérsztalagmiték a karsztos és nemkarsztos barlangokban egyaránt előfordulnak. A gyökérfonadék gyakran szimbiózisban van gombákkal és algákkal (48. ábra – ESZTRERHÁS 1997).

sztalagmit formájú, burjánzó



48. ábra: Egy 25 cm-es gyökérsztalagmit a csehországi Broumovi-hegység egyik homokkőbarlangjában (Zaicek)

Harangozó kötél (bell-rope) A felszínközeli barlangterekbe a réseken felülről



behatolnak a fák gyökerei, melyek függőlegesen, harangozó kötelekre emlékeztetően átszelik a barlangot és az aljzaton próbálnak többnyire sikeresen vizet keresni. Különösen a trópusokon elterjedt ez a képződmény. Ausztráliában leginkább az „ohia lehua” (*Metrosideros excelsa*) fa ereszt vastag harangozó köteleket a barlangokba (49. ábra – ATKINSON 1995).

49. ábra: Egy természetes harangozó kötél az ausztrál Bayliss-barlangban (Hoch)

I R O D A L O M

- ATKINSON, ANNE & VERNON (1995): Undara Volcano and its Lava Tubes – a szerzők magánkiadása, Revenshone p. 1-86
- BALÁZS DÉNES (1974): Lávaüregék keletkezése, típusai és formakincse – Földrajzi Közlemények (2.), Budapest p. 135-148
- BRUNNELL, DAVE (2000): Caves of Fire: Inside America's Lava Tubes – NSS BrookStore, Huntsvill p. 1-128
- BRUNNELL, DAVE (2011): The Virtual Cave – speleothems – <http://www.geodearthgraphics.com/virtcave>

- DIAZ, M. – SOCORRO, S. (1984): Consideraciones sobre diversas estructuras presentes tubos volcanicos del archielago Canario – 2° Simposium Regional de Espeleologia, Burgos p. 49-63
- ESZTERHÁS ISTVÁN (1997): Nemkarsztos kifejezések kislexikona – a Vulkánszpeleológiai Kollektíva kiadványa, Isztimér p. 1-80
- ESZTERHÁS ISTVÁN (2002): A mérsékelt öv jégbarlangjai bazaltban – Karsztfejlődés VII. kiadta a Berzsényi Dániel Főiskola Természetföldrajzi Tanszéke, Szombathely p. 259-267
- ESZTERHÁS ISTVÁN (2004): Durch Exhalation entstandene Höhlen im Karpatenbecken – Proceedings of the 8th International Symposium on Pseudokarst, Teplý Vrch p. 7-13
- GADÁNYI PÉTER (2011): Klasztogén (törmelék eredetű) bazaltláva-barlangok – Karsztfejlődés XVI. kiadta a Nyugat-magyarországi Egyetem Savaria Egyetemi Központ Természetföldrajzi Tanszéke, Szombathely p.261-276
- HRÓARSSON, BJÖRN (2008): Hellahandbókin Leiðsögn um 77 íslenska hraunhella – Mál og menning, Reykjavík p. 9-31
- JACKSON, A. JULIA editor (1997): Glossary of geology – American Geological Institute, Alexandria, Virginia
- KRAUS SÁNDOR (2001): Barlangföldtan – a szerző magánkiadása, Budapest p. 59-71 és 169-208
- LARSON V. CHARLES (1991): Nomenclature of Lava Tube Features – Proceedings of the 6th International Symposium on Vulcanspeleology, Hilo p. 231-248
- PAVUZA, RUDOLF (2010): A short treatise on Austrian Pseudokarst-Spoteothems – Proceedings of the 11th International Symposium on Pseudokarst, Saupsdorf p. 83-90
- ŠMIDA, BRANISLAV – BREWER-CARIAS, CHARLES –AUDY, MAREK (2005): Speleoexpedície do vnútra masívu Chímantá (Venezuela) v roku 2004 – Spravodaj SSS 3/2005 (mimoriadne číslo) ročník XXXVI. Liptovský Mikuláš p. 65-95
- VAQUIERO, R. MARCOS (2006): Relation between structure and morphology in the development of the granitic cave of „O Folón” – Cadernos Laboratorio Xeolóxico de Laxe (Nr. 31), A Coruña p. 87-107
- VIDAL ROMANI et al. (2010): Speleothem development and biological activity in granite cavities – Proceedings of the 11th International Symposium on Pseudokarst, Saupsdorf p. 91-92
- de WAELE, JO – SANNA, LAURA – ROSSI, ANTONIO (2008): Pseudokarstic cavities in pyroclastic rocks, Some examples from North Sardinia – Proceedings of the 10th International Symposium on Pseudokarst, Gorizia p. 53-62

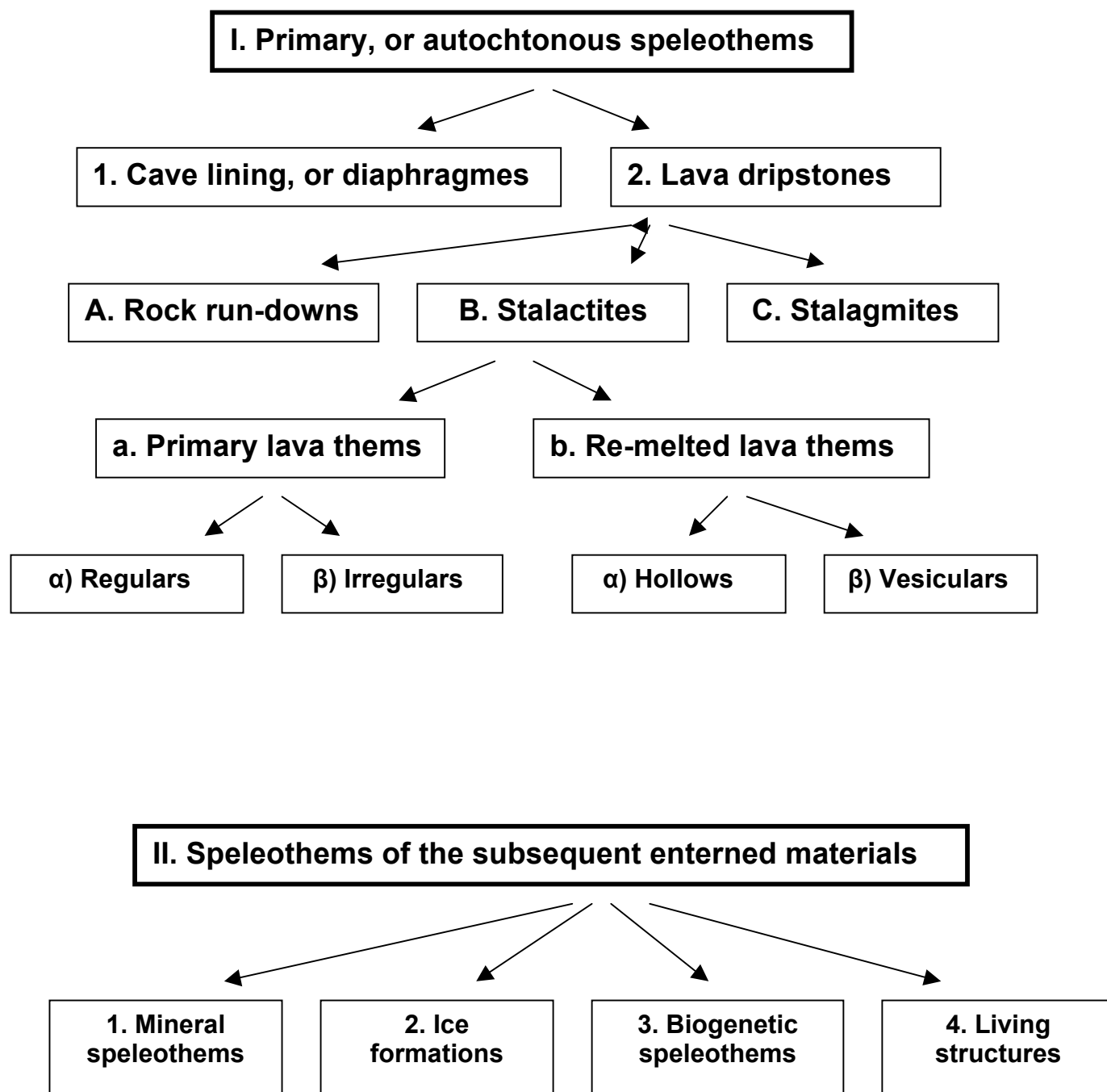
MAGYAR BETŰRENDES REGISZTER

	oldal		oldal
Ásványi és szerves bevonatok	99	Lávaboltozódás	85
Babák	102	Lávabordák	87
Barlangi korallok	98	Láva-cseppkőoszlop	93
Beszakadt lávató	84	Lávagiliszták	95
Cápa fogak	89	Lávahíd	83
Csészefül	93	Lávakorall	93
Cső az alagútban	83	Lávalabda	86
Dohánylevelek	90	Láwapengék	89
Emelet	83	Lávarózsa	95
Erkély	81	Lávazuhatag	88
Evansit-képződmények	101	Legördült lávacseppek	98
Fekete korallok	103	Limonitcseppkövek	98
Félhenger	81	Nyálkás algasztaktitek	104
Fenn-nőtt kristályok	99	Olvadt viasz	103
Fonatos aljzat	85	Párkány	80
Fröccs-cseppkövek	91	Pigotit	101
Fürtöskövek	94	Rongyok	90
Gázhólyagheg	94	Szilikátcseppkövek	97
Guanó	103	Szilikátpizolitek	97
Gyökérsztalagmitik	104	Színlő	82
Harangozó kötelek	105	Színuszok	92
Hengeres opálképződmények	101	Sztafilitek	84
Jégcsapok, jégoszlopok, stb.	100	Terasz	81
Kalcitcseppkövek	96	Teták	90
Kalcitpizolitek	96	Tumulusz	85
Kónikusok	88	Ubre-'k	89
Kőgombák	102	Vakolat	84
Kúpok	88	Vonszolósos rögláva	85

ENGLISH ALPHABETICAL REGISTER

	page		page
Balcony	81	Limonitic stalactites	98
Bell-rope	105	Melted web	103
Black corals.....	103	Mineral and organic plates	99
Block lava-floor	85	Opal-A speleothems.....	101
Breasts	90	Pigotite	101
Calcite dripstones	96	Plaster	84
Calcite pisolites	96	Rags	90
Cave corals	98	Rock run-downs	87
Cluster-lice stones	94	Roll down lava drops	91
Conical lava stalactites	88	Root stalagmites	104
Dolls	102	Ropy floor	85
Ear cup	93	Runners	92
Evansite speleothems	101	Shartooth stalactites	89
Gas bladder scar	94	Shelve	80
Grown-up crystals	98	Silica dripstones	97
Guano	103	Silica pisolites	97
Hemicylinder	81	Sinuouses	92
Icicles, ice columns, ice plates	100	Slimy alge stalactites.....	104
Lava ball	86	Spatter stalactites	91
Lava blades	89	Staphylites	94
Lava bridge	83	Stone-chanpiognons	102
Lava coral	93	Storey	93
Lava drip column	93	Sunken plunge pool	84
Lava fall	86	Terrace	81
Lava flow-line	82	Tobacco leaves	90
Lava ribs	87	Tube in tube	83
Lava rose	86	Tubular lava stalactites	92
Lava worms	95	Tumulus	85
Ledge	80	Udders	89

SPELEOTHEMS OF THE NON-KARSTIC CAVES



System of the speleothems of the non-karstic caves