

**Az Alsó-hegy zsombolyainak
felszín alatti morfológiája**

Nyerges Attila

18

Az Alsó-hegy zsombolyainak felszín alatti morfológiája

Szakedolgozat

Készítette: Nyerges Attila

Konzulens tanár: Móga János

ELTE-TFK
Budapest 1997 április

"A zombolyoknak nincsen tölcsérje, hanem a kürtő minden átmenet nélkül, éles peremmel kezdődik. Mintha fűrővel fűrták volna, de a fűrt lyuk átmérője egy-két méter is lehet. Ez a kürtő nem víznyelő, legalább most nem sok víz folyik bele s nagyon nehezen lehet megérteni a keletkezését."

(Cholnoky Jenő)



Tartalomjegyzék:

	oldal
Bevezető	4.
Az Alsó-hegy általános jellemzése	6.
Növényzet, talaj	8.
Éghajlat	8.
Az Alsó-hegy földtani felépítése	9.
A zsombolyok nagyformái:	11.
• aknaembriók,	11.
• normálaknák,	12.
• óriásaknák,	13.
• bejárati aknák,	15.
• hasadékaknák,	16.
• egybeforrt aknák,	18.
• aknalejtők,	19.
• aknatermek,	20.
• "ablakok", szűk átjárók,	21.
• felül zárt kürtők,	23.
• aknatalpak, álfenekek,	24.
• cseppkőelrekesztéses aknák,	25.
• beszakadások, zsombolykezdemények,	26.
• omladékok, kőzettörmelék,	28.
• összetöredezett falfelületek,	29.
• sima képződménymentes falfelületek.	30.
Zsombolyok kisformái:	31.
• <i>Pozitív</i> formaelemek: -szálkőoszlopok,	32.
-kőpengék, kőhidak, tarajok,	32.
-párkányok, kiugrók,	32.
• <i>Negatív</i> formaelemek: -karrosodott felületek,	34.
-kicsepegési lyukak	35.
- hullámkagylók,	35.
- gömbüstök, mennyezeti tölcserék,	36.
Barlangi üledékek	37.
1. A barlangban képződő (autochton);	37.
• cseppkövek, borsókövek, heliktitek,	37.
• ásványkiválások,	40.
• agyag, agyagformák,	40.
• kőzettörmelék,	40.
2. A felszínről bekerült (allochton);	41.
• kőzettörmelék,	41.
• talaj,	41.
• biogén eredetű üledékek,	41.
• antropogén eredetű üledékek.	42.
Hiányzó formák	43.
Az Alsó-hegyi zsombolyok és barlangok listája	44.
<i>A magyarországi terület</i>	44.
<i>A szlovák oldal zsombolyai és barlangjai</i>	47.
Irodalomjegyzék	48.
Melléklet	

Bevezetés

Az Alsó-hegyi zombolyok hazánk legkülönlegesebb karsztos üregei, mert:

- formakincse jelentősen eltér a hagyományos víznyelők és alpesi aknabarlangok függőleges szakaszainak vízvezető járataitól;
- hazánk legnagyobb vertikális kiterjedésű üregrendszerei;
- a tipikus zombolyok túlnyomó többsége a Szilasi-fensíkon találhatóak, feltételezhetően valamilyen sajátosan kedvező üregesedési feltételeknek köszönhetően;
- csaknem mindegyik zomboly töbör oldalban nyílik vagy azok peremén;
- járatai nem mutatnak nagy mennyiségű víznyelési tevékenységet, nincsen bennük időszakos patak;
- egyik zomboly sem éri el a karsztvízszintet, így az alsó vízvezető járatok léte és a zombolyok szerepe a karsztvíz áramlásának hierarchikus rendszerében, ma még nyitott kérdés;
- a zombolyokban végzett vízfestési eredmények alapján több karsztforrással való kapcsolatuk kimutatható;
- a nagy zombolyrendszerek párhuzamos aknasorai igen kis alaprajzi területen helyezkednek el;
- valamennyi zombolyban kimutatható valamiféle tektonikus preformáció, vagy rétegtani irányítottság;
- a zomboly fejlődés szakaszainak valamennyi fázisa fellelhető és kialakulásának működési mechanizmusa érintetlenségében vizsgálható;
- cseppkőképződményeik csaknem mindenütt épek és érintetlenek; mindennemű szennyeződéstől mentes terület alatt helyezkedik el (ipari, kommunális).

Az Alsó-hegy tudományos kutatása már a századelejére nyúlik vissza. A kor szellemének megfelelően akkor még csak a felszín és az alatta lévő nyitott szádájú üregek első bejárására és azok kezdetleges leírására szorítkoztak. Ez volt a feltáró kutatás hőskora. Ezt később az egyre korszerűsödő technikák alkalmazása váltotta fel. Sorra születtek az újabb feltárások és a zombolyok kialakulásával foglalkozó tanulmányok. Azonban a szakemberek véleménye sokszor etérő és vitatható elméleteket szült, tehát nem alakult ki egységesen elfogadott magyarázat a zombolyfejlődés mechanizmusaira.



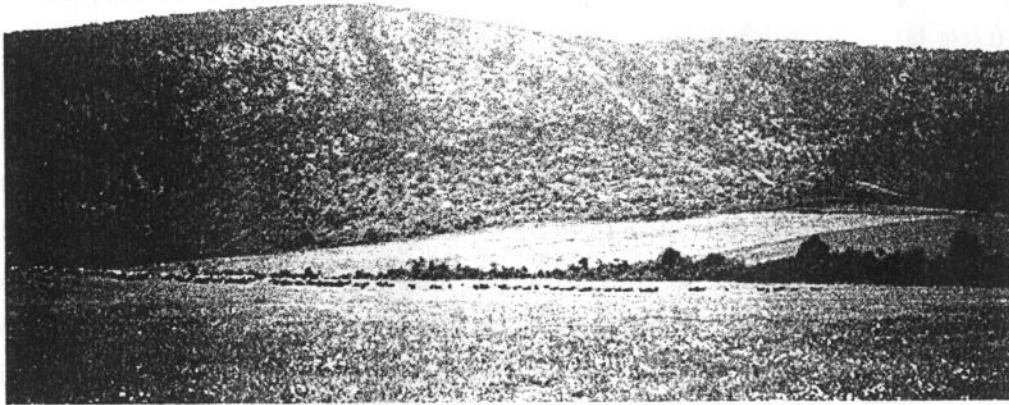
Almási-zomboly bejárati aknája

Ez a tanulmány nem kíván magyarázattal szolgálni erre, csupán az egységes formakincs világát írja le és azok lehetséges fő befolyásoló tényezőit. Azt gondolom, hogy a zombolyok keletkezésének magyarázata egy rendkívül komplex és összetett probléma. Minden bizonnyal nem csupán egy fő kialakító tényező felelős a zombolyok létrejöttért, hanem több tényező együttes hatására alakultak ki az Alsó-hegy zombolyai. Az, hogy miképpen jöhettek létre, már számos munkában napvilágot látott, de az hogy milyenek ezek a formák, az még csak szórványosan és részinformációs alakban voltak eddig összegyűjthetőek. Ezeknek a formáknak az egyszerű leírásai és rendszerezése, valamint a jellemző példák bemutatása volt a fő cél. Ennek a hiánynak a pótlására született az alábbi tanulmány.

Az Alsó-hegy általános jellemzése:

„A hegyek itt igen magasak, tömött, rétegzetlen, kövületmentes mészkőből állnak, tele üregekkel, amelyek némelyike oly mély és ugyanakkor olyan kerek, hogy úgy tűnik, mintha mesterségesek lennének.”

(Robert Townson 1791.)



Az Alsó-hegy a Gömör-Tornai-karsztvidék tagjaként, a szlovák-magyar államhatár által Ny-K-i irányban kettészelve (60% magyar), délről a Bódva és a Ménes-patak, északról a Torna-patak háromszöge által határolva emelkedik. Nyugaton hosszan elnyúlva a Szilicei-fennsíkhöz kapcsolódik.

A nyugat-kelet irányú és közepén dél felé kiszélesedő terület mintegy 50 km² kiterjedésű, átlagosan 4-500 m tszf. magasságú sásbércvonulatokból álló alacsony karsztos hegység, melynek legmagasabb pontja a **Pálútfej**: 615 m. A fennsíki tájak igen kis relatív szintkülönbségekkel tagolódnak. A magasabbra emelkedő csúcsok középhegységi jellegű, nem túl meredek oldalakkal emelkednek a környezetük fölé. Ezeken gyakoriak a sziklakibúvások és a karrosodott felszínek. Az észak-déli oldalait meredek, sziklás, átlagosan 300 m-es lejtők alkotják, amelyek aljában 200 m körüli tszf. magasságú áradásos karsztforrások csapolják meg. Ezek főleg A-típusú karsztos formakincsű vízgyűjtőterülettel rendelkeznek, melyek hűen követik az időjárás hatásait. Felszíni vízfolyás csak a hegyoldalakban, a források környékén, ill. a hirtelen nagymennyiségű csapadék hatására kialakult rövidéletű záporpatakok medreiben jön létre. A fennsíkon általános a karsztos beszivárgás a kőzet repedéseibe.

Magát a területet három nagyobb egységre oszthatjuk fel az alábbiak szerint: A Vidomájpuszta mellett a nagyjából É-D irányban húzódó völgy, melyben a Torna, és a Bódva völgyeit összekötő szögliget-szádalmási út halad, választja el az ún. **Ny-i részt**, amely magában

foglalja a Derenki-medencét, és hosszan elnyúlva a Rabló-kő felett kapcsolódik a Szilicei-fennsíkhoz. Mintegy 30 km² a területe az Alsó-hegy legjellegzetesebb karszterületének a **Szilasi-fennsík**nak, amely néha akár több száz méter átmérőjű töbreivel, mély zombolyaival már régóta magára vonta a kutatók figyelmét. Elkülönítve tárgyalható az ettől D-re a Bódva és a Ménеспatakok közé ékszerűen benyúló erősen tagolt terület, a **Kis-**, vagy **Dusa-fennsík**. Ezt változatos kőzetfelépítése morfológiailag is elkülöníti.

A legtöbb, és legjelentősebb méretű barlang -többségében **zomboly**- a Szilasi-fennsíkon található. Ezek a területre oly jellemzőek, hatalmas méretű, lefolyástalan, tál alakú mélyedések - **töbrök** - oldalában nyílnak (általában a felső 2/3-ában). Jelenleg a területen 108 zomboly ismeretes, ebből 64 található a magyar oldalon. Klasszikus **víznyelőbarlang** csupán néhány ismeretes. Elterjedésük főleg a Nyugati részre és a Szilasi-fennsík DNY-i peremére korlátozódik. A Szilasi-fennsík területén kívül (Nyugati-rész, Dusa) a jelenleg ismert barlangok száma kevesebb és méreteik szerényebbek. A hegylábi **forrásbarlangok** ezidáig feltárt szakaszai sem túl jelentősek (5-15m). A ma ismert méretükben még a túrázó barlangászok számára nem okoznak nagy izgalmat, annál inkább célpontjai a feltáró tevékenységnek.



Növényzet, talaj



A magyar vagy pannon flóratartományon belül az északi középhegységi flóravidék Tornense flórájába tartozik. A hegy legnagyobb részét erdőség borítja (80%). Potenciális erdőtársulásai közé a molyhos tölgyesek, cseres tölgyesek tartoznak. Kisebb területeket telepített, nem őshonos fenyvesek borítanak. A meredek lejtőket, főleg a hegyet határoló oldalakat nagykiterjedésű karsztbokorerdők, sziklagyepek és lejtősztyepppek fednek be. Jelentős még a rét és a legelők részaránya (13%).

Gyakorlatilag egyetlen talajtípus, a triász mészkövön kialakult rendzina (99.2%) az uralkodó. Erre a durva vázrészek, sekély termőréteg és szélsőséges vízgazdálkodás jellemző. A töbrök alján, valamint a barlangokban gyakran megfigyelhetünk vörös agyagot (*terra rossa*).

Éghajlat

Mérsékelt hűvös-nedves kontinentális éghajlatú kistáj, ahol az évi középhőmérséklet: $+8.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ -nak felel meg és ehhez kapcsolódik az évi csapadékösszeg, ami: 690-710 mm között változik. Télen gyakori a 20 cm vastagságú hótakaró, ez átlagosan 50-55 napig marad meg. A fagymentes időszak csak mintegy 160 nap (ápr.30 után, okt.5 előtt). Nyáron a hőmérsékleti maximumok alakulása magasabb értékeket mutat a platórészek felett, mint az alacsonyabban fekvő medenceképződményekben, amelyek éghajlata sokkal kiegyenlítettebb. A napsütéses órák száma meghaladja az 1800-at, ebből nyáron 700 óra körüli érték a valószínű. Főként a nyugatias szelek a jellemzőek, de gyakoriak a helyi jellegű hegy-völgyi szelek is.

Az Alsó-hegy földtani felépítése:

A terület kis kiterjedése ellenére helyenként igen bonyolult földtani szerkezetet mutat, rétegtani (a különböző üledék képződési környezetek miatt) és tektonikai szempontból egyaránt (takarós, gyúrt, pikkelyes és vetős szerkezet).

Általában véve a hegység legnagyobb részét középidői triász üledékek képezik, amelyek egy szinklinálist mutató szerkezeti egységbe rendeződve húzódnak végig a területen. Emiatt a fennsík legnagyobb részén a kőzet rétegek közel függőleges helyzetűek, vagy csak kissé kibillentek, amik nagyban meghatározzák a felszín alatti karsztjelenségek arculatát.

A hegységben *óidei* képzőmények nem ismeretesek, kivéve a *felső-perm* (több, mint 250 millió éve) egységes kontinentális aljzatán keletkezett evaporitos rétegek üledékeit (gipsz, anhidrid), ami a sekély tenger borítás és a partok mentén lévő sivatagok partjainál kialakult bepárolódott túl sós lagúnákban keletkeztek. Ezek jelenléte ritka és nem jellemző (Perkupa, Alsótelekes).

A **triász** (250-210) a terület fő üledékképződési időszaka. A kimélyülő tengerbe a zátonyépítő korallok kedvező élőhelyet találva hosszú évmilliókon keresztül építhették meszes vázaikat, ami nagyban hozzájárult a szárazföldi környezetről lepusztult üledékekhez, hogy több ezer méter vastag mészkő réteg alakuljon ki, zátony és lagúna környezetben (Guttersteini, Wettersteini). Ez a triász időszaki mészkő alkotja az Alsó-hegy legnagyobb részét (csaknem egészét), valamint foglalja magába a terület valamennyi barlangját, zsombolyát.

A triászban keletkezett az a vöröseslila homokkő és agyagpala, ami a Szilasi-fennsík DK-K-i; a Nyugati rész D-, NY-i; valamint a Dusa É-i peremén helyezkednek ma el. Lényegében a Szádvár, Kobulyanka és a Derenki -medence környezetében. Ez alkotja a Ménes-völgy aljzatát is, valamint a Bába-völgyben találhatóak meg foltjai (sávos elrendeződésben), amelyek a mészkő rétegekkel tektonikusan érintkeznek (határán néhány barlanggal). Alárendelten dolomit és márga is keletkezett, ezek foltjai, ma a Dusa-fennsíkon fordulnak elő.

A Bódva terasz bázikus intrúziója (gabró) ekkor nyomult bele egy ladini palafoltba, ami talán kapcsolatba hozható a terület melegvizes karsztosodási mechanizmusaival magyarázható jelenségeivel (Rejtek-zs. ásványkiválásai, meleg és kevertvizes források, valamint az Esztramos barlangjai, és ásványkiválásai).

A **jura** időszakban (210-140) a tenger kimélyült. Megszűnt a sekélytengeri üledékképződés és mélytengeri váltotta fel. Megkezdődött a terület takarós szerkezetének kialakulása (amely a kréta végéig tartott).

A **kréta** időszakban (140-66) az óceáni medence feltöltődött és bezárult, elindult a terület kiemelkedése (kollízió és orogenezis). Ekkorra tehető az első karsztos lepusztulás kezdete, amit később a további lepusztító (denudációs) hatások eltöröltek.

A *harmadidőszakban* (66-1,7) került jelenlegi helyére az Alsó-hegy (K-ról NY felé tolódott és 90° -ot az óramutató járásával ellentétesen elfordult). Megkezdődött a tektonikus feldarabolódás és a felszínét először 5-10 méter vastag riolittufa lepel szórta be, később pedig a pannonvégi (kavicsos) üledékek fedték be, amelyek a lepusztulása után folytatódott a karsztosodás.

A *negyedidőszakban* (1,7-0,1) befejeződött a terület tektonikus feldarabolódása, és az egyidőben keletkezett tönkmaradványok különböző magasságokba kerültek. Kialakult a domborzat és a völgyhálózat nagy egységeinek mai képe. A nem karsztos fedőüledékek lepusztulása nyomán a karsztosodási folyamatok kialakították a nagy barlangrendszereket (víznyelők-források), valamint a magas fennsíkokon a zsombolyokat és töbröket.



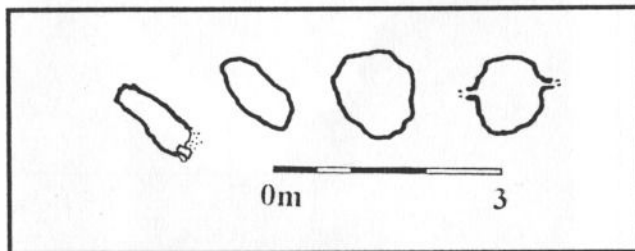
Napjainkban a felszíni és a felszín alatti karsztosodási jelenségek hatásai jól tanulmányozhatóak. Felszínformáló hatásuk elsődleges és meghatározó. Ezt csupán befolyásolni tudják az antropogén hatások (pl: erdőirtás, mészkőbányászat...).

A zombolyok nagyformái:

Nagyformák alatt értjük a barlang térbeli szerkezetét, mechanikai állapotát és a mai arculatát meghatározó alapvető forma-elemeket. Ezek számbavétele, leírása kialakulásának magyarázata szorosan kapcsolódik a barlang arculatának jellemzéséhez, dokumentálásához. (Dr. Szunyog G. 1995.) Ez a zombolyok esetében az alábbiak szerint tagozódik :

Aknaembriók

Kis keresztmetszetekkel rendelkező fejletlen aknák. Keresztszelvényeik átlagos átmérője 0.5-1 m, vagy ez alatt van, azonban ezek már ember számára nem igen járhatóak. Általában mélységük sem túl nagy, az 1-5 m-t ritkán haladják meg.



Vannak tisztán hasadékok, melyek párhuzamos falakkal rendelkeznek és oldott, de fejletlen aknák. Utóbbiak sok mindenben hasonlatosak nagyobb társaikéhoz és változatosabb szelvényeket is produkálnak.

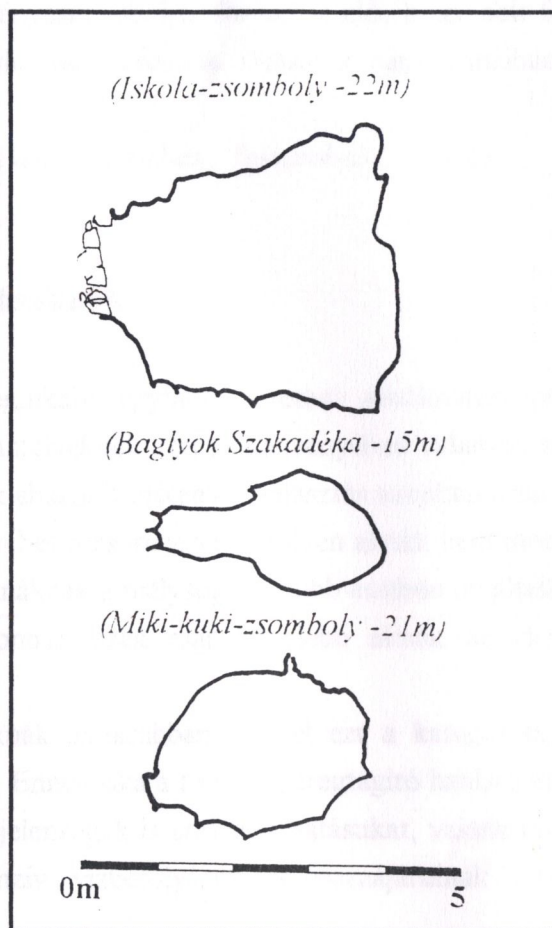
Elvi metszetek az aknaembriók tipikus formáira

A repedés ami mentén oldódtak ezek beépülhet a keresztmetszet egyik oldalába, ilyenkor jellegzetes félcsöveket alakítanak ki, melynek egyik fala egyenes a másik, pedig görbült. Ez leginkább a kibillent kőzetrétegek repedéseiben fejlődik ki, ahol az alsóbb helyzetű rétegbe oldódik bele a félcső. A másik forma a teljesen cső vagy ellipszis szelvényű alak. Ez a típus igen gyakran felfedezhető a közvetlenül a felszínről nyíló aknák legfelső szűk kezdeteinél, amelyek sokszor kitágulnak valamilyen más nagyformaelemmé. Azonban ezeknél is majd minden esetben felfedezhető a preformáló repedés, vagy legalább az elmosódott nyoma. Ezek nem mindegyike aktív fejlődő, hiszen sok esetben gazdagon díszítettek képződményekkel (cseppkő, borsókő...) , ami a fejlődésének az éppen lezáródó állapotát tükrözi. Az aknák talpa viszont a legtöbb esetben a járhatatlanságig összeszűkül, ez azonban csak akkor követhető nyomon, ha nem tömődött el valamilyen barlangi vagy felszíni üledéktől, azonban ez utóbbi sokkal gyakoribb.

Jellegzetes példák: Baglyok Szakadéka Kőpengék alatti akna, Sáros-akna; Vecsembütki-zs. 90-es akna aljában; Sinkó-zs., Karácsony-zs.

Normálaknák

A normál aknák kategóriájába az aknaembrió és az óriásaknák szélső értékei közötti, azaz a 0.5-1; és az 5 méteres (legkisebb, ill. legnagyobb) keresztmetszvény-határok közötti értékeket képviselő zombolyaknák sorolhatóak. Ezek igen gyakoriak, számos példával jól bemutatathatóak.



Elterjedése a zombolyok belső szakaszain igen jellegzetes, ahol ezeken belül leginkább az egyféle domináns forma a jellemző, mivel ha valamilyen más nagyformával ötvöződik, akkor gyakran átléphet a felsőbb kategóriába (óriásakna), vagy ha az akna domináns jellege elhal, akkor az alsóbb kategóriába szűkülhet össze (aknaembrió). Tehát ha a hasadékaknák valamely változatát képviselik, akkor az a jelleg meg is marad az akna teljes hosszában és, ha ez mégis valamilyen okból megváltozna, akkor valószínű, hogy alapvető változás mutatható ki az akna nagyformáiban (beszűkül, kitágul...). Ezeknek az aknáknak a hossza jellemzően az 5, ill. - 20 méteres határokon belül mozog, de előfordulhatnak nagyobb, 20-40 méteres, kivételes esetben mélyebb aknák is.

A bejárati aknák esetében számos példa sorolható ebbe a kategóriába, ezek esetében a legtöbbször az aknaembriókból tágult formákból nyerték normálaknányi méretüket, köszönhető ez

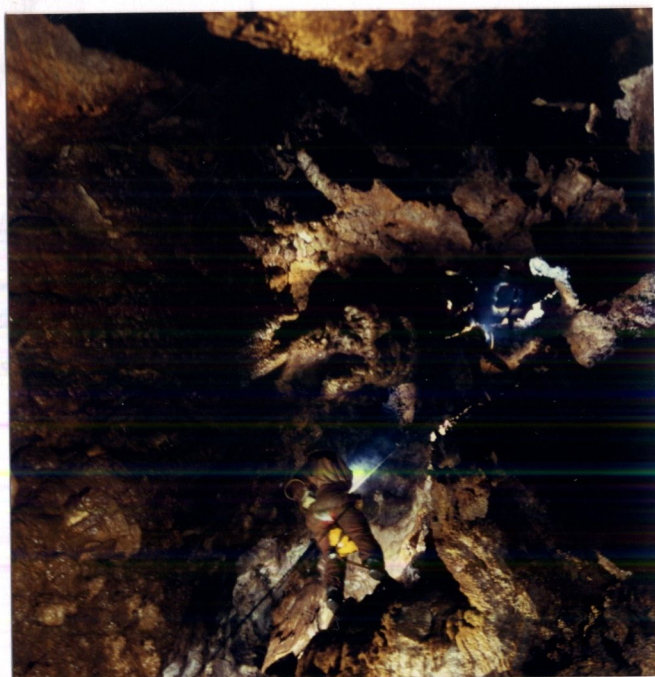
a már említett kifagyásos jelenségek és más kedvezően intenzívebb üregtágító hatásoknak. Itt is igaz a fent említett esemény miszerint, hogyha nem változik meg az alapvető formavilág akkor megtartja domináns nagyformakincsét az akna. Mivel a felszínről induló aknák, ha nem rendelkeznek nagy méretekkel, akkor azokban a kifagyásos jelenségek csak kis mélységig érvényesülnek és így gyorsan visszalépnek az eredeti domináns nagyformavilágához, ahol ezután már csak a belső üregformáló jelenségek érvényesülnek. Így fordulhat elő, hogy sok felszínről nyíló normálakna veszít méreteiből és, hogyha nem változik semmi a nagyformáiban, akkor gyakran aknaembrióvá szűkül össze.

Jellegzetes példák: Iskola-zs., Őz-zs., Széki-zs., Jég-II-zs., Tektonik-zs., Göte-zs.

Óriásaknák

Ennek a kategóriának a létrehozása leginkább egyfajta méretbeli elkülönítési mód miatt szükséges. Ide azokat az aknák sorolhatóak, amelyeknek keresztmetszélyében valamely befoglaló mérete meghaladja az 5 métert. Ez a határérték abszolút önkényes választás azonban ezen méretek felett valóban nagynak, óriásinak érzékeli az ember a zsombolyt. Az ilyen aknák nem mondhatóak túl gyakorinak ezen a területen. Ezeknek az aknáknak a mélysége legtöbb esetben meghaladja a 20 métert, de előfordulhatnak kisebbek is, azonban ezek már közelebb állnak az aknatermek formáihoz.

A legszembeötlőbb, hogy a bejárati aknák gyakrabban érik el ezt a kategóriát, mint a zsombolyok belsőbb részeiben lévő szakaszok. Ennek oka a többféle üregtágító hatásra vezethető vissza, mivel a felszín közelében a kifagyásos jelenségek is éreztetik hatásukat, valamint kedvező adottságok esetén az epizódikus, de intenzív vízbefolyások is hozzájárulnak a méretek intenzívebb növeléséhez.

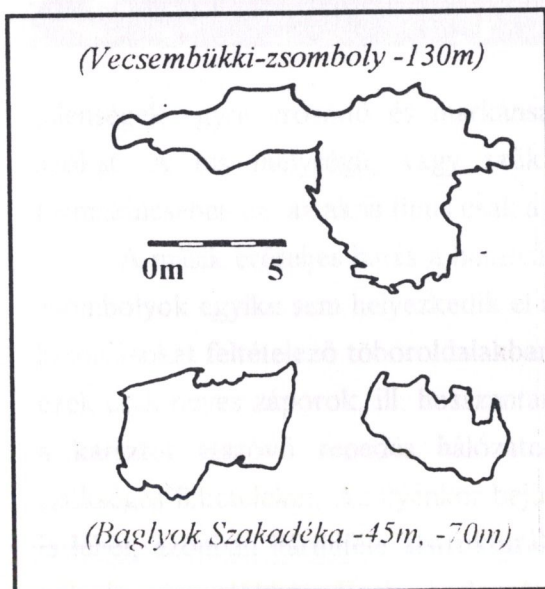




A Vecsembükki-zomboly bejárati aknája



A Banán-zomboly óriás aknája



A belsőbb szakaszokon, ahol már ezek a hatások nem érvényesülnek, ott ritkábbak az óriásaknák, azonban ott is az összetett hatások érvényesülése figyelhető meg. Gyakoriak a több tektonikus repedés kereszteződésében, vagy a valamilyen okból egybeforrtnak, aknatermek egymást megnövelő hatása miatt kialakult tipikusan ilyen forma. Ezek belső formáikat leginkább a többi típustól kölcsönzik, nincs igazán sajátos formakincse, de mindegyik nagyságával és nagyléptékű formáival jellemezhető.

Jellegzetes példák: Vecsembükki-zs. Új-rész kürtői; Bejárati-aknája, Baglyok Szakadéka Drúz-akna; Almási-zs. II-aknája, Banán-zs.,

Bejárati aknák



A zsombolyok legfelső, közvetlenül a felszínre nyíló aknái. Jellemző az éles formák hiánya a hasadékok látszólagos elmosódottsága, lekerekedése. A falak kopottak és képződménymentesek, amit a bejárati flóra növényzete (mohák, zuzmók...) borít be a mélység szerint tagozódva. Az aknatalpakon csaknem kivétel nélkül kötörmelék és agyagkitöltés található, tetejükön némi talaj és biogén eredetű üledék kitöltéssel (faágak, falevelek...).

Ezek mindegyike szorosan kötődik a formakincsével a felszínhez. A külszíni klímaviszonyok elsődlegesen befolyásolják a végleges arculatát. Itt elsősorban a kifagyásos jelenségek a dominánsak. Ezek a hatások bizonyos mélység alatt természetesen nem érvényesülnek. Esetenként más-más szintekig hatolnak le a felszín hatásai és megjelenik a zsombolyok belső formavilágát kialakító

jelenségek egyre erősödő és markánsabb kifejlődése, mígnem végül dominanciájuk elnyomja azokat. A kis mélységű, vagy szűk keresztmetszetű, valamint a frissen felnyílt aknák formakincsében ez az akna típus csak a felszín közeli régiókban meghatározó formakincs.

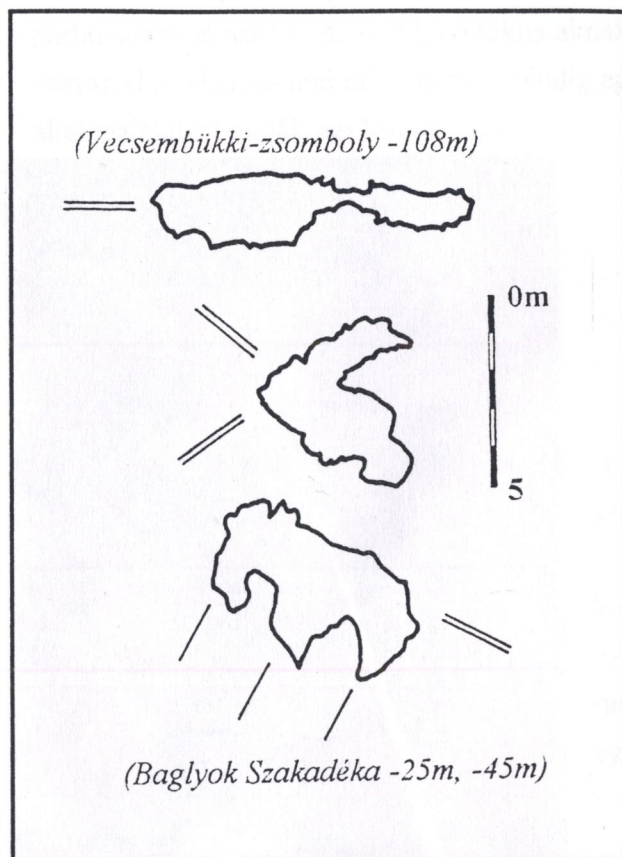
A másik erőteljes hatás a beszivárgó, befolyó vizek barlang formáló hatása. Ezek, mivel a zsombolyok egyike sem helyezkedik el a víznyelőkkel megegyező pozícióban, azaz csak a kisebb befolyásokat feltételező töböroldalokban, ill. az azok közvetlen környezetéhez kapcsolódnak. Így ezek csak heves záporok, ill. hosszantartó esőzések, hóolvadáskor kialakuló záporpatakok és a karsztot átszövő repedés hálózatokon keresztül bejutó vizek szolgáltatják az oldáshoz szükséges feltételeket. Az ilyenkor bejutó víz mennyisége kedvezőbb helyzet esetén igen jelentős is lehet, azonban bármiféle átstrukturálódás nem látszik érvényesülni. Azaz a zsombolyok nem válnak víznyelőkkel. Ezek barlangformáló hatása csak az akadálytalanul lefolyó vizek nyomvonalában mutatható ki. Az aknák falain olajfilm szerűen leszivárgó vizek gyakran alakítanak ki sima képződménymentes felületeket, lekerekített formákat a bejárati aknában (korróziós oldás, karrosodási jelenségek).

Az aknák falait díszítő cseppkőképződmények általában hiányoznak, vagy sokszor igen roncsoltak. Ez a fent említett két okra és még az azok által okozott kőhullásra, kipergésekre

vezethető vissza. Az aknák talpontján a törmelék kitöltés alatt mennyiségtől függően változó mélységben valamilyen átjárón (hasadékon) az akna oldalában, ill. az aljában folytatódhat a zomboly, ezek léte valószínűsíthető.

Jellegzetes példák: Vecsembükki-zs., Baglyok Szakadéka, Óz-zs.,...

Hasadékaknák



Mindegyik közül talán ez a leginkább elterjedt. Majd minden típusnál kimutatható valamiféle tektonikai sík, mely előre meghatározta a kialakulás számos tényezőjét, de más típusoktól eltérően ez nem vesztette el ezt az arculatát. A hasadék jelleg itt a legdominánsabb, ahol gyakoriak a párhuzamos falfelületek. Keresztmetszeiben az egyik befoglaló oldal hossza többszöröse a másik oldal szélességének és ez az arány meghatározó jellegű, de roppant változatos azonban a különbség szembeötlő. Az aknák mélységükben és keresztmetszeik méretében igen tág határok között változhatnak.

A legegyszerűbb, legnyilvánvalóbb forma, amikor az akna keresztmetszetét két párhuzamos fal határozza meg. A hasadékok oldalfala végetérhet hirtelen összeszűkülő, láthatatlan vonallá összeforró formával, azonban hosszan elnyúlva, a járhatatlanságig elszűkülve is végetérhet. Ez az oldal befuthat omladékba, vagy magából a hasadékból kipergett kőzettörmelékbe. Ezek gyakran nehezen felismerhetőek, ha pl. valamilyen barlangi, vagy felszíni üledék alá rejtőzik el (pl. elcseppkövesedik, elagyagosodik).

Lehetséges, hogy egy aknán belül több hasadék preformáló hatása is érvényesül. Ezek hatása természetesen a legritkább esetben azonos dominanciájú, sőt egy aknán belül meg is változhat ez az arány. Hol az egyik, hol a másik hatása érvényesül jobban, elveszitheti, ill. át is veheti egyik vagy a másik tektonikus sík a szerepét a formavilág kialakításában. Igen gyakori, hogy ha egy addig csupán így hasadékkal jellemezhető akna bizonyos mélységben egy másik hasadékkal találkozik, akkor keresztoszelve gyakran kitágul, ritkábban elszűkül, következésképpen megváltozik. Ezeken a szinteken gyakoriak az átjárók, ablakok más párhuzamos aknába. A több hasadékos aknák teljes egészét vizsgálva sokszor látható valamiféle csavarodás, elhajlás ami miatt nem is mindig egyértelmű az összetartozása a különböző hasadékok által kialakított aknák egybetartozása.



Jellegzetes keresztoszelve típusok különíthetők el a hasadékok találkozásától függően. A legritkább esetben jelenik meg a szimmetrikus formavilág. Gyakoriak az "L" betű, vagy a kettőnél több hasadékos aknák esetében jelentkező "fésű", "nyílhegy", ill. más-más analógiák szerint felállított szelvényforma.

Az aknák falait legtöbbször képződménymentesen láthatjuk, de ez függ a zombolyon belül elfoglalt helyétől. Az aktívabbnak mondható szakaszok esetében gyakori, hogy az egyértelmű vízbejutási helyek éppen ehhez a típushoz kötődnek, de mivel a szivárgó vizek éppen itt építik fel a leglátványosabban kiválásaikat, amelyek sok esetben elnyomják a formákat. Gyorsan átalakítva az akna arculatát, annak függvényében, hogy épít

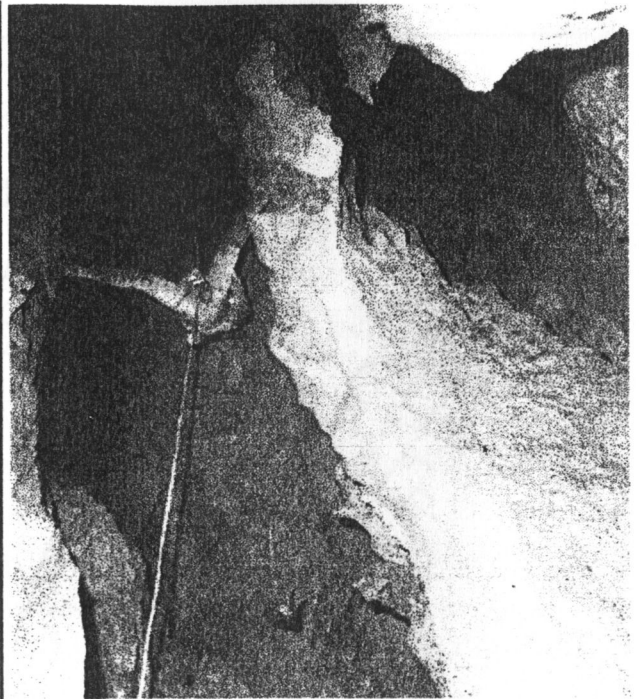
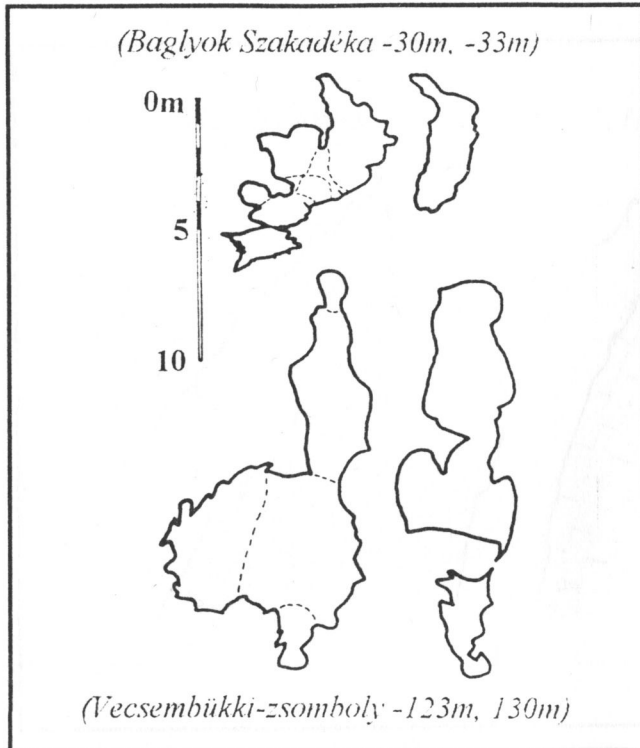
(pl. cseppkő), vagy old (pl. karrformák...) a bejutó víz. Az alsó elvégződés a legritkább esetben marad meg üledékmentes formában, ha azonban mégis megőrződne, akkor ezeknek a bejárásánál az emberi korlátok vetnek véget. Vannak azonban szálkőtalppá szűkülő, összeforrt repedések is. Ezek legtöbbje aktív beszivárgó vizek nyomvonalában vannak.

Ez a típus a legtisztábban felismerhető és a legkevesebb szubjektummal keveredő forma, de mivel majd mindegyik akna rendelkezik valamilyen szintű tektonikus preformációval, ezért inkább gyakorta sorolják az elkülöníthető típusokat is ide.

Jellegzetes példák: Baglyok Szakadéka Drúz-kiértő, Köpengék, Bejárati-akna; Tektonik-zs. Bejárati-aknája, Széki-zs., Lujza-zs., Fazekas-zs., Hideg-lyuk, Nov-7-zs.

Egybeforrt aknák

Kettő vagy több egymástól független, önálló akna egybeépülése kapcsán kialakult közös (ált. megnövelt) keresztmetszvényű, aknák tartoznak ebbe a kategóriába. Ezek elterjedése a nagyobb kiterjedésű, összetett zombolyokra jellemző, ahol nem csupán egy akna létezik, hanem több párhuzamos akna találkozására révén bonyolult térbeli helyzetű zombolyrendszerek alakultak ki.



Egybeforrt akna a Baglyok Szakadékában

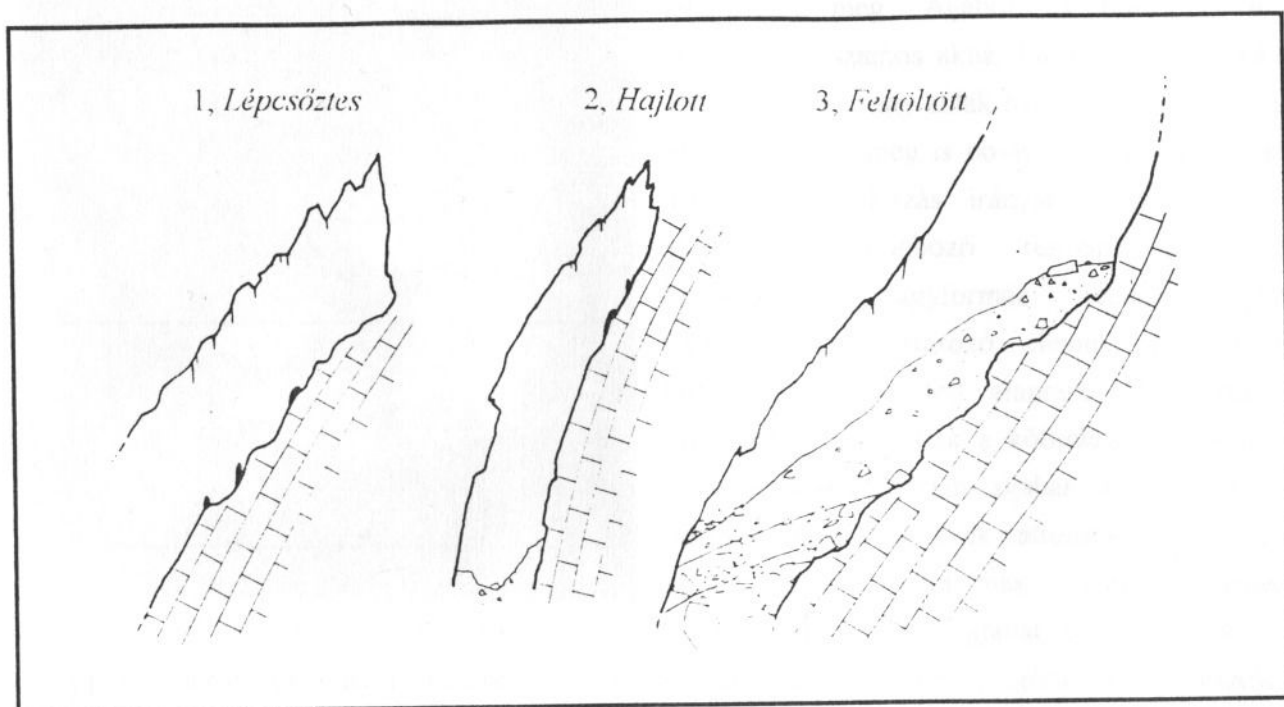
Ezek általában nem csupán egy-egy ponton érintkeznek, hanem legtöbb esetben fentről lefelé haladva érkeznek egymásba és így alakítva ki a közös igen összetett keresztmetszvényű egybefüggő aknáját. A találkozó aknák lehetnek különböző nagyformakincsű aknák prominens képviselői is, éppen ezért roppant érdekes és eltérő (a felsőbb szakaszaitól) a már egybefüggő akna új arculata. Hasonlóan miképp a folyók találkozásainál, más-más vizek keverednek és alakítják ki új közös arculatukat. Hasonlóképpen az aknák is asszimilálódnak.

Az egybecsatlakozást bizonyos fő preformáló repedések találkozására okozhatja, de néhány esetben a véletlenszerűség határait súrolják. A találkozási pontok éles peremekkel jellemezhetőek és jól kimutathatóak azok. A keresztmetszvényeken jól követhető a különböző aknák nyomvonala és az el is különíthető. A találkozási pontok után ezek az aknák általában megnövekedett keresztmetszvényekkel rendelkeznek és gyakran éppen ezek érik el az óriásakna kategóriát, de sok esetben aknateremmé bővülnek, ahonnan további aknák nyúlnak a mélybe.

Jellemző példák: Vecsembüki-zs. 200-as Depó, 71-es Mikulás; Baglyok Szakadéka Lyukas-akna, Mixer; Almási-zs. II. aknája, Tektonik-zs. Fő-aknája.

Aknalejtők

Ferde helyzetű aknák, melyeket vertikális kiterjedése mellett jelentős vízszintes kiterjedése is jellemez. Ezek általában több szorosan egymásba csatlakozó lépcsőből épülnek fel, amelyek egyes tagjai természetesen nem mindig egyforma tagokból állnak és nem is mindig különíthetők teljesen tisztán el. Azonban vannak viszonylag homogén falsíkokból felépülő aknalejtők. Az aknák lejtési szöge igen változó értékeket vehet fel.



Kialakulásukat a kőzetrétegek kibillent helyzete preformálja, valamint a bennük lévő repedések is. Ennek nyomai hossz- és keresztmetszeteikből jól azonosítható. Ezek jó vízvezető járatok. Gyakori a képződménymentes falfelület aljzatában, de nem ritka a gyengébben szivárgó vizekből kialakult cseppkődísz sem (lefolyások, oszlopok). Ezek az aknalejtők feltöltődhetnek üledékekkel és így el is tűnhetnek vagy betemetődhetnek. Bizonyos aknák aljában a nagymennyiségű üledék felhalmozódásából alakultak ki ilyen meredek lépcsőzetes aknalejtők. Ez utóbbi azonban nem azonos genetikájú a kőzetdőlés szöge által preformált aknalejtőkkel. Az üledékfelhalmozódásból kialakult lejtők sokkal rövidebbek és igen gyorsan változnak, az üledékfelhalmozódás sebességétől függően.

Jellemző példák: Baglyok szakadéka, Mozdony és a végpont zónája.

Aknatermek

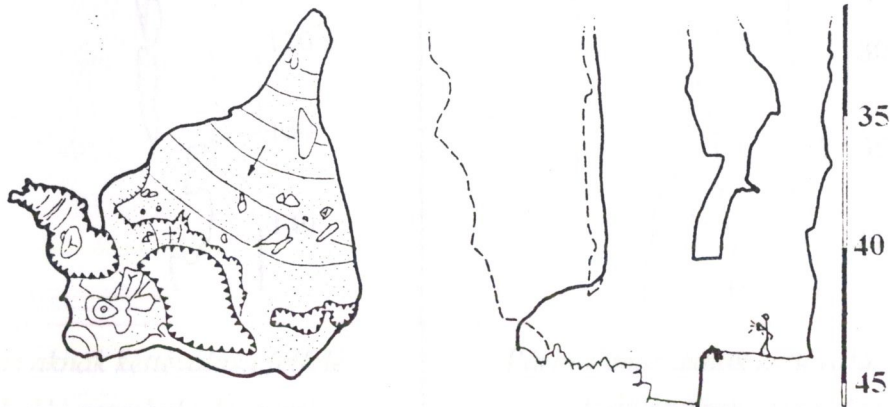


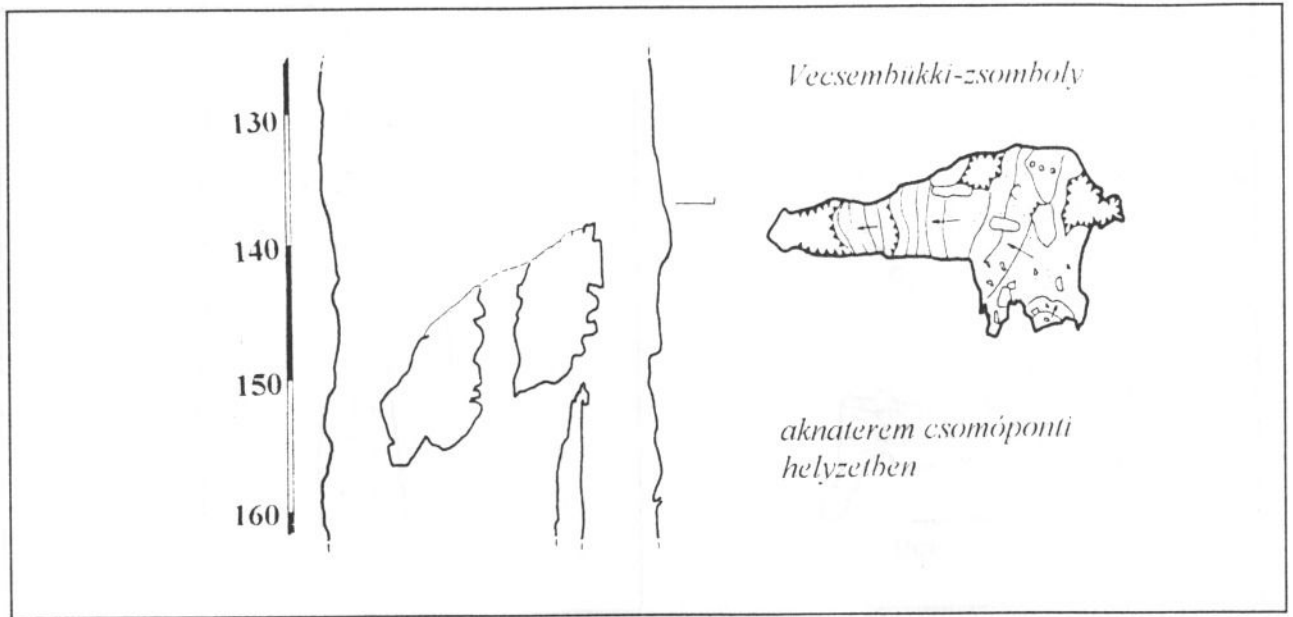
Széki-zsomboly nagy terme

Azok az aknák, melyeknek a mélysége elmarad az oldalirányú kiterjedéseitől. Ezek legtöbbször összetett nagyformák egybeolvadásából áll össze. Elterjedését tekintve nem túl gyakori, inkább a nagy zsombolyok fő csomópontjaiban találhatóak meg. Aljából és tetejéből, ill. oldalfalaiból számos akna, kürtő és egyéb más átjáró hasadék vagy ablak nyílik. Ezek magát a termet jócskán meg is növelik és el is nyújtják azt a becsatlakozás irányába. Így egy-egy aknaterem különböző részein az oda becsatlakozó nagyformák jellegzetességei lesznek a meghatározó elemek. Rendkívül bonyolult és összetett alaprajzi szelvényeket produkálva. Gyakoriak a kőomlások, hatalmas kőzetblokkok a terem aljában és az ezeket borító finomabb üledékek változatai. Nem ritka, hogy éppen a hatalmas kőzetomlásoknak köszönhetik méreteik legjavát, ahol később a

cseppkövesedési folyamatok veszik át a főszerepet. Az aknatermek, tehát egyes részein mutathatnak pusztuló képet, bizonyos területein pedig még aktív üregképző elemek dominanciája mutatható ki.

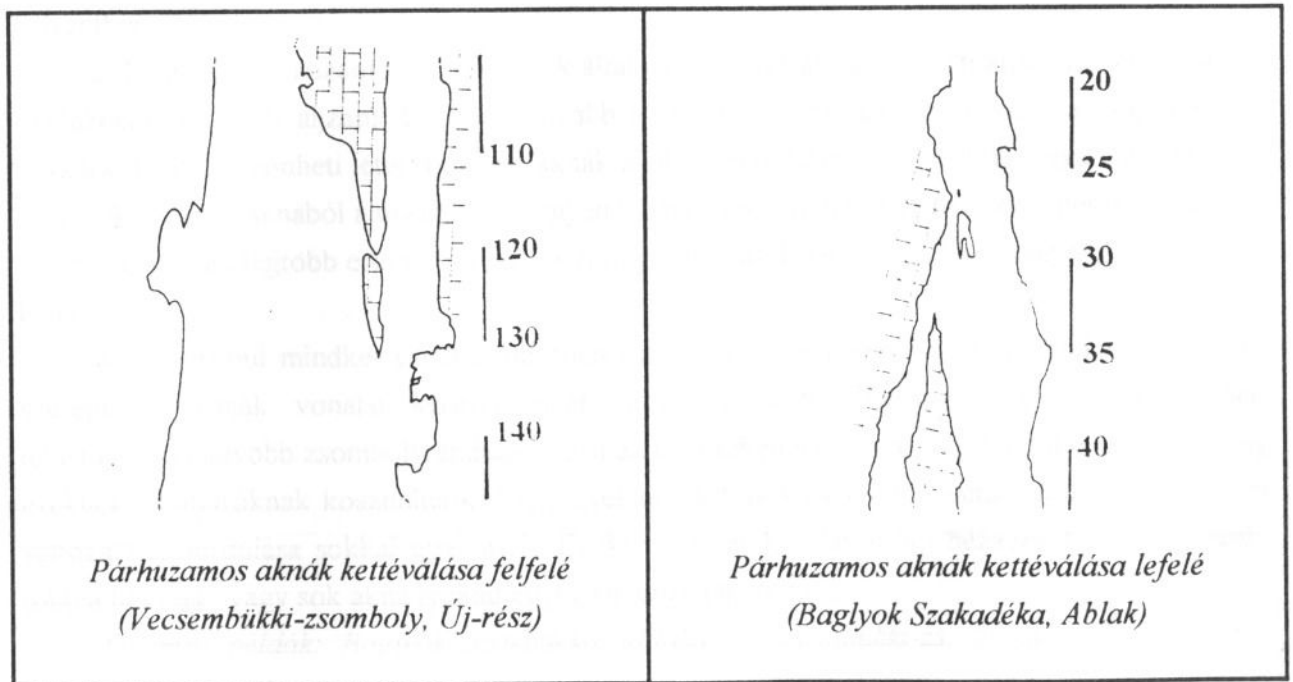
Banán-zsomboly aknaterem felülről becsatlakozó kürtővel

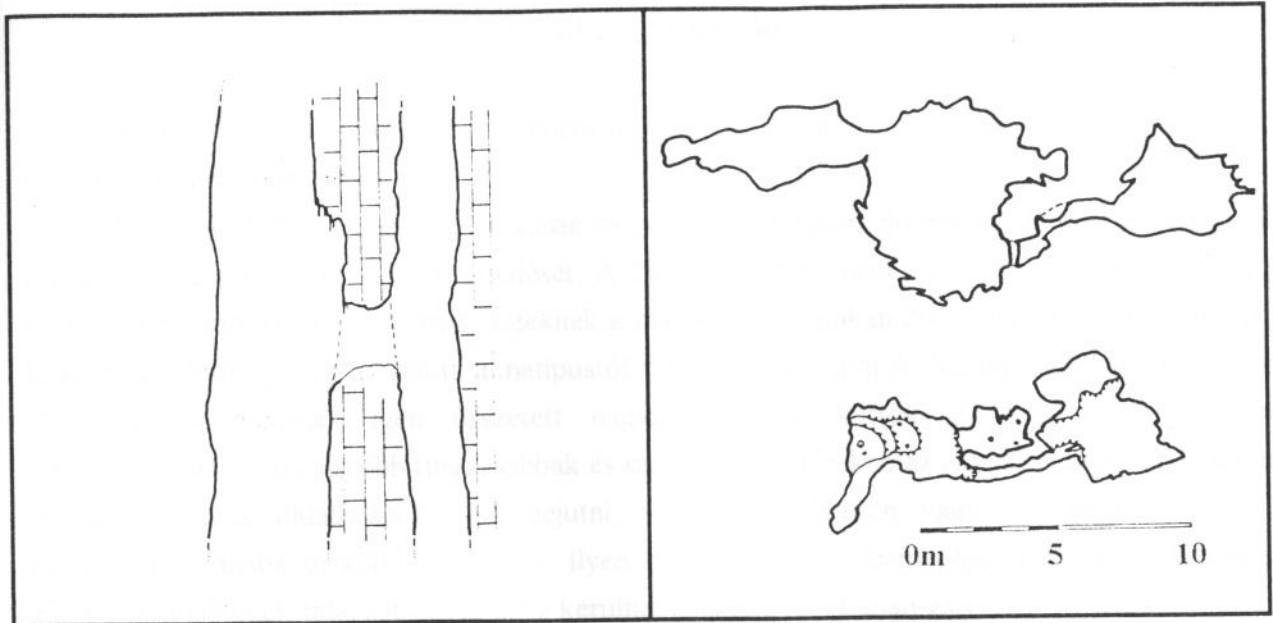




Jellegzetes példák: Vecsembükki-zs. 200-as Depó; Baglyok Szakadéka Mozdony, Bejárati-akna alatti két egymás felett elhelyezkedő terem, Tektonik-zs. Fő-akna közepének oldalában lévő aknaterem, Banán-zs. alja, Széki-zs., Búbánat-zs. közepe.

"Ablakok", szűk átjárók:





Elvi hosszmetset aknák hasadékos összeköttetéséről

Valódi keresztmetset aknák hasadékos összeköttetéséről.

Fent: Vecsembükki-zs. Új-rész - 90-s akna

Lent: Baglyok Szakadéka Északnyugati átjáró

Azok a nagyformák, melyek az aknák közötti összeköttetést teremtik meg. Két jellegzetes típusa különíthető el:

1. Az éles peremekkel érintkező párhuzamos aknák, ahol a két akna fala elvékonyodik és mintegy kilyukad, egybeforr. Itt inkább a kőzetretegek kedvező hajlásszögei (közel függőleges) miatt alakulhatnak ki ezek. Főleg aknák oldalában vannak, ritkán az aljához, ill. a tetejéhez közeli helyzetben.

2. Keskeny párhuzamos falú hasadék által összekötött aknák közötti átjáró, amely gyakran üledékekkel kitöltött aljzatú. Ez pedig inkább a kőzet rétegeit harántoló, vagy a csapás menti hasadékoknak köszönheti létét. Ezek az aknák aljában és oldalában is lehetnek egyaránt, ahonnan vezetnek át egyik aknából a másikba, ha ugyan a benne lévő üledék ki nem tölti teljesen és zárja el azt. Ez az üledék legtöbb esetben agyag, kőzettörmelék, ill. kisebb mértékben cseppkő, borsókő is lehet.

Kétségtelenül mindkét esetben döntően meghatározó szerepe van a tektonika preformáló szerepének, annak vonalai keresztmetszvényükben jól kimutathatóak. Ezek a nagyformák jellemzően a nagyobb zombolyrendszerekben az elterjedtebbek, hiszen azok létüket gyakorlatilag ezeknek az átjáróknak köszönhetik. Megfigyelhetőek bizonyos szintek, ahol ezek (főleg az 1-es változat) előfordulása sokkal gyakoribb. Ezeken a szinteken látszólag hézagosabbak a rétegek, több a hasadék, vagy sok akna lyukad egybe (intenzívebb oldás).

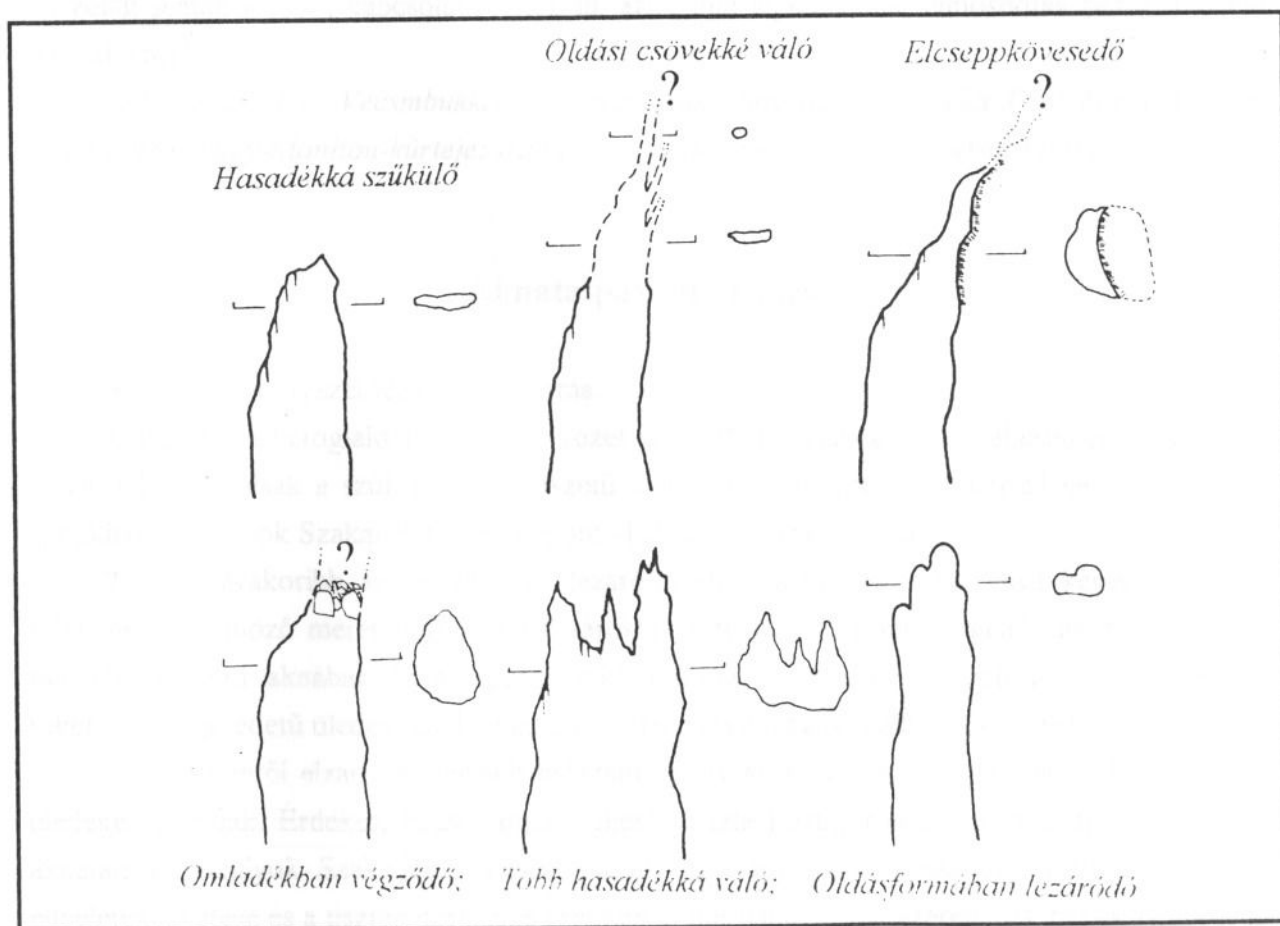
Jellemző példák: Baglyok Szakadéka Ablakai; Vecsembükki-zs. 90-es akna, Új-rész ; Banán-zs., Tektonik-zs.

Felül zárt kürtők:

Olyan, elsősorban vertikális kiterjedésű aknabarlangok, melyeknek felső része ember számára járhatatlanná válik.

A kürtők jellemzően csak a tipikusan nagy zsombolyokban elterjedtek, mintegy ezzel jóval megnövelve azok felszín alatti kiterjedését. A 20-40 méternél nem mélyebb barlangok esetében csak igen ritkán találhatóak kürtők. Ezeknek a magassága általában 20-40 méter között változik. Keresztmetszetük pedig az adott aknatípustól függően tág határok között változik (1-10 m). Ritkábban előfordulnak igen összetett nagyformakincsű kürtők is, amelyek kiterjedése törvényszerűen jóval nagyobb (magasabbak és szélesebbek). Ezekbe az aknába, csaknem minden esetben az akna oldalfalából lehet bejutni, valamilyen ablakon vagy repedésen keresztül. Ritkábban az aljába torkollik az átjáró. Ilyen esetben a nagymennyiségű üledékfelhalmozódás miatt megemelkedett talapzat egy szintbe kerülhet az átjáróval. (Banán-zs.)

Magában a kürtőben is lehetséges ablak, átjáró, amely más önálló párhuzamos kürtőbe csatlakozik. Ezeket helyenként csak néhány cm-es, méteres közetréteg választja el egymástól.



Ezeknek a vizsgálata, hogy miért érnek véget, ill. miért nem csatlakoznak más oldalról vagy felülről érkező hasonlóan vertikális kiterjedésű aknabarlangokhoz, választ adhatna a zsombolyok kialakulásának számos kérdésére.

Amiért pedig ezek az aknák járhatatlanná válnak annak oka lehet, hogy: elszűkül, beomlik, ill. valamilyen oldásformát magába foglaló kisformában hirtelen (mennyezeti tölcser) lezárul a kürtő.

1. A leggyakoribb változat, hogy fokozatosan elszűkül, aknaembrió, vagyis egy (vagy több), ember számára járhatatlanná váló repedés, (ill. oldási cső) jelenti a felső végét.

2. Lehetséges, hogy valamilyen általában barlangi eredetű üledék (elcseppkövesedés, omladék, agyag) zárja le a kürtőt. Az omlások már nem csupán a szűk keresztmetszetű aknákat képesek lezárni.

3. Amikor a kürtő felső végét jelentő rész önálló oldási mechanizmusokkal jellemezhető oldási csövek, gömbüstök, ill. teljesen összeforrt egy vagy több hasadékká válik.

A legfelső szakaszokban, kiemelten az oldásos formák környezetében, ahol nem érvényesül a cseppkőképződés (az inaktív járatokban), ott a falak felszíne jellegzetesen fehér és jóval puhább (felső 1-3 cm), mint az alatta lévő kőzet anyaga, ott mintegy "elkorrodálódott" a felszínekkkel találkozhatunk.

Nagyon sok kürtő jócskán megközelíti a felszínt, de azt el nem éri. A felszínnel pedig látszólag semmi kiemelt kapcsolata nincs, ill. azok már lepusztultak, elmosódtak (létük azonban feltételezhető).

Jellemző példák: Vecsmbükki-zs. Hideg álom; Baglyok Szakadéka Drúz-kürtő, Három-Bölcs-kürtő, Nagy-Manitou-kürteje; Banán-zs.; Tektonik-zs. Zeppelin-kürtő, Padlás.

Aknatalpak, álfenekek:

Az aknák alsó részét lezáró nagyforma.

1. Ez lehet a befoglaló szálban álló kőzet anyagából. Azaz egy akna teljesen el is szűkülhet, megszűnhet. Ez csak a szűk keresztmetszetű aknában mutatható ki. Elterjedése nagyon ritka, epizodikus (Baglyok Szakadéka régi végpont -120 m-en, Meander, Kúszó).

2. A leggyakoribb az omladékban lezáródó akna aljzat. Az omladékot képező üledéket többnyire különböző méret tartományi határok között változó kőzettörmelék alkotja. Csaknem minden bejárati aknában ez a leggyakoribb kitöltés, a tetején található felszínről behullott többnyire talajeredetű üledékekkel, valamint az azon lévő faágak, gallyak és levelek sokaságával.

3. A felszíntől elzárt a mélyebb helyzetű aknák alját agyagos, ill. kevert barlangi eredetű üledékek alkotják. Érdekes, hogy vannak teljesen tiszta kőzettörmelék mentes, tisztán agyagos aknatalpak (Baglyok Szakadéka, Vecsmbükki -zs.). Emiatt feltételezhető a felharapódzásos elméletek elvetése és a tisztán korróziós üregképző mechanizmusok szerepének hangsúlyozása. Az aknák alját alkotó omladék alatt nem egy esetben kimutathatóan folytatódik az üreg. Az omladékhalmaz nagyobb tömbjei a szűkebb keresztmetszelveknél fennakadhatnak.

A később ráhullott további üledékek akár teljesen vagy részlegesen elzárhatják az aknát. Így alulról felfelé kimutatható az üledékek méretében egyfajta méretbeli csökkenés, egészen a legfinomabb agyag vagy talajszemcséig. Természetesen ez csak tendenciabeli változást jelent, mivel a keveredési folyamatok itt is érvényesülnek. Ezt a törmelékdugót nevezzük álfenéknek. A felszínközeli aknák esetében ez fokozottabban elterjedt forma. Ez a törmelékdugó már néhány ezer év alatt létrejöhét és részben vagy akár teljes egészében el is tömheti az aknát (Körtezs.).

Jellemző példa: Vecsembükki-zs., Baglyok Szakadéka, Almási-zs., Fenyves-zs., Kilátó-zs., Őz-zs., Nov-7-zs.,.....

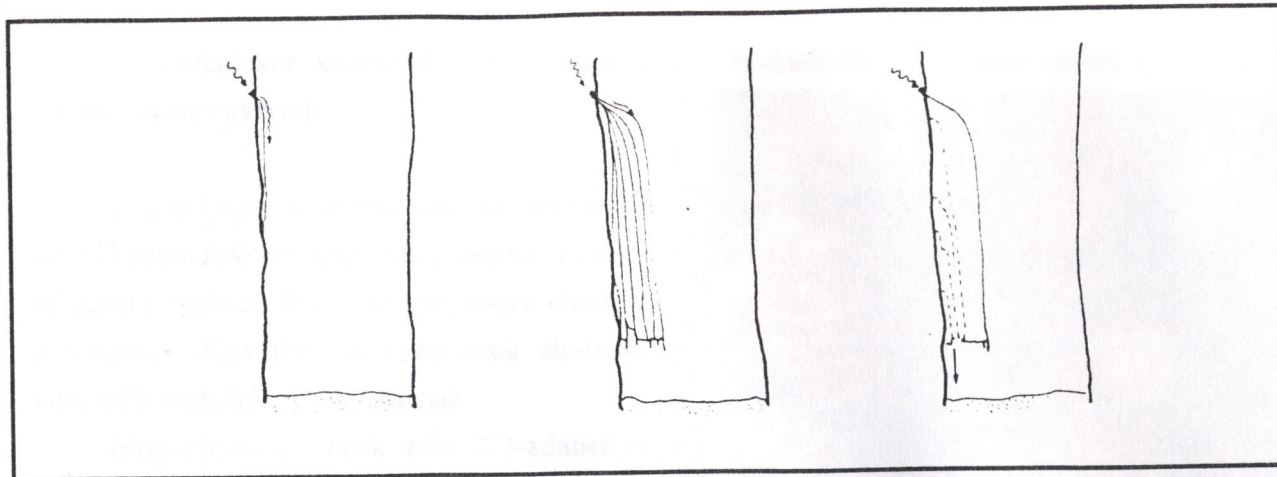


A Vecsembükki-zsomboly bejárati aknájának alja

Cseppkőelrekesztéses aknák:

Ez egy igazi ritkaság, melyből csupán egy található a területen, de mivel igen fejlett, ezért kiérdemli, hogy külön kategóriát állítsunk fel neki. Hossza meghaladja a 10 métert, keresztmetszete viszont szerényebb 0.5-1 méter. Létrejötté annak köszönhető, hogy egy akna oldalán képződött búbos kemence alakú cseppkőlefolyás mögül az előregedő inaktív, kiszáradt cseppkőrétegek lemezei kiperegtek és egyre felharapódzott ez az üreg. Valamint a cseppkőlefolyást tápláló szivárgó vízfolyás időszakos aktivitása is közrejátszott oldó hatásával az üreg tágulásához. Így az akna fala és a cseppkőlefolyás között létrejött egy zárt szelvényű alul nyitott kürtő, mely leginkább egy aknaembrióhoz hasonlatos.

Jellegzetes példa: Baglyok Szakadéka 11-es csatorna.



Elvi metszet a cseppkőelrekesztéses aknák kialakulásáról

Beszakadások, zsombolykezdemények:

Ebbe a kategóriába sorolható minden olyan felszínen található természetes karsztobjektum, melyekről feltételezhető, hogy valaha egy zsomboly volt, ill. annak még csak embrionális változatát hordozza magába.

Ketté kell választani az erőteljesen pusztuló és a gyengén fejlett formáit.

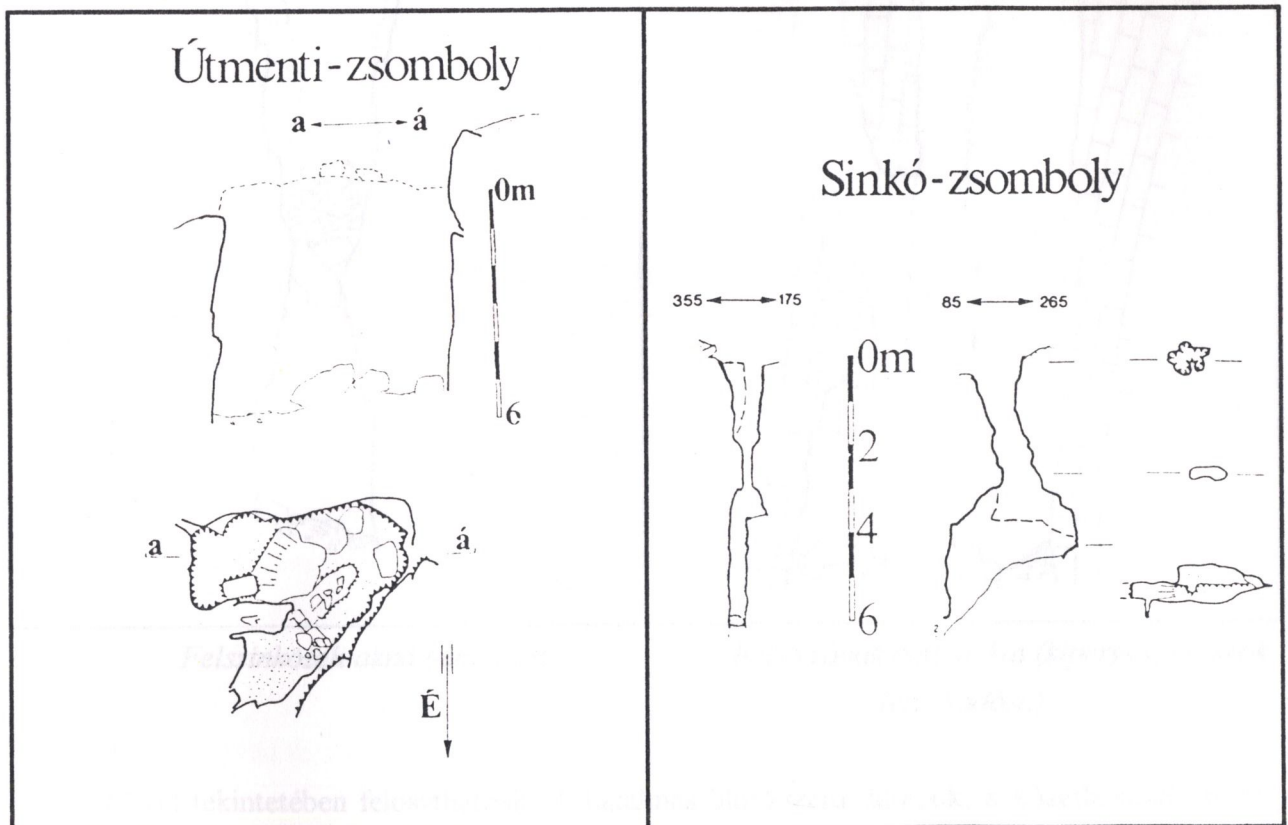


1. az erőteljesen pusztuló változat majd minden nagyformakincsű típust képvisel, de legjellegzetesebben természetesen a bejárati aknák fomajegyeit. Ezek mélysége általában nem haladja meg az 5 métert, szélességük viszont jóval tágabb határok között változik és ez többnyire meghaladja a mélységét. Azonban vannak óriási 10 m-esnél is mélyebb és több 10 m-nél szélesebb objektumok is. Ezek mindegyikét omladék zárja le némi, olykor nem is kis mennyiségű felszíni és barlangi üledékkel keverve. Ennek az omladéknak nagy része magából a zsomboly falából került bele a kifagyás, fagyrepszítés révén. hatalmas kőzetmennyiséget emésztve magába. Ezek képződése van amikor intenzívebb, máskor kevésbé és ekkor a víz oldó hatása is bővíti az üreget, és elmossa az omlások tipikus bélyegeit. Ezt fokozzák a karrosodási jelenségek.

Az omladékot keresztül bontva valószínűleg rálehetünk az eredeti zombolyra annak eredeti formajegyivel.

2. a gyengén fejlettebb változat leginkább az aknaembriókhoz sorolható, annak minden jellegzetességével. Ez a változat is igen elterjedt a területen. Következésképpen ezek általában kevesebb omladékot tartalmaznak.

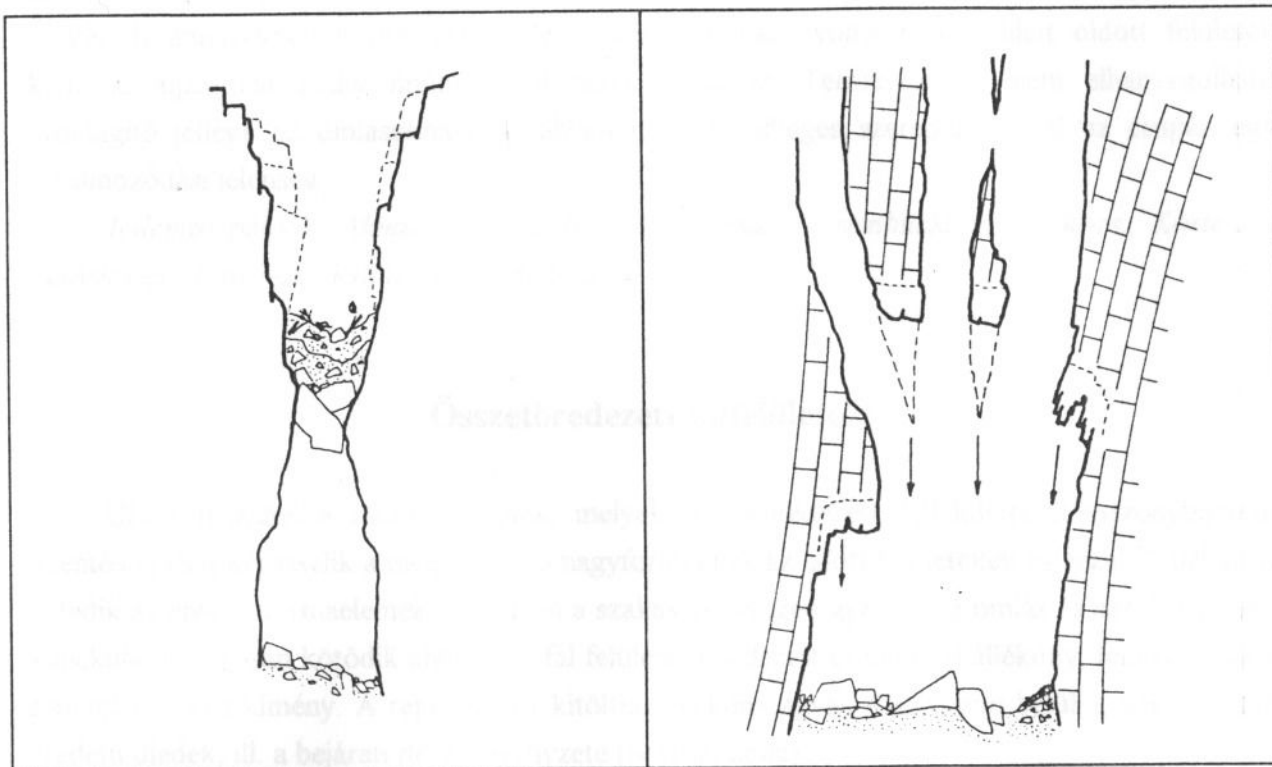
Elterjedésük a töbrök felső 2/3-ában és a peremén jellegzetes, de előfordulhatnak töbrök aljában (ez a legritkább) és nyílt térszíneken is, azonban ezek is mindig kapcsolhatóak valamelyik közeli töbrőhöz.



Jellegzetes példák: Útmenti-zs., Névtelen-zs., Rekettyés-zs., Iker-zs., Omladék-zs.

Omladékok, kőzettörmelékek:

Ez az üledék barlangkitöltő szerepe nagyban meghatározza annak arculatát és így nagyformakincsé léptetve elő azt. Származását tekintve lehet felszíni, ez csak megfelelő adottságok esetén lehetséges (hegyoldalba, töböroldalban lévő zomboly esetén) és lehet barlangi eredetű, ez utóbbi a meghatározó. Elterjedése a bejárati aknában igen gyakori, lévén ott a fagyrepszítés hatására nagymennyiségű törmelék hullik vissza az aknába. A zombolyok belső szakaszain is számos esetben találhatóak hatalmas leszakadt kőzettömbök. Ezek az instabillá váló meggyengített falfelületekről szakadtak le, ahol nem ritka a több tonnás darab sem.



Felszínközeli akna beomlása

Belső zónák omladékai (kipergés, blokkok leszakadása)

Méret tekintetében feloszthatóak: A hatalmas blokkszerű darabok, a kőzetlemezek és az aprókőzetdarabokra.

A nagyméretű kőzetblokkok elterjedése inkább a belsőbb részekre jellemző, mivel ott kevésbé intenzív azoknak az apróbb méretű üledékekkel való elhantolódása. Minden bizonnyal a bejárati aknában is vannak nagyméretű kőzetblokkok, de azok már a felszínükre hullott apróbb törmelék miatt kevésbé láthatóak. Azonban éppen ezek a nagyobb méretű darabok zárhatják el a kisebbek útját és így az alatta lévő zomboly fokozatos eltömődése figyelhető meg. Ezek a közepes vagy nagyobb méretű (1-200kg-os, több tonnás) darabok az aknák szűkebb keresztmetszetű részein akadnak fenn és így a zombolyok sok esetben alulról felfelé tömődnek

el. Ez a részleges vagy teljes eltömődés megváltoztatja a klimatikus viszonyait és már nem lesznek képesek lehatolni a mélyebb régiókba a felszíni hatások (hőmérséklet, páratartalom...).

Azokon a részeken ahol több akna egymásba csatlakozik ott a kőzet meggyengülhet a találkozási pontok környezetében és a tektonikus repedések mentén beszivárgó vizek oldó hatása ezt még tovább is fokozhatja. A kőzetminőség átalakulása, repedezettsége, állékonysága, keménysége és egyéb összetevőinek változása következtében is kialakulhatnak omladékok. Ezek önnön súlyuktól (elveszítik stabilitásukat), vagy a rájuk hullott kőzettörmeléktől, ill. a már amúgy is instabil blokkokat kimozdíthatják a kisebb földmozgások is, újabb repedéseket hagyva maguk után. Az aknatermekben, ahol számos felülről érkező akna csatlakozik egybe, ott a nagyméretű kőzetblokkok a leggyakoribbak. Az a régen divatos elmélet miszerint a nagyobb méretű termek alulról felfelé harapódzva alakulnának ki számos tényező cáfolja, mivel vannak olyan nagyméretű üregek is amelyekben szinte semmiféle omladék, omlás nyoma nincs, falait oldott felületek képezik, aljzatukat pedig finomabb üledékek töltik ki. Természetesen nem elhanyagolható üregtágító jellege az omlásoknak, de abban nincs elsődleges szerepük, mivel ez csupán egy áthalmazódási jelenség.

Jellemző példák: Almási-zs., Baglyok Szakadéka, Vecsembükki-zs., Széki-zs., Körte-zs., Fenyves-zs., Nov-7-zs., Kilátó-zs., Útmenti-zs.

Összetöredezett falfelületek:

Olyan részletei a zsombolyoknak, melyek összetöredezett falfelületeivel viszonylagosan jelentős részeit képviselik a meghatározó nagyformáknak az adott felületeken és ezzel általában el is fedik az eredeti formaelemeket. Ezeken a szakaszokon igen gyakori az omlás és annak nyomai, kialakulása szorosan kötődik ahhoz. A fal felülete repedezett és nem túl állékony, felületén nincs semmilyen képződmény. A repedéseket kitöltheti vékony agyag (barlangon belül), vagy biogén eredetű üledék, ill. a bejárat flóra növényzete (bejárat zóna).

Ez a nagyformaelem lehet a zsombolyon belül és a bejárat zónájában, miképpen az omlások is (lásd ott.).

Jellemző példák: bejárat aknák, omlásos aknatermek falai.

Sima képződménymentes falfelületek:

Olyan részletei a zombolyoknak, melyek sima, szinte teljesen képződménymentes falfelületeivel jelentős részét képviselik a meghatározó nagyformáknak. Felületük szinte márványszerűen simára van csiszolva, legfejebb hullámosabb felületek, ill. korroziós eredetű bemélyedések törik meg egyenletességüket. Ezek felülete többnyire teljesen tiszta vagy csak vékony agyagréteg borítja.

Elterjedésében lehet a bejárati zónákban, ahol inkább azokon a szinteken gyakori, ahol a fagyrepszítés hatása nem érvényesül valamilyen okból, ill. a fal felületén aktív oldódási mechanizmusok játsszák a főszerepet, valamint a belsőbb szakaszokon: ahol az oldás szerepe szintén kiemelt. Az oldás aktivitásától függően a fal lehet, kemény, állékony márványszerűre csiszolt de, ha már régen nem aktív a felület oldódása, akkor annak felületi rétege "felpuhulhat" és mintegy "elkorrodeálódik", ilyenkor kezdődnek a pusztulási folyamatok hatásai érvényesülni és el is fedődhetnek ezek a formaelemek. Az erőteljesen tektonikusan preformálódott aknák falai vetőszerűen letisztult falfelületek is képviselik ezt a formakincset.



Jellemző példák: Baglyok Szakadéka, Bejárati-akna, Köpengék, Szent-akna, Széki-zs.;



Fényképet a szálkőbarlangról

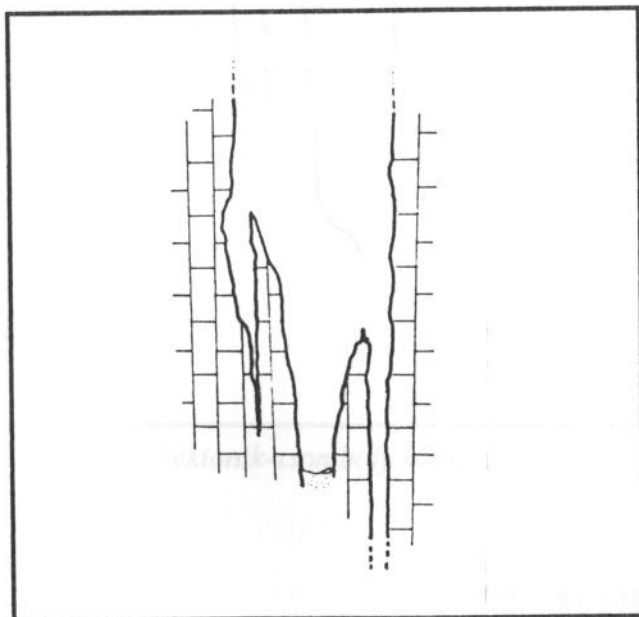
A zombolyok kisformái:

Pozitív formaelemek

Pozitív korróziós kisformák alatt a szálkőből (oldalfalból, járattalpból) kipreparálódott képződmények értendők. Kialakulásukban az a különös, hogy bár anyagminőségük látszólag megegyezik a környező kőzetekével, valamilyen ok miatt mégis kimaradtak az üregesedéshez vezető folyamatból (Dr. Szunyog G. 1995.).

Méretük alapján is külön formaelemeket alkotnak, többnyire 0.5-1m alatti képződmények. Általában alárendeltebb a szerepük a zombolyok formakincsében is, előfordulásuk epizódikus, de nem túl ritka.

Szálkőoszlopok:



Elvi metszet a szálkőoszloptípusokról

Méretük alapján gyakran már a nagyformák közé lehetne sorolni. Ezek helyenként több méter magas tornyokat alkotnak, kiemelkedve a zombolyok falából, aljzatából. Anyaguk a befoglaló szálkő része, nem cseppkő, vagy más eredetű üledék. Ezek általában valamelyik oldalukkal szorosabban kapcsolódnak a befoglaló szálkő felületéhez, mintegy arról leoldódtak, leváltak valamilyen okból.

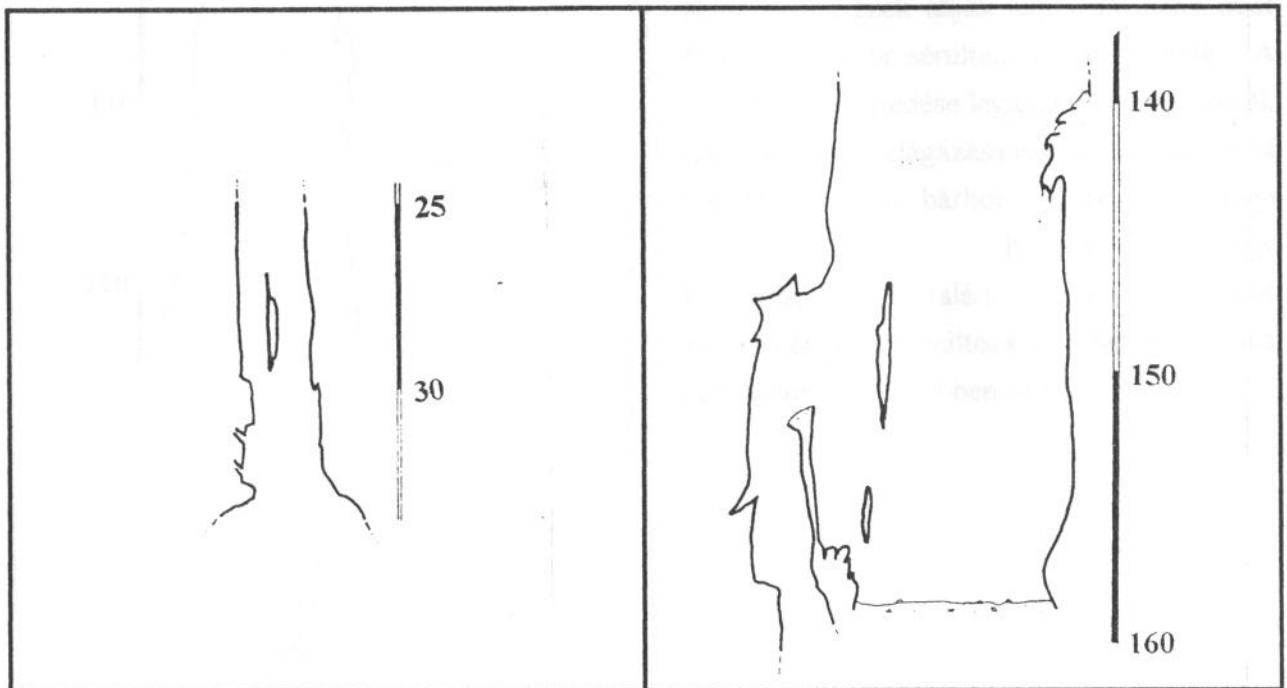
Előfordulás: Bagyok Szakadéka Meander, Szent-akna

Kőpengék, kőhidak, tarajok:

Ezek a szálkőből kipreparálódott pozitív kisformák, a zombolyok oldalfalában találhatóak, mely képződmények szelvényei a legtöbb esetben igen keskeny, késpenge szerűek. Előfordul olyan markánsan kipreparálódott, de az akna falával több ponton is egységben maradt pengeszerű képződmény, mely kőhidat alkot. Ennel előfordulása az aknák találkozásánál (egybeforrtn aknák) elterjedtebb. Méretében az egészen apró 0.5 m alattitól egészen a több méteresig előfordulhatnak, ami szerint már-már a nagyformákhoz sorolhatóak lennének.

Felületük gyakran az aktív korrózió részekén képződmény mentes, simára oldott vagy karrosodott, de vannak cseppkövesedett, ill. más üledékekkel elfedett ("elkent") tarajok, kőpengék is, ez a ritkább.

Előfordulás: Vecsembükki-zs. 90-es akna, Baglyok Szakadéka Kőpengék, Tektonik-zs.

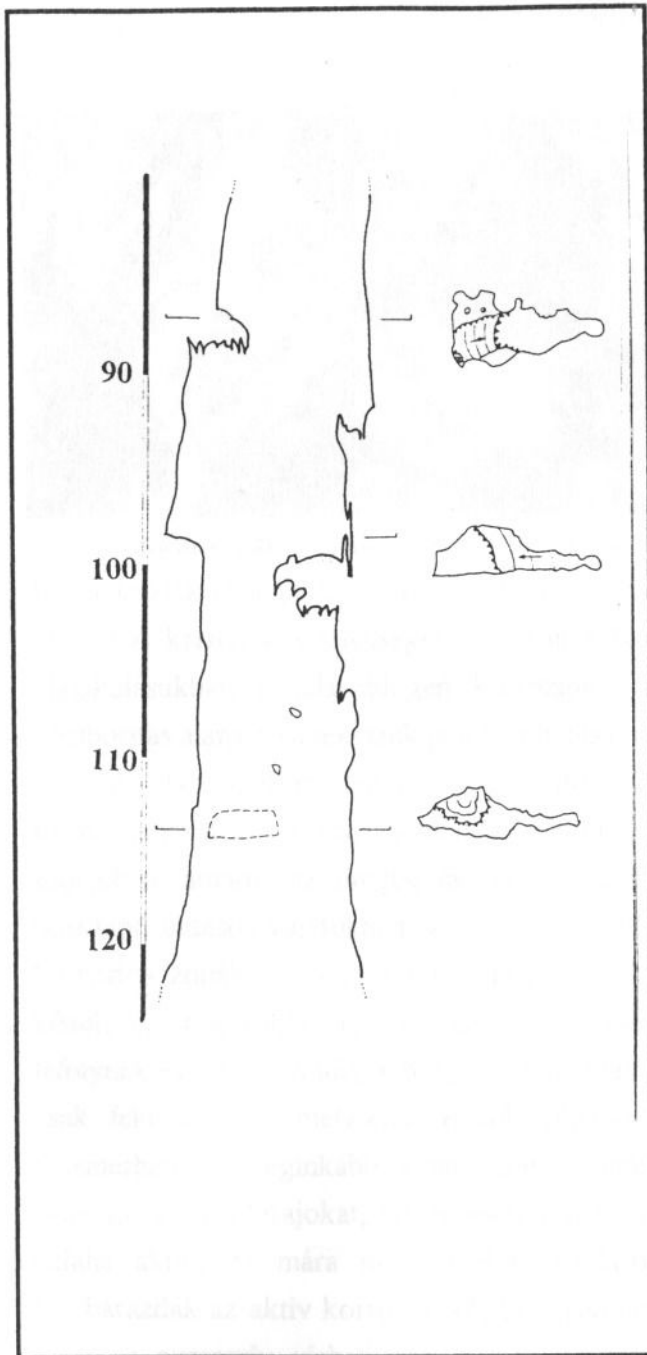


Tektonik-zsomboly kőhidja

A Vecsembükki-zsomboly kőhidjai, kőpengéi

Párkányok, kiugrók:

Az aknák falából kiugró kőzetelemek, melyek gyakran megbontják az addig domináns nagyforma egységét. Méretük igen változatos: az egészen apró néhány 10 cm-estől, ezeket nevezük csak kiugróknak, valamint a több méteres nagyságú párkányokig minden előfordulhat.



*Vecsembütki-zomboly 90-es aknájának
különböző párkánytípusai*

A nagyobb párkányok felszínét gyakran elfedi valamilyen üledék (agyag, kőzettörmelék, cseppkő...), miképpen ezek igen jó üledékcsapdák. A hasadéknak összeszűkülő oldalaiban könnyen fennakadnak a lehulló kövek és azok felhalmozódásából felgyülemelő üledékek is képeznek párkányokat, vagy nagyobb mennyiség esetén álfeneket. A párkányokon kedvező feltételek alakulnak ki a cseppkőképződéshez és így számtalanszor lehet megfigyelni bekéregzéseket, lefolyásokat és állócseppköveket. Felszínüket még jelentősen alakíthatják a lehulló kőzetdarabok, mivel éppen ezek állják leginkább azok útját és ezért sokszor sérültek, ütött-kopottak. A párkányok elterjedése leggyakrabban az aknák találkozásánál, elágazásainál fordul elő, de a kisebb kiugrók bárhol, szinte esetlegesen előfordulhatnak. Kérdés, hogy kialakulásuknak talán éppen a kőzet minőségének megváltozása lehet-e az oka (ellenállóbb, gyengébben oldódó...).

Negatív formaelemek

A negatív korróziós formák éppen ellentétesek a pozitív kisformákkal, mivel ezek a járatok falába bemélyedő képződmények. Kialakulásuknál is ellentétesen, valamilyen ok miatt kitüntetett szerepet kaptak az üregesedéshez vezető folyamatokban, bár kőzetanyaguk anyagminősége megegyezik a környező kőzetekével.

Méreteik és fejlettségük alapján ez a csoport még alárendeltebb szerepet játszik, mint a pozitív formaelemek csoportja. Előfordulásuk ritka és szinte epizódikus.

Karrosodott felületek:



A karsztosodó kőzetek felszínének sajátos képződményei a karrok. Néhány millimétertől több méteres nagyságrendig terjedő bemélyedésszerű formák, amelyek a szénsavas víz oldóhatásának köszönhetik létüket.

A mészkőkarrok jellegzetes formái azok a bordaszerű hosszanti kiemelkedések, amelyek a lejtős sziklákon a párhuzamosan futó esővízcsatornákat elválasztják egymástól. (Dr. Balázs D. 1990.) A karrosodás jelenségét általában a felszíni karsztjelenségeknél szokták említeni, mivel kialakulásukban a talaj biogén korrózióját, a csapadékvíz közvetlen oldószerpét vagy a hóelborítás alatti olvadékvizek pusztító hatását tartják elsődlegesnek. (Dr. Szunyog G. 1995.)

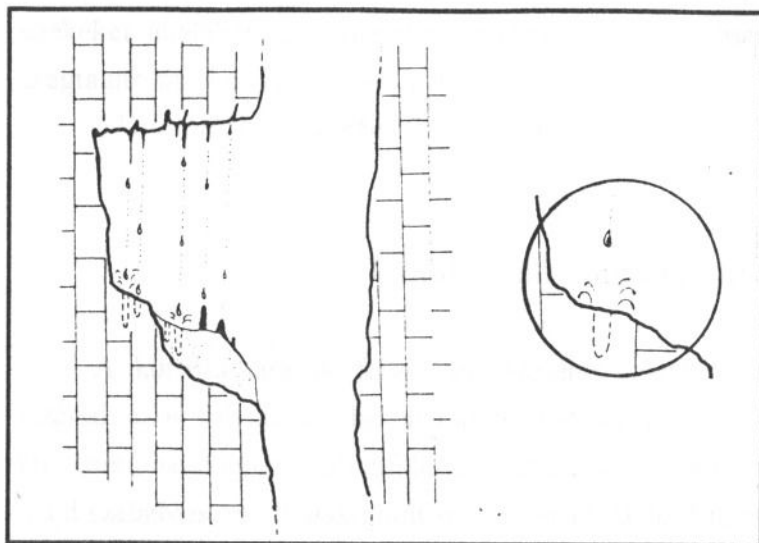
A barlangokon belül megismert karrosodott felületek pontosan ugyanazokat a formaelemeket produkálják, mint a felszíni karrformák. Barlangi karrokról beszélünk olyan esetekben, amikor az üregbe csorgó víz a barlang oldalfalain vagy mennyezetén jellegzetes hosszanti oldásos vájatokat hoz létre. A zombolyokon belül elterjedésük alárendelt és az aktív korróziós zónákra korlátozódik. Mivel igen kevés az alkalmas lefolyási szöveget nyújtó dőlésű kőzet, ezért a többnyire függőleges helyzetű kőzetdőlés miatt a beszivárgó vizek gyorsan lefolynak és így nincs idejük mély karrbarázdák kialakítására. A karrosodás ezért igen fejletlen és csak felületes, kis mélységű. Ennek ellenére a kiemelt aktivitású korróziós felszíneken jól felismerhetők. Leginkább a párhuzamos lefutású rovátka-, barázda-, fali-, és hasadékkarrok valamint az éles tarajokat, köpengéket kialakító formák az elterjedtek. Fontos lenne kimutatni a valaha aktív, de mára már inaktív (oldásos) felületek helyeit ezek jelenlétével, mivel a karrbarázdák az aktív korróziós oldás egyértelmű bizonyítékaként értelmezhetők. Kérdés, hogy ezek az agresszív vízbefolyási helyek egyértelműen determinálják-e elhelyezkedésüket, vagy véletlenszerűek azok?

Előfordulás: Baglyok Szakadéka, Köpengék.

Kicsepegési lyukak:

A kőzet felszínébe pontszerűen bemélyedt apró csőszerű lyukak. Ezek a felülről lecseppenő, de intenzív vízbejutási helyeknél jönnek létre (függőcseppkő formák, repedések stb. alatt). Lehetnek agyagon és a befoglaló kőzetben magában is. Kialakulásuk igen érdekes, mivel akár a felül cseppkőalakzatról lecseppenő víz alatta nem egy másik cseppkő formát építhet így, hanem éppen ellentétesen egy mélyedést hozhat létre.

Ennek a jelenségnek a vizsgálata, hogy mikortól old és mikortól épít a bejutó víz, még nem teljesen tisztázott terület, de ezek a kisformák igen alkalmasak a vizsgálatokra.



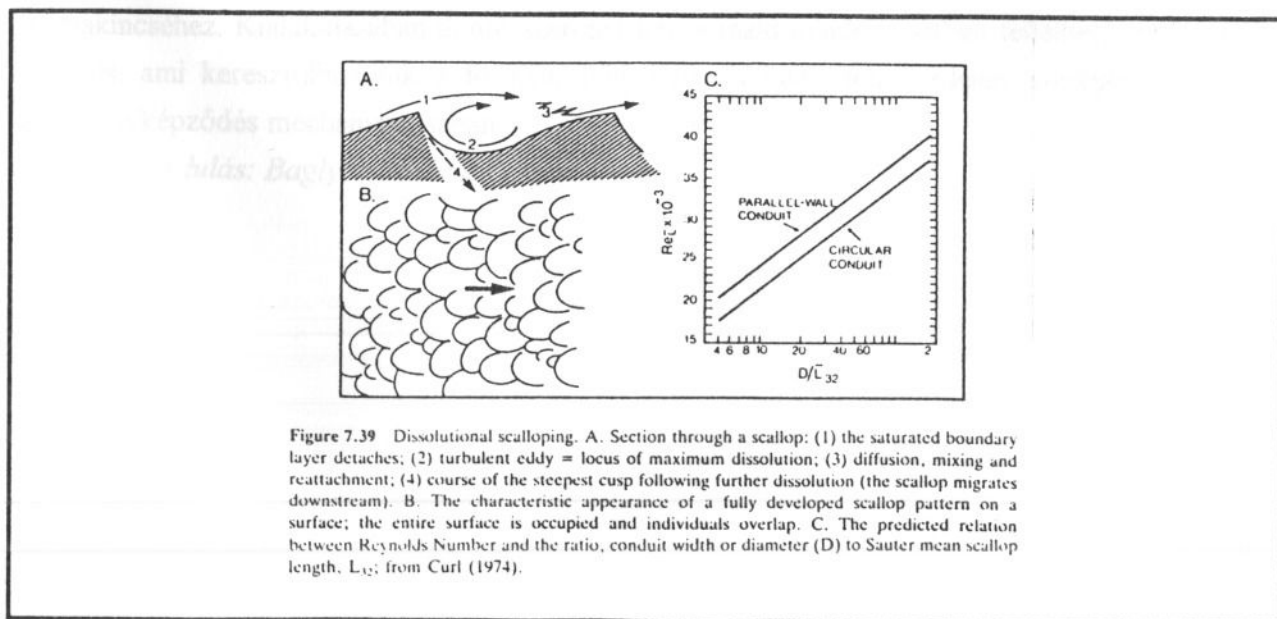
Elvi metszet. Kicsepegési lyukak a befoglaló kőzetben, agyagban

Mindenesetre a lecseppenő víz mechanikai ereje és a víz oldóhatása együttesen feltételezhető a kicsepegési lyukak üregeinek mélyülésében, fejlődésében.

Előfordulás: Baglyok Szakadéka Ablak(II.),

Hullámkagylók:

A hullámkagylók kanál szerű bemélyedéses formák. Ezek együttese előfordulhatnak az üregek oldalfalain, aljzatán és mennyezetén is. A legtöbb kagyló 0.5-20 cm hosszú, de az elborított terület 1-2 m felett van. A hosszuk kb.50%-a a szélességüknek, de köztük sok az erősen asszimmetrikus. Ezek hossz tenglyük mentén egymásba nyúlva fedik el a rendelkezésre álló falfelületeket. Az inaktív barlangokban ezek lehetségesen utalnak a hajdani ős-vízfolyások irányára és sebességére. (D. Ford & P. Williams 1989.)



A típusos hullámkagylók a zsombolyokban természetesen nem találhatóak meg, mivel a képződési feltételek (jelenleg) nem adottak hozzá, de a karrosodott felületek mutathatnak rokon formákat. A zsombolyokon belül feltétlen érdekes lenne jelenlétük kimutatása és vizsgálata, mivel ezeket általában a horizontális vízvezető járatok esetében szokták említeni, az áramló víz üregtágító mechanizmusaival jellemezve.

Előfordulás: November 7-zsomboly.

Gömbüstök, mennyezeti tölcsérek:

A kürtök, járatok felső végződésénél jelenlévő szálkőformációk, melyek jellegzetesen lezárják azok folytatását, hirtelen átmenetet alkotva. A gömbüstök formái sok esetben a hévizes eredetű barlangjaink gömbfülkéire emlékeztetnek. Bejáratuk alul található, felfelé harapódnak, majd szabályos gömb alakú boltozattal záródnak le. Méreteikben a néhány 10 cm-estől a méteres nagyságrendig változnak. Ezek elsősorban a korróziós üregekben fejlődnek ki a hagyományos elméletek szerint, ott is általában a barlangok mennyezetén. Mivel a zsombolyokon belül relatíve kevesebb a plafon (a sok vertikális üreg miatt), ezért ezek jelenléte igen kis számú, alárendelt. A több horizontális komponenset tartalmazó víznyelők aknasoraiban gyakrabban fordul elő a mennyezetet tagoló gömbüstszerű forma. Ennek érdekes egybeesése a Baglyok Szakadékaiban a Szent-akna, ami egy ősi-víznyelőjárat volt és csak a véletlennek köszönheti, hogy egy típusos zsomboly aknarendszerével metszik egymást üregeik. Ennek lejtős mennyezetén számos gömbfülke azonosítható. Kérdés, hogy a zsombolyokon belül fellelhető gömbüstszerű formák milyen mértékben kapcsolódnak víznyelési tevékenységekhez és mennyire önnálló zsombolygenetikai jellemzők ezek.

A mennyezeti tölcsérek a kürtök tetejét lezáró hosszú cső vagy sátoryszerűen összeszűkülő formák. Ezek lehetnek több méteres nagyságrendűek is. Hasonlatosak az aknaembriók formakincséhez. Kialakulásában döntő szerepet kap a majd minden esetben fellelhető preformáló repedés, ami keresztülhúzódik a formán. Jelenlétük és helyzetük kérdéses szerepet tölt be a zsombolyképződés mechanizmusában.

Előfordulás: Baglyok Szakadék Szent-akna,...

Barlangi üledékek

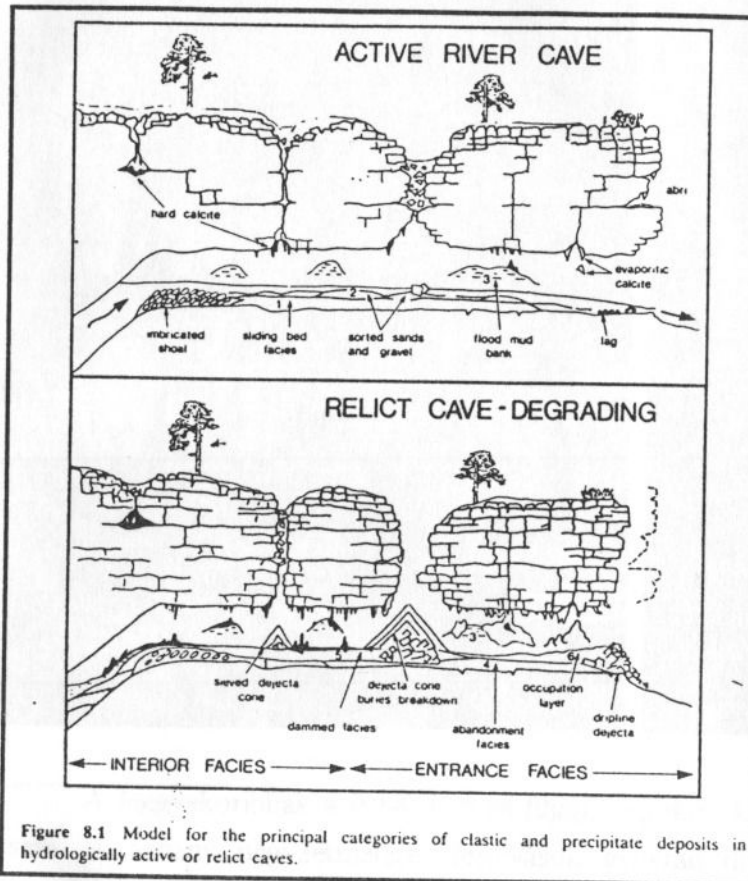


Figure 8.1 Model for the principal categories of clastic and precipitate deposits in hydrologically active or relict caves.

Míg a barlangok életében a születést az üregesedés folyamata jelenti, addig a halálukat a kitöltődés okozza. Az üregesedés és a kitöltődés folyamata időben nem különül el élesen, míg a barlang egyes aktív részei napjainkban is tágulnak, addig az inaktív szakaszokra már a feltöltődés túlsúlya jellemző. A két folyamat aránya a barlang élete folyamán többször is megváltozhat. (Molnár P.1995.) A barlangok óriási üledécsapdaként működnek. A felhalmozódási minták jól példázzák a felszín és a barlang természetes környezetét, éghajlatát és a fő kialakító valamint befolyásoló tényezők hatásait.

Ezek az üledékek viszonylag háboríthatatlanul a felszíni lepusztító folyamatoktól halmozódhatnak fel, számtalan variációs lehetőséggel.

Az üledékek eredetük szerint lehetnek:

1. A barlangban képződő (autochton)

Cseppkövek, heliktitiek, borsókövek :

Az Alsó-hegyi zombolyok jellemzően beléptek a cseppkövesedés szakaszába életüknek és így, azokban rendkívül gazdagok. Számtalan variáció található bennük, forma és szín tekintetében is. (sztalagmit, sztalagtit, sztalagnát, cseppközszáló, szalmacseppkö...) .



A leggyakoribbak a 0.1-0.5 m-es függőcseppkövek, de nem ritkák az ezeknél nagyobbak sem. A néhány négyzetméteres lefolyások gyakran díszítik az aknák falait, szerencsésebb esetekben a teljes aknafalakat elfedik azok. Az aknák kiugróit vízszintes felületeit állócseppkövek, oszlopok ékesítik. Különleges ezek közül talán a Baglyok Szakadékanak Mozdony nevű képződményének névadó cseppkőegyüttese, mivel az egy hajdani óriásivá hízott cseppkőoszlop felborult tönkje, amire már újabb fejlődő cseppkőoszlopok települtek. Rengeteg a szalmacseppkő, cseppkőzászló, valamint a tetarátás formákat képező kisebb cseppkődombszerű lefolyás, melyek a repedésekből beszivárgó vizekből táplálkoznak.

A heliktitek jellegzetesen szabálytalan alakú, (excentrikus) cseppkőképződmények. Ezeket a zombolyokban sem ritkák, de legtöbb esetben csak kisebb (1-5 cm-es), fejletlenebb formáik találhatóak meg. Elterjedésük lokális, de ott csoportokba rendeződve vannak (csak mennyezetén és oldalfalon). Kialakulásuk vizsgálata leginkább a horizontális barlangokból ismeretes, éppen ezért lenne érdekes az a zombolyokban (ásványtani összetétel, növekedési sebesség, alak,...).

Előfordulás: Széki-zs., Baglyok Szakadéka, Betlehem-zs.



A borsókövek igen elterjedtek a zsombolyokban. Helyenként hatalmas több négyzetméteres falfelületeket borít be. Ezek nem a típusos hévizes barlangjainkban lévő borsókövekre emlékeztetnek, hanem inkább a hidegvizes barlangok huzat-borsóköveit idézik.



A Rejtek-zsomboly borsókövei

Különleges elütő példa a *Rejtek-zsomboly* "korallszerű" borzasztó dús borsókő felhalmozódása, mely sajátos genetikát feltételez. A borsókövek elterjedésének és elhelyezkedésének vizsgálata a zsombolyok esetében igen komplex képet eredményezhet. *Előfordulás: Rejtek-zs., Betlehem-zs., Baglyok Szakadéka, Vecsembükki-zs*

A fent említett képződmények széleskörű beható vizsgálata még nem feldolgozott, pedig a minták keletkezési korai alpján kimutathatóak lennének bizonyos periódikus, ill. epizodikus változások. (éghajlati változások, földmozgások...)

Ásványkiválások

1. Barlangi gyöngyök viszonylag kevés helyen találhatóak zombolyokban. Ritkaságuk miatt érdemes azonban felhívni rájuk a figyelmet. Kialakulásuk a cseppkövesedés szakaszára tehető, mivel éppen azok medencéiben fekszenek a barlangi gyöngyök. *Előfordulás: Baglyok Szakadéka Nagy-Manitou kúrteje alatt.*

2. A kalcit kristályos előfordulása is ritka. Ezek jellegzetesen telérekben vannak és csoportjaik egykristályai a zomboly fejlődés fő szakaszait megelőzőleg alakultak ki, sajátos genetikai jellemzőkkel. Az üregesedés csak véletlenszerűen tárja fel ezeket a kalcitkristályokkal elfedett falfelületeket. *Előfordulás: Tektonik-zs.*

3. Mész-tufa kiválások lekerekített formájúak, egymásra települtek és felületüket apró kalcigátákkal körülhatárolt 1-2 cm²-es, vízzel telt medencék borítják, és az aknák letörések falához simulnak. Az aknatermekben találhatóak meg. *Előfordulás: Baglyok Szakadéka Szent-akna, Almási-zs.*

Agyag, agyagformák

A valódi barlangi agyag a mészkő oldási maradéka. Színe vöröses (a benne feldúsuló vastól). A zombolyokban nagymennyiségben halmozódhat fel. Jelenléte igen típusos és elterjedt. Állaga a higan folyóستól a száradási repedéseket produkálóig minden változatban megtalálható. Bizonyos kedvező klímaviszonyok esetén teljesen kiszáradva porhanyóssá is válhat, a huzat viszonyoktól függően.

Az agyagban (az érintetlen felszíneken) sok helyen találhatóak barázdák, kicsepegési lyukak, mini kráterek, kutak piramisok. Ezek kialakulása valószínűleg szorosan kapcsolódik a lecseppenő víz mechanikai hatásaihoz.

Kőzettörmelék

A barlangban keletkezett kőzettörmelék elkülönítése a felszíniektől csak a mélyebb zombolyok belsőbb szakaszaiban lehetséges. Igen elterjedt üledéktípus. Minden méretkategória megtalálható a zombolyokban. Ezek pedig az omlásoknál leirtakkal megegyező genetikai elemekkel jellemezhetőek. (lásd. ott!)

2. A felszínről bekerült (allochton).

Kőzettörmelék

A barlangokba bekerült kőzettörmelék elsősorban a bejáratközeli zónákban és azokban az aknákban van ahová behullhatott, ill. bemosódhatott a felszínről. A mélyebb régiókba nincs vagy nehezen bizonyítható létük.

A kőzettörmelék barlangba kerülése a bejárat aknáknál ismertetett folyamatok révén juthatott az üregekbe (kifagyásos jelenségek,...lásd. ott!). A más úton bekerült (pl.: folyóvízi hordalék, szél által...)üledékek elkülönítése igen problémás, azonban a hegység fejlődéstörténete szempontjából roppant fontos lenne. Erre az elkülönítésre elsősorban akkor van lehetőség, ha a felszíni kőzetek nem egyöntetűen hasonló homogén üledékekből épülnek fel, hanem kimutathatóak más jellegű kőzetek is. Erre jó példa a Vecsembükki-zsombolyból felszínre hozott (agyagmintákból) metamorf kőzetszemcsék, kvarckavicsok nyomai.(Szenhte I. 1971.) Kérdés, hogy más zsombolyokban is kimutatható-e hasonló üledék minta, és ha igen, akkor azok hogyan változnak a különböző mélységekben, valamint hogyan kerültek be oda ?

Talaj

A szilárd kéreg legfelső termőképes laza takarója: a talaj. Az Alsó-hegy esetében igen elterjedt a mészkőfennsíkokra jellemző rossz termőképességű rendzina és az alárendeltebb szerepű (mészkő oldási maradéka) vörös agyag vagy terra rossa. Ez a talaj nagyon könnyen bekerülhet a barlangok bejárat zónájába. Jelenléte elterjedt, csaknem minden zsombolyban megtalálható. Azokban ahol a bejárat zóna nem tartalmazza, ott feltételezhető, hogy nagyon friss a zsomboly kontaktusa a felszínnel és még nem jutott be az üregbe semminemű nem felszíni eredetű üledék.

Biogén eredetű üledékek

1. **Állati** eredetű. Ezt a típust képezik a különböző okok miatt (barlang lakó-troglobiont-, barlang kedvelő-troglofil-, barlangidegen-trogloxén-) barlangokban előforduló állatok ürüléke (guanó) és tetemeik felhalmozódása (csontok..). Az Alsó-hegy esetében számos zsombolyból kerültek elő többezer éves csontleletek, csigaházak (denevérfélék, barlangi medve, szarvas, őz, házi juh, róka, vad-, és házimacska, borz, pele, nyúl, mókus, egér, madárfélék.). Ezek bővebb vizsgálata igen jó támpontul szolgálna a hajdani környezeti és kulturális változások feltárásához.(Bajomi D.1965)



Elgombásodott barlangi ácsolat



A zsomboly csapdájába hullott sün

2. **Növényi** eredetű. Ezt a típust képezik a különböző flóratartományok (bejárati-, sötétflóra) növényeinek maradványai, valamint a bejáratokba behullott, esetenként akár nagymennyiségű felszíni eredetű fák, gallyak, falevelek. Előfordulása csaknem minden nagy szádájú zsombolyban megtalálható.

3. **Emberi** eredetű. Leginkább csontleletek (Kifli-, Őz-, Menetke-, Körte-zs., Nádaskai-zs.)

Antropogén eredetű üledékek:

Az emberek által behordott használati tárgyak, eszközök. Ezek lehetnek több ezer évesek is, mint azt jól reprezentálja a Körte-zsombolyból nem egészen 10 m-es mélységből előkerült "rézkori" cserépdarabok és emberi eredetű csontleletek (4-5 ember maradványa) példája. Minden bizonyal más zsombolyokból is lehetne hasonló tárgyi, ill. csontleletet a felszínre hozni, ilyen lelőhely már a Menetke-zs., Kifli-zs. és az Őz-zsomboly is. A teljesebb kép és az okokat komplexen feltáró kutatás még a jövő kutatóit várja.

A mai kor emberének hasonlóan hátrahagyott nyomai bizony már más elbírálás alá esnek!

Hiányzó formák:

Azok a nagy- és kisformák melyek megléte lehetséges, de eddig még ki nem mutatottak. Egyértelmű hiányuk nem minden esetben teljesen indokolt. Más hasonló kaliberű függőleges és látszólag azonos feltételek mellett kialakult üregekben fellelhető formakincsek világa az alábbi felsorolás.

Felszín alatti forrás és nyelő: Mivel nincs ismert aktív (akár csak szivárgó) forrás, ezért nyelő aktív sem ismeretes. Az inaktív formakincs jelenléte, ha volt is, mára már "elmosódott".

Patakmeder: Jelenléte elsősorban a vízszintes jellegű barlangokban domináns. Azonban az anyag szerkezeti vizsgálatok kimutathatják (görgetett szemcsék...), mivel az aknákat összekötő rövid vízszintes szakaszokban, ha volt ilyen jellegű vízfolyás, akkor azok nyomai ma is megtalálhatóak.

Meander: A tipikus víznyelők függőleges szakaszaiban az aknákat(meander- vagy víznyelőaknák) csaknem minden esetben ezek a meanderek kötik össze. Hiánya ezért szembeötlő, és csak néhány zsombolynál (Kifli-zs., Almási-zs.) lehet hasonló formákra utaló nyomokat kimutatni. Éppen ezért is feltételezhető eltérő oldódási mechanizmus, melyben a függőleges irányítottágú rétegződési szerkezet miatt is más jellegű formakincs alakult volna ki hasonló környezeti feltételek mellett.

Szinlő: Jelenléte szorosan kapcsolódik a patakmederhez és a meanderekhez. Hiánya a fent említettek miatt indokolt.

Evorziós üst: Ha van is ilyen forma, akkor az már régen betemetődött valamiféle üledékkel. Kialakulásához a feltételek az aktívabb, ill. a csapadékosabb időszakokban kedvezőek lehetnek.

Folyóvízi hordalék, kavics: Jelenléte indokolt lenne a patakmedrekben, meanderek aljzatában. A nagy szemcseméretű hordalékanyagok szembetűnően hiányoznak, viszont az apró szemcsés hordalékok az alaposabb és széleskörű vizsgálatokkal kimutathatóak lehetnének.

Különleges ásványkiválások: Gondolok itt a barlangokban bizonyos területeken típusos ásványkiválásokra, ahol ezek valamely barlangképződési feltételeket indikálják. Pl: montmilch, lublinit, limonit, kova, barit, gipsztűk, karácsonyfa-, boxvork-szerkezet...

Nagy ősmaradványok: Ez elsősorban a kőzet képződésének a kialakulás körülményeinek tudható be, nem pedig azért, mert nem volt alkalmas felszín a kipreparálódáshoz.

CO₂: Nagy mértékű feldúsulása nem érezhető egyik zsombolyban sem, bár ezek szellőzése sem tökéletes. Nagy létszámú és sokáig lent tartózkodó túrázók esetén gyakran jócskán bepárasodnak az üregek, de ez is maradéktalanul kiszellőzik 1-2 nap elteltével.

Az Alsó-hegyi zsombolyok és barlangok

a magyarországi terület

„...a legmélyebb barlangokat valószínűleg sohasem lehet majd bejárni, mert ha sikerül is valahogyan a mélységbe leereszkedni, visszajönni már aligha, mert emberi szív nem bírja el ezt a nagy megerőltetést.”

/mélység szerinti lista/

1. Vecsembütki-zsomboly	-236 m
2. Baglyok Szakadéka (Szabó-pallagi-zsomboly)	-151 m
3. Meteor-barlang	-131 m
4. Kopaszgaly-oldali /404-es/-víznyelőbarlang	-110 m
5. Almási-zsomboly	-100 m
6. Tektonik-zsomboly	-80 m
7. Rejtekek-zsomboly	-74 m
8. Pócsa-kői-víznyelőbarlang	-50 m
9. Széki-zsomboly	-50 m
10. Lujza-lyuka-zsomboly	-50 m
11. Frank-barlang	-48 m
12. Búbánat-zsomboly	-48 m
13. Banán-zsomboly	-45 m
14. Őz-zsomboly	-42 m
15. Kopasz-vigas-z-barlang	-38 m
16. Miki-kuki-zsomboly	-33 m
17. Magaslesi-zsomboly	-33 m
18. Betlehem-zsomboly	-32 m
19. Lófűle-zsomboly /Jég II. sz. zsomboly/	-30 m
20. Jóbarát-zsomboly	-29 m
21. Kifli-zsomboly	-26 m
22. Góte-zsomboly	-25 m
23. Bába-völgyi IV.sz.-víznyelőbarlang	-25 m
24. Rókalyuk-zsomboly	-23 m
25. Rőt-kúti Dreher-zsomboly	-23 m
26. Iskola-zsomboly	-23 m
27. Bába-völgyi II.sz.-víznyelőbarlang	-22 m
28. Ürgelyuk-zsomboly	-21 m
29. Komjáti-Jég I.sz. zsomboly	-21 m
30. November 7-zsomboly	-20 m
31. Fenyves-zsomboly	-19 m
32. Nagy-vizestöbri-víznyelőbarlang	-19 m
33. Cickány-zsomboly	-18 m
34. Fazekas-zsomboly	-18 m
35. Favágó-zsomboly	-17 m
36. Sz/0.-zsomboly	-16 m
37. Kopaszgally-oldali-barlang	-15 m
38. Nádaskai-zsomboly	-15 m
39. Körte-zsomboly	-14 m
40. Nászút-barlang	-13 m
41. Soltész-zsomboly	-12 m
42. Kilátó-zsomboly	-12 m
43. Pötty-zsomboly	-12 m
44. Éves-zsomboly	-11 m
45. Bába-völgyi III.sz.-víznyelőbarlang	-11 m

Tíz méternél nem mélyebb zsombolyok:

	-9 m
46. Hosszú-zsomboly	-9 m
47. Dusa 1. sz. -barlang	-8 m
48. Kunda-zsomboly	-8 m
49. Menetke-zsomboly	-8 m
50. Névtelen-zsomboly	-8 m
51. Sinkó-zsomboly	-8 m
52. Húsvét-zsomboly	-7 m
53. Bába-völgyi I. sz. -víznyelőbarlang	-7 m
54. Iker-zsomboly	-6 m
55. Kalap-zsomboly	-6 m
56. Karácsony-zsomboly	-6 m
57. Útmenti-zsomboly	-6 m
58. Hideg-lyuk-zsomboly	-6 m
59. Dugó lyuka-zsomboly	-6 m
60. Töltényes-zsomboly	-5 m

Egyéb barlangtorzók, beszakadások és karsztobjektumok:

- 61. Andris-lyuka
- 62. Beszakadt-zsomboly
- 63. Bújocska /Hótároló-alagút/
- 64. Cilike lyuka
- 65. Cimbó hasadéka
- 66. Cipőkrémes
- 67. Enyém
- 68. Félembernyi-barlang
- 69. Humusz-lyuk
- 70. Játék-barlang
- 71. Kígyós-barlang
- 72. Pionir-zsomboly
- 73. Omladék-zsomboly
- 73. a. Rekettyés
- 74. Szentháromság-sziklahasadék
- 75. Kis-Rókalyuk

árvizi-, forrásbarlangok

- 76. Borz-barlang
- 77. Csörgő-forrás barlangja
- 78. Hosszú-tetői-barlang
- 79. Kastélykerti I. sz barlang
- 80. Kastélykerti II. sz barlang
- 81. Macska-lyuk
- 82. Magas-tetői-barlang
- 83. Csempész-barlang (*Butyka-völgyi-barlang*)
- 84. Szarvas-kerti-barlang
- 85. Vecsem-árvizi-forrásszáj

Víznyelők (feltárt barlangok nélkül)

- 86. Acskó-réti-víznyelő
- 87. Bene-bérci-víznyelő
- 88. Bükk-lápai-víznyelő
- 89. Hangyás-víznyelő
- 90. Szúnyogos-víznyelő

Források

- | | |
|---|---|
| 91. Acskó-forrás | 103. Rongyos-kút |
| 92. Alsó-Acskó-forrás | 103/a Serház-kút |
| 93. Bene-bérci-forrás | 104. Szarvas-kerti-forrás |
| 94. Borz-forrás (<i>Lakatos-forrás</i>) | 105. Szénhely-forrás |
| 95. Csurgó-forrás | 106. Vályus-kút |
| 96. Hideg-kút | 107. Vecsem-forrás |
| 97. Káposztáskerti-forrás | 108. Kökény-berki-forrás |
| 98. Kastélykerti-forrás | 109. Szőlősfaj-kerti-forrás (<i>Barlangkutató-forrás</i>) |
| 99. Kecskés-forrás | 110. Pályi-völgyi-kút |
| 100. Lótusz-forrás | 111. Tetves-kút |
| 101. Melegvíz-forrás | |
| 102. Pasnyag-forrás | |

Az 5450-es, Alsó-hegyi kataszteri egységben (még) szereplő barlangok.

- | | |
|--|---|
| 112. Ajándék-barlang | 128. Kecskés-kúti-barlang feletti üreg |
| 113. Alsó-acskó-forrásbarlangja | 129. Kongófüd-barlang |
| 114. Április 4-zsomboly | 130. Kopaszgaly 1. sz. víznyelő |
| 115. Bába-völgyi-beszakadás | 131. Lackó-barlang |
| 116. Bába-völgyi 5. sz. víznyelőbarlang | 132. Lizina-forrásbarlang |
| 117. Charly-lyuka | 133. Nádaskai-sziklaüreg |
| 118. Csipogó 1.sz. víznyelő | 134. Nádaskerti- sziklaüreg |
| 119. Csipogó 2.sz. víznyelő | 135. Nagy-forrásszáj-barlang |
| 120. Csipogó 3.sz. víznyelő | 136. Pérecs-nyelő (<i>Sárogekerti-zsomboly</i>) |
| 121. Derenki-forrásbarlang | 137. Róka-lyuk |
| 122. Derenki-víznyelők (3db) | 138. Rókalyuk-barlang |
| 121. Dögszag-barlang | 139. S/11 |
| 122. Éles-tetői-forrásbarlang (<i>Veliki Strosz barlangja</i>) | 140. Szádvári-barlang |
| 123. Ismeretlen-zsomboly | 141. Szádvári-forrás eltömődött barlangja |
| 124. Kacor-barlang | 142. Szénégető-barlang |
| 125. Káposztás-kerti-forrásbarlang | 143. Töbörálji-hasadék |
| 126. Káposztáskert 2. sz. barlang | 144. Úrföldjei-beszakadás |
| 127. Kecskés-kúti-barlang (<i>Kecskés-kúti-forrásbarlang</i>) | 145. Zúgó-forrás feletti hasadék |
| | 146. Vacsora-barlang (<i>Zúgó-forrás barlangja</i>) |

A szlovák oldal zombolyai és barlangjai

(mélység szerinti lista)

1. Óriás-zomboly	-100 m	24. Blátivá	-19 m
2. Tölgyesi-zomboly	-75 m	25. Geofizikú	-19 m
3. Kettős-zomboly	-72 m	26. Úzká	-19 m
4. Barát-zomboly	-57 m	27. Meteor	-18,5 m
5. Pipa-zomboly	-56 m	28. Stredová	-18,5 m
6. Mészégető-zomboly	-50 m	29. 13-as Munkahely	-17 m
7. Slnecná	-50 m	30. Srncia	-15,5 m
8. Mokrá (13-as Munkahely)	-49,6 m	31. 17-as Munkahely	-15,5 m
9. Geodetov	-40 m	32. Óz (Jeleni)	-15 m
10. Fertés	-37 m	33. Blativá	-14,5 m
11. Jastrabia	-36,8 m	35. Ctyricitka	-12,6 m
12. Szárazfás (Sopp II.)	-36 m	36. 16-os Munkahely	-12,5 m
13. Bodnarova	-36 m	37. Prepadlisko 16.	-11 m
14. Baglyas II.	-35 m	38. Klubová	-10,5 m
15. Sváteni	-32 m	39. Marha-zomboly	-10,5 m
16. Polední	-27 m	40. Pri Salasi	-10,5 m
17. Határ-zomboly	-26 m	41. Hubová	-10 m
18. Baglyas I.	-25 m	42. Prepadlisko 43.	-10 m
19. Kút	-25 m	43. Prepadlisko 44.	-10 m
20. Zapadá II.	-24,5 m		
21. Sousedni	-20 m		
22. Zeriav	-20 m		
23. Kutas (Sopp I.)	-19,5 m		

Tíz méternél nem nagyobb barlangok :

44. Fikova Diera	-9 m
45. Sopp III. (Salasi)	-9 m
46. Sluchta	-9 m
47. Prepadlisko 45.	-8 m
48. Pekná (Szép)	-8 m
49. Mysia Diera	-7 m
50. Prepadlisko 36.	-7 m
51. Prepadlisko 38.	-7 m
52. U Tri Lip	-7 m
53. Prepadlisko 4.	-6 m
54. Prepadlisko 52.	-6 m
55. Kinga-lyuk	-5 m
56. Komin	-5 m
57. Milanova	-5 m
58. Musia	-5 m
59. Prepadlisko 42.	-5 m
60. Prepadlisko 51.	-5 m
61. Vykopaná	-5 m
62. Chvostova Diera	-4 m
63. Prepadlisko 37.	-4 m
64. Prepadlisko 41.	-4 m
65. Zeriav	-4 m
66. Prepadlisko 50.	-3 m
67. Zapadná II.	-2,5 m
68. Zapadná III.	-2,5 m
69. Prepadlisko 55.	--
70. Prepadlisko 56.	--

Irodalomjegyzék:

Rövidítések: *Tájékoztató* = Karszt- és Barlangkutató Tájékoztató
Beszámoló = Karszt- és barlangkutató tájékoztató

- BAJOMI D. (1965): Biológiai kutatások az Alsó-hegy néhány zombolyában — *Tájékoztató* 1965/3-4. p. 52-60.
- BAJOMI D. (1969): A Meteor-barlang faunisztikai vizsgálata — *Karszt és Barlang* 1969/II. p. 61.
- BAJOMI D. (1971): Jelentés a Vörös Meteor Barlangkutató Csoport 1971. évi zombolykutató táboráról — *Tájékoztató* 1971/6. p. 15.
- BALÁZS D. (1958): Összefoglaló beszámoló a Kinizsi barlangkutató csoportjának 1957. augusztusi vecsembükki barlangkutató expedíciójáról. Budapest.
- BALÁZS D. (1990): Karrformák--karregyüttesek -- Karszt és barlang 1990/II. p.117.
- BALÁZS L. (1990): A Búbánat-zomboly bejárasi útmutatója — MAFC Barlangkutató Csoport jelentése 1990.
- BALOGH K. (1943): Földtani tanulmányok Pelsőc környékén, továbbá Bódvaszilás és Jósvafő között. — *A MÁFI évi jelentései az 1943. évről.* p. 61-67.
- BALOGH K. (1948): Adatok a Gömör—Tornai-karszt geológiájához — *Beszámoló MÁFI vita-ülésekről* X. p. 107-128.
- BEAC (1992): Barlangnapi Tájékoztató — MKBT 1992.
- BEKEY I. G. (1914): A Vecsem-bükki-zombolyok — *Turista Közlöny* 14. évf. 3. sz. p. 34.
- BOROS L. (1976): A VMTE Tektonik Barlangkutató csoport 1976. évi jelentése — *Beszámoló* p. 236-243.
- CZÁLIK I.— DÉNES GY. (1961): Barlangkutató csoportjaink életéből — *Karszt és Barlang* 1961/II. p. 98-99.
- CZÁLIK I. — DÉNES GY. (1962): Barlangkutató csoportjaink 1962. évi munkájáról — *Karszt és Barlang* 1962/II. 81-8
- DÉNES GY. (1959a): Beszámoló a Bp. Vörös Meteor Barlangkutató Csoport 1958. évi munkájáról — *Tájékoztató* 1959. szept. p. 18-21.
- DÉNES GY. (1960a): Beszámoló a Bp. Vörös Meteor Barlangkutató Csoportjának 1959. évi munkájáról — *Tájékoztató* 1960. jan-febr. p. 48-49.
- DÉNES GY. (1961c): Előzetes jelentés a Vörös Meteor Barlangkutató Szakosztály 1961. évi expedíciójáról — *Tájékoztató* 1961. szept. p. 2-3.
- DÉNES GY. (1961d): A Meteor-barlang feltárása — *Karszt és Barlang* 1961/II. p. 83-85.
- DÉNES GY. (1962a): A Meteor-barlang — *A barlangok világa.* Budapest. p. 181-183.
- DÉNES GY. (1963a): Az Alsó-hegy karsztjának hidrográfiai viszonyairól — *Tájékoztató* 1963/9 p. 163.
- DÉNES GY. (1963b): Jelentés a Vörös Meteor barlangkutató szakosztály 1962. évi munkáiról — *Tájékoztató* 1963/III. p. 48-49.
- DÉNES GY. (1964a): Karszthidrográfiai összefüggések kutatása az észak-borsodi Alsóhegyen — *Tájékoztató* 1964/2-3. p. 30-33.
- DÉNES GY. (1964b): Hazai karszt- és barlangkutatói események — *Karszt és Barlang* 1964/I.
- DÉNES GY. (1964c): A bódvaszilasi Meteor-barlang feltárása — *Borsodi Földrajzi Évkönyv V.* Miskolc. p. 24-30.
- DÉNES GY. (1965): Az Alsó-hegy Torna-völgyi forrásai — *Karszt és Barlang* 1965/I. p. 11.
- DÉNES GY. (1967a): Az Alsóhegy magyarországi részének geomorfológiai térképezése és hidro-geológiai vizsgálata — Kézirat. MÁFI Adattár.
- DÉNES GY. (1967b): A Bp. Vörös Meteor barlangkutató csoport 1966. évi jelentése — *Tájékoztató* p. 9-10.
- DÉNES GY. (1969a): A Vecsem barlangrendszer — *Turista* 1969. febr. p. 8.
- DÉNES GY. (1969b): Újabb eredményes víznyelőfestés az Alsó-hegyen — *Tájékoztató* 1969/2. p. 3.
- DÉNES GY. (1969c): Tavaszai víznyelőfestések az Alsó-hegyen - *Tájékoztató* 1969/5. p. 3.
- DÉNES GY. (1970a): Magyarország legmélyebb barlangja a Vecsembükki-zomboly — *Tájékoztató* 1970/4. p. 5.
- DÉNES GY. (1970b): Hozzászólás a zombolygenetika kérdéseire — *Karszt és Barlang* 1970/I. p. 12.
- DÉNES GY. (1970c): Az első irodalmi adat a Tornai-Alsó-hegy zombolyairól — *Karszt és Barlang* 1970/I. p. 19-20.
- DÉNES GY. (1970d): Újabb fontos adalékok a Tornai-Alsó-hegy karszthidrográfiájához — *Tájékoztató* 1970/6. p. 5-6.
- DÉNES GY. (1971): A Tornai-Alsó-hegy vízföldtani kutatásának eddigi eredményei — *Tájékoztató* 1971/3. p. 5.
- DÉNES GY. (1973a): Az Alsóhegy vízföldtani vizsgálata — *A VITUKI 1972. évi kutatásai* p. 35.
- DÉNES GY. (1974): A Felső-Bódva-medence délkeleti peremének vízföldtani vizsgálata és karsztforrások hidrológiai vizsgálata tríciumos kormeghatározással — *A VITUKI 1973. évi kutatásai* p. 23.
- DÉNES GY. (1976): A Vörös Meteor Barlangkutató Szakosztály 1976. évi munkája — *A KPVDSZ VMTE Évkönyve* 1976. p. 43-52.

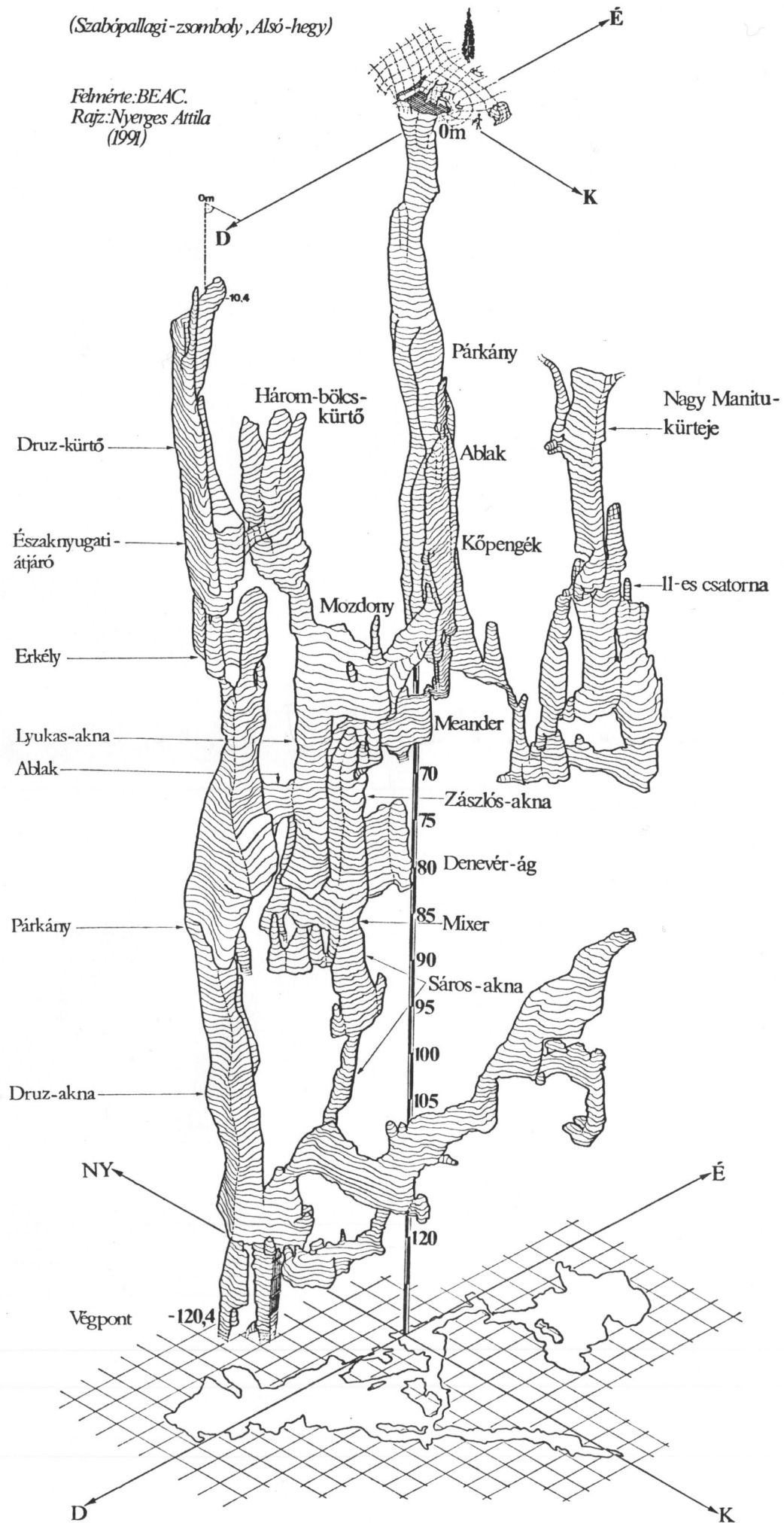
- DÉNES GY. (1977): A Vörös Meteor Barlangkutató Szakosztály 1977. évi munkája — *A KPVDSZ VMTE Évkönyve 1977.* p. 30-33.
- DÉNES GY. (1978): A Csörgő-forráscsoport karszthidrográfiai és barlangrendszere — Kézirat. MKBT Adattár
- DÉNES GY. (1979): Mi a zomboly és honnan ered ez a szó? — *A KPVDSZ VMTE Évkönyve 1979* p. 275-278.
- DÉNES GY. (1982): A Csörgő-forrás karszthidrográfiai tanszere (térkép) — *Beszámoló 1977.* p. 294.
- DÉNES GY. (1986): Térképezés és eredményes vízfestéses összefüggésvizsgálat a Meteor-barlangban — *KPVDSZ VMTE Tájékoztató 1986.* júl. p. 19-20.
- DÉNES GY. — DEÁK J. (1981): Felszín alatti vizek környezeti izotóp vizsgálata — *VITUKI Budapest.*
- DÉNES GY. — JAKUCS L. (1975): Aggteleki-karsztvidék — *Gondolat Könyvkiadó, Budapest.*
- DEREK FORD & PAUL WILLIEMS (1989) Karst morphology and hydrology.
- ELEKES B. — NYERGES A. — NYERGES M. — ROSE GY. (1994): A Szabó-pallagi-zomboly (Baglyok szakadéka) újabb kutatásának eredményei — *Karszt és Barlang 1992/I-II.* p. 3.
- FROJIMOVICS G. (1964): Jelentés a Vörös Meteor barlangkutató csoport 1964. évi Pócsa-kői kutatótáboráról — *Tájékoztató 1964/5-6.* p. 112.
- GRILL J.--KOVÁCS S.--LESS GY.--RÉTI ZS.--RÓTH L.--SZENTPÉTERI I.(1984.)-- Az Aggtelek-Rudabányai-hegység földtani felépítése és fejlődéstörténete--*Földtani értesítő 1984/IV.*--
- HÁZI Z. (1977): A Vörös Meteor T.E. Vass Imre Barlangkutató Csoportjának 1976. évi jelentése — Kézirat. MKBT Adattár
- HAZSLINSZKY T. (1965): Az északborsodi Alsó-hegy karsztjának néhány hidrográfiai kérdése — *Hidrológiai Közöny 1965/6.* p. 259., ill. *Karszt és Barlang. 1965/II.* p. 68.
- HAZSLINSZKY T. (1967): Adatok az alsó-hegyi források ismeretéhez — *Karszt és Barlang. 1967/I-II.* p. 33.
- HAZSLINSZKY T. (1974): Az Alsó-hegy vázlatos vízháztartási mérlege — *Karszt és Barlang 1974/I.* p. 11.
- HEGEDŰS GY. (1977): A KPVDSZ VMTE Tektonik Barlangkutató Csoport 1976-ban végzett munkái — *Beszámoló* p. 285-288.
- HEGEDŰS GY. (1978): A VMTE Tektonik Barlangkutató Csoport 1978. évi jelentése — *Beszámoló* p. 223-225.
- KADIĆ O. (1927): A Vecsembükki-zomboly első bemászása — *Pesti Napló 13. sz.*
- KEREKES J. (1937): Megjegyzések a zombolyok keletkezésének kérdéséhez — *Barlangvilág 1937/1-2.* p.13-17.
- KESSLER H. (1927): A Vecsembükki és az Almási zombolyok első sikeres bemászása — *Turistaság és Alpinizmus XVII.* p.123-127.
- KESSLER H. (1931): A Vecsembükk zombolyai — *Turisták Lapja 43.* p. 259-262.
- KESSLER H. (1932): A zombolyok keletkezéséről — *Barlangvilág 1932/3-4.* p. 20-22.
- KESSLER H. (1936): Barlangok mélyén — Franklin Társulat. Budapest
- KESSLER H. (1957): Az örök éjszaka világában — Kossuth Könyvkiadó. Budapest.
- KORDOS L. (1984): Magyarország barlangjai — Gondolat Könyvkiadó. Budapest.
- KÓSA A. (1963): A szögligeti Rejtek-zomboly — *Karszt és Barlang 1963/II.* p. 66-70.
- KÓSA A. (1964a): A zombolyképződés kérdéseiről — *Tájékoztató 1964/5-6.* p. 88.
- KÓSA A. (1964b): Beszámoló a Vörös Meteor Barlangkutató Csoport 1963. évi zombolykutató expedíciójáról — *Tájékoztató 1964/2-3.* p. 46-47.
- KÓSA A. (1965a): A Kettős-zomboly — *Karszt és Barlang 1965/I.* p. 17.
- KÓSA A. (1965b): Adalékok az Alsó-hegy zombolyainak megismeréséhez — *Karszt és Barlang 1965. II.* p. 63-65.
- KÓSA A. (1966): Az Alsó-hegy legmélyebb zombolyai — *Karszt és Barlang 1966/II.* p. 68.
- KÓSA A. (1967): Az alsó-hegyi zombolyok tektonikájának statisztikai vizsgálata — *Karszt és Barlang 1967/I-II.* p. 37..
- KÓSA A. (1992): Alsó-hegyi zombolyatlasz. — MKBT Budapest.
- KÓSA A. (1994): Nyolcvan év az Alsó-hegyen — *Karszt és Barlang 1992/I-II.* p. 9-14.
- KREKÁCS K. (1989): (A Rőt-kúti Dréher-zombolyról) VMTE Student csop. jelentése 1989.
- KUBASSEK J. (1977): Vass Imre barlangkutató csoportunk nyári táborának eredményéről — *KPVDSZ VMTE Tájékoztatója 1977.* okt.
- LÁNG S.(1955): Geomorfológiai tanulmányok az aggteleki karsztvidéken *Földrajzi értesítő IV/I.*
- LESS GY.(1996.) Az Aggtelek-Rudabányai-hegység földtana --*Kézirat*--
- MOLNÁR P. (1995) *Barlangjárás alapfokon: Barlangföldrajz*
- MÜLLER P. (1971): Nagy Megalodus maradvány az Alsó-hegyről — *Tájékoztató 1971/4.*
- NYERGES A., NYERGES M. (1995): A TORNAI-ALSÓ-HEGY MAGYARORSZÁGI BARLANGJAINAK TÚRAKALAUZA --*KÉZIRAT*--
- NYERGES M. (1993): Kutatásaink a Bába-völgy—Frank-barlang—Acskó-forrás karsztrendsze-rében — *A MAFC Barlangkutató csoport jelentése.* Kézirat. p. 9-22. MKBT Adattár.
- SÁRVÁRY I. (1970): A zombolygenetika kérdéseiről — *Karszt és Barlang 1970/I.* p.5.

- SÁRVÁRY I. (1971): Víznyomjelzés az Alsó-hegy zombolyaiban — *Karszt és Barlang* 1971/I. p. 25.
- SÁRVÁRY I. (1972): Az első vázlatos kép egy karsztos egység vízháztartásáról — *Tájékoztató* 1971/2. p. 10.
- SÁSDI L. (1990): Az Aggtelek-Rudabányai-hegység karsztjának földtani fejlődéstörténete — *Karszt és Barlang* 1990/I. p. 3.
- STRÖMPL G. (1912): Előzetes jelentés az 1911 nyarán az abauj-gömöri karsztvidéken végzett barlangkutató munkákról — *Közlemények a Magyarhoni Földtani Társulat Barlangkutató Bizottságából* 1912/2. p. 325.
- STRÖMPL G. (1925): A gömör-tornai karszt csonka magyarországi barlangjai — *Barlangkutató* X-XIII/1-4. p. 55-56.
- SZÉKELY K. (1963): Az Alsó-hegyi Pötty-zsomboly felmérése — *Tájékoztató* 1963/9 p. 174.
- SZÉKELY K. (1971): A Vecsembükki-zsomboly — *Tájékoztató* 1971/4. p. 9.
- SZENTES GY. (1962): A Nagy-vizestöbri-víznyelőbarlang — *Tájékoztató* 1962/VIII-X. p. 143-145.
- SZENTES GY. (1964a): Kutatómunka a Meteor-barlangban — *Tájékoztató* 1964/I. p. 7.
- SZENTES GY. (1964b): A Bódvaszilás-környéki karszterület genetikai kérdései — *Karszt és Barlang* 1964/I. p. 21.
- SZENTHE I. (1969a): 178 m mély a Vecsem-bükki-zsomboly — *Tájékoztató* 1969/7. p. 3.
- SZENTHE I. (1969b): Új sikerek a zsombolykutató munkában — *Karszt és Barlang* 1969/II. p. 77.
- SZENTHE I. (1970): Sikeres feltáró eredmények a Vecsem-bükki-zsombolyban — *Karszt és Barlang* 1970/I. p. 15.
- SZENTHE I. (1971): Vízföldtani vizsgálatok a Vecsem-bükki-zsombolyban — *Karszt és Barlang* 1971/II. p. 57.
- SZENTHE I. (1973): Legújabb kutatási eredmények az Alsó-hegyen — *Tájékoztató* 1973/2. p. 12.
- SZENTHE I. (1976): (A Kopasz-vigasz-barlang feltárásáról) — *Beszámoló* p. 213-15.
- SZENTHE I. — CZAKÓ L. (1976): (A Frank-barlang kutatásáról) — *Beszámoló* p. 286.
- SZILÁGYI F. — SÁSDI L. (1986): Víznyomjelzéses vizsgálatok az Aggteleki-karszton — *Karszt és Barlang* 1986/I. p. 33.
- SZUNYOG G. (1995) A Béke-barlang speleológiai értékeinek(összegzése).--*Kézirat*--
- WALKOWSKY A. (1970): Mikroklímamérések a Vecsem-bükki-zsombolyban — *Karszt és Barlang* 1970/I. p. 17.
- WALKOWSKY A. (1971): Mikroklímamérések a Vecsem-bükki-zsombolyban (előadáskivonat) — *Tájékoztató* 1971/3. p. 4.
- ZIH J. (1990): Kutatási lehetőségek az Alsó-hegy néhány zombolyában — *MAFC Barlang-kutató csoport 1990. évi jelentése*. Kézirat. p. 15-20. MKBT Adattár.

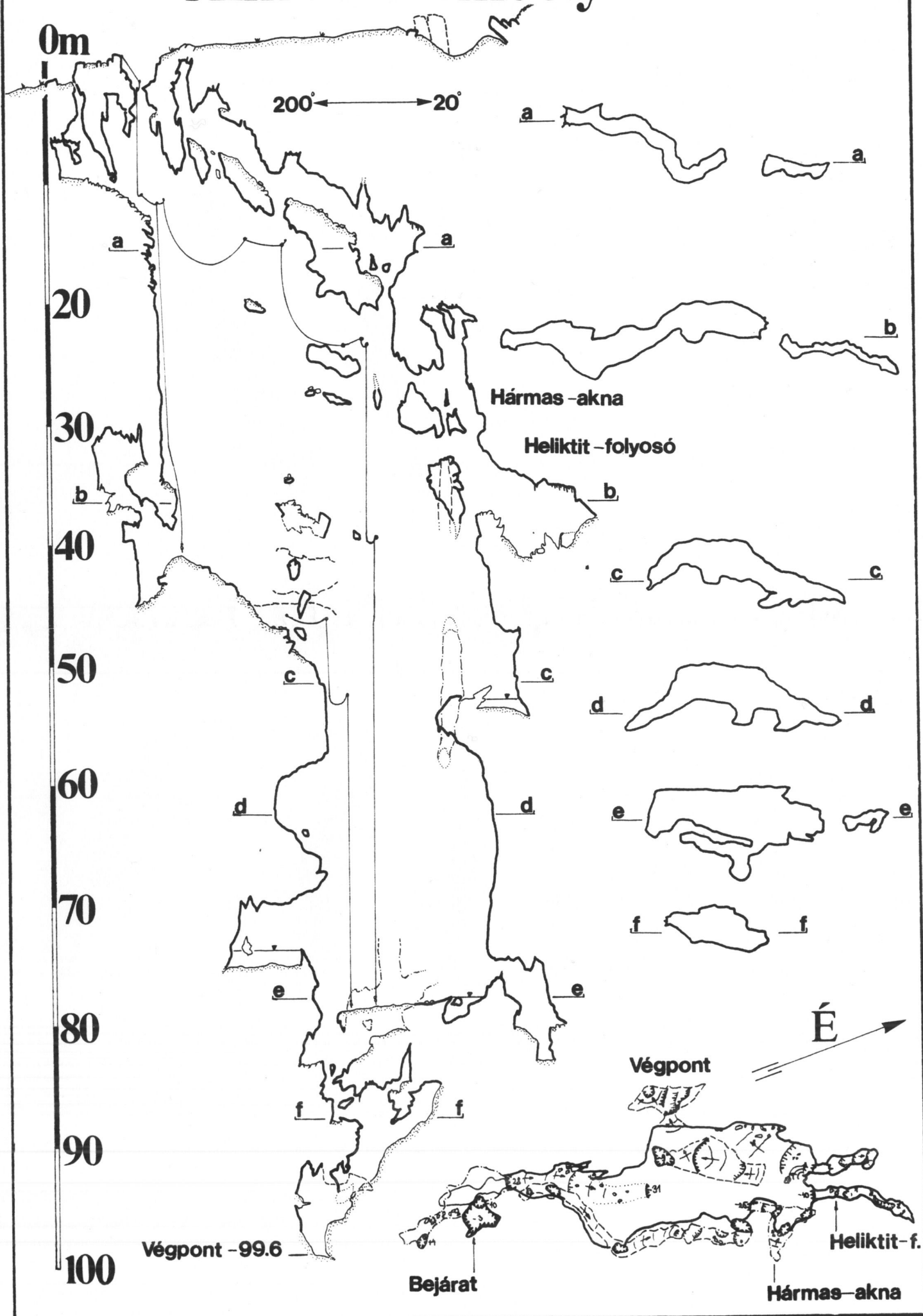
BAGLYOK - SZAKADÉKA

(Szabóballagi-zsomboly, Alsó-hegy)

Felmérte: BEAC.
Rajz: Nyerges Attila
(1991)



Almási-zsomboly



Vecsembükki-zsomboly

Felmért hossz: 900m
Mélység: -235m
Felmérte: BEAC. 1992

