KARSZTFEJLŐDÉS VII.
Szombathely, 2002. pp. 269-279.

A RUDABÁNYAI ANDRÁSSY ALTÁRÓ KARBONÁTOS KIVÁLÁSAINAK MORFOLÓGIAI VIZSGÁLATA

GRUBER PÉTER

Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság
3758 Jósvafő Tengerszem oldal 1. info.anp@axelero.hu

Abstract:In this work I am examining the morphology of the carbonate deposits of the Andrássy lower tunnel. I grouped the certain formations as follows: dripstones, incrustations and coatings, border-plates and calcite-plates, rimstone dams. I did micromorphological observations on the surface of the calcite plates and films where I differentiated the following formations: growth- and stream-rings (rings formed by the water-stream), piled-up shelf-stones, calcite-ships ang gas-bubble holes.

1. Bevezetés

2001. nyarán lehetőségem nyílt arra, hogy látogatást tegyek Hernyák Gábor főgeológus vezetésével Rudabányán az Andrássy altáró rendszerében. A földalatti túra során figyeltem fel a rendkívül változatos és különleges kiválási formákra. Az ősz folyamán további két alkalommal végeztem megfigyeléseket az altáróban.

Munkám célja az, hogy a speciális helyen és speciális körülmények között képződő karbonátos kiválási formák ismeretéhez új adatokat szolgáltathassak. Kutatómunkámat a tárórendszer több pontján végeztem, vizsgálati módszerem alapját a bányabejárások és megfigyelések képezték, amit az egyes formák, forma együttesek felmérése, feldolgozása és tipizálása követett.

2. A terület földtani jellemzése és a bányászati előzmények áttekintése

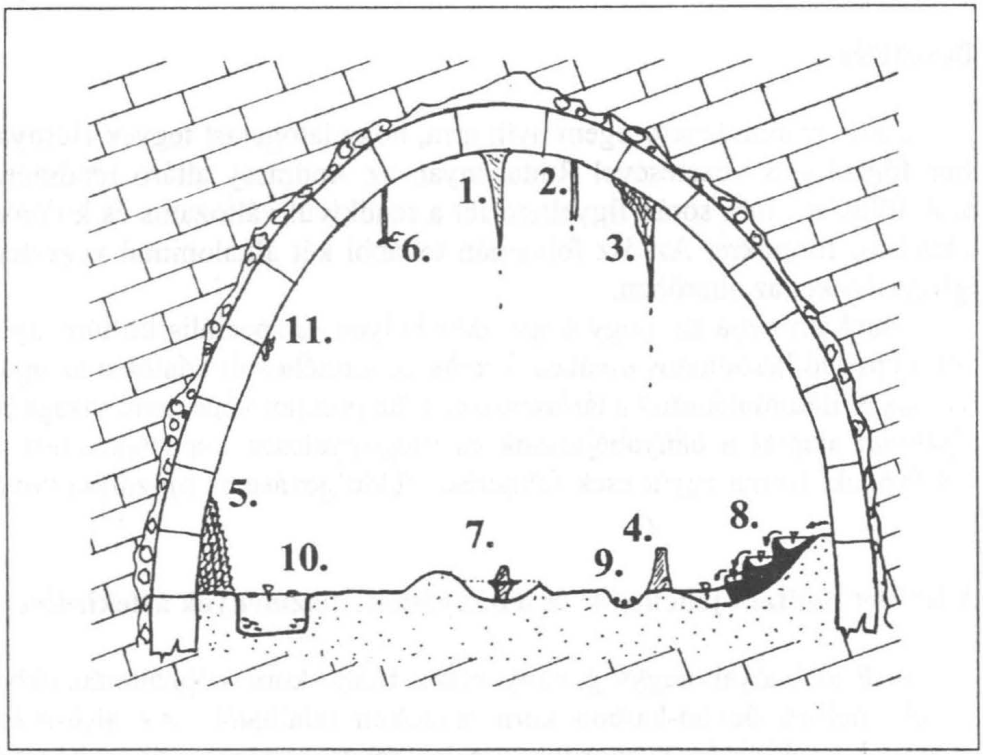
A Rudabányai hegység nagy része triász korú képződményekből épül fel, melyek devon-karbon korú alapokon találhatók. Az alsó-triász agyagpala-homokkő és evaporitos összlet felett középső triász kőzetek mésztartalma felfelé fokozatosan nő, amely a felső-triász tűzköves mészköveiben folytatódik. A hegység területéről a legújabb vizsgálatok jura és kréta képződményeket is jeleznek (*GRILL J.* 1988.). A fedőképződmény paleogén és neogén üledékekből áll.

A rudabányai hegység területén már a középkorban és azt megelőzően is folyt réz- és ezüstbányászat (*SÓOS I.* 1956.). A vasbányászat kezdete

során a XVIII. - XIX. században barnavasércet termeltek és csak az 1960-as évek kezdődött meg a mélyebb szintek primer karbonátos, sziderites érceinek termelése. 1943-ban kezdték meg a 4 km hosszú Andrássy altáró kihajtását. Az 50-es évektől kezdve fokozatosan áttértek a külszíni művelés kialakítására. Az 1980-as évekre a vaskohászat válságágazattá vált, ezért 1985-ben a vasbányászatot megszüntették.

3. Az Andrássy altáró karbonátos kiválásainak tipizálása

A morfológiai vizsgálatok során az egyes karbonátos képződményeket tipizáltam. Az egyes típusokat a barlangokban jól bevált nevezéktan szerint használtam. Ismertetésük is az idealizált barlangi modell (*TAKÁTSNÉ B. K.* 1998.) alapján történik (*1. ábra)*:

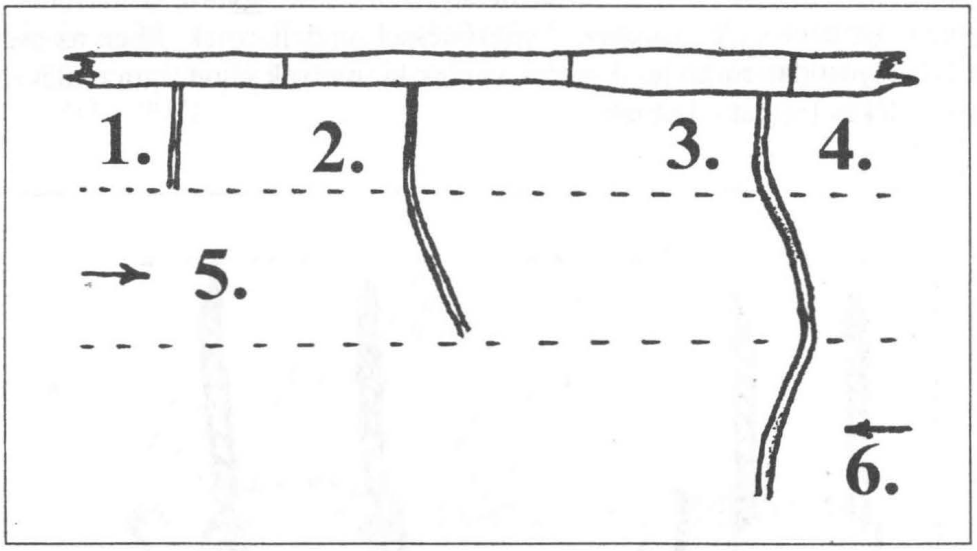


1. ábra Karbonátos kiválástípusok az Andrássy altáróban.
Jelmagyarázat: 1. különféle függőcseppkövek, 2. szalmacseppkő, 3. cseppkőzászló, függöny, 4. különféle állócseppkövek, 5. cseppkőlefolyás mikrotetarátákkal, 6. heliktitek, 7. galléros cseppkő, 8. mésztufagát, 9. cseppkőcsésze és pizolit, 10. kalcitlemezek, kalcitlapok, 11. „fugakiválások"
Fig. 1. Different speleothems in the Andrássy-tunnel
Legend: 1. various stalatctite types 2. soda-straw stalactite 3. drapery, bacon rind 4. various stalagmite types 5. flowstone with microtetarates 6. helictits 7. dripstone with collar 8. rimstone dam 9. conulite and pisolite 10. calcite plates and shelf-stones 11. wall-joint-like formations

4. A részletesebben vizsgált karbonátos kiválások morfológiai jellemzése

4.1. Cseppkövek (sztalaktitok, sztalagmitok, szalmacseppkő, cseppkőzászló)

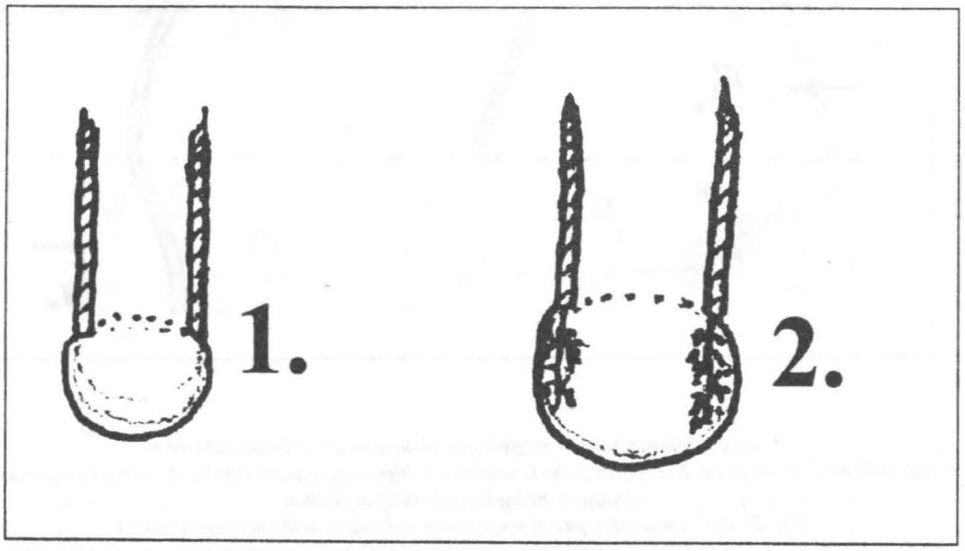
Az Andrássy altáróban az egyéb kalcitképződményekhez képest nemcsak a mennyiségük, hanem a méretük is háttérbe szorul. Átmérőjük az 1-2 cm-től legfeljebb az arasznyiig terjed. A sztalaktitok általában kis átmérőjűek és nagy hosszúságúak, ami növekedésük viszonylagos gyorsaságára utal. A sztalagmitok általában nem a sztalaktitok ellenpárjaként, hanem magánosan fordulnak elő. Jellemzően tömzsi méretűek, azaz kis magassággal, és hozzá képest nagy szélességgel rendelkeznek. A szalmacseppkövek nagy változatos megjelenésűek. Néha előfordul 1-2 m-es nagyságú is. Növekedési irányuk a huzat irányváltozásait követi. Morfológiailag három változat különíthető el (*2. ábra*).



2. ábra A szalmacseppkő morfológiai változatai az Andrássy altáróban
Jelmagyarázat: 1. 1. változat, 2. 2. változat, 3. 3. változat, 4. légmozgásmentes terület, 5. meleg levegő mozgási zónája, 6. hideg levegő mozgási zónája.
Fig. 2. Morphological types of soda-straw stalactites in the Andrássy-tunnel
Legend: 1. 1. version 2. 2. version 3.3. version 4.area without air-flow 5. hot air flowing area 6. cold air flowing area.

Az 1. típus esetén környezetében nincs aktív légmozgás. Ilyen típusú szalmacseppkő található a tárórendszer belsőbb részeiben, illetve az eredési pont közelében. A 2. típus felső része, mindig 1. típusú formából áll, azonban növekedése során a szalmacseppkő eléri a meleg levegő mozgási zónáját és ennek következtében elhajlik. A 3. típus esetén tovább növekszik a szalmacseppkő és eléri a hideg levegő mozgási zónáját, így az előbbi elhajlással ellentétes irányú növekedés indul meg. 2. és 3. típusú szalmacseppkövekkel főleg a bejárati zónák, illetve oldalágak becsatlakozásának közelében találkozhatunk.

Műszeres mérések nem történtek, ezért ezt a jövőben szükséges még bizonyítani. Furcsa, hogy a meleg levegő miért nem a szelvény legmagasabb zónájában mozog, hanem néhány cm-el alacsonyabban. A magyarázat valószínű az, hogy a főte kőzethőmérséklete alacsonyabb a levegőénél, így a feláramló meleg levegő lehűl és megreked. Kialakul egy viszonylag állandó hőmérsékletű, álló légréteg, amelyben függőlegesen képesek növekedni a cseppkövek. Ez alatt a réteg alatt szabadon képes áramlani a melegebb levegő. A szalmacseppkövek elvégződésük szerint két csoportra lehet különíteni (*3. ábra*). Az első csoportba tartozóak „*normális*" gyűrű, a második csoportba tartozók „*jégvirágszerű*" végződéssel rendelkeznek. Eben az esetben a kristályosodás során apró szálak válnak ki, melyek jégvirágra emlékeztető szövedékes formát alkotnak.



3. ábra Szalmacseppkő végződések típusai.
Jelmagyarázat: 1. Szabályos gyűrűszerű végződés, 2. Jégvirágszerű végződés.
Fig. 3. Types of soda-straw stalactite ends
Legend: 1. Symmetrical ringlike end 2. Frost-work-like end.

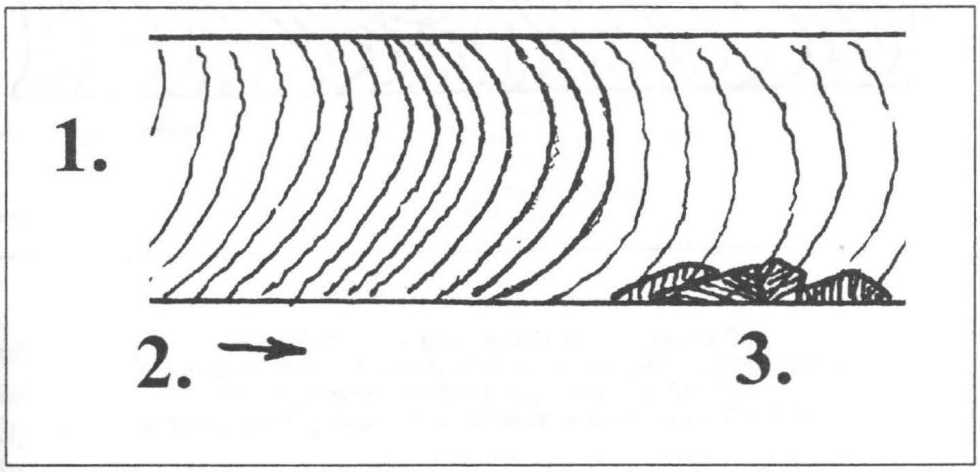
4.2. Bevonatok és kérgek

A bevonatok és a kérgek gyakori, azonban kevésbé feltűnő képződmények. A falakat vagy más alakzatokat borítják, általában egyenletes vastagságban, amely a hártyától néhány cm-ig terjed. Előfordul, hogy többszörösen rakódnak egymásra az egyes régetek és így a képződmény a több méter vastagságot is elérheti.

Különlegesek azok a bevonatok, amelyek a tárában élő gombák fonalára rakódnak le és válnak ki. A gombafonalak szövevényes hálózatából adódóan, hasonlóan bonyolult szálas kiválások képződnek.

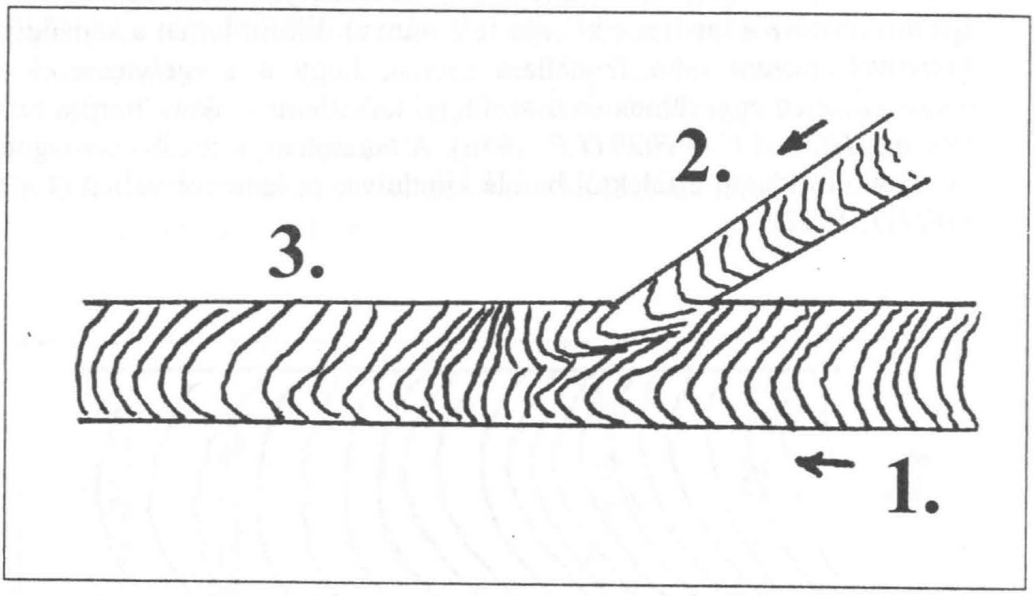
4.3. Színlők

A színlők keletkezésekor a sekély medencék víztükrének szélén, a határoló peremtől kiindulva a víz felszínén kalcithártya kristályosodik ki. A hártya növekedése a medence közepe felé irányul. Előfordulhat a képződési körülmények huzamosabb fennállása esetén, hogy a szegélylemezek a medence közepén egyesülnek és összefüggő kalcitlemez takaró borítja be a vízfelszínt (*HILL A.C. – FORTI P.* 1986). A takaróhártya tovább vastagodhat a vízfelőli oldalon a falaktól befelé kiindulva, és lemezzé válhat (*VÁRHEGYI GY.* 1997).



4. ábra A mészlemezek típusai
Jelmagyarázat: 1. Növekedési sávok az összefüggő mészlemezen, 2. Áramlási irány, 3. Feltorlódott mészlemezek.
Fig. 4. Calcite plate types
Legend: 1. growth-rings on a continuous calcite plate, 2. flowing direction, 3. piled-up calcite plates

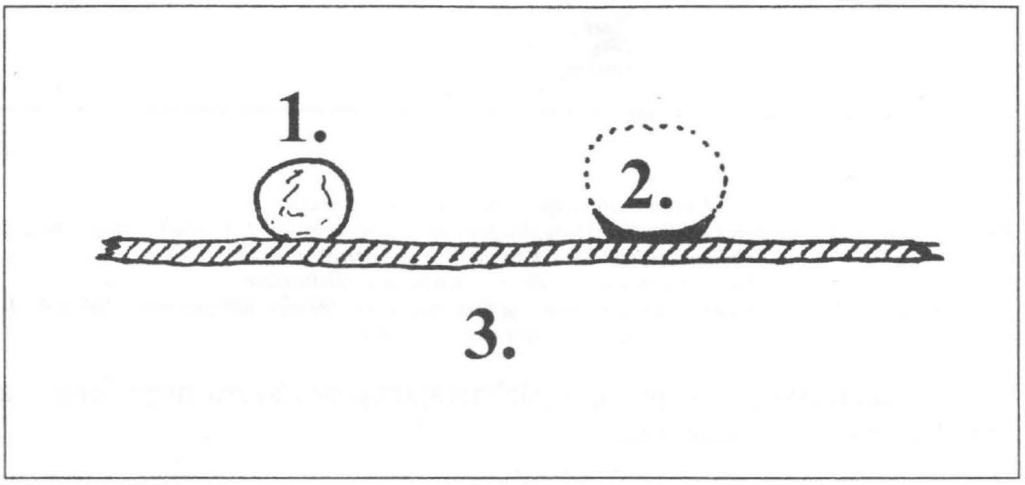
Színlők, és mészlemezek nemcsak állóvizek tetején, hanem áramló vizeken is kialakulhatnak. Az Andrássy altáróban ez a gyakoribb előfordulási forma. Ilyenkor a lemezek az áramlási irányban növekednek, szintén az oldalfalakról kiindulva. A leszakadozó lemezdarabok összetorlódhatnak és elgátolhatják a csatornát, illetve a zajló jégtáblákhoz hasonlóan feltorlódhatnak az oldalfalak mentén (*4. ábra*). Előfordulhat, hogy a mészhártya átnövi a csatorna felületét és egységes hártyát képez. Ilyenkor az áramlásoknak megfelelően növekszik tovább, sávokat képezve (*4. ábra*).
Előfordulhat, hogy egy másik lemezrendszerrel találkozik egy oldalág befolyásánál. Ilyenkor szintén az áramlási és keveredési viszonyoknak megfelelően torzulnak el a sávok, majd egyesülve folytatják tovább növekedésüket (*5. ábra*).



5. ábra Oldallemez becsatlakozása egy oldalág befolyásánál.
Jelmagyarázat: 1. Főági mészlemez, 2. Oldallemez, 3. A két lemez egyesülése
Fif. 5. Side-plates joininig to the plates of the main passage
Legend: 1. calcite plate in the main passage, 2. side-plate, 3. joining of the plates

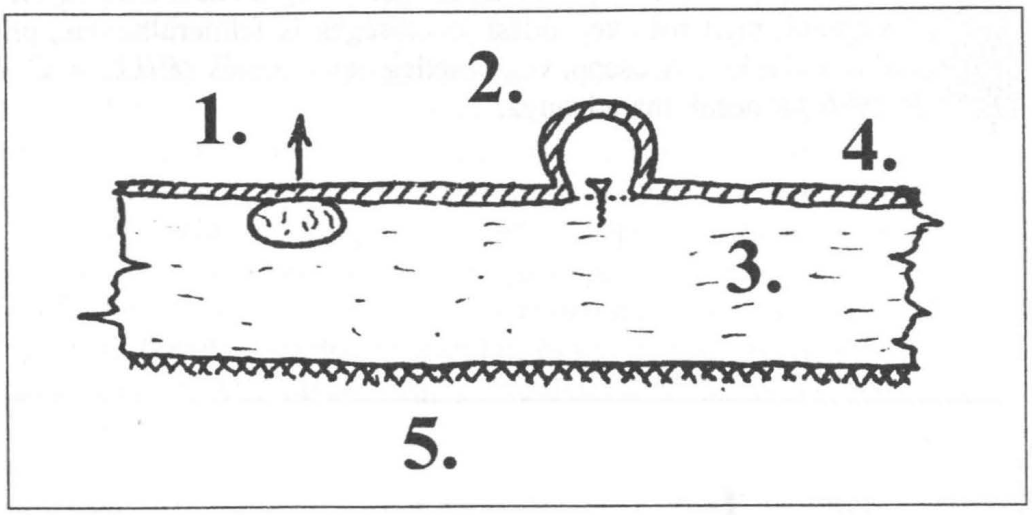
A mészlemezre lecseppenő víz, csepp formában kiül a lemez tetején. Miközben elpárolog, kiválik belőle az alsó felületén a mészanyag. Újabb vízcsepp ismételt rácseppenése, elpárolgása, illetve az ismételt kiválás tovább vastagíthatja a képződő hajószerű formát. Az ilyen formákat, a tengerfelszínből kiemelkedő hajók hasonlósága alapján kalcithajóknak neveztem

(*6. ábra*). Az alakzat kialakulását illetően azonban még további megfigyeléseket kell végezni, mert más képződési lehetőségek is felmerülhetnek, pl.: kondenzvízből válik ki a vízcsepp, vagy esetleg egy buborék (*HILL, A. C. – FORTI, P.* 1986.) roncsolt maradványa.



6. árba A kalcithajók keletkezése
Jelmagyarázat: 1. Lecseppent vízcsepp a mészlemez tetején, 2. A csepp alján történő kiválás során képződő kalcithajó, 3. kalcitlemez.
Fig. 6. Formation of calcite ships
Legend: 1. a drop of water on a calcite plate, 2. a calcite ship evolved in the bottom of a drop of water, 3. calcite plate

Ha a víz felszínén kivált vékony, még hajlékony mészhártya alá légbuborék, vagy valamilyen egyéb gázbuborék kerül, akkor a felhajtó erő hatására megemelheti, felboltozza a hártyát. A mészhártyán egy kisméretű, félgömbre emlékeztető forma keletkezik. A hártya további vastagodása során megőrzi a gázüreget (*7. ábra*).



7. ábra Gázhólyagüreg képződése mészlemezen
Jelmagyarázat: 1. A gázbuborék a felhajtó erő hatására felboltozza a mészhártyát, 2. A felboltozódott és megszilárdult gázhólyagüreg. 3. Folyadék, 4. Mészhártya, 5. Aljzat.
Fig. 7. Formation of a gas-bubble hole on a calcite plate
Legend: 1. a gas-bubble vaulting the calcite film due to buoyancy, 2. vaulted and solidified gas-bubble hole, 3. liquid, 4. calcite film, 5. bottom

Mind a kalcithajó, mind pedig a gázhólyagüreg pontszerű megjelenésű az altáróban, ritka képződmények.

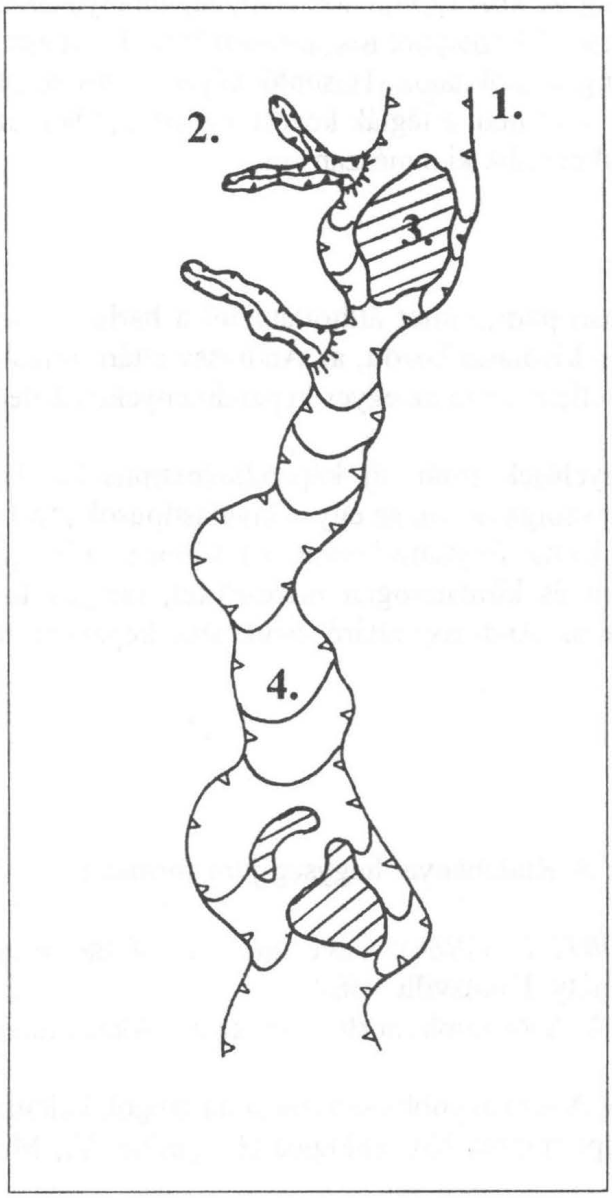
4.4. Kalcitlemezek, tutajok

A A kalcitlemezek keletkezésével sokan foglalkoztak (*HILL A.C. – FORTI P.* 1986, *JAKUCS L.* 1971, *KRAUS S.* 1978, 1997, *LÉNÁRT L.* 1997, *VÁRHEGYI GY.* 1997). A tutajképződmények vékony, sík kalcitlemezek (*TAKÁCSNÉ B. K. – KRAUS S.* 1989) a víz felszínén. A tutajok a szegélylemezek rokonai. Míg a szegélylemezek (színlők) a medencék oldalfalán, addig a tutajok a tócsa víztükrének közepén, a vízbe hulló szennyezőanyag hatására jönnek létre. A kristályokat a felületi feszültség tartja fenn addig, amíg saját tömege hatására le nem süllyednek a medence fenekére.

4.5. Mésztufagátak

Az Andrássy altáró néhány lejtaknájában a felszínről befolyó és lezúduló csapadékvizek kanyonokat vágnak a puha aljzatba. A kanyonokba csurdogáló összegyűlt csöpögő vizekből mésztufagátak, illetve gátrendszerek alakulnak ki (*8. ábra*). A gátakban összegyűlő vízben további kiválások

is kialakulnak, például mésztutajok, mészlemezek és szegélylemezek. Az ilyen időszakos tóba épülő állócseppkövek galléros cseppkövekké fejlődnek.



8. ábra Összetett kanyonban kialakult mésztufagát rendszer
Jelmagyarázat: 1. főkanyon, 2. mellék kanyon, 3. eróziós tanúhegy, 4. mésztufagát.
Fig. 8. Rimstone-dam system evolved in a complex canyon
Legend: 1. main canyon, 2. side canyon, 3. erosive monaduock, 4. rimstone dam,

4.6. Betoncseppkő, fugakiválások

Az altáró szalmacseppkövei közöl jelentős mennyiségű az úgynevezett betoncseppkő.

Az Andrássy altáró téglából rakott falán különleges kiválások jönnek létre. Az egyes téglák közötti repedésekből, fugahiányok helyén telített oldatok szivároghatnak ki, melyből fokozatosan kiválik a mészanyag. A kiválás igazodik a fugák alakjához. Hasonló képződmények barlangokban is megfigyelhetőek, ahol nem a téglák között, hanem például az agyag vagy a mészkő repedéseiből válik ki a mészanyag.

5. Összefoglalás

Munkámban párhuzamot állítottam fel a barlangi és a mesterséges üregek karbonátos kiválásai között, az Andrássy altáró mintái alapján. Csoportosítottam és jellemeztem az egyes képződményeket, keletkezésükre magyarázatot adtam.

A megfigyelések során új képződménytípusokat különítettem el, illetve új adatokat szolgáltattam az egyes kiválástípusok morfológiájához.

Jelen munkámat folytatni kívánom további morfológiai megfigyelésekkel, hidrológiai és klimatológiai mérésekkel, melyek további eredményeket hozhatnak az Andrássy-altáró csodálatos képződményeinek megismeréséhez.

IRODALOM

GRILL J. (1988): A Rudabányai-hegység jura formációi. - MÁFI Évi. Jel., p. 69-103.

HILL A.C. – FORTI P. (1986): Cave minerals of the World. National - Speleological Society, Huntsville, USA.

JAKUCS L. (1971): A karsztok morfogenetikája. - Akadémiai Kiadó, Budapest.

KRAUS S. (1997): A legnagyobb esztramosi barlangok kalcium-karbonát kiválásairól. - Topographia Mineralogica Hungariae. V., Miskolc 1997, p. 75-78.

LÉNÁRT L. (1997): Az Esztramos-hegy hidrogeológiai és szpeleológiai kutatásának eredményei. - Topographia Mineralogica Hungariae. Vol. V., Miskolc 1997, p. 55-74.

SÓOS I. (1956): Rudabánya ércbányászata Rákóczi korától 1880-ig. - Bányászati és Kohászati Lapok 89. 6., p. 373.
TAKÁCSNÉ B. K. – KRAUS S. (1989): A melegvizes eredetű barlangok kutatásának eredményei. - Karszt és Barlang, 1989. évf. I-II. füzet, p. 61-66.
TAKÁCSNÉ B. K. (1998): A nemzeti park barlangjai. - In.: Az Aggteleki Nemzeti Park, Baross G. (szerk.), Mezőgazda Kiadó, p. 164.
VÁRHEGYI GY. (1997): Az Esztramos-hegyi kalcitképződmények genetikája. - Topographia Mineralogica Hungariae V., Miskolc, p. 79-108.