

## A RECSKI ÉRCBÁNYA MÉLYSZINTJÉNEK HIDROTERMÁLIS VÍZKÖKIVÁLÁSAI

Fügedi Péter Ubul – Nádor Annamária – Sásdi László

### ÖSSZEFOGLALÁS

*Lehet, hogy pár hónap múlva lezárják Európa készleteit tekintve legnagyobb rézbányáját, amit valójában meg sem nyitottak. Az állami nagyberuházásként, gigászi áldozatokkal létrehozott bánya még így, torzó formájában is hatalmas értéket képvisel. Nem csak az elsődleges vagyont jelentő óriási érckészletről van szó: érthetetlen, miért nem foglalkoztak érdemben az elkészült és páratlan természeti kincseket feltárt létesítmények másodlagos hasznosításának lehetőségeivel.*

*Most úgy tűnik, ennek az esélye egyszer s mindenkorra elenyészett. Ha bezárják a bányát, megszűnik a vizkiemelés és az eredeti nivón, a jelenlegi felső szint fölött mintegy 850 m-rel helyreálló karsztvízszint mindenfajta megtekintést lehetetlenné tesz. Cikkünkben csak a vízkökválásokat – a bánya természeti szépségeinek egy kis töredékét – ismertetjük.*

#### Földtani felépítés

A terület legidősebb ismert földtani képződményei az „alaphegység” felső-triász üledékes kőzetei. Felépítésükben főleg kvarcitok, agyapalacsikos mészkövek és agyapalák vesznek részt. (1. ábra.)

A rézporfirios ércesedést magában foglaló diorit-porfirit benyomulása az eocén vulkáni működés záró szakaszában egy kupolaszerű boltozatot alakított ki. Ezt követően a diorit-porfiritet és az üledékösszetlet is kvarc-diorit-porfirit kőzettelérek törték át.

A mészkövek szkarnosodtak, majd propilitesedtek, ill. másodlagos kvarcitosodást szenvedtek. Ennek során alakultak ki az ún. „szkarnos” réz- és cink-telegek.

#### Hidrológiai viszonyok

A terület hidrológiai felépítését a kutatások során mélyült, több mint 130 felszíni és 600-nál is több bányabeli fúrás, valamint a bányavágatok feltárásai alapján ismerhetjük meg. Mint ahogy a földtani kép alapján tükröződik, egy viszonylag jó víztározó képződmény (alaphegységi üledékes kőzetek) foglal magába egy repedezett, de rossz víztározó szubvulkáni kőzettömeget. Az érintkezési zónában egy vízföldtanilag is átmeneti öv alakult ki.

A mészkő porozitása 0,1–0,5%, ritkán 1%, szemben a dunántúli karszterületek 1–3%-os értékével.

Az aknák mélyítése, vágathajtás és fúrásos feltárás során 1,5–2,0 m<sup>3</sup>/perc összhozamú vizet kell a felszínre juttatni. Ennek során a + 160 m tszf.-i karsztvíznívót

a bánya területén kb. 1100 m-rel süllyesztették. A számítások alapján a bányabeli vízkivétel jelentős vízmáscsökkenést okozhat Mátradereszkén, ahol a hévízfeltárási fúrás (gyógyfürdő) tönkremenetelét jelentheti, míg Bükkszéken 2,5 m vízszintcsökkenés várható, melynek gyakorlati hatása alig lesz észlelhető.

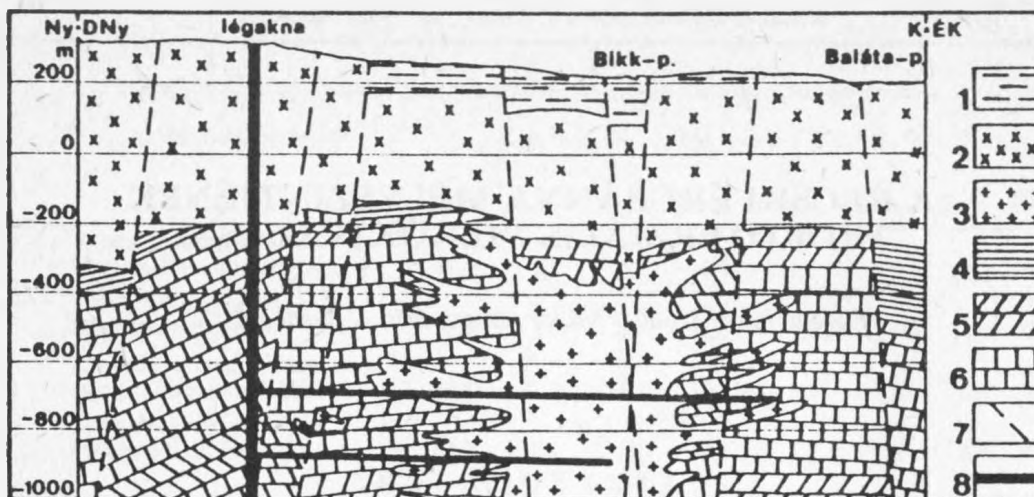
A bányavizek uralkodóan nátrium-hidrogénkarbonátos kloridosak. Szulfáttartalom-növekedés az ércesedett zónákban tapasztalható. Az oldott anyagtartalom 10–15 g/l, a 18 g/l-t csak néhány fúrás vize éri el. Ezek 90 %-ban kalcium-klorid tartalmú vizek, összetételük bonyolult vízmetamorfózisra utal. Ennek során a kőzetekben fellelhető, illetve a vízben oldott sók ionjai kicserélődnek. Ilyen típusú vizek többnyire kőolajtározókban fordulnak elő. Mélységi szénhidrogénre utalnak a vulkáni kőzetek repedésrendszerében előforduló kőolajnyomok is.

A vizek gáztartalmának 95–98 %-át a széndioxid adja, 1–5%-át pedig metán, ami a vulkanitokban 50%-ot is elérhet. Kénhidrogén nyomokban fordul csak elő.

A recski melegvizekhez hasonló vizeket tártak fel a környéken Parádfürdön és Bükkszéken. A hasonló kémiai jellegek okán feltételezhető, hogy ezek egy rezervoárhoz tartoznak.

A VITUKI szénizotóp-vizsgálatai alapján a bányában feltárt víz kora mintegy 33 000 év. A víz egye

\* A szkarnosodás az a folyamat, amikor mészkőből, dolomitból és márgából a benyomuló magna hatására vas vagy egyéb értéket tartalmazó kőzetek (mész-szilikátok) jönnek létre az üsványok kémiai kicserélődése (metaszomatózis) útján, megnövekedett hőmérséklet mellett. (Szerk.)



1. ábra. Vázlatos földtani szelvény a Recsk északi bányamező környezetében (Földessy J.-né és Zelenka T. nyomán).  
Jelmagyarázat: 1. oligocén agyagmárga, 2. felső-eocén andezit réteg-vulkáni összlet, 3. felső-eocén diorit-porfirit, kvarc-diorit-porfirit szubvulkáni test, 4. felső-triász – jura (?) agyagpala, 5. felső-triász – jura kvarcit és kovapala, 6. felső-triász – jura mészkő, 7. tektonikai vonal, 8. bányavágat

Fig. 1. Rough geological section in the surroundings of Recsk ore mine N sector (after Mrs. J. Földessy and T. Zelenka).  
Legends: 1. Oligocene clayey marle, 2. Upper Eocene andesite (strato volcanic complex), 3. Upper Eocene diorite-porphyr, quartz-diorite-porphyr subvolcanic body, 4. Upper Triassic – Jurassic argillaceous slate, 5. Upper Triassic – Jurassic quartzite and siliceous schist, 6. Upper Triassic – Jurassic limestone, 7. tectonic fracture, 8. mine roadway

vélemények szerint a Mátrából származik, de nem zárható ki a Darnó-zónán túli, bükki utánpótlás sem.

A feltárt víz hőfoka 35–45°C, a területen a geotermikus gradiens értéke < 25 m/°C.

A vágatokba kerülő víz nagy része a mesterséges feltárásokon (kőzetcsavarok, fűrólyukak, ill. a II. akna) jut be, és csak kisebb hányada törésvonalak mentén. Az állandó megcsapolás és a vízszállító repedésrendszerek eltömődése következtében a fakadó vizek összhozama folyamatosan csökken, egyes gazdag ásványkiválások keletkezését lehetővé tevő betörések mára már teljesen elapadtak.

#### A vízkőkiválások makroszkópos morfológiai ismertetése

A képződmények többsége a barlangi cseppkövektől eltérően nem tömör, hanem a trópusi karszton képződő tufacseppkövekhez hasonlóan porózus, morzsalékos. A felszínre hozva, a szárazabb levegőn könnyen porlanak. Többnyire tejfehérek, illetve zavaros-áttetszőek, a vas-kolloidok azonban gyakorta barnászörösré színezik őket. Előfordulnak zöldes, illetve halványkék példányok is.

Dr. Kiss János és munkatársainak vizsgálatai szerint mineralógiai összetevőik alapján a honi ásványtan egyik legérdekesebb színfoltjának tekinthetők.

A bányából származó vízkőminták ásványtani összetétele a -700-as és a -900-as szinteken alapvetően eltérő. Mindkét szinten előfordul az asztrakanit és a thenardit, továbbá számos más, szulfátos, karbonátos, illetve víztartalmú ásvány.

Az egyik legfeltűnőbb jellegzetesség tehát a Mg-ásványok nagy gyakorisága, illetve túlsúlya a -900-as szinten. Ez véleményünk szerint a mészkő-kvarcit kontaktuson kifejlődött dolomitok jelenlétének tudható be. Az itt ismert ásványok általában evaporitos összletekben fordulnak elő, ezért feltételezhetjük, hogy a bányában fakasztott vizek nagyobb mélységekben települő sóösszletekkel is érintkezésbe lépnek.

A bányabeli vízkőkiválások formagazdagsága és nagy képződési sebessége döntően a jelentős mélység hatásának tudható be. A szűk kőzetrepedésekben szivárgó, komoly vízoszlop nyomásának kitett víz nagy mennyiségű széndioxidot és ennél fogva sok Na-ot, Ca-ot és Mg-ot képes hidrokarbonátosan oldatban tartani. A fűrólyukakba, a kőzetcsavarok furataiba és a vágatoldali repedésekbe jutva ez a terhelés megszűnik, gyors gáztalanodás indul meg. A tömeges buborékképződés hatására az erősen tútelített oldattá alakuló víz néhol valósággal kispriccel a lyukakból. Ez azonban csak az egyik oka a fröccs- és aeroszol-kiválások páratlan sokféleségének. Fontos szerepet játszik ebben a jelentős (kb. 4 m) vágatmagasság is. Az ilyen magasról lehulló vízcseppek ugyanis a vágatlapra érve valósággal szétporlanak; a fröccskiválások az egyes csöpögési helyek körül olykor több négyzetméternyi területet is elboríthatnak.

A kiválások itt ismertetésre kerülő – kissé merev – morfológiai csoportosítása a kényszer szülötte. Egyes képződmények keletkezésüket tekintve több csoportba is beilleszthetők.

Az alábbi csoportokat különítettük el:

– csepegő vizekből kiváló;

- spricc-, vagy aeroszol eredetű;
- szivárgó vizekből keletkező;
- áramló vizekből kicsapódó;
- stagnáló vizekből kiváló;
- feltörő vizekből képződő;
- belső gáztalanodással felfúvódó vízkövek.

## 1. Csepegő vizek képződésményei

### 1.1. Cseppkövek

1.1.1. *Szalmacseppkövek.* Kb. 3 mm Ø-jü, legfeljebb 0,6-1,0 m hosszú, átlátszó, ill. a gázbuborék-zárványoktól zavarosan áttetsző, vékonyfalú csövek. Közöttük kemény, üvegesen átlátszó, szilánkos törésű változatok is előfordulnak. További méretnövekedésük fő akadályá, hogy önsúlyuk alatt töredeznék.

1.1.2. *A heliktitek a szalmacseppkövek módosult változatai:* ha a vízvezető csatorna valamely ok miatt elzárul, oldalirányú növekedés indul meg. Máskor az oldalágak ferdén fölfelé indulnak, felépítésük buborékfűzérre emlékeztet. Ez a vízvezető csatorna belsejében lejátszódó gáztalanodás eredménye: a fejlődő buborékok fölfelé igyekeznek a csőből kiszabadulni. A függőleges szakaszokon is megfigyelhetők a megrekedt buborékokra utaló helyi kivastagodások. Gyakorta ezek az elágazások kezdőpontjai. A légvonal irányában lépcsős szerkezet alakul ki, melyet egyéb elágazások bonyolítanak.

A szalmacseppkövek és a heliktitek a vulkanitokban, ill. kvarcitokban kihajtott vágatszakaszok képződésményei. Legszebb példányaik a -700-as szinten figyelhetők meg, ott, ahol a beszivárgó vizek uralkodóan kloridos jellegűek. A képződésmények legfontosabb alkotója itt a kőső. A többszörösen lépcsőzött sőheliktitek a 1,5 m hosszt is meghaladhatják.

1.1.3. *A sztalaktitok* többnyire intenzív csöpögésű-csorgású helyeken képződnek. Hosszuk az 1,0-1,5 m-t, átmérőjük az 50 cm-t is elérheti. Formájuk igen változatos: anyósnyelvek, cseppközvaszlók, több csúcsú tufa függönyök és retek alakú példányok is vannak közöttük. Gyakran ferde vagy csavarodott növéseük.

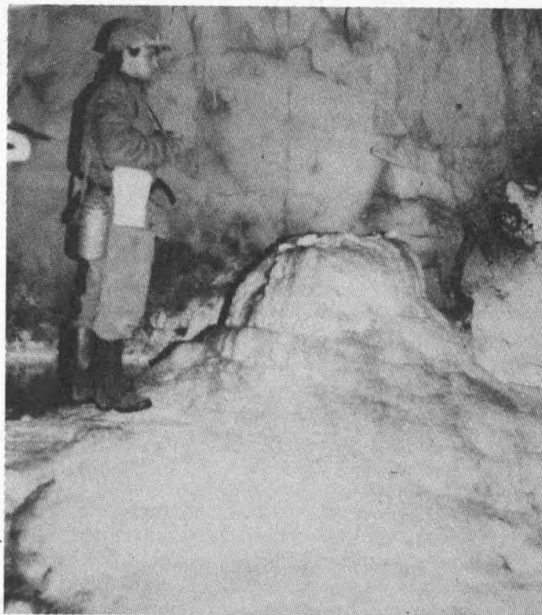
Előzetes vizsgálódásaink alapján három fő változatuk különböztethető meg:

- 1/ teljes egészében mésztufaszerű, kalcium-magnézium karbonátból álló;
- 2/ kívül karbonátos, belül zöldes árnyalatú, rostos-szálas gipsz-anhidrit kötegekből felépülő;
- 3/ kívül mésztufaszerű, belül tágas, egyelőre meg nem határozott ásványi kéreggel bevont falú vízvezető üregeket tartalmazó

típusok fordulnak elő. Valamennyi változat felületén gyakoriak a nesquehonit-northupit-dyopingit kristálypalcok.

1.1.4. *Az állócseppkövek* csepegő-csurgó pontok alatt alakulnak ki. Általában harang alakúak. Felső részük esetenként sima, kéregszerű, lefelé tetaratak borítják őket. Az általunk látott legnagyobb példány több mint 1,2 m magas, átmérője meghaladta a 80 cm-t.

1.2. *Az úgynevezett bányatojások* barlangi gyöngyökre emlékeztető és azokkal keletkezésüket tekintve is feltehetőleg analóg, koncentrikus héjakból felépülő képződésmények. A tojások közepén gyakorta idegen anyagú szemcse foglal helyet.



Egy nyolc éves sztalagmit a -700 méteres szinten

Eight years old stalagmite at the depth of -700 m

Azokon a helyeken keletkeznek, ahol a vágatba fölülről annyi víz jut be, hogy a talpon szétterülve azt részben vagy egészben ellepi. Az örvények lebegtetik a kisebb szemcséket, ezek azonban gyorsan meghiznak és megülnek. Ekkor még közel gömbölyűek. A víz energiája már nem elegendő lebegtetésükhöz-forgatásukhoz, de ahhoz még igen, hogy rezgésben tartsa őket. Amíg erre képes, a tojások nem nőnek bele a vágattalpat borító „vízköplatóba”. A plató vastagsága a tojások körül folyamatosan nő, így a tojások előbb-utóbb egy-egy csésze alakú homorulatban találják magukat. Görbületi sugaruk növekedésével azonban állandóan kimerülnek a csésze aljáról, a csésze feneké és a tojás közötti vízben pedig piciny „másodlagos tojások” kiválása kezdődik meg.

További sorsuk már gyakoriságuk és az áramlási viszonyok függvényében alakul. Ha viszonylag ritkák, vagy ha a vízszint alacsony, az egyedek sokáig megőrizhetik különállásukat és nagyobb méreteket érhetnek el. Magasabb vízállás esetén alakjuk ellaposodik, a vízszint alatti és feletti részek jól megkülönböztethetővé válnak. Fölül a csepegő víz „mikrotetaratakát” alakít ki, a képződési sebesség itt nagyobb, mint a vízszint alatt, kialakul a sajátos „kalapos tojás” forma. Mikor a víz energiája a tojás rezgétetésére már nem elegendő, az megül a fenéken, magába olvasztja az alatta kialakult másodlagos tojásokat, majd fokozatosan belenő a vízköplatóba. Különösen látványos ez a jelenség olyankor, mikor a vágattalpon áramló vizet a csöndben rozsdálló sinek és gépalkatrészek vaskolloidokkal telítik, és ez a tojások vízszint alatti részeit barnásvörösre színezi.

Ennek a fejlődési sornak egy egészen speciális aloslata, mikor a talpon a víz alig áramlik, jóformán áll. Ilyenkor a tojás a vízszinten széles körgallért növeszt: kialakul a különleges „UFO”-forma.

Ha a tojások viszonylag sűrűn ülnek és nincs elég helyük a szabad növekedéshez, egymásba nyomódó formák alakulnak ki. Az egyedek átmérője ilyenkor legfeljebb a 3–4 cm-t érheti el, és a horpadások ellenére többé-kevésbé gömb alakúak maradnak. A közöttük fennmaradó, gömbháromszög alakú hézagokban áll a víz. A kiváló kollomorf ásványi anyag a léphez hasonló sejtfalakat képez a szomszédos csészék között. Az egymásnak feszülő tojások kiékelik egymást, így rezgésük viszonylag hamar megszűnik. Az egymás melletti tojások összenövésével primitív szobrokra emlékeztető, lapos, de dudoros, torz alakzatok fejlődnek ki, majd végül a tojások és a sejtfalak egy új platósintbe nőnek össze.

## 2. Spricc- és aeroszol eredetű képződmények

2.1. A spricc-borsókövek csak részben hasonlítanak a hévizes barlangokból ismert borsókövekhez, mert inkább bibircsószerűen helyezkednek el. A lecseppenő és szétfröccsenő vizekből keletkeznek. Valódi, víz alatt képződő borsóköveket a bányából nem ismerünk.

2.2. A vizek sótartalma a fröccsenések helyén is kiválthat, így az ágas-bogas kristálypamacsok keletkeznek. Jól megfigyelhető az első lecseppenés helye körüli zónás elrendeződésük. A zónák nem okvetlenül szabályos kör alakúak, ezt a huzat elliptikussá módosíthatja. Rajtuk a kiváló egyéb ásványok helyenként kéregszerű bevonatokat képeznek, majd megvastagodva korallszerű elágazásokat hoznak létre.

## 3. Szivárgó vizekből kiváló képződmények

3.1. A lefolyások függőleges vagy meredek felületeken képződnek a barlangokban található rokon képződményekhez hasonlóan, szivárgó vagy igen kis hozamú vizekből.

3.2. Bekérgezések gyakorlatilag bármin kialakulhatnak, de a leglátványosabbak kétségkívül a kábeleken és csöveken kifejlődő bevonatok. Koncentrikus rétegekből épülnek fel, vastagságuk elérheti a 10–15 cm-t, bár időről időre letakarítják őket. Felületüket gyakran spricc- és aeroszol-képződmények borítják.

## 4. Áramló vizekből kiváló képződmények

4.1. Tataraták. Az egyik leggyakoribb formaelemet jelentik: állócseppkövek oldalán és környezetében, forráskúpokon, a vágattalpon, kábeleken és csöveken, sőt a nagyobb bányatojások vízszint feletti részén is fellelhetők. Meglepő, hogy függőleges, mi több, aláhajló felületeken is előfordulnak. Nagyságuk 1–2 mm<sup>2</sup>-től több dm<sup>2</sup>-ig terjed. A medencék belsejében kristálytü-kezdemények találhatóak. Nagy felületen, vékony rétegben áramló vizekből csapódnak ki.

4.2. Áramlási fodrok. Ezzel a formával a csörgákban, igen gyors áramlási viszonyok esetén találkozhatunk. Képződésükben a már kicsapódott és a víz által továbbszállított „mész”-szemcséknek is szerepük lehet. Gyors ásványkiválásra utalnak, mivel ezeken a helyeken könnyen gáztalanodik a víz.



Cseppkövek és bányatojások a vágattalpon

Dripstones and „mine eggs” on the mine roadway

4.3. Összefüggő platók alakulnak ki kellő mennyiségű vízutánpótlás esetén a vágattalpon. Ezek vagy a bekérgezésekhez hasonlóan finomrétegesek, vagy a bányatojások összenövéséből fejlődnek ki.

4.4. Mész-tufaképződés a II. akna alján folyik. A mésztufa laza, porózus szerkezetű, vastagabb sárgásfehér és vékonyabb barnásvörös rétegek váltakozását mutatja. Benne számos bányatojás fordul elő, ezeket a mésztufa rétegei körülölelik.

## 5. Stagnáló vizekből keletkező képződmények

5.1. A mész-hártyák anyagok a víz felszínén csapódnak ki. Vastagságuk az 1 mm-t sem éri el, a felületi feszültség tartja őket a felszínen. Gyakran (főleg emberi beavatkozásra) kis lemezekre töredeznak, lesüllyednek és össze-cementálódnak. Általában a csörgákban, egyedi esetben forráskúp és a fűrófülke sarka között képződött kis tavacska-ból ismerjük. Néhol több rétegben is előfordulnak, ami a tömeges kiválásokat okozta szelvényesülést és vízszintemelkedés következménye.

5.2. Rendkívül sajátos kiválások a csövek. A bányában mindössze egy helyről ismerjük őket, ahol a csörga mész-kiválásain és a lesüllyedt mész-hártyatöredékeken nőnek, mindig alulról felfelé, az áramlás irányával megegyező dőléssel.

Átmérőjük 2–3 mm, hosszuk 3–4 cm-nél nem több. Gyakoriságuk erősen változó: van, ahol 4–5 cm-enként, máshol szorosan egymás mellett találhatóak. Néha az egymás melletti kezdemények később közös csőben egyesülnek.

Kiválásuk nagy valószínűséggel a vízkőkiválásokon megülő buborékokból kezdődik meg. A buborék mérete folyamatosan nő, majd egy bizonyos nagyság elérése után felszáll és vékony, gyűrűszerű kiválást hagy egykori helyén. Ez a későbbi buborékok megtapadására különösen kedvező hely. Az egymásra rakódó gyűrűk képezik

a csövek alapját. A későbbiekben a csőkezdeményekben kifejlődő buborékok egyre nagyobb méreteket érnek el, kitöltve az eddig képződött teljes csőszakaszt. A megrekedő buborékok felszínén belső, gömbszeletszerű lezárodások alakulnak ki, csövenként akár több is.

5.3. A gömbkiválások is a stagnáló vizekben lehetők fel. A gáztalanodás során keletkező buborékok az aljzaton, vagy a lemezek alsó felületén feltapadnak és a fázishatáron megindul az ásványkiválás. A kialakult gömböcskék falvastagsága gyakorta a tízmillimétert sem éri el. A csövek külső falán több rétegben is megtalálhatók.

#### 6. Feltörő vizekből kiváló képződmények

6.1. *Forráskúpok.* A lefelé mélyített kutatófúrásokból feltörő víz rakja le anyagukat. Bennük a valódi gejzírekhez hasonló, periodikus víz-gáz kitérősek játszódnak le. Az egyes képződmények magassága helyenként már a 30 cm-t is meghaladja. Többségük felső része meredek lejtésű, lefelé lankás tetarata-lépcsők sorozatává szelődül. A főképp oldalában szökevényforrások fejlődhetnek ki.

Hasonló formák alakulnak ki a természetes repedések fölötti gázbetörési pontokon.

6.2. *Krátertavak.* A kisebb hozamú fúrólyukak körül csak néhány laposan szétterülő tetarata-lépcső fejlődik ki, elgátolva a lyuk szájánál képződő kerek tavacskát. A tó alját a kicsapódó vaskolloidok gyakorta vörösesre színezik.

#### 7. Belső gáztalanodással felfúvódó képződmények

7.1. A buborék-kiválások általában a szalmacseppkövek kezdeményeinél, illetve azok zónájában fordulnak elő, sokszor egymásba olvadva. Félgömb-formájuk annak köszönhető, hogy a bejutó gáz buborékká fújja a falat borító vízfílmét. Az igen nagy keménységű vízből a buborék felszínén vékony ásványi hártya csapódik ki.

7.2. A „puffancsok” átlag 2–5 cm átmérőjű, felfújott hólyagok halmazaihoz hasonló képződmények. Anyaguk többnyire nagy víztartalmú vas-réz-szulfát, ami barnászöld, ill. kékeszöld színt ad nekik. A folyamatos, lassú gáztalanodás következtében a lerakódó kolloid anyag belülről felfúvódik.

#### A képződmények fejlődési sebessége

A recski bányavágatokban észlelt intenzív ásványkiválások vizsgálata során óhatatlanul szembetűnik ezek és egyes barlangi képződmények formai hasonlósága. Nem érdektelen hát a képződés menetének és hatótényezőinek összevetése. A cseppkőkiválás sebességét barlangokban szórványosan már mérték. a hatótényezővel azonban a számos mérési nehézség okán az általunk ismert szakirodalom felszínesen foglalkozik. A bányában rövid idő alatt is nagyságrendileg jobb mérési lehetőségek adódnak. Az alábbi táblázat első vizsgálódásaink és összehasonlításunk eredményeit foglalja össze, ami kiindulási alapul szolgálhat a cseppkőképződés törvényszerűségeinek jobb megismeréséhez.

	Recsk	Aggteleki-karszt	Bükk-hegység	Szemlő-hegyi-bg.	Mésztufa (Jósua-tározó)	Arány
Vízhozam (l/min)	5		0,00035–0,008		150	kb. 14000 0,033
Víz hő (°C)	35–45		9–11		kb. 10	kb. 4
Oldott anyag-tartalom (g/l)	10–15		0,7			16–25
Anyagforgalom (g/min)	50		0,00021–0,0048		90	10400 –23800
(kg/év)	26280		0,11–2,52		47304	0,55
Kiválás int. (dm <sup>3</sup> /év)	375	0,03	0,02	0,0628	45	kb. 12000 kb.8
Oldott anyag kiválási %	3,8		6,4		0,2	
Anyag-minőség	Na > Mg > Ca HCO <sub>3</sub> > Cl > SO <sub>4</sub>				CaHCO <sub>3</sub>	
Nyomás-változás (atm)	70–100		1–2	kb.1	kb. 0	10–100
Levegő-forgalom	2,85 m/s	0,26 m/s			0–10 m/s	
Léghő (°C)	23		9–11		–10 – +20	

## A bánya élővilága

Bár a vágatok csak mintegy másfél évtizede léteznek, mégis vannak már olyan élőlényfajok, amelyek alkalmazkodtak a lenti körülményekhez. Közülük leglátványosabbak a vörösalgák, melyek egyes képződménytípusok kialakulásában is meghatározó szerepet játszanak. Gyakoriak a sztalaktitokról lecsüngő algaszálak, melyek szakállszerűen lengedeznek a folyamatosan csorgó vízben. A szálak felső része elmeszesedik, elhal, a cseppkö benövi, azonban a rostos algaszervezet átörökölődik. Hasonló folyamat alakítja ki az áramlási fodrok leggyakoribb fajtáját: a csorgókban megtelepedő algák létfeltételeik határára egyensúlyoznak. Ha növekedési gyorsaságuk meghaladja elmeszesedésük ütemét, a 40–50 cm hosszt is elérhetik.

A bentlakó állatvilág legjellemzőbb képviselői a tücskök. Helyenként olyan tömegesen fordulnak elő, hogy egyértelműen nem csak a bányászok uzsonnájából élnek: kell, hogy legyen valamilyen természetes táplálékuk is. Az egyszerű látogatót nem zavarják sajátos étkezési szokásaik, viszont a bánya bejárását a többfelől hallható ciripelés igen hangulatossá teheti. Színük felszíni rokonaikénál jóval fakóbb: megkezdődött egy sajátos, mélységi alfaj kialakulása.

Énekesmadarak is bejutnak időnként akár a -900-as színre is, ahol hetekig, sőt, egy-két hónapig is képesek életben maradni. Míg hálával emlegetnek egy fecskét, mely az 1. akna közelében egy óra alatt 26 tücsköt szedett össze. Repülőképességüket azonban fokozatosan elveszítik, és úgy tűnik, kedélyüknek sem használ a bezártság. A bányászok több példányt befogtak és a felszínre vittek, a madarak azonban ott is csak pár métert tudtak repülni és gyorsan kiszenvedtek.

Fügedi Péter Ubul  
Budapest  
Hegedűs Gy. u. 20. I. 7.  
H-1136

Nádor Annamária  
Budakeszi  
Gábor Áron u. 44/b  
H-2092

Sásdi László  
Budapest  
Bécsi út 6.  
H-1023

## I R O D A L O M

- KISS J. (1990): Recski hidrotermák recens ásványai – *Kézirat*  
SZILÁGYI G. (1975): A recski mélyszinti ércesedés vízföldtani helyzete – *Földtani Közöny*, (105) pp. 740–754.  
DR. ZELENKA T. (1975): A recski mélyszinti szinesfémérc-előfordulás szerkezeti-magmáföldtani helyzete – *Földtani Közöny*, (105) pp. 582–587.

## SCALE PRECIPITATION AT THE LOWER LEVEL OF THE RECSK ORE MINE

In order to maintain mining, in the lower-level ore mine of Recsk considerable water intake is practised from the skarnic and calcareous rocks between subvolcanic rocks. This is 35 to 45°C thermal water with

10–18 g per l dissolved material, predominantly sodium-hydrocarbonaceous-chloridic water, issuing from boreholes and joints. Scaling is intensive as a result of degasification and an unpaired richness of forms comes about. Precipitations at the -690 m level are calcite > aragonite > gypsum > rock → salt » nesquehonite > rhomboidal sulphur » northupite > dypingite and at the -890 m level: nesquehonite > dypingite > aragonite » rock salt > calcite » northupite > gypsum > rhomboidal sulphur.

Authors group the precipitation forms by their origin known from the mining area as follows:

1. Deriving from dripping water
  - 1.1. Dripstones
    - 1.1.1. Straw dripstones (mostly NaCl)
    - 1.1.2. Helictites (mostly NaCl)
    - 1.1.3. Stalactites
    - 1.1.4. Stalagmites
  - 1.2. Mine eggs
2. Formations of splash and aerosol origin
  - 2.1. Splash botryoids
  - 2.2. Crystal crusters
3. Formations precipitating from percolating water
  - 3.1. Encrustments
4. Formations precipitating from water currents
  - 4.1. Tetrata
  - 4.2. Current ripple
  - 4.3. Plateau
  - 4.4. Tufa
  - 4.5. Mass precipitation
5. Formations precipitating from stagnant water
  - 5.1. Calcareous film ('cave raft')
  - 5.2. Pipelet
  - 5.3. Spheroidal precipitation
6. Formations precipitating from ascending water
  - 6.1. Spring cone
  - 6.2. Cone with crater
7. Formations related to gas emission
  - 7.1. Bubble
  - 7.2. Puff

From the comparison of the agents contributing to scaling, dripstone formation in caves and surface tufa precipitation it becomes evident that degasification due to increased pressure plays the most important part, but the precipitation form in question and the time of contact with the water supplying the precipitating material may also be significant control. The intensity of precipitation in mine 12,000 times exceeds that of cave dripstone formation.

At present, the biota of the Recsk mine is constituted of algae, insects and birds tolerating cave conditions badly.