

**AZ ÜRÖM CSÓKAVÁRI KŐFEJTŐ BARLANGJAI, AZOK SZENY-
NYEZÉSE ÉS KÁRMENTESÍTÉSE**

**THE CAVES, FOULNESS AND CLEANING OF CSÓKAVÁR
QUARRY IN ÜRÖM**

LEÉL-ÖSSY SZABOLCS – SZABÓ ZOLTÁN

²ELTE-TTK Földrajz- és Földtudományi Intézet, Általános és Alkalmazott
Földtani Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C;
losz@geology.elte.hu

Abstract: Between Budapest and Üröm, there is a beautiful stone mine in Dachstein Limestone. It looks like an amphitheatre. Unfortunately, between 1965 and 1976 dangerous waste (full of heavy metals, sulphur, cyanide, etc) was deposited here from a gas factory. There are a lot of thermal caves in the mine. The Amfiteátrum Cave is 300 m long and 73 m deep. This fissure cave reaches the karstic water table, and is well decorated with carbonate minerals. The Csókavár Cave was discovered during the cleaning in 2011. This cave was dissolved along the bedding plane, and was filled up with the waste which was transported here by rain water. This cave is 300 m long, also reaches the karstic water table and joins the Porhintő Cave. In the lower part of this cave, there are very beautiful popcorns with stalactites and fantastic aragonite needles. This pit offers a great opportunity for utilizing!

1. Bevezetés

Magyarországon talán Üröm az egyetlen olyan község, amelynek a határában három fokozottan védett barlang (az Ürömi-víznyelő, a Róka-hegyi-barlang és az Amfiteátrum-barlang) is található.

Közülük az Amfiteátrum-barlangot (Budapest határától Ny-ra alig 1 km-re) az Üröm keleti szélétől pár száz méterre, 185 m tszf magasságban nyíló ovális alakú (kb. 60x70 méteres), és mintegy 50 m mélybe vezető Csókavári (Amfiteátrum)- kőbánya rejti. Állítólag már a rómaiak is művelték a bányát, amit a XX. sz. ötvenes éveiben zártak be véglegesen. 1965-1976 között nagy mennyiségű gáztisztító masszát öntöttek be ide, amely több barlangot eltemetett, és veszélyes szennyezéseket okozott a karsztvízben (B. BEKE – V. SZINNYAI, 2010).

2. Kőzettani adottságok

A környék geológiai felépítése igen változatos (HOFMANN 1871). A hegyvonulat fő alkotó kőzete a triász időszaki (nori-rhaeti) sekélytengerben lerakódott *Dachsteini Mészkö Formáció* jól karsztosodó, tömött szövetű, általában fehéres szürke, de helyenként a kőzetet átjáró aszcendens oldatokból kivált vasas vegyületek hatására rózsaszínes, vöröses, gyengén pados elválású összlete (HAAS 2004) Gyakori benne a lofer ciklus okozta mikro rétegzettség. Ebbe a kőzetbe mélyül a tárgyalt bánya is. A kőzetben gyakran találunk fészkes elhelyezkedésű pirit csomókat, amelyekből a most vizsgált bánya is számosat tár fel. Ezek a felszínre kerülve csapadékkal és levegővel érintkezve limonittá alakulnak, és jellegzetes, sötétvöröses-barnás lefolyásokat eredményeznek a sziklafalakon.

A kőzetben gyakoriak még a szívragylók (Megalodontacea) 5-10 cm-es, 2-3 mm vastag, erősen átkalcitosodott héjjal rendelkező példányai is. Metszetükkel mind a bányában, mind a barlangban sokfelé találkozhatunk. A formáció vastagsága helyenként az 1000 métert is eléri (GYALOG 1996).

A hegyvonulatban jelentős kőzetalkotó még a szintén triász időszaki (karni-nori), világosszürke, szürke színű, vastagpados kifejlődésű *Földolomit*, melyben szintén jól láthatók a lofer ciklusok. (HAAS 2004). A kőfejtő déli oldalában kis foltban bukkan elő, a Dachsteini Mészkövel itt közel függőleges vető mentén érintkezik. A Csókavári-kőfejtőtől alig 250 m-re ÉK-re, a Róka-hegy lejtőjét is ez a kőzet alkotja a közeli lakópark alatt. Itt kisebb bányagödrök a dolomitban ma is láthatók. A formáció vastagsága helyenként a másfél km –t is meghaladhatja!

A környéken más kőzet nem képviseli a mezozoikumot (Ferenczy 1925). A harmadidőszaki üledékciklusok első dokumentuma, az eocén kori *Szép völgyi Mészkö* a bánya bejáratától 200-300 méterre ÉNy-ra figyelhető meg a Róka-hegy lejtőjének alsó szakaszán. (Itt kb. 10 esztendeje egy nagyobb méretű bánya is látható volt ebben a kőzetben, de azt mára már feltöltötték.) A kőzet a több százalékos agyagtartalma következtében sárgás-barnás színezésű, de alapvetően szürkés árnyalatú. 2-3 m vastag rétegek jellemzők rá. Valósággal hemzsegnék benne az 1-2 cm-es Nummulites és egyéb Nagyforaminifera vázmaradványok, valamint a (főleg Pecten, ill. Chlamys) kagylók (KÁZMÉR 1985).

A tenger további mélyülésével, az eocén/oligocén fordulóján keletkezett *Budai Márta* rétegeit a Csókavári-kőfejtő bejáratú szakasza tárja föl. (A Dachsteini Mészkövel tektonikusan érintkezik). Ősmeradványokban (Bryozoák, kagylók, tengeri sünök, korallok) gazdag (B. BEKE 1972, 1977, SZTRÁKOS 1974). Ez a kőzet tölti ki a *Dachsteini Mészkö* kisebb (dm-es,

méteres nagyságrendű) paleokarsztos üregeit is, amikből a vizsgált bánya oldala többet is feltár (1. ábra)



1. ábra. Márga közbetelepülés a Dachsteini Mészkö paleokarsztos üregében.
Fig.1. Marl interbedding in a paleokarstic niche of Dachstein Limestone.

A transzgresszió előrehaladásával egyre mélyebb tengeröblökben rakódott le anoxikus környezetben, a humid klíma hatására kiédesedő brakkvízben a *Tardi Agyag*. Fáciése miatt erre a kőzetre a bentosz szervezetek teljes hiánya a jellemző, és az ennek következtében megmaradt elsődleges, finom rétegzettség, hiszen a bioturbáció nem bolygatta meg a finom laminákat. Kialakult a jellegzetes, lemezkékből felépülő, a lebomlani nem tudó nagy szerves anyag tartalom miatt sötétszürke, alacsony mésztartalmú kőzet (BÁLDI 1983). A formáció rétegei a főváros körzetében már csak itt, a Csókavári-kőfejtőtől alig 300-400 m-re É-i irányban tanulmányozhatók a Róka-hegy lejtőjén (B. BEKE – V. SZINNYAI 2010), egy mindössze 10 m²-es feltárásban.

Az oligocén üledékciklus első képviselője a környéken a szárazföld felől érkező, folyók által szállított kavics- és homok anyagából felépülő, normál sósvízi környezetben lerakódott, faunaszegény *Hárshegyi Homokkő* (helyenként *Pecten* töredékek találhatók benne). Rosszul látható rétegeit uralkodóan durva homokkő, konglomerátum építi föl. A vizsgált területen (a Budai-vonaltól ÉNy-ra) színe vörösesbarna, kötőanyaga az aszcendens, hidrotermális oldatokból kivált kalcedon (BÁLDI et al, 1976). A formáció 100-200 méternél sehol sem vastagabb (GYALOG 1996). Rétegei a Péter-

heggyel szemben, az Ezüst-hegyet (Ezüst-Kevélyt) és a Köves-bércet borítják. Közvetlenül a vizsgált bánya mellett, a Péter-hegyen nem található.

A *Hárshegyi Homokkő* a tenger mélyebb részében, több száz méter vastagságban leülepedett, kékesszürke, mállottan sárgás színű *Kiscelli Agyag* bázisképződményének tekinthető – bár térben elkülönülve, de egy időben is keletkezettek, ill. egymást helyettesíthetik. A *Kiscelli Agyag* a Péter-hegy keleti oldalában fordul elő legközelebb. Itt fejtették is, a XX. század nyolcvanas éveiben bezárt Csillaghegyi Téglagyár alapanyagát szolgáltatta (BÁLDI 1983).

A kis egyedszámban előforduló, általában rossz megtartású molluszka faunája szinte példátlan diverzitású (id.NOSZKY 1939, 1940). Rendkívüli gazdagságú Foraminifera faunája szintén világhírű (HANTKEN 1868). A formáció vastagsága általában több száz méterre tehető.

Az oligocén végén, a miocén kor elején a tenger ismét kisekélyesedett, normál és csökkent sós vízi környezetek váltakoztak benne. Területünkön ebből a korból a *Törökbálinti Homok* üledékei maradtak meg kis területen, a Róka-hegy északi lejtőjén, Budakalász fölött (WEIN 1977).

Viszonylag sok helyen, kisebb-nagyobb foltban fordul elő a miocén legvégén, a pannonban és a pleisztocénban keletkezett *édesvízi mészkő* (SCHEUER – SCHWEITZER 1973). Ez található a Péter-hegy 10-es út felé eső oldalán, ill. az Ürömi-hegyen, ahonnan a víziló maradványok is előkerültek (BÁLDI 2003). A kőbányával szemben, a Róka-hegy lejtőjén (ÉNy-ra kb.1,5 km-re) található az un. „*Római-bánya*”, ami szintén ezt a képződményt tárja fel. A vizsgált bánya közvetlen közelében, a Péter-hegyen is előfordul ez a kőzet. A Csillaghegyi Téglagyár már rekultivált agyagfejtője fölött ma is láthatók a rétegei.

A vizsgált terület szelárnyékos, DK-i lejtőin több helyen megtaláljuk a jégkorszakban a levegőből leülepedett porból keletkezett lösz, ill. az ezen kifejlődött jó minőségű talajt (pl. a Kő-hegyen, és onnan északnyugatra, a Kevélyek felé az Ezüst-hegy oldalában).

Mivel a vizsgált bányánk környékére a viszonylag szelídebb, lankás lejtők a jellemzők, és nagyrészt beépült, ill. mezőgazdaságilag hasznosított a terület, a kőzeteket szinte mindenhol vastag málladék (és ezen belül talaj) takaró fedi. A feltártsági viszonyok tehát nem túl jók, ezen a helyzeten csak a nagyszámú, és részben még nem rekultivált kőbányák „*javítanak*”.

3. A Csókavári-kőfejtő barlangosodása

A szinte teljes egészében *Dachsteini Mészkőbe* mélyülő kőfejtő (amely itt sokszor breccsás szövetű, sokféle algagyepes kifejlődésű) oldalában a bá-

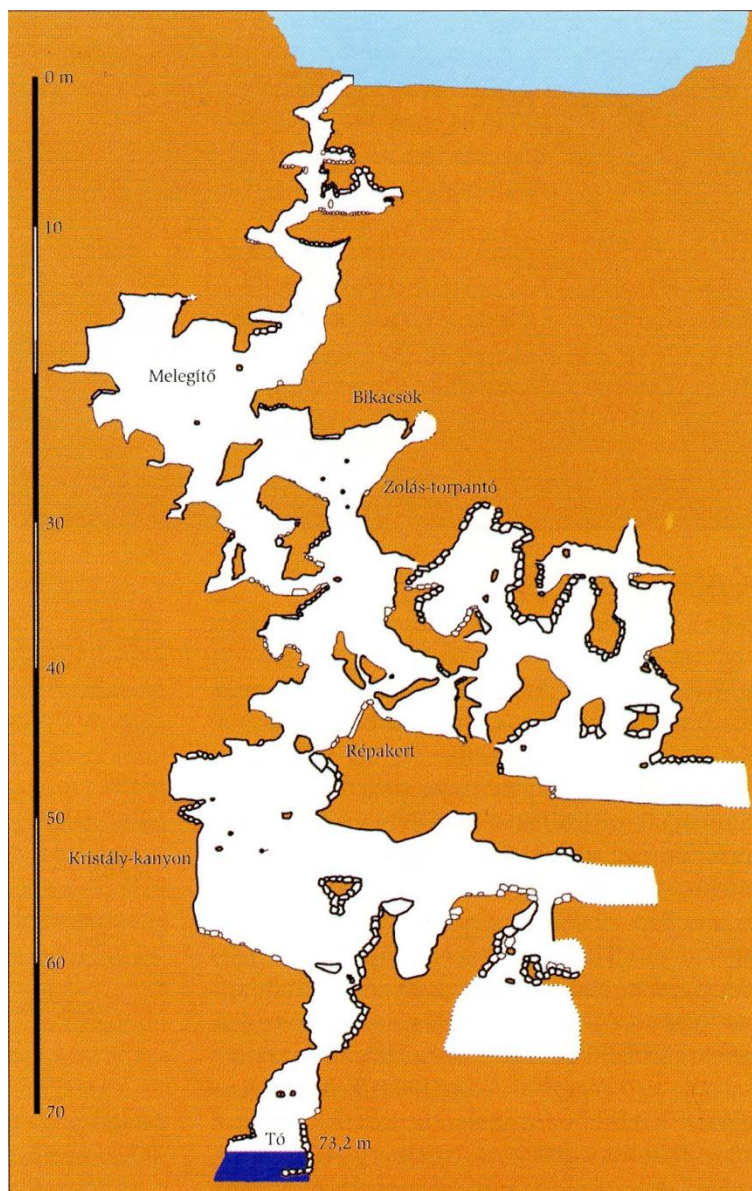
nyamúvelés tucatnyi kisbarlangot tárt fel. Ezek mindegyike termálkarsztos, azaz hipogén barlang, így szeszélyes kifejlődésű járataik jelenlétére a felszínen semmi sem utal. Ezért a bánya működése előtt egyikről sem volt senkinek tudomása. A barlangok a felfedezés, a feltárás sorrendjében kaptak sorszámot. Közülük négy (a Csókavári-barlang különböző bejáratai: az Amfiteátrum-kőbánya 3, 4, 9 és 6. sz. barlangja – ez utóbbi a Porhintő-barlang) ma már egybefüggő rendszert alkot. A három legnagyobb barlang külön nevet is kapott a sorszámon kívül, de mindegyikük rendelkezik az Országos Barlangnyilvántartásban kataszteri számmal. A kisebb barlangok általában mindössze néhány métereseek, szűk belső mérettel rendelkeznek. Közülük több csak kötél segítségével közelíthető meg a bányagödör oldalában. Némelyikükben gömbfülkéket, borsóköves kiválásokat találhatunk.

A kőfejtő oldalfalát a barlangok között közelről tüzetesen megvizsgálva, sok helyen láthatunk kisebb 0,1-1,0 m átmérőjű különálló gömbfülkékben több cm-es szkalenoéderek termetű kalcit kristályokat (2. ábra). A legnagyobb a Porhintő-barlang mellett kb. 8 cm-es.



2. ábra. Kalcit szkalenoéderek a Dachsteini Mész-kő paleokarsztos üregében.
Fig. 2. Calcite scalenohedrons in a paleokarstic niche of Dachstein Limestone.

A kőfejtő bejárata után, bal oldalt nyílik az Amfiteátrum-barlang (3. ábra), amely tulajdonképpen egy szűk, kelet-nyugati csapásirányú, észak felé 65°-ban dőlő függőleges hasadék (KÁRPÁT 2003).



3. ábra Az Amfiteátrum-barlang szelvénye.
Fig. 3. Section of Amfiteátrum Cave.

A barlangot több mint két évtizede bontotta ki az Acheron Barlangkutató Szakosztály *KÁRPÁT* irányításával. A 73 méteres mélységbe vezető, és az állandó karsztvíz szintjét elérő barlangot ma már 300 m hosszban is-

merjük. 1993 óta fokozottan védett. A barlang hasadéka helyenként kitágul, helyenként összeszűkül, de végig nehezen járható különösen, hogy alsó járataiban 2-4 t^o% a szén-dioxid aránya. Oldalfalát a hajdani hévforrások oldották, tágították barlangi méretűvé, utóbb pedig ásványkiválásokkal borították azt. Borsókövet sokfelé találhatunk benne, akár csak kisebb, ma is aktív sztalaktitokat. Legszebb szakasza a Kristály-kanyon, amelynek falát ágas bogas, korallszerűen elágazó borsókövek, és kalcit anyagú, szinte üveggént átlátszó kristálycsomók díszítik. Néhol gömbfülkék és egyéb oldásformák is láthatók benne.

A barlangba beszivárgó vizekből jelenleg is képződő kiválások többfelé vöröses színűek – egyértelmű a gázgyári hulladék szennyező hatása. 40 méteres mélységig száraz a barlang, ez alatt érik el a járatokat a szennyező beszivárgások. Innen lefelé mindig nyirkosak, nedvesek a falak, alul kifejezetten sárosak.

A Porhintő-barlang felső szakasza már régen ismert. Bejárata (4. ábra) a kőfejtő aljába vezető rámpa fölött néhány méterrel, a bánya közepe táján nyílik a bányagödör északnyugati oldalában.

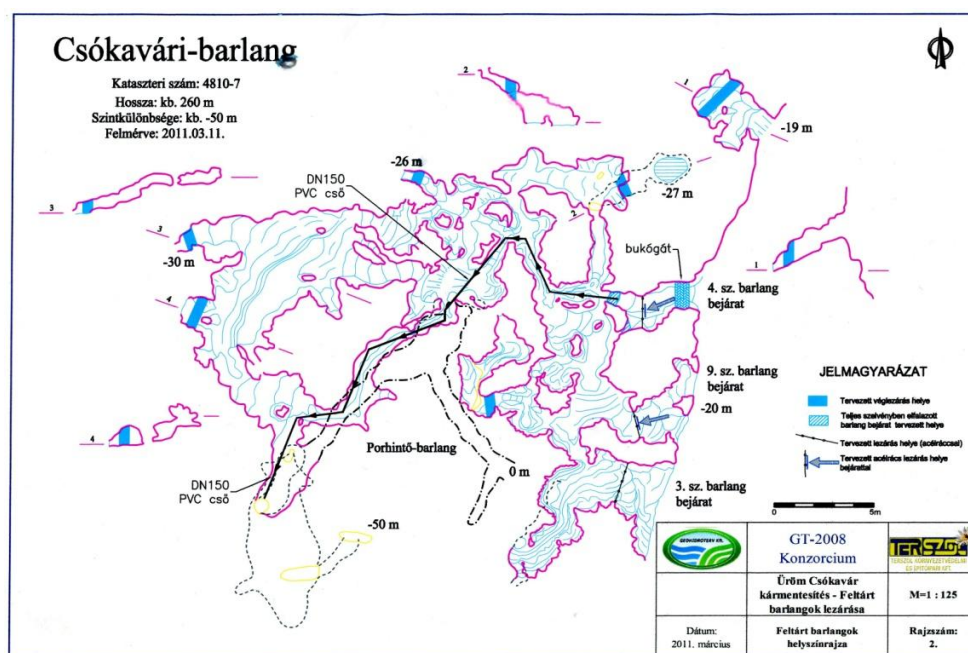


4. ábra. A Porhintő-barlang bejárata.
Fig.4. Entrance of Porhintő Cave.

Alig embernyi méretű bejárata csak könnyebb sziklamászással közelíthető meg. Szép oldásformák, gömbfülkék jellemzik. Gyakori benne a borsóköves kiválás. A kilencvenes évek elején az Anubisz Csoport kutatta, de a legmélyebb pontján egy függőleges hasadékban 10% feletti szén-dioxid

tartalom és egy eltömődés akadályozta meg a továbbjutást. Nyerges Attila és Szabó Zoltán 1997-ben sűrített levegős készüléssel vizsgálta át ezt a szakaszt, de a szűk hasadéokban az sem volt biztonságos megoldás.

Alsó, legértékesebb szakasza csak 2011-ben lett ismert, amikor a mélyebb szinten nyíló 3-as, 4-es és 9-es sz. barlangokból kiindulva (azokat a szennyezéstől kitisztítva, és ezzel feltárva) keresztették a Porhintő-barlang hasadékát. Ez a négy barlang azóta egy rendszert alkot, és Csókavári barlangnak nevezték el. Ma már közel 300 m hosszban, 65 méteres vertikális kiterjedésben ismerjük (5. ábra). A több, új bejáraton keresztül meginduló légáramlás a hasadék felsőbb szintjén kitisztította a levegőt, így az ma már átjárható, nem úgy, mint az 1977-es kutatás idején.



5. ábra. A Csókavári-barlang térképe.
 Fig. 5. Map of Csókavár Cave.

A két összekapcsolódó barlang teljesen eltérő arculatú és genetikájú. Amíg a Porhintő-barlang – hasonlóan az Amfiteátrum-barlanghoz – egy jórészt változó szélességű függőleges hasadékkal jellemezhető, amit a meleg vizes források oldó munkája kiszélesített, és később karbonát kiválásokkal díszített, addig az eredeti Csókavári-barlang nagy alapterületű, de csekély belmagasságú, szövevényes járatai a kőzet dőlését követik. Mennyezetébe számos gömbfülke mélyed (6. ábra), tehát ez is termálkarsztos keletkezésűnek tekinthető. Túlnyomó részben képződmény mentes. Csupán az egyik

végpont környékén találunk több cm vastagságú kalcitkéregget, ami lekerekíti a sziklák élét (7. ábra), és itt több cm-es kalcit szkalenoéderek is megfigyelhetők. Ezeket feketés, vélhetőleg producens baktériumok által termelt mangános bevonat fedi.



6. ábra. Gömbfülkék a Csókavári-barlang mennyezetén.
Fig. 6. Spherical niches on the ceiling of Csókavár Cave.



7. ábra. Kalcit bevonat a Csókavári-barlangban.
Fig. 7. Calcite crusts in Csókavár Cave.

A 3-as és 4-es számú barlangokból kiinduló bontás (ezeket a kis barlangokat *LEÉL-ŐSSY* Szabolcs említi először 1958-ban (*LEÉL-ŐSSY* 1958), majd *HORVÁTH* János térképezte föl 1967-ben) által feltárt járatokat a beszivárgó vizek a bányagödörben elhelyezett gáztisztító masszával szennyezett agyaggal töltötték ki teljes egészében, sokszor légrés nélkül. Az utólag bemosott agyagtól eltekintve a barlangban szinte nincs oldási maradék (mivel a befoglaló *Dachsteini Mészkönek* igen alacsony az agyagtartalma), a járattalpat közvetlenül a szikla alkotja. A kitisztított járatokban nem lehet felállni, a belmagasság alig haladja meg az egy métert (8. ábra). Az alaprajzi térkép azonban csalóka, mivel a széles, lapos járatok abban teremként jelennek meg. A járatok több ízben összeszűkülnek, elágaznak, egy-egy pontra több útvonal variáción keresztül is el lehet jutni. Valószínű, hogy még nem ismerjük az egész barlangot. A bontás során többször előfordult, hogy a teljes összeszűkülés után újra nyílt járatok következtek. Így lehetséges, hogy – figyelembe véve a rétegdőlést és a járatsűrűséget – a járatok teljes hossza az 500 métert is eléri, hiszen a végpont még kb. 20 méterrel húzódik a karsztvíz szintje felett.



8. ábra. Tipikus járatszelvény a Csókavári-barlangban.
Fig. 8. Typical section of Csókavár Cave.

Az egységes barlang legértékesebb része az eredeti Porhintő-barlang hasadékanak a rétegdőlés mentén kialakult szakaszok felől feltárt része. Ide egy meanderszerűen kanyargó, szűk járat vezet. A környékén többfelé friss vízmosások nyomai fedezhetők fel. Elérve a hasadékot, egy szűkületen le-

bújva tágas, lejtős aljú hasadékba érünk. Ennek az oldalfalát mindenféle igen látványos karbonát anyagú kiválások borítják: hófehér, közönséges borsókövek, hegyükön több cm-es, aktív sztalaktitokkal (9. ábra), és sokféle aragonit kristálypamacsokkal (10. ábra). Ehhez hasonló szépségű aragonitot csak a Tokod-altáróban lehetett látni, illetve ma a József-hegyi-barlangban vizsgálhatók rokonaik. A feltárás során itt a vízfolyások által beszállított, gázmasszával szennyezett agyagos üledéket találtak, aminek a felszínét zöldes és vöröses, cseppkőszerű, de puha lefolyások borították. A kb. 10 m³ veszélyes anyag kitermelése után nyílt csak meg az út lefelé. Sajnos, a gáz-tisztító massa szennyezés miatt az egész Csókavári-barlangban (kivéve a Porhintő-barlangszakasz régen ismert, felső szintű járatait) még ma is csak gázálarcban szabad mozogni!



9. ábra. Borsókő és kis sztalaktit a Porhintő(Csókavári)-barlangban.
Fig. 9. Popcorns and stalactites in Porhintő (Csókavár) Cave.

A legszebb kiválások után ismét függőlegessé váló aknában az utolsó 15 m-en azonban már nagyon magas a széndioxid tartalom, ezért itt a gázálarc már nem volt elég, csak búvárkészülékkel volt lehetséges mozogni. A feltárás során mindössze két ember jutott le a barlang aljára, amely az eredeti bejárathoz képest 65 méteres mélységben húzódik. Ide végül egy nehezékkal ellátott, 60 mm-es gégecsövet eresztettek le, amit a fő szellőző-rendszerhez csatlakoztatva kiszivattyúzták a nagy sűrűségű, levegőnél nehe-

zebb gázokat. Ma már (levegő minőség ellenőrzés után!) készülék nélkül lehet lemenni a vízszintig.



10. ábra Aragonit tűk a Porhintő(Csókavári)-barlangban.
Fig. 10. Aragonite needles in Porhintő (Csókavár) Cave

4. A gázmassza szennyezés története és eltávolítása

A hatvanas évek második felétől kezdve, több mint egy évtizeden át hordták ide a Fővárosi Gázművek 1913-1984 között működő Óbudai Gyárából a gáztisztító masszát. A gyárban barnakőszénből állították elő a városi gázt (amit csak a nyolcvanas években váltottak ki földgázzal). A technológia utolsó fázisa a gáz tisztítása volt. Ezt egy főleg fűrészporból és vasoxidból álló gáztisztító masszával végezték, amely kémiai és fizikai módon elemi kén formájában kötötte meg a szennyező anyagokat, elsősorban a kénhidrogént. A massa a szűrő kapacitásának kimerülésekor többé nem hasznosítható hulladékká vált, amelyben azonban az élő szervezetekre ártalmas anyagok (ammónium-, cián- és arzénvegyületek, nehézfémek, higany, stb.) is megtalálhatók. Ezt az üledékes vasérchez hasonló masszát — amelynek a kéntartalma 13-30 súly % között van — döntötték be egy évtizeden keresztül a Csókavári-kőfejtő gödrébe!

A szennyezés egy része a levegővel érintkezve oxidálódott és a jelenlévő vízzel savakat képzett: a kén az oxidatív környezetben szulfáttá alakult, így a csapadékvíz hatására keletkező csurgalékvíz erősen savas kémha-

tásúvá vált (akárcsak a mátraszentimrei Károly-táróban). A savak a masszában található, jórészt kötött kadmium-, ólom-, arzén-, réz-, cinkionok és a cianidok kioldódását, mobilizálódását segíthették elő.



11. ábra. A bányagödör alja.
Fig. 11. The base of teh mine pit.

A veszélyes hulladék kitermelését a bányagödörből toronydaru segítségével végezték. Összesen 58.000 tonna gáztisztító masszát távolítottak el így módon, amit részben elégettek, részben veszélyes hulladéktárolóban helyeztek el. A gondot a különleges földtani adottságok, a kőfejtő oldalából nyíló, a bányaművelés során megismert barlangok jelentették. Ezekbe a kis barlangokba a csapadékvíz a négy évtized során több száz tonna veszélyes anyagot is bemosott! Ezt a problémát csak 2010 februárjában vették észre, amikor át akarták adni kármentesítés után a területet. Mivel az üregben jól láthatóan még nagy mennyiségű szennyezőanyag volt, a hatóság a kivitelezőt a barlangüregek további kármentesítésére kötelezte. A tág részek kitisztítása után észlelték, hogy a végpontjukon összeszűkülő járatokban további gáztisztító massa felhalmozódás látható.

Ezután barlangkutatókat bíztak meg a barlangok tisztításának kivitelezésével. A munkát *NAGY* András és *SZABÓ* Zoltán irányította, kezdetben hat fővel. A munkát teljes vegyvédelmi felszerelésben, a körülmények miatt csak hatékony szűrőbetétű egész- és félárc használataival, állandó szellőztetés mellett lehetett végezni. Munka közben számos nehezítő körülmény jelentkezett: pl. a csapadékvíz befolyt a barlangba, nem volt hol átöltözni, a

felszerelést tárolni, a tél beálltával pedig hatalmas jégtömbök és szikladarabok szakadtak le a bejárat közelében. Ezért védőhálót kellett felszerelni, fedett öltözőhelyiséget kialakítani (11. ábra), csillepályát építeni a kitermelt nagymennyiségű hulladék felszállítására a bánya bejáratához, stb. Ráadásul a kis mélyedésekből csak célszerszámmal: kanalakkal, drótkefével lehetett a szennyeződést eltávolítani.

A szennyezés eltávolítása során újabb és újabb barlangszakaszok tártak fel: meglett a Gépszíros-terem, a Schwarzkopf-terem, a Szörnyű-ág, a Kristályos kupola, a Hernyó-járat, stb. Újabb és újabb szakaszokat tártak fel és mentesítettek, a munkának azonban a határidő elérése véget vetett. A hat végpontot 1-1 m vastag bentonit gáttal zárták el, hogy az esetlegesen még feltáratlan, további járatokban rekedt szennyező anyaghoz a barlangon keresztül befolyó vizek ne juthassanak el. Ezzel azonban a felszínről függőlegesen szivárgó vizek útját nem lehet elzárni. Csak remélni tudjuk, hogy a közeli csillaghegyi forrásokban még sokáig nem jelentkezik ez a szennyezés!

A kármentesítés során egy év alatt a barlangból összesen kb. 80 fő 220.000 kg szennyező anyagot termelt ki és távolított el!

5. A kőfejtő és a barlang jelenlegi helyzete

A kitisztított kőfejtő Üröm község Önkormányzatának a kezelésébe került. A bejáratot lezárták, a jegyzőnél, illetve az Ürömi Baráti Társaságnál lehet a bejutást intézni az Ürömi Tanösvény ezen állomásához. A hófehérre mosott oldalfalú bányagödörbe a hajdani széles rámpán lehet körben lejutni.

A Csókavári-barlang bejáratát természetesen lezárták (a sziklába fűrt vasrudak között hagytak egy nyitható ajtót). A barlanglátogatás engedélyezése a Duna-Ipoly Nemzeti Park hatásköre.

Bár a *Dachsteini Mészke* vízáteresztő kőzetnek számít, a bányagödör alján nincsenek repedések, így ott a csapadékvíz rendszeresen összegyűlik. Az eredeti, szennyezett vizet kiszivattyúzták, a gödör alját teljesen megtisztították, így most már csak tiszta esővíz gyűlhet össze benne. Annak megakadályozására, ahogy az esetenként megemelkedő vízszint elérve a barlangbejáratot, befolyjon, és további szennyeződés kimosásokat végezzen, egy meghatározott vízszint elérése után csővezeték szállítja az esővizet le a barlang legmélyére, egyenesen a karsztvízbe. Ezen kívül beépítettek egy víz mintavevő szivattyút is, hogy a vízminőséget ellenőrizni lehessen.

Így is csak vegyvédelmi öltözetben, saválló kesztyűben, gázálcban látogatható a barlang. A karsztvízszintre vezető aknasorba a belépést megelőzően az esővíz levezető csatornán keresztül két napon át levegőtisztítást

kell végezni, és csak akkor lehet odamenni, ha gázanalizátorral a levegő összetételének ellenőrzése megtörtént.

Az ismert járatokat sikerült mentesíteni. A tisztítás során a mennyezeten maradt vékony bevonatok a beindult szellőzés miatt kiszáradtak, önmaguktól leperegtek és így eltávolíthatóvá váltak.

Csak a még feltáratlan barlangjáratokba mosódhatott be ismeretlen mennyiségű, az összeshez képest csekély volumenű, de feltehetőleg mégis jelentős tömegű, változó mértékben szennyezett anyag. (A mentesítés során feltűnő volt, hogy az egymástól néhány cm-re kijelölt helyszínek szennyezettségi foka között is igen jelentős eltérések mutatkoztak: hol tiszta agyag, hol tiszta gáztisztító massa, hol a kettő változó arányú keveréke fordult elő.)

Elmondhatjuk, hogy összességében az idehordott gáztisztító massa legalább 99 %-át sikerült eltávolítani, hiszen annak túlnyomó része daruval és markolókanállal kiszedhető volt.

6. Következtetések

Az Üröm, Csókavári-kőfejtő a maga nemében páratlan adottságú, földtani-barlangtani és idegenforgalmi szempontból. Adottságai alapján további hasznosításra mindenképpen érdemes. A súlyosan környezetkárosító anyag eltávolítása megnyitotta a lehetőséget erre. A bánya körüli karsztvíz megfigyelő kutak vizében, és tudomásunk szerint a csillaghegyi forrásokban sem volt kimutatható szennyeződés. Ezért kijelenthető, hogy a kárelhárítás még időben történt, a rendszerváltás előttről itt maradt egyik legsúlyosabb hazai természetkárosító szennyezést az EU anyagi támogatásával sikerült felszámolni.

IRODALOM

- BÁLDI T.* (1983): Magyarországi oligocén és alsómiocén formációk. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 293 p.
- BÁLDI T.* (2003): Egy geológus barangolásai Magyarországon.- Vince Kiadó, Budapest, 198 p.
- BÁLDI T. – B. BEKE M. – HORVÁTH M. – KECSKEMÉTI T. – MONOSTORI M. – NAGYMAROSY A.* (1976): A Hárshegyi Homokkő kora és képződési körülményei.- Földtani Közlöny 106. pp. 353-386.
- B. BEKE M* (1972): The nannoplankton of the Upper Eocene Bryozoan and Buda Marls.- Acta Geol Sci. Hung. 16. pp. 211-228.

- B. BEKE M* (1977): A budai oligocén rétegtani és fáciestani tagolódása nannoplankton alapján.- *Földtani Közlöny*, 107, pp. 59-89.
- FERENCZY I.* (1925): Adatok a Buda-Kovácsi-hegység geológiájához.- *Földtani Közlöny*, LV. pp. 196-211.
- GYALOG L.* (1996): A földtani térképek jelkulcsa és a rétegtani egységek rövid leírása.- *MÁFI alkalmi kiadvány*, 171 p.
- HAAS J.* (2004): Triász.- *ELTE, Eötvös Kiadó*, 384 p.
- HANTKEN M.* (1868): A kiscelli tályog foraminiferái.- *Földtani Társulat Munkálatai*, IV. pp. 75-96.
- HOFMANN K.* (1871): A Buda-kovácsi-hegység földtani viszonyai.- *Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve*, 1. pp. 199-272.
- KÁRPÁT J.* (2003): Amfiteátrum–barlang - In: Székely K. (szerk.): *Magyarország fokozottan védett barlangjai*.- *Mezőgazda Kiadó, Budapest*, pp. 290-291.
- KÁZMÉR M.* (1985): A budai felső-eocén mészkő mikrofácies modellje.- *Őslénytani viták* 31, pp. 59-64.
- LEÉL-ŐSSY S.* (1958): A Kevély-hegycsoport karsztmorfológiája és barlangjai.- *Földrajzi Értesítő*, VII. pp. 17-33.
- id. *NOSZKY J.* (1939): A kiscelli agyag Molluszka-faunája. I. Lamellibranchiata.- *Anneles Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici*, 32. pp. 19-46.
- id. *NOSZKY J.* (1940): A kiscelli agyag Molluszka-faunája. II.-Loricata, Gastropoda, Scaphopoda - *Anneles Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici*, 3. pp. 1-80.
- SCHEUER GY. – SCHWEITZER F.* (1973): A magyarországi travertino összletek képződésének fázisai a negyedkorban.- *Földrajzi Közlemények* 21., 141-144.
- SZTRÁKOS K.* (1974): Paleogene Planktonic Foraminiferal Zones in Northeastern Hungary.- *Fragm. Min. et Pal.* pp. 29-81.
- WEIN GY.* (1977): A Budai-hegység tektonikája.- *Magyar Állami Földtani Intézet Kiadványa, Budapest*, 76 p.