

Amfiteátrum-barlang

2000 FEBR 23

744/2000

KUTATÁSJELENTÉS

Juhász M.

1128

Készült, a BUDAIXI.SE. Myotis barlangkutató csoportjának az Amfiteátrum barlangban 1995-óta folytatott kutatásainak rész-összesítéseként. Juhász Mártonnal történt előzetes egyeztetés alapján, az ezévi jelentésünkben, a barlang bejárásának biztonságtechnikai tapasztalatait és az ezekből levonható, életvédelemmel kapcsolatos következtetéseket kívánjuk összesíteni.

Csoportunknak 1995 óta van, a barlangban végzendő hidrológiai kutatásokra érvényes engedélye. A vizsgálatok fő célja a kőfejtőben elhelyezett mosóiszapnak, a karsztvízben való megjelenését figyelemmel kísérni. Az eddigi jelentésekben összegeztük a szennyeződés szintjének ingadozásait. A Középdunavölgyi Környezetvédelmi Felügyelőség munkatársaival együttműködve, amikor szükséges volt, segédkeztünk a közvetlen veszélyelhárításban is. Az eltelt öt év alatt végrehajtott 18 leszállásnak, vannak más irányú tapasztalatai is.

A széndioxid.

Már 1991-ben, Kárpát József, a feltárás bejelentésekor említi a barlang légtérében észlelt, a szokásosnál jóval magasabb, 2-3 tf.% értékű CO₂ tartalmat. A leszállások alkalmával, ez a rejtélyes eredetű CO₂ tartalom, és ennek kiszámíthatatlan ingadozása kívánja a legnagyobb odafigyelést.

Egy ideig, más barlangok és más kutatók tapasztalata alapján, a légnyomással való egyszerű összefüggésre számítottunk. Fedett karsztnál ugyanis, a növekvő légnyomás visszatorlasztja, a csökkenő pedig kiengedi a repedéshálózatból, a természetes úton -a mészkő oldódásának maradványaként- keletkezett, és a karszthálózatban természetes okból jelenlévő széndioxidot. A légnyomással párhuzamosan, felmerült a tó vízszintjének a hatása is. Tabajdi Gábor feltételezése szerint, az alacsony tó szint megnyithat olyan járatokat, amelyeken keresztül kiszellőzhet a barlang. Az idő múlásával, a tapasztalat növekedésével párhuzamosan cáfolódtak meg, az eddigi leegyszerűsített feltevéseink. A kérdés tehát bonyolultabb mint gondoltuk.

Először is át kellett gondolnunk, a széndioxid keletkezésére vonatkozó nézeteinket. Ez keletkezhet természetes úton, ami mellett szól, hogy a karsztvízszintig van a barlangnak összeköttetése, és a 16,2 C -os víz, valamint a 13,1 C -os levegő hőmérséklet, mélységi kapcsolatokra utal. Tehát lehetne, a vízből felszabaduló, oldásból származó széndioxid. Ebben az esetben viszont, a légmozgások nélküli mélyedésekben, vagy pl. a tó közelében már sokkal nagyobb töménységben kéne jelen lennie, és a légnyomásváltozásokra is egyértelműbben kellene reagálnia.

A másik, újabb elképzelésünk szerint, a széndioxid a mosóiszap melléktermékeként kerül a barlangba. Nyilván nem közvetlenül az iszapból származik, hanem a csapadékvíz hatására agresszívvé váló csurgaléknak, a mészkőre kifejtett hatásaként keletkezik. Az hogy a lerakott anyag, reakcióba lép a mészkővel, jól látható, a lejtőperemen, az iszap és a mészkő találkozásánál, az iszapszint alatt. Ez a teória magyarázatot adna arra, hogy az intenzívebb légnyomásosítás, miért kapcsolódik inkább, a barlangban észlelt jobb levegő összetételhez, mint a rosszhoz. Ennek oka az lehet, hogy a hasadékrendszerben lévő, még viszonylag

alacsonyabb széndioxid tartalmú levegő tér vissza, az űregeken át, a felszín irányába. Ez az elmélet magyarázatot ad arra, hogy miért nem ül össze a magasabb koncentráció a barlang mélypontjain, és arra is, hogy a felső részekben miért mérünk szinte ugyan olyan magas értékeket mint, a barlang legalsó szakaszain. A mindössze 40-45 éve működő folyamat ahhoz még kevés, hogy a karsztos repedéshálózatot, ami feltehetően igen nagy térfogatú, teljesen feltöltse, de figyelemre méltó, hogy a feltáraskor 2-3%, napjainkban inkább 4-6% körül mozog. Ez a természetes képződéshez viszonyítva igen rövid idő, csak így okozhatja az érzékelhetően emelkedő tendenciát.

Nyugodt időjárás esetén, az egyszerűen befelé folyó nehezebb gáz, vagy egy légköri nyomásemelkedés, szeles idő esetén még a kőfejtőben kialakulható helyi jellegű túlnyomás is a barlang felé mozgathatja a a porózus anyagban, és a kőzet felsőbb űregeiben jelenlévő széndioxidot. A nyugodt körülmények között, a kőfejtő mélypontján összegyűlő, nehezebb, hideg levegő nyomása, talán magyarázat arra, hogy a legrosszabb mért értékek, miért mindig a téli időszakra estek.

A veszélyhelyzet elemzése

A barlang bejárása mászástechnikai szempontból semmilyen különleges nehézséget nem jelent. Egyszerű kúrtómászás, kisebb szűkület és a Kristály-kanyonban, a nem feltétlenül szükséges kötéltechnika jelenti az átlagos feladatot.

A bejárás veszélyei szinte teljesen, a jelenlévő vegyi anyagokra vezethető vissza. Fontos, hogy a barlangban található VIZEK FOGYASZTÁSA TILOS! Ez vonatkozik a csepegővízre és a tó vizére egyaránt. Ezekben a vizekben, időnként több szennyező anyag mennyisége is meghaladhatja az ivóvízre vonatkozó határértékeket, de már az is előfordult, hogy a mérgező szintet is elérték pl. a vízben lévő cianidok. Figyelni kell arra is, hogy a barlangba lehetőleg ne együnk, mert a kezünkkel is vihetünk be káros vegyi anyagot a szervezetünkbe.

A legnagyobb veszélyforrás azonban, a széndioxid. Különösen azért veszélyes, mert érzékszervileg nehezen ismerhető fel, a magas koncentráció. Ezt még veszélyesebbé teszi az, hogy lefelé haladva, még kevésbé érzékelhetjük a megfelelő mennyiségű oxigén hiányát. Amikor felfelé indulnánk, akkor vesszük csak észre, hogy minden lépésnél meg kell állni, mert a légzésünk nem bírja követni a mozgásunkat. Mivel a koncentrációt létrehozó mechanizmust még nem ismerjük, ezért a barlangba történő leszállást ehhez igazítani nem lehet. Eddigi tapasztalatunk alapján, biztonságos leszállást, csak a széndioxid szint mérésével összekapcsolva lehet végrehajtani. Az első rendszeres mérési pontunk -25 méteren, a szűkület előtt volt. Ennek a helynek az előnye, hogy a mélypontján mérve, alig kisebb értéket mutatott, mint amennyit az alábbi szakaszokon mérünk. De előfordult olyan eset is, amikor az itt mért, megegyezett a Kristály-kanyon alján mért értékkel.

A leszállók biztonságát tudtuk növelni, a magukkal vitt, sűrített levegős, bűvárpalackokkal is. Kellemesebbé és biztonságosabbá is tette az 5-10 méterenként szívott friss levegő a leszállást. A legutolsó leszállásunk alkalmával ez a rásegítés 300 liter levegőt igényelt fejenként, a rendelkezésre álló, 1200 literből!

Egészségügyi hatások, határértékek

A széndioxid koncentráció növekedése által okozott tünetek személyenként, és a terheléstől függően is jelentősen változhatnak. Tapasztalatunk szerint, a nők és az idősebbek érzékenyebbek. A tünetek sora nagyjából a következőképpen követi egymást: a légzés és a pulzusszám emelkedése, fejfájás, fülzúgás, szédülés, émelygés, hányinger, izgalmi állapot, álmoság, görcsök, eszméletvesztés és halál.

A rendelkezésünkre álló adatok alapján, a különböző koncentráció sávok, a következő következményekkel járnak:

4,5% a biztonságtechnikai határérték. Az eddigi tapasztalatunk alapján ennél az értéknél, a személyes érzékenységtől függően, az egyszerű légzésgyorsulástól a szédülésig terjedhetnek a kiváltott tünetek. Ennél a szintnél a gyufa már nem gyújtható meg.

4,5-7%-ig terjed az a tartomány, aminek a tünetei a fejfájástól, a hányingerig, esetleg még az álmoságig is terjedhetnek. Ebben a közegben, már szinte tizedenként romlanak a mozgás, mászás, légzés feltételei. A 6-7% közötti értékben, már csak lépésenként vándorog az ember. Ilyenkor a szemek alja, és a szájak környéke halvány kékes-lilás elszíneződést mutat az oxigénhiány következtében. Több ember tapasztalata szerint, a fejfájás akkor erősödik fel szinte görcsösre, amikor a friss levegő közelébe ér az ember. Ekkor a karbidlámpa már nagyon kis lánggal és nagyon kormozva ég.

7-12% között, a benne töltött idő függvényében már maradandó agykárosodást lehet elszenvedni. Felső határa közelében a karbidlámpa is elalszik.

12-20%-os érték már halálos. A felső határa közelében, már percekben belül.

Összefoglalásképpen megállapíthatjuk, hogy a kiszámíthatatlanul ingadozó széndioxid tartalom jelenti a barlangban a legnagyobb veszélyt. Feltételezéseink szerint, ez a 7% feletti értéket is elérheti, ezért a leszállást, mindenképpen ellenőrző méréssel kell összekapcsolni. A biztonság tovább növelhető, a mérés mellett, a frisslevegős készülék használatával. Az eddigi tapasztalatok szerint, a nyári időszakban kisebb az esély a magas koncentráció kialakulására.

További feladatok

A vízvizsgálatok folytatása, a szennyező anyagoknak a karsztvízbe kerülése miatt fontos. Az itt észlelt koncentráció növekedése, a hígulás miatt, talán időben jelzi a szennyeződésnek esetleg nagyobb arányú megjelenését, bár fel kell hívnom a figyelmet arra, hogy a tóban a mérések alapján, csak 5% a felszínről érkező víz aránya, és a karsztvíz mozgása is a tó felől a kőfejtő irányába halad, tehát a nagyobb koncentrációt, a kőfejtőtől délre mérhetnénk a karsztvízben.

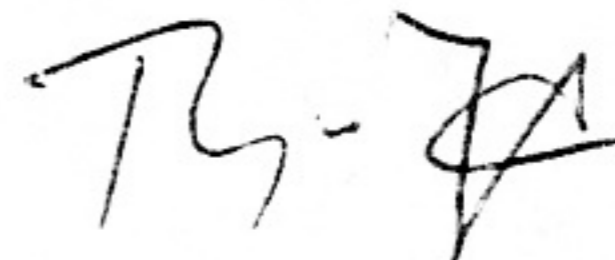
Kifejtett véleményünk szerint, a CO₂ dúsulás összefügg a mosóiszap jelenlétével. Ezt a huzatviszonyok összefüggésében, a hőmérséklet, a radon, a széndioxid és a légnyomás változásainak esetleg több ponton való mérésével lehetne bizonyítani, vagy cáfolni. Ennek a nagyobb műszerezettséget és méréssűrűséget igénylő feladathoz nincs megfelelő anyagi háttérünk.

A Középdunavölgyi Környezetvédelmi Felügyelőség, a vízminták vizsgálati eredményeit a továbbiakban nem tudja a rendelkezésünkre bocsájtani. Ezek megkérésére, csak a Nemzeti Park jogosult. A barlang, és a karsztvíz szennyezettségének a követése érdekében ajánlatos ezt a Nemzeti Parknál is figyelemmel kísérni.

BUDAIXI.SE. MYOTIS.

BARLANGKUTATÓ CSOPORT

Regős József
Kutatásvezető



3348. Szilvásvárad. Aradi vértanúk útja 26.

Budapest 2000.02.14.