

## Kritikai megjegyzés a hidrotermális gömbfülkék keletkezésének egy hipotéziséhez

Szunyogh Gábor, „A hévizes eredetű gömbfülkék kioldódásának elméleti vizsgálata” (Karszt és Barlang, 1982. II. p. 83–88.) című cikke kapcsán Ernst Lajos azzal a kéréssel fordult Szerkesztőségünkhöz, hogy az alábbi – ma is aktuális – észrevételeit ismertessük.

A szerző kritikai megjegyzéseit Müller Pál „A melegforrás-barlangok és gömbfülkék keletkezéséről” (Karszt és Barlang, 1974. I. p. 7–10.) cikkéhez írta, mely vélemény a Die Höhle osztrák folyóiratban (27/1976) p. 160.) napvilágot látott.

Tekintettel a téma magyar vonatkozására és arra, hogy a hazai érdeklődők előtt eddig ismeretlen maradt, kérésének eleget teszünk és a jelzett cikk kissé rövidített és módosított fordítását, Müller Pál véleményével együtt az alábbiakban közöljük.

Szerkesztőség

Magyarországon, Budapest határain belül is több melegvizes barlang található és ezekben gyakran fordul elő gömbfülke. Müller szerint ezek kialakulása a következőképpen képzelhető el: a primer korróziós folyamat során képződött üregek melegvízzel teltek meg, majd egy későbbi stádiumban a víztükör lesüllyedése után a hideg falak mentén konvekciós áramlás indult meg. A falakon kondenzálódott víz a  $\text{CO}_2$  tartalmú levegőben agresszív vált. Ennek hatására elsősorban ott következett be oldódás, ahol a járat intenzív konvekció számára elég tágas és a fal eléggé hideg volt. Ezért az üreg

főleg a közepe táján szélesedett és gömbalakot vet fel, egyidejűleg felfelé terjedt.

Az, hogy egy esetleges kondenzvízkorrózió során éppen gömbfülke alakuljon ki, kérdésesnek látszik. Legfeljebb az képzelhető el, hogy egy közepén kiszélesedő és alul-felül keskenyedő üreg képződjön. Ha a fizikai–kémiai értelemben vett rendszer lényegileg egy kétdimenziós határfelület, ahogyan azt Müller felteszi, akkor a korróziós folyamat sebessége nem lesz izotrop, miért keletkezzen tehát gömbfülke. Ezzel szemben, ha feltesszük, hogy a fülkék abban a stádiumban alakultak ki, amikor a korróziós melegvíz a primer üregrendszer teljesen kitöltötte, akkor gömbformák kialakulása evidensnek látszik. Ugyanis a mikrokristályos közettömeg korróziójának sebessége valamely kiindulása üregre vonatkoztatva szükségszerűen izotrop. Ami azt jelenti, hogy annak a feltétele, hogy egy közel-izodimenziós kis üregből gömbalakú nagy üreg képződjön, adva van. Müller hipotézisében viszont nem látszik teljesülni az izotrop korróziósebesség feltétele.

Dr. Lajos Ernst  
D-1 Berlin 38.  
Teutonen str. 21.  
NSZK

## Válasz Ernst Lajos kritikai megjegyzésére

Egyetlen pontból izotrop módon érvényesülő oldó hatás izotrop közetben, gravitációmentes térben kétségtelenül gömböt eredményezne. Ez a feltétel azonban teljes lehetetlenség: az oldáshoz áramlás, ahhoz áramlási pálya kell, az áramlás egyetlen „szinguláris” pontba nem sűrűsödhet, de még csak nem is lehet gömbszimmetrikus. A diffúzió, mint az anyagszállítás másik, de itt valószínűleg nem jelentős tényezője sem lehet az, hiszen az is irányított, vektor-jellegű jelenség! Vonalmenti lamináris, vagy akár erősen turbulens áramlás csövet eredményezhet, de gömböt soha. Én még ma is csak a konvekciós cellát (valószínűleg víz *alatt*) látom olyannak, amely felül zárt, alul sokszor szűk nyílású gömbszerű üreget oldhat ki, hiszen a konvekció leszálló ága részére valóban hidraulikailag megfelelő egy sima gömbfelszín, s legalább vízszintes metszetben ez a jelenség izotrop lehet, tehát a kör alaprajz biztosított. A fal viszonylagos simaságát pedig az biztosíthatja, hogy a falból esetleg kiálló részek nagyobb felületük s az általuk okozott turbulencia

révén gyorsan leoldódnak, s marad a gömb vagy az azt közelítő egytengelyű ellipszoid-szerű üreg. Egy ilyen ellipszoid valóban közepén a legszélesebb, fel s le keskenyedik, mint azt Ernst elvárja tőle. Hogy az ellipszoid alakja gyakran közeláll a gömbhöz, vagy éppen lapos lesz, annak talán hidraulikai oka lehet, erre kísérletes választ kellene keresni. A légtérben keletkező gömbfülkét egyébként ma már én sem látom valószínűnek, mert a falon lecsurgó kondenzvíz (hacsak nem alkot egészen vékony filmet) inkább hajlamos karr-szerű barázdák oldására, mintsem a kiálló részek eltávolítására, azonban ezt a kérdést is kísérletekkel kellene vizsgálni. Mindenesetre a gömbalakú, szabályos oldott üreg, akár helyes a magyarázatom, akár nem, semmiképpen sem következik abból, hogy az oldás bizonyos, tisztán elméleti körülmények között valóban izotrop folyamat.

Dr. Müller Pál  
Budapest  
Káplár u. 11.  
1024