

Földrajzórán hallottunk gejzirekről, olyan forróvízű forrásokról, amelyek vizüket szökőkútként a magasba lövellik. Egyes esetekben 1-2 óra, de lehet, hogy csupán több nap elteltével ismétlik meg lélegzetelállító „mutatványukat”. A kitöréseik periodikusak.

A gejzirek vulkanikus működések, tűzhányók közelében ontják ki meleg vizüket. Nagyon híres az Egyesült Államok *Yellowstone* parkjában lévő több száz gejzír, továbbá New Zealand gejzírjei. A gejzír szó az izlandi nyelvből származik, „nagyapó”-t jelent; az Izland szigetén található gejzirek közül a legnagyobbak ez a neve.

Hazánkban nem találhatóak működő gejzirek. Valamikor régen azonban a vulkáni tevékenység itt is aktív volt, akkor itt is előfordultak. Tihany félszigetén több mint száz gejzír hagyta ott a nyomát törmelékűpok és kráterek formájában.

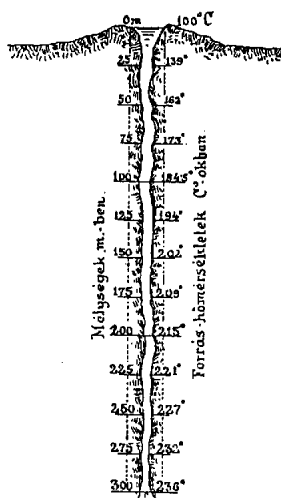
A gejzír keletkezéséhez az kell, hogy nem is nagyon mélyen, körülbelül 300 méterre több száz fokos legyen a talaj. Azért szükséges a vulkanikus terület, mivel normális körülmények között 30 méterenként emelkedik a hőmérséklet 1 °C-ot (a geotermikus gradiens 1 °C /30 m), így ott lent csupán 10 °C-kal lenne melegebb, mint a Föld felszínén.

Ha a talajban egy mély repedés vagy egy csőszerű üreg van, akkor a talajvíz elég gyorsan megtölti azt. Ezt a vizet melegíti alulról a forró talaj, és amikor eléri a forráspontot, elkezd forni.

A vízzől tudjuk, hogy légköri nyomáson (1 atm = 10<sup>5</sup> Pa) 100 °C-on forr. Ott lenn a mélyben nagyobb a nyomás, ezért magasabb hőmérsékleten forr a víz, ugyanúgy, mint a kuktafazékban. Ha a nyomás kicsit megnő, a forrási hőmérséklet is nő. Egytized atmoszfera nyomásnövekedés a forráspont 2,7 °C-os növekedését eredményezi, és természetesen a nyomás csökkenése a forráspontot is csökkenti. Magas hegyen kisebb a nyomás, így ott a víz is alacsonyabb hőmérsékleten forr. A Kékesen, amely 1000 m magas, a nyomás egytized atmoszférával kisebb, tehát a forráspont körülbelül 97 °C.

A kuktafazék tetején lévő súly tömegét 40 grammnak mértem, tehát súlya  $G = 0,4$  N. Ez egy  $d = 4$  mm átmérőjű lyukat zár le, így a nyomás, amire a nyílás kinyílik:  $p = G / (d^2 \pi / 4) = 32000$  Pa = 0,32 atm. Tehát a víz forráspontja a kuktában 109 °C körül van, majdnem 10 fokkal melegebb értéknél, mint normál nyomáson; emiatt fő meg az étel hamarabb.

Térjünk vissza a gejzírhez! A víz a felszínen 100 °C-on forr, 10 méter mélyen a nyomás már két atmoszféra, ott már 127 °C a forráspont. Lefelé haladva növekszik a forráspont, ha nem is olyan gyorsan, mint kezdetben, mivel a nyomás és a forráspont közötti összefüggés nem lineáris. 300 m mélyen a forráspont csupán 236 °C, ami azért elég magas.



A gejzír vázlatos működése Cholnoky Jenő rajza alapján

(Cholnoky Jenő (1870-1950) neves földrajztudós volt. Műveit a Kömal olvasóinak figyelmébe ajánlom.)

Lent a talaj elég meleg, ez melegíti a vizet az ottani forráspontig. A további melegítés egy kis forrást okoz, egy buborék keletkezik, ami felszáll. A felsőbb részben a hideg víz elnyeli a gőzbuborékot; az leadja hőjét, s így melegíti a felsőbb vízréteget. Nemsokára ennek hőmérséklete is eléri a forráspontot, és ez így megy tovább, míg a legfelső vízréteg hőmérséklete is eléri a forráspontot.

Most a következő kis hő forral egy kis vizet a cső aljában. Ez megemeli az egész vízoszlopot. Egyszer csak kicsurran a tetején egy kis víz. Ekkor az egész csőben csökken a víz nyomása, a forráspont mindenütt alacsonyabb lesz, mint a víz hőmérséklet, az egész oszlopban forni kezd a víz. Ezzel még több víz folyik ki, a nyomás tovább csökken, a forrás folyamata egyre gyorsabb lesz, megtörténik a kitörés.

A kitörés, idegen szóval erupció után a cső üres lesz, a folyamat kezdődhet előlről.

A gejzír jelenség jó példa az *önszerveződő folyamatra*. A cső fűtése mindvégig egyenletes, az összes többi feltétel is az, ennek ellenére egy *periodikus jelenség* jön létre.

Nem is olyan messze tőlünk van két működő gejzír. A Kassa melletti Ránk-Herlány fürdőhelyen és a Temesvár melletti Buziásfürdőn széndioxid-gejzír működik. Itt nem a meleg forralja a vizet, hanem az alulról feltörő széndioxid telíti. Nagy nyomáson a víz több széndioxidot tud elnyelni, mint alacsony nyomáson, ezért a kritikus esetben végig telített lesz a víz széndioxiddal. Ezután már nem tud többet oldani, szintje megemelkedik, és hasonló láncreakció zajlik le, mint a rendes gejzírben, csupán most hideg vizet lövell ki.