

Földrajzórán hallottunk a gejzirekről, olyan forróvízű forrásokról, amelyek vizüket szökőkütként 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 Egyesület 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 találhatók 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 törmelékűkúpok és kráterek formájában.

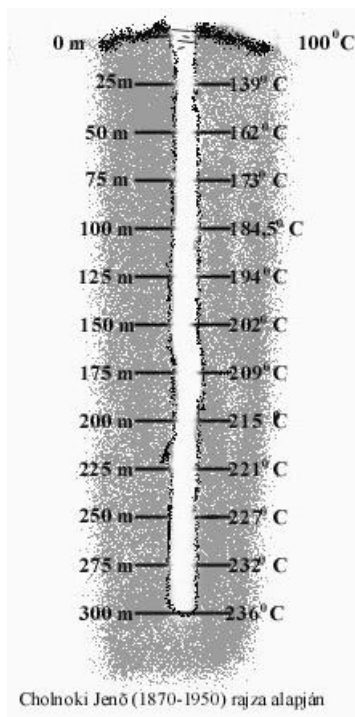
A gejzír keletkezéséhez az kell, hogy nem is nagyon mélyen, körülbelül 300 méterre több száz fokos legyen a talaj. Azért szükséges a vulkanikus terület, mivel normális körülmények között 30 méterenként emelkedik  $1^{\circ}\text{C}$ -ot a talaj ( a geotermikus gradiens  $10\text{C/m}$ ), így ott lent csupán  $10^{\circ}\text{C}$ -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 vízről tudjuk, hogy légköri nyomáson ( $1\text{ atm}=105\text{ Pa}$ )  $100^{\circ}\text{C}$ -on forr. Ott lent a mélyben nagyobb a nyomás, ezért magasabb hőmérsékleten forr a víz, ugyanúgy, mint a kuktafazékban. Ha a nyomás egy kicsit megnő, a forrási hőmérséklet is megnő. Egytized atmoszféra ( $10^4\text{ Pa}$ ) nyomásnövekedés a forráspont  $2,7^{\circ}\text{C}$ -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  $\sim 1000\text{m}$  magas, a nyomás egytized atmoszférával kisebb, tehát a forráspont körülbelül  $97^{\circ}\text{C}$ .

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

Térjünk vissza a gejzírhez! A víz a felszínen  $100^{\circ}\text{C}$ -on forr, 10 méter mélyen a nyomás már 2 atmoszféra, ott már  $127^{\circ}\text{C}$  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  $236^{\circ}\text{C}$ , ami azért elég magas.



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

Most a következő kis hő felforrat 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 víznyomása, a forráspont mindenütt alacsonyabb lesz, mint a víz hőmérséklete, az egész oszlopban forrni 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 elölről.

A gejzír jelenség jó példa az önszerveződő folyamatokra. 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.