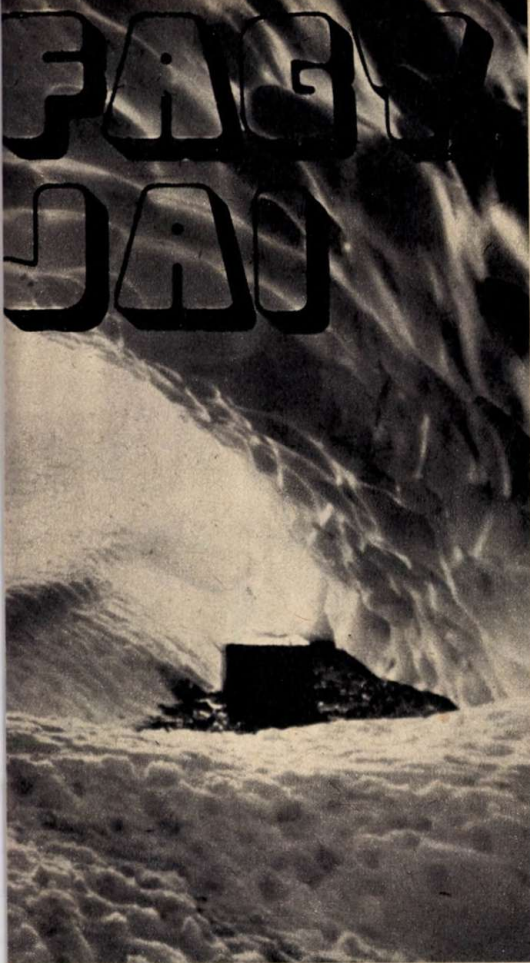


A TŰZ ÉS A BARLANG



Ha geológiával vagy földrajzzal átfogóan foglalkozó könyveket lapozunk fel a „Barlangok” címszónál, megtudhatjuk, hogy Magyarország legnagyobb barlangja az aggteleki *Baradla*-barlang. Erről lapunk már többször is írt. A világ más részein szintén léteznek barlangcsodák: a svájci *Hölloch* Európának, az amerikai *Flint Ridge* a világnak leghosszabb barlangja; vagy gondoljunk a kicsi, de művelődéstörténetileg páratlan értékű sziklafestményeket rejtő spanyol *altamirai* barlangra és még sok-sok más ismert barlangnak cseppkövekkel és kristályokkal pazarul díszített föld alatti mesevilágára. A világ híres barlangjai között (keletkezésük szempontjából is) nagyok a különbségek, formáik változatainak gazdagsága pedig szinte kimeríthetetlen. A föld alatti üregek túlnyomó többsé-





gükben a víz oldó hatására mészkőben keletkeznek. Találhatók azonban barlangok gipsz- és kősórétegekben is, de ezeknek száma világviszonylatban is csekély.

*

Van azonban a világnak egy távoli sarka, ahol a nagy számban előforduló barlangok közül talán ha minden századik képződött mészkőben. Ez a vidék az Amerikai Egyesült Államokban, Washington, Oregon, Idaho államokra és Észak-Californiaira kiterjedő *vulkáni* terület. Ott rejlenek a felszín alatt „a tűz koromfekete és a fagy azürkék” barlangjai. A vulkáni barlangokat az említett államok mindegyikében megtalálhatjuk, de a legtöbb Washington államban van, a Grifford Pinchot Nemzeti Erdő területén, a 3751 m magas *Mt. Adams* és a 2950 m-es *Mt. St. Helens* vulkáni kúpjainak tövében.

A vulkáni üregek többféleképpen jönnek létre. Az utólagos lepusztulás, a földreusztamlás, az erózió stb. hatására keletkezett csekély jelentőségű üregeket most ne vegyük figyelembe. Ismerünk a vulkáni gázoktól a lágában képzett buboréküregeket, a kitörés után a lágacsatornában a visszahúzó lágától üresen hagyott kráterlagutakat. (Néhány buboréküreget Magyarországon is föllelhe-

Balra fent: a Paradise-jégbarlang bejárati folyosója

Balra lent: jellegzetes lágafolyásszínlők

A Paradise-jégbarlang mélyén jól megfigyelhetjük a nyári porlerakódásokat





A Stevens-gleccser és a gleccserbarlang bejárata

(A szerző felvételei)

tünk a Cserhát és a Mátra andezitbányáiban.)

Az igazán jelentős, méreteit és formakincsét tekintve valóban a barlangok (nem pedig az „üregek”) közé sorolandó lávabarlangok vagy lávacsatornák (angolul „lava-tubes”, — ejtsd: lávatjubsz) a *hegyek lábánál* helyezkednek el. A lávabarlangok keletkezése egyetlen mozzanatában sem egyezik a mészkőbarlangokéval. A mészkőbarlangok a víz lassú oldó hatása alatt az évek százazeirein keresztül fejlődnek, növekszenek, a *lávabarlangok ellenben néhány óra alatt születnek*, pontosan annyi idő alatt, amíg az izzón folyó láva meg nem dermed.

A folyamat egyszerű. A vulkán kráterből kiömlő kis viszkozitású (vagyis kicsiny belső súrlódású), higan folyó lávaár nagy sebességgel lerohan a hegy meredek oldalain. Az ár sebessége a hegy lába felé egyre csökken a kisebb esés miatt, felszínének hőfoka szintén, míg nem amikor a térszín lejtése 3—5 százalékra

csökken, teljesen meg nem áll. A lávafolyás felszínét ekkor már *szilárd kéreg* fedi, de *belseje még a régi, izzón folyó kőzetolvadék*, amely a lávaár frontján képződött kérget átlöri, és csőszerű üreget hagyva hátra, továbbfolyik. A lávacsatornának természetesen nincs bejárata a képződés időpontjában, hiszen a lávaár felső végét a szilárd kéreg borítja, alsó végét pedig a kifolyó láva szinte leforrasztja. A bejárat valamennyi vulkanikus barlang és üreg esetében később képződik úgy, hogy a viszonylag vékony mennyezetek *beszakadnak*. A lávabarlangok képződése tehát egyszerű, vulkanikus vidékeken szinte általánosnak tűnő jelenség. Miért oly ritkaság mégis a lávabarlang?

Pahoehoe láva

Képződésének föltétele a higan folyó, a hawaiiak nyelvéből átvett szakkifejezéssel: *pahoehoe* típusú lávaár, amely a

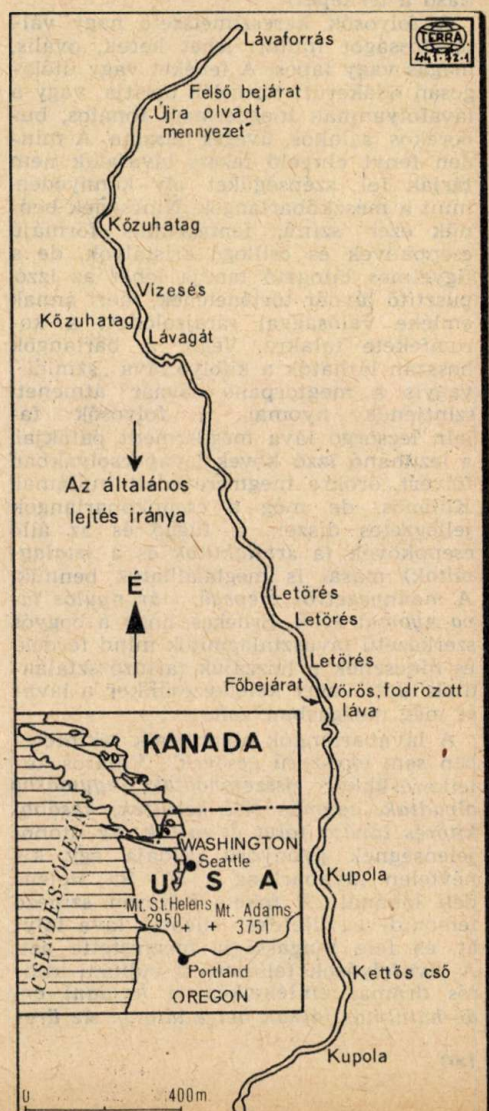


A Majom-barlang térképe

vulkánoknak csak egy részére jellemző. Feltétel továbbá, hogy a lávaár völgyfenéken folyva, mindkét oldalról duzzasztott, tehát keskeny és mély legyen. (A meredek völgy alján folyó lávát a sziklafalak jobbról is, balról is megakadályozzák az oldalirányba való kitérésben, vagyis duzzasztják.) Széles lávafolyam esetén a megdermedt felszín a folyékony láva kifolyása után nem boltozódik ki, hanem összeomlik. Megtörténhet, hogy a friss lávacsatorna fölé rövid időn belül újabb láva folyik, a boltozat megolvad és berszkad. Ha a lejtő, ahol a lávafolyam megállt, túlságosan meredek, a kifolyó láva nagy sebessége az üreget szívó hatásával omlasztja össze. Láthatjuk tehát, hogy az „újszülött” barlangot még a kihűlése előtt sok veszély fenyegeti. A megszilárdult lávacsatorna magában állékony ugyan, de a földtani környezet nem az, a vulkanikus vidék földrengései is veszélyeztetik fennmaradását.

Ezért különlegeseek az USA északnyugati részén található lávabarlangok. A kialudt vulkánok e vidéken a körülmények kedvező közrejátszása és kombinációja folytán maradhattak fenn.

A mészkőben képződött barlangok keletkezési ideje nehezen állapítható meg. Többnyire sokkal fiatalabbak, mint azok a mészkövek, amelyekben találhatók. Ami a vulkáni üregek korát illeti: általában sokkal fiatalabbak a mészkőben levő barlangoknál. A jelenleg ismertek közül a legidősebbek is csak jégkoriak, de a legtöbb a földtani *jelenkorban* képződött, vagyis nem idősebb 25 000 évnél. (A közép-washingtoni miocén időszak — 25—10 millió éves — nagy lávafolyások egyetlen barlangja sem maradt fenn,



csak nyomaikat ismerjük.) Létezésük időtartama tehát csak egy pillanat a Föld történetében, jóllehet, az ember szemszögéből korántsem tekinthetők ideiglenségeknek.

A lávabarlangokba általában a menyeyezet beomlásain keresztül hatolhatunk be, és szerencsés esetben egészen a folyosó két „leforrasztott” végéig követhetjük őket. *A folyosók átmérője az ember által még éppen járhatóktól 16–18 m-ig változhat.* A californiai Subway Cave („Metró-barlang”) egyike a legnagyobbaknak: folyosója néhol 14 m széles és 8 m magas. Az Ape Cave („Majom-barlang”) a maga 3418 m-es hosszúságával *a világ leghosszabb ismert lávabarlangja* (lásd a térképet).

A folyosók keresztmetszete nagy változatosságot mutat: lehet kerek, ovális, magas vagy lapos. A fenéket vagy utólagosan odakerült törmelék borítja, vagy a lávafolyamnak megdermedt fonatos, buborékos, salakos, üveges felszíne. A minden fényt elnyelő fekete lávafalak nem *tárlják fel szépségüket oly könnyedén, mint a mészkőbarlangok.* Nincsenek bennük ezer színű, fantasztikus formájú cseppkővek és csillogó kristályok, de a figyelmes látogató tanúja lehet az izzó, pusztító lávaár történetének, mert annak emléke valósággal rárajzolódott a koromfekete falakra. Végig a barlangok hosszán láthatók a kifolyó láva „színlői”, vagyis a megtorpanó lávaár átmeneti szintjének nyomai, a folyosók falain lecsorgó láva megdermedt patakjai, a lezuhanó izzó kövek lávapocsolyákban fölvert, örökre megmerevedett hullámai. Különös, de még a cseppkőbarlangok jellegzetes díszei, a függő és az álló cseppkővek (a *sztalaktitok* és a *sztalagmitok*) másai is megtalálhatók bennük. *A mennyezetről csepegő, már nyúlós láva nyomai ezek.* Érdekes, hogy a bogyós szerkezetű lávasztalagmitok mind ferdék, és nincsenek a hozzájuk tartozó sztalaktitok alatt, mert keletkezésükkor a lávaár még mozgásban volt.

A lávabarlangok alaprajzaik tekintetében sem egyszerű „csövek”. Viharos keletkezésükkor *összefonódtak, egymásba olvadtak, egymás fölé kerültek, későbbi kitörés lávája folyt át rajtuk.* Ez utóbbi jelenségnek gyönyörű példája egy kis névtelen lávabarlang a Mt. St. Helens déli lábánál. A fekete folyosón színező fémoxid-vegyületeket kilehelő láva folyt át, és fele magasságig megfestette azt. A lávafolyások felszínén a vulkáni kitörés drámai emlékeiként *a hajdani erdő hatalmas fáinak helye tátong.* Az üre-

gek fala is a fák kérgének a lenyomatát őrzi.

A lávabarlangok kutatásába napjainkban az amerikai *úrkutatási* szervezet, a NASA is bekapcsolódott. Fölteszik ugyanis, hogy a *Holdon* mai tudásunk szerint bizonyosan végbement, illetőleg végbemenő vulkáni tevékenység folytán *létrejöhettek hasonló képződmények,* és ezek részint a felszín alatt rejtőzve, veszélyt jelenthetnek az űrhajókra, részint a jövő nagyobb szabású holdexpedíciói számára kítűnő menedéket nyújthatnak — némi átépítéssel — az erős sugárzás és az apró meteoritok ellen. A földi lávabarlangok többsége ugyan kis méreteinél fogva nem volna erre alkalmas, de a Holdon — kisebb gravitációja lévén — nagyobb üregek alakulhattak ki, ha egyáltalán kialakultak üregek.

Barlang a jégben

Ugyancsak a G. Pinchot Nemzeti Erdőben helyezkedik el a Mt. Rainier Nemzeti Park, amelynek büszke ura a *Mont Rainier* 4392 m magas kialudt vulkáni kúpja. Miután a hegy jöcskán az örök hó határa fölé emelkedik, oldalain az izzó lávaarak különös ellentéteiként az örök *fagy* jégárjai, a gleccserek kúsznak alá lassú méltósággal. A gleccserek lábánál jéghehid vizü patakok törnek a napvilágra, forráspontjukon rövidebb-hosszabb folyosót olvasztva maguk körül. Egészen az utóbbi évekig mindenki úgy gondolt ezekre az üregekre, mint évenként újra keletkező és elmúló jelenségekre. A nyílásból előtörő jeges huzat mindenkit visszariasztott a túlságosan mélyre merészkedéstől. Az esetek többségében az előzetes elképzelés e „hólyukak”ról igaznak is bizonyult, de a Rainier-hegyi Paradise-gleccser esetében az alaposabb átkutatás azt bizonyította, hogy *a gleccser „belül üres”.* E furcsa megállapítást úgy kell értenünk, hogy az egyébként hatalmas társai mellett kicsinynek számító gleccser alatt teljes szélességében folyosórendszer húzódik, amelynek hosszúsága évszakonként és az évszakokon belül is változik. A folyosók talpát az esetek legtöbbszörében a hegy közepe, vulkáni görgeteg, a falakat és a mennyezetet a gleccser jege alkotja. Néhol a járatok teljes szelvénye a jégben halad. A barlangrendszer, mivel anya-„kőzet”-e a gyorsan változó jég, maga is állandóan változik. Ennek ellenére, fő járatainak helye és hossza jó megközelítéssel állandónak mondható és

megállapítható: 2200 m. A felméréstlen, viszonylagosan állandó járatok hossza még egyszer akkora lehet.

Miben különböznek e gleccserbarlangok a közönséges, „évelő” hólyukaktól? Keletkezésük időpontjában, néhány száz évvel ezelőtt ezek is valóban csak hólyukak voltak: egy nyár során azonban olyan méretűre olvadtak ki, hogy az elkövetkező tél már nem volt képes beszűkíteni őket. A következő nyarak során a külső — melegebb — levegő folytatta a tágítást, nem olvasztta, hanem főként szublimáció — a jég közvetlen elpárolgatása — útján.

A gleccserbarlang járataiban folyó patakok szerepe ma már alárendelt. A barlang főágán patak folyik végig, de a legtöbb járatban a legkritikább esetben figyelhető meg vízfolyás. Az év nagyobb részében a járatokba kerülő víz megfagy, felhalmozódik, a barlang állandó növekedése mégis nyilvánvaló. A barlang növekedése — a gleccser pusztulása. Földünkön a jégkorszak óta — néhány kivételes esetet nem tekintve — a *gleccserek visszahúzódóban vannak, rövidülnek*. A Paradise-gleccser esetében ez a visszahúzódás — a jég állandó fogyása — nemcsak a külső felületen, hanem a gleccser alatt húzódó járatok állandó nagybodás révén *belülről is* végbemegy. A folyamat egyre gyorsul. Az alsó végükön valaha összeérő Paradise- és Stevens-gleccserek ma már nem érintik egymást, így fura módon a nagyobb Paradise-gleccserről elnevezett jégbarlangok ma a Stevens-gleccser alatt húzódnak.

A jégbarlangok szín- és formavilága rendkívül gazdag. A bejáratoknál, ahol a jégreteg vékonyabb, áthatol a nappali világosság, és csodálatos azúrkék fénybe borítja a barlangot. Mélyebben a fehér szín uralkodik, a falakon végigfutó sötét vonalakat — mint évgyűrűket — a nyáron lerakódott por színezi. Nyáron a barlang üres, de a külső fagyok beálltával megkezdődik a jeges mesevilág felépülése, jégcsapok, oszlopok, a falakon növe hatalmas jégkristályok ékesítik az addig csupasz termeket és folyosókat.

A földkéreg mélyébe tekinteni rendszerint sok munkával és még több költséggel jár. A természet azonban néha kegyes, és kérés nélkül is kitarja a kapuit: ritka s elragadó élményt nyújtanak a tűz és a fagy barlangjai.

Dr. Kósa Attila

(Folytatás a 146. oldalról)

kös szekszárdi, csak éppen Háy János nem 84, hanem csak 72 éves korában halt meg.

Legyen szabad az alkalmat még két — a kalendáriummal kapcsolatos — megjegyzésre felhasználnom. **Dr. Dénes Magda**, *„Johann Sebastian és a Bach nemzetség”* című cikkében azt írja (324. lap): *„Az unokák közül egyet említ a zenetörténet: Wilhelm Friedrich Ernstet, több kantáta szerzőjét. Vele halt ki 1845-ben férfidágon a Bach-nemzetség.”* Itt nyilvánvalóan csak Johann Sebastian közvetlen utódairól van szó. *Az oldalág ugyanis még tovább virágzott.* Az eisenachi Bach-ház múzeumában látható egy halotti jelentés 1967-ből, amikor is meghalt **Paul Carl Bernhard Bach** postahivatalnok Münchenben, 90 éves korában, mint a Bach-család utolsó férfitagja.

S még egyet. *„A pacsuli titka”* című (N—N) szignójú cikkben (106. l.) ezt olvassuk: *„Néhány évtizeddel ezelőtt a kézműs szappanok és a szagos vizek legelterjedtebb illatosító anyaga a pacsuli volt, amely Elő-India félszigetén és a Maláj-szigeteken honos Pogostemon patschli nevű növény éterikus olaja...”* Nos, a *Pester Tageblatt* 1842. évfolyamának 1096. lapján közölt értesítés szerint Pestre érkezett egy bizonyos *„Patschuli, Reisender in Parfümeriewaren*, azaz egy Patschuli nevű, illatszerárukban utazó ügynök. Nyelvészekre tartozik annak eldöntése, vajon róla nevezték-e el az illatos növényt, vagy ő vette fel a növény nevét. Ám az is lehet, hogy ez esetben zurnalistikus félrefogásról, félreértésről van szó.

Kunszery Gyula

GONDOLKODÁS-64 MEZŐN

Felhívjuk kedves olvasóink figyelmét, hogy ez évi 5. (február 2-án megjelenő) számunkban ismét megindítjuk

SAKKFELADVÁNY-ROVATUNKAT.

Címe: Sakkfeladványok — meglepetésekkel, humorral, és ezúttal is tizenkét feladványból áll.

Azok között, akik mindegyik feladatot helyesen oldják meg, egy — körülbelül háromezer forint értékű — külföldi utazást és öt darab 200 forintos könyvtalványt sorsolunk ki. Ezenkívül minden héten a helyes megfejtést beküldők közül négyen ötvenforintos könyvtalványban részesülnek.

Reméljük, hogy olvasóink szívesen fogadják a „Gondolkodás — 64 mezőn” újabb sorozatát. — A szerkesztőség.