

A barlangok keletkezéséről és életéről.

Meleg napsugár árasztja el a hegy lejtőjét, döngicsél a méh, virágról virágra röpköd a pillangó. Lent a völgyben patak tájékszik, s csillog, egymást hajtva hömpölyögnek tova hullámai. Magasan nyúlnak a napos, éltető légkörbe a hegy porhadó sziklái.

Kirugó szikla alján hasadék, nyílik, szűk bejáró a hegy belsejébe. Belépünk méccsel a kezünkben. Hideg légáram csapja meg arcunkat. A bejáró csakhamar kiszélesül, barlang tárul fel előttünk.

Hatása lelkünkre megkapó, ünnepies áhitat és titokzatos csodálat tölt el bennünket. Lassan-lassan hozzá szokik szemünk az előttünk felmerülő új világhoz.

A mécs fénye visszaverődik a boltozatról, a barlang homályából sziklák s oszlopok merülnek fel, mögöttük elvész a fénysugár, mintha a sötétség nyelte volna el. A boltozatról jégcsapalakú kőalakzatok csüngnek le, a barlang aljáról széles tűk nyúlnak feljök. Itt magános oszlop emelkedik, amott sorba szedett oszlopok és oszlopocskák állanak vagy redős kárpitba olvadnak össze. Tovább haladunk a nyirkos talajon. Mindenütt, a boltozatok, oszlopok, falak köztetéről zajtalanul lepermetező vagy a csúcsokról és élékről pocsanva leeső cseppekben csillog mécsünk fénye; folyton újabb és újabb változatokban merülnek fel a csodálatra méltó kőalakzatok, képzeletünk orgonát, pálmát, megfagyott zuhatagot, távoli várat

látunk. A csodálatra méltó környezet elragad bennünket. Sziklatömbre ülünk és némán hallgatjuk a titokzatos munkát a Föld belsejében. A víz csergedez, cseppeg, pocskolva zuhan le, felhőalakúlag permetez a magasban. S a mint így éjjel-nappal, évről évre, évszázadokon és évezredekben át csergedez és cseppeg, lassan és serényen hordja össze a meszet az oszlopok és oltárok, pálmák, orgonák és kaszkádok felépítéséhez. A hol folyik, cseppekben függ, vagy a talajra esik, ott a szénsavas méz parányi tömegeit rakja le: a hol a boltozaton évezredek előtt az első cseppecske függött, ott most a talajtól a boltozatig nyúló oszlop emelkedik. Minden leeső cseppecske fent mészpátkristály-

ként hagyott hátra, lent is ilyet rakott le és így nőtt az oszlop le- és felfelé, míg két része a középén össze nem ért. A hol a víz a falak elein és párkányzatain folyt le, ott vékony, áttetsző mészpátkárpit keletkezett.

Tovább haladunk új folyosókon és csarnokokon át, le- és felfelé, és folyton a víz évezredek munkájának újabb és újabb alkotásaival találkozunk, míg végre ismét elérjük azt a folyosót, mely a barlangba vezetett és most a zöldelő természetbe visz bennünket vissza.

Hogyan keletkezett a barlang ürege a sziklában, hogyan képződtek a folyosók és csarnokok?

Mellettünk a szikla alján patak csergedez; vigan folydogál, csillog a napfényben, mosolyog ránk, mintha mondani akarná: »Ismerjük egymást, tudom, mire gondolsz, s kérdésedre felelni tudnék«.

Igen, a patak ismerősünk, hallottuk és láttuk a barlangban. Vize, mely odahent hasadékban folyt, a barlangból kijárót talált s most a sziklafalakon siet le. De nem jön üresen a hegy belsejéből, hanem ásványokkal, szénsavas mésszel megrakottan és terhelt részben a hegy tövében rakja le, részben az őt felvevő folyóba és ezzel együtt a tengerbe viszi, hol molluszkák, tüskésbőrűek, korállók és foraminiferák várnak reá. A mi meszet a patakok, folyók és folyamok az Alpesekből és más hegységekből visznek magokkal, az Atlanti-óceánban az osztrigák abból készítk héjokat és a korállók a Csendes-óceánban az Andesek mészkőéből építik fel szirtjeiket. Mérhetetlen mennyiségű méz vándorol így naponként a tengerbe és e folyamat a víznek kőzetoldó erejével egyetemben főtényező a barlangok megalkotásában.

A földkéreg felépítésében résztvevő kőzetek közt a szénsavas méz mint

mészkő, márvány, kagylómész, kréta, mésztufa, a szénsavas magnéziával mint dolomit és a kénsavas méz, mint gipsz jelentékeny szerepet játszik. Mindkettőt feloldja a víz: a gipsz 400 rész vízben, a szénsavas méz 1000 rész szénsavas vízben oldódik.

A talajban csergedező víz mindig szabad szénsavtartalmú. A szabad légkör szénsavát a víz elnyeli; nagyobb az elnyelés a Föld humuszrétegében, hol a növényi és állati részek rothadása szénsavat fejleszt. Szénsavval telített víz hatol tehát a mélységbe a mészkőhöz és itt kezdi meg oldó munkásságát. A barlangoknak a méz- és gipszhegyek a tulajdonképeni hazája; bennök barlangot kereshetünk és ott, hol barlangra találunk, első sorban mézhegyre következtethetünk.

A mészkőbarlangokhoz képest más kőzetek barlangjai messze elmaradnak. Sok tekintetben különböznek egymástól, de különösen abban, hogy a mészkőbarlangban a víz chemiai bontó és mechanikai vajú ereje az alkotó, amazokat pedig igen különböző mechanikai erők keltették életre. Az Alpesek gránitjában a kristálybarlangok a hegység redőzésekor keletkezett üregek; a homokkőbe a víz mechanikai ereje kapukat, fülkéket, barlangokat váj, a bazaltsziklát alámossa és szétzúzza, mint a hires Fingalbarlangban a skót Staffa-szigeten. A szél is, mely bizonyos irányban éles, kemény homokot hajt lágyabb sziklafal felé, üregeket vájhat benne. Folyékony láva vagy más folyékony kőanyag a szilárd kéreg alatt elfolyhat és barlangot hagyhat maga után. Szóval a természet a legkülönbözőbb eszközökkel hozza létre a barlangokat.

A barlangképződésnek kiinduló pontja a legtöbb esetben a hegység alakulásában keresendő. A földgömb folyékony magja évezredek folyamában ki

hült és összehúzódott; ettől a földkéreg összenyomódott, ránczok keletkeztek rajta, akár a megszáradt gyümölcs héján. Az ős-óceánok fenekén eredetileg vízszintesen elhelyezkedő rétegek oldalvást összenyomódtak és redőkbe helyezkedtek. És a mint a Föld ábrázata ránczos lett, a ránczok egyik helyen mint hegyek fölemelkedtek, a másikon völgyeket alkottak, az eltolt, redőzött és préselt rétegek megrepedtek, széthasadtak; egyes hegytömegek leszakadtak és alászálltak, mások fölemelkedtek és egymásra tolódtak. Így a hasadékokon és repedéseken kívül üregek is képződtek a hegységben.

A mely mészkőhegységben ezek az előfeltételek megvoltak, ott a víz munkássága útját egyengetve találta. Beszivárgott a repedésekbe és hasadékokba, beömlött az üregekbe, szénsavával feloldotta a mészkövet, a repedések, hasadékok folyosókká, az üregek barlangokká váltak. Biztos mértékünk a víznek hegyeket bomlasztó tevékenysége számára nincsen. Ha ki is tudjuk számítani, hogy ez vagy amaz a folyó meghatározott helyen évenként mennyi meszt visz lefelé, összességben azzal az eredménnyel kell megelégednünk, hogy a vízcseppek a sziklákat megszámlálhatatlan év alatt vájják ki s a feloldott kőzetet a messze távolba elvitték.

A hegység repedéseinek és üregeinek különböző alakjától és nagyságától, a rajtok keresztülömlő víz mennyiségétől függ a barlangok különfélesége alakra és nagyságra nézve. Jelentéktelen kamarák mellett a hegyekben mérföldekre terjedő kivájásokat találunk, melyek egymás mellett és egymás felett fekvő szakaszokból állanak; ismert kiterjedésök néha csak viszonylagos, minthogy vízeselek vagy földalatti folyók zárják el bennök az utat. Az ismertebb barlangok járható hossza 2—300 m. közt

váltakozik, a híres Adelsbergi-barlang 5 km. hosszú és a nagy mammut-barlangnak Kentuckyban állítólag 225 km.-nyi járható utai vannak. Néha az egész hegység keresztül-kasul vajt, üreges és barlangos, teszem a Karszthegység.

A mészkő kivájtága akkora lehet, hogy a barlang tetőzete a reá neheződő rétegek súlyától egyszerre vagy darabonként leszakad. Ha a beomlás mélyen a föld színe alatt történik, akkor földalatti dörgés és mérföldekre terjedő lökészerű földrengések teszik észlelhetővé. A csekélyebb mélységben történő beomlásoknak ellenben a föld felszíne árulja el nyomait, a mennyiben megreped, széthasad, omladékosá válik, vagy tölcsér- és katlanalakú mélyedések keletkeznek benne, melyek részben vízzel megtelve, mint többé-kevésbé kerek tavak és tengerszemek foglalkoztatják a falusi nép képzeletét.

A Karszthegységet szétszaggató barlangok sajátzerű hatással vannak a Karszvidék hidrografiájára. Völgyben a patak vagy folyó egyszerre eltűnik, mintha a föld nyelte volna el; másutt völgyet keresztező hegyhát mögött épen olyan hirtelen ismét patak vagy folyó bukkan a felszínre.

Mindkettő ugyanegy víz-érnek a része, a mely útjának egy részét a föld alatt elterülő barlangokban futja meg. Az el- és feltűnés többször ismétlődhet s a víznek fluorescinnál vagy uránnal való festése, vagy földalatti útjának felkutatása érdekes eredményekhez vezetett. E folyók közt a karszthegységi Poik-Unz-Laibach folyónak futása a legérdekesebb. A Poik Adelsbergnél a híres barlangban tűnik el, mint Unz kerül ismét felszínre, Planinánál újra nyoma vész a barlangban, és Oberlaibachnál mint hajózható Laibach lát ismét napvilágot. Ezek a befejezetlen völgyek, melyek voltaképen több,

egymástól harántgerincczel elválasztott medence sorából állanak, a melyekben a víz látható folyómederben, a közbeeső harántgerinczek hegytömegén át pedig földalatti barlangjáratokban láthatatlannul folyik, a ravaszlyukakkal egyetemben főjellemvonásai a Karszvidéknek. Hogy bizonyos víz-erek a föld alatt egymással összeköttetésben vannak, más mészhegységekben is kimutatták. Így tudva van például az Aachról, mely a sváb Jura déli szelétől dél felé folyik és Radolfzellnél az Untersee-be szakad, hogy nem más mint a Dunának földalatti lefolyása, a mennyiben a Duna Immerdingennél vízének egy részét a jura-mész barlangjain és hasadékein át dél felé küldi. Az 55 km² nagyságú Zirknitzi-tó árad, ha a víz a földalatti erekben összetorlódik, ellenben apad, ha a vizek ismét lefolyának és a talaj a tó vizeit ismét elnyeli.

A hol a víz vájó működése megszünt attól, hogy a földszin körvonalai emelkedések, vagy a völgyek egyre haladó bevájódása következtében megváltoztak és a víz-erek így más irányt vettek, vagy attól, hogy a barlangok vizei a barlangok tetőzetét többé el nem érték, ott a szivárgó víz szapora építő munkásságát kezdte meg. Feloldotta a felső rétegek szénsavas meszt és mint kétszer szénsavas meszet vitte magával lefelé. A mint a barlangba ért, szénsavának egy része elpárolgott s mint szénsavas mész ülepedett le ott, hol a víz folyt és cseppegett. A falakon és a talajon vastag mészkéreg képződött, a tetőzetből függő, a talajból pedig túvagy kúpalakú cseppkövek nyúltak ki. A cseppkőalakzatokban a szénsavas mész rendszerint mint mészpát rakódott le, ritkábban mint más módosulat, például aragonit, miként a Görög szigettenger Antiparos nevű szigetén találjuk. Mély fekvésű barlangja 90 m. hosszú, 30 m.

széles, 25 m. magas; főcsarnokának legszebb díszét pompás aragonitcseppkőalakzatok alkotják.

A természet itt is ment az egyhangúságtól és nem egyetlenegy ásvánnyal béleli ki a barlangokat, bár a szénsavas mész túlsúlyban van. Karinthiában a Raibl mellett fekvő dolomitsziklában és különösen az úgymondott nagy olomvidéken, Wisconsin és Mississippi közt, a mészpáttal együtt kénes ásványok, ú. m. galenit, szfalerit, chalkopirit stb. alkotják a cseppkőalakzatokat; az Alpések gránitjának kristálykamráiban a barlangvízben oldott kovásva szolgáltatja a hegyi kristállyal való kibéleléshez az anyagot. Ismét más barlangok építőanyaga a jég. Ezek az úgymondott jégbarlangok — legismertebb köztük a besançonai, a Szt.-Györgybarlang a Genf-tónál, a Schafloch Bern kantonban, a frankenmaueri barlang Eisenerz mellett Stájerországban, a dobsinai, ziliczei és deménfalvai (Liptóm.) Magyarországon — rendszerint magas fekvésűek és észak vagy kelet felé nyílnak. A barlangok hőmérséklete általában az illető helyek évi középhőmérsékletével egyenlő, a jégbarlangoké 0 fok. A lecseppegő és lecsurgó víz a jéghideg, vízgőzzel telített barlangnak légkörében függő csapokká és jégkéreggá fagy és a levegő víztartalma a legváltozatosabb alakokban rakódik le a hegy kőzetére és a jégre. A jégbarlangok keletkezésének biztos okát még nem ismerjük, de leginkább a hegytörmelékben elpárolgó víz hővesztéséből vélik kimagyarázhatni.*

Így vájják ki az évezredek folyamában és vájják mai nap is a vizek a barlangokat és építik bennök a fantasztikus cseppkőalakzatokat. Fent a föld

* V. ö. Term. tud. Közl. XXV. köt. 1893. 404. l., Pótf. 1894. 86. l.

felszínén azonban a nyárás tél felváltotta egymást, a föld alakja lassan bár, de nagy időközökben igen észrevehetően változott, állatok és növények ivadékaik jelentek meg és tűntek el, fajok veszttek ki, és újak léptek helyökbe. A föld északi felén a jégkorszak állott be. Az úgynevezett diluviális kor emez első szakában Európának és Észak-Amerikának sajátos állatvilága volt, melynek rokonait az északi sarkvidéken a rénszarvasban, pézsmatulokban, sarki rókaiban, lemmingben ma is megtaláljuk. Később megjelent a pusztai fauna, mely a glecserektől megszabadult, pusztai növényzettel ellepett vidékeket lakta. E mellett farkasok, vadlovak, barlangi hiénák, szarvas marhák, gyapjas rinocerosok, szarvasok és szőrös mammutok lakták az erdőket. Azok az állatok, melyek ma a trópusok vidékén élnek, hosszú szőrözettel alkalmazkodtak ama vidékek éghajlatához; Szibéria volt a mammutok fő tartózkodás-helye; lápföldjeiben a mammutcsontvázak ezrei találhatóak.

E vadállatvilágról sokat beszélnek a barlangok. Nagy tömegekben őrizték meg csontjaikat, mert az állatok lakóhelyei voltak, vagy a víz vitte be őket, hol a mélyedésekben iszap és homok közt megmaradtak; felettük védő mészkőréteg keletkezett, vagy a mész a felső csontrétegeket breccsiává kötötte össze. Európa csontbarlangjait Angolországtól kezdve le Gibraltárig, Sziciliáig és Görögorszáig átkutatták és az egyazon barlangban néha százával talált csontokból az akkori idők faunáját rekonstruálták. Egyes vidékeken bizonyos állatok voltak többségben, így Dél-Németország a barlangi medve hazája volt, a mely számra nézve felülmúlta a szarvasokat és hiénákat; Angolországban ellenben a barlangi hiéna mellett az elefánt, szarvas, medve, farkas, tigris és rinocerosz

szorult háttérbe. Ismét más állatvilágot tüntetnek fel a délfrancia barlangok a francia Jurában és a Cevennekben. Itt a rénszarvasok és velök a vadlovak laktak. A Földközítenger európai partvidéke Gibraltártól Görögorszáig a vastagbőrűek, kérődzők és rágcsálók hazája volt s ezek most élő képviselői részint a trópusok vidékén, részint Szibéria északi sivatagjain találhatóak.

De a vad állatokkal a barlangok még más lakót is láttak, a ki nem más, mint maga az ember.

Nincs már kétség benne, hogy az ember a diluvium egész szaka alatt mint a mammut, óriás szarvas és barlangi medve társa lakta Európát. Nyomat az Európában szétszórt sok barlangban találjuk. Düsseldorf mellett a Neanderbarlangban, a belga Engis-barlangban, az angol, délfrancia és morva barlangokban kóponyák és csontvázrészletek beszélnek arról az emberről, ki a mammutot és a hatalmas elglecsередést látta, másutt fegyverek és házi eszközök adnak felvilágosítást életmódjáról, ismét másutt lakomája maradványait találjuk.

A barlangi ember a kultúra legalacsonyabb fokán állott: a fémek használata és feldolgozása teljesen, az agyagé csaknem teljesen ismeretlen volt előtte. Legtöbbször beérte pala- és homokkölapokkal, s csak ritkán találjuk durván égetett agyagedényeit. Szerszámaikat és fegyvereiket művészet nélkül faragta kőből vagy csontból. Kedvelt kőve a kova volt, melynek éles darabjait késekül használta; ilyenek ezrével találhatóak a Namur-vidéki barlangokban.

A kemény kovapala szolgáltatta kalapácsát. Foglalkozásai közt legkiválóbb volt a vadászat az akkori állatokra, főleg pedig a barlangi medvére. A hol ma a vadász fegyverével a félénk őzre és nyúlra cserkész, ott őse, a diluviális ember csontokkal és kőekkel fegyve-

rezve, indult a 3 m-nél magasabb barlangi medve ellen és leteperete a szörnyeteget. Kettéhasította az állat koponyáját, alsó állkapcsából fejszét készített a csöves csontok széttörésére, melyekből megette a velőt. A bordákból nyilvesszöket hasított és készült. Habár nyomorúságos volt a barlangi ember léte a zord éghajlatban vadállatok közegett, de azért már akkor is élt benne a művész teremtő szelleme, miként a több helyen barlangokban talált, legtöbbször rénszarvas- és mammutcsontra vésett állatrajzok bizonyítják. A diluviális korszak Rafaelje lehetett az, ki közel csontra véste a Périgordban talált mammutrajzot. Jellemzően emelte ki a történelemelőtti idők e művésze a fölfelé hajló agyarakat, a kis fület, a nyak és hát hosszú sörteit.*

Hogy meddig tartott az első kőkorszak durva és közszerűetlen szerszámaival, azt meghatározni nem lehet, de mégis rendkívül soká tarthatott, míg az újabb kőkorszaknak adott helyet, a melyben az ember kőszerszámaikat már élesre köszörülte, s ennek állat- és növényvilága is a mienkhez már igen közel állott.

A természetes barlangok, mint lakások az idők folyamában lassanként háttérbe szorultak s csak mint menedékhelyeknek volt némi jelentőségök; jelentékenyebb szerepök csak a mítoszban, vallási szertartásokban és babonában maradt fenn. A régi pogányvallásokban megmaradt a barlangok tisztelete abból az időből, mikor a vallás még a természeti erők imadásából állott. Egyik másik istennek, különösen az alvilági isteneknek, a barlangok voltak szentelve. A hol a barlang széthasadt, fenekéből szénsav szállt fel, mint ma a pyrmonti

* L. I. Lubbock, Történelemelőtti idők. II. k., 313—340. l.

barlangban vagy nápolyi kutyabarlangban, vagy a hol kénes gőzök telítették a levegőt, mint a bűdöshegyi barlangban Erdélyben, ott e bódító gázok hatását úgy fogták fel, mint az istenek megnyilatkozását papok és papnők útján és a delphii, dodonai, nyssai stb. orákulumok sokszor döntő szerepet játszottak az ember elhatározására.

De ilyetén szerepöket is elvesztették a barlangok, a középkor csak babonában foglalkozott velök és jó és rossz szellemekkel, törpékkel, gnómokkal, tündérekkel népesítette be őket. Kúszált nézetek terjedtek el róluk; a sz. Patrikbarlang Írlandban az avilág bejárója volt, más barlangok óriásoktól vagy törpéktől őrzött kincseket rejtettek, ismét mások mérhetetlen üregekben az óczeánokat tartották vissza. De midőn az újabb tudomány fáklyájával bevilágított a barlangok sötétségébe, megszűnt a babona is és feltűntek a barlangok néma csendjökben, melyet csak a víz csergedése és cseppegése zavar meg.

Nem tűnt el belőlük egészen a szerves élet, csekélyszámú állat és növény ottthon talál bennök most is. Humboldt irányította száz évvel ezelőtt a freibergeri bányák flórájára a figyelmet. A növények életfeltételei ugyanazok a barlangokban mint a bányákban: a világosság teljes hiánya kizár belőlük minden chlorophylltartalmú, zöldlevelű növényt, flórájok gombákból és hasadógombákból áll. A gerendázaton és létrákon vagy a víztől a barlangokba sodort fán buján nőnek a legkülönbözőbb gombák és meglepő látványt nyújt, ha pl. az egyik faj mint lágy, hófehér prémezet a tetőzet gerendáiról csüng le, vagy a másik myceliumfonalai a korhadat fát övezik körül és végeik halvány világításban büvösen fénylenek. Néha ez a sajátos, büvös fény a korhadó foszforeszkálásával találkozik össze és

akkor az ilyen régi tárnák olyanok, mintha a Hold világítana beléjük. A kőzetek falain a hasadógombáknak azt a faját észlelték, mely nedves pinczefalakon él és kocsonyaszerű fehér, rózsaszínű vagy vörösbarna bevonattal fedi.

Ott, a hol még kevés fény hatolhat a barlangokba, moszatok, több fénynél már mohfélék és páfrányok is virulnak. Érdekes módon nyilvánul a fény hatása néhány olasz, tengermelletti barlangban, melyekbe egyenes fény nem juthat. Legsötétebb részeikben a tengert 50—60 m. mélységben, világos részeikben csak 3 m. mélységben lakó moszatok találhatók.

A barlangok sötétségében tengődő állatokon nagyobbak az elváltozások, mint a növényeken.

Legtökéletesebb barlangi állat a Karszt barlangjaiban és az Adelsbergi barlangban is előforduló barlangi götte. A szervezetek mindig a körülményekhez alkalmazkodnak, a létért való küzdelem tökéletesíti az életfentartáshoz szükséges szerveket, a használhatatlanná váltak pedig értéküket veszítik. A legfontosabb szerv, a szem, értékét veszti, a hol a fény állandóan hiányzik; megbecsülhetetlen értékű a táplálékát kereső állatra nézve

ott, a hol csak egy fénysugár is átrezgi a levegőt, nincs többé értéke, elsatnyul és végre teljesen eltűnik ott, a hol örök sötétség, mélyebb, mint a földet körüljáró éj, honol. Ezért vakok a Karszt vidék barlangjaiban lakó götétek és rovarok, ezért a kentucky-i mammutbarlangban élő rákok, ezért vont a felbőr az északamerikai és ázsiai barlangokban élő halak összezugszorodott szemét. Más sajátosságai a barlangok lakóinak a pigmentum nélkül szűkölködő felbőr-részek teljes szintelensége.

A barlangok faunája, növényzetükhöz viszonyítva, csaknem gazdag; götétek, halak, rákok és leginkább a fedelesszárnyúakhoz tartozó rovarokon kívül még pókok, százlábúak, pinczerák, s más alsóbrendű rákok, férgek és csigák töltik bennök világatlan életüket.

Ezelőtt a barlangokkal való foglalkozás terv nélkül szűkölködő, kalandos kutatógatás volt, ma pedig a geológiára, kemiára és fizikára támaszkodó tudomány, mely mindjobban feltárja a barlangok titokzatos képét és mindmélyebb betekintést nyújt a Föld ábrázatát alakító erők működésébe.

(Prometheus, 1896.)

Fordította HELLER RICHÁRD.