

A SCARISORAI JÉGBARLANG

Eötvös Loránd legelső publikációja a Vasárnapi Ujságban 1869. december 5-én jelent meg. Ebben az 1868. szeptemberi nagy erdélyi újáról, a nevezetes scărișoarai jégbarlangról számolt be. A húszéves fiatalember írása mindmáig példamutató. Az alábbiakban Eötvös eredeti írását és 132 évvel ezelőtt készült, ám mindmostanáig „fiókban maradt” vázlatait mutatjuk be – két részben (újabb fejezettel gyarapítva 1998-ban nyitott Eötvös-émlékkönyvünket), az Eötvös-kutató Plósz Katalin jegyzeteivel kiegészítve.

Az érdek, melylyel a természet bámulatos tüneményeit kísérlük, szorosan összefügg azon élvezettel, melyet azoknak átértése nyújt. Azt hiszem, hogy az utóbbi évtizedben oly általánossá vált utazási vágy, még nagyobb mérvben a természettudományok népszerű elterjedésének, mint a közlekedési eszközök tökéletesbedésének eredménye. Feladatomnak e szerint csak úgy vélek eleget tehetni, ha a scarisorai jégbarlang leírása elé, annak elméletét csatolom.

I.

A Bihar-hegység különös érdekét a Lias- és a Jura-mész-tömegeknek köszöni, melyek ős jegezes kőzei közé vannak beékelve s többnyire homokkő rétegeken nyugszanak.

A romboló hatás, melyet az időjárás, különösen pedig a víz e mészkövekre gyakorol, nemcsak szakgatott festői sziklacsoportokkal gazdagítja a vidéket, de alkalmat nyújt mindazon sajátos természeti viszonyok alakulására is, melyek a Karstot* hiressé teszik. A Bihar-hegység is kérkedhetik pata-

kokkal, melyek egyszerre eltűnnek s talán csak mérföldnyi távolságban bukkannak valamely barlang nyílásán újra elő, vannak időszaki forrásai is a fensíkjain hasadékok, tölcserék, aknák nyílnak, mint megannyi szájak a víz felvételére. Az e nyílásokon becsepegő, vagy a kőzet kisebb repedésein beszivárgó víz sok esetben nagyon tekervényes utakat fut be, míg a homokrétéig eljutva, azokból



KISLEXIKON

Karst: Karst nevet visel a Júli Alpok egy ága „Illyriában, kopasz, barlangdús mészkőhegység. Számos barlangja közt legnevezetesebb az adelsbergi... melyet kőutazóink a trieszti s fiumei utakban meg szoktak látogatni, a híres czirknitzi tó közelében. (Eötvös Lóránd lábjegyzete)

véglegesen tör elő. A legszebb, legtagasabb barlangokat a mész- és homokrétégek határán, patakok kiömlésénél találjuk.

E Karst-képződmények (mert legjellemzőbben úgy nevezzük eme szakgatott mészképleteket) a Biharon 4000 láb¹ felül emelkednek, s épen e körülménnyel függnek össze ama sajátos jelenetek, melyeket e hegységnek még nyár derekán is hóval telt vermei és jégbarlangjai nyújtanak. E jégbarlangok örökös tele, ellentétben a néhány öllel² felettök elterülő nyári viránnnyal, oly tünemény, mely magyarázatot kíván; legyen tehát szabad megkísértenem, annak értelmébe tudományos fogalmak segítségével hívása nélkül is behatni.



„Nyáron hideg, télen meleg; mi az?”

Ki ne lett volna olvasóim közül már valaha pinczében, s ki nem törte volna a fejét gyermekkorában a talályn: nyáron hideg, télen meleg; mi az? S ne találta volna ki több vagy kevesebb szülői segítség után, hogy az csak a kút vagy pincze lehet. E szerint mindannyian saját gyermekkori észleleteik után jutottak azon ismeret-hez, hogy a felszín alatti földrétegek nem melegednek, de nem is hűlnek meg soha annyira, mint maga a földfelület. Hozzá teszem, hogy az ily pinczék vagy épen nem, vagy csak nagyon rövid ideig vannak kitéve a napsugarak behatásának, s így a főtényező, mely a hőmérsékletüket meghatározza, a

1. Láb: 0,32 m

2. Öl (bécsi) = 6 láb = 1,90 m

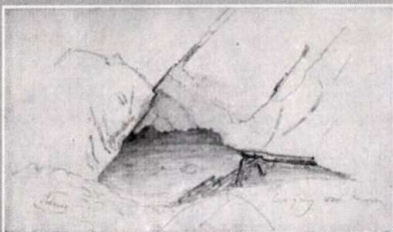
EÖTVÖS NOTESZEI

Eötvös Loránd (1848–1919) 1848. július 27-én született Eötvös József és Rosty Ágnes harmadik gyermekeként. 1857–1865 között a pesti Piarista Nagyművelődési Intézetben járt. Ebből az időből maradt fent az 1. Notesz, az 1864-es felvidéki geológiai túra leírása. Itt ismerkedik meg az üveggyártással.

1865–1867. A pesti egyetem joghallgatója. A 2. Notesz az 1866. augusztusi svájci kirándulásról tudósít.

1867–1870. Heidelbergben, illetve Königsbergben matematikával, kémiával és fizikával foglalkozik. Ebből az időből két notesz – 3., 4. – maradt ránk. Ezekben már az egyetemi tanulmányokhoz, olvasmányaihoz kapcsolódó gondolatokkal találkozunk. De több kirándulásáról is ad rövidebb-hosszabb tudósítást.

Az 5. Notesz 1871 nyarán íródott – ebben az egyetemi tanárságra készülő ifjú fizikával, kísérletekkel, iskolaszervezéssel kapcsolatos feljegyzéseit olvashatjuk.



1868. júl. 3. „Kedves atyám! ... Utí terveim a következőkben összpontosulnak – egy jó ismerősöm – Moritz nevű Livland-i (Lettország) – csaknem biztosra ígérte, hogy September közepe táján nálam Pesten beköszönt – ez esetben – ha nincs ellenedre – csekély útravalóval Kárpátokba s aztán különösen a bányavárosokba vándorolnánk. – Ez az út rendkívül mulatgatna – Moritz Chemia mellett különösen Geológiával foglalkozik – jól gyakorol – s higgadt nyugodtsága által különösen sympatheticus kellemes utitárs.”

A Bihari hegységben az arany, ezüst, réz a tellurral együtt fordul elő. Tellurt szeretné vizsgálni Bunsen is.

1868. júl. 27-én kelt levelében Eötvös József a 20. születésnap köszöntése után a következőket írja:



„Kedves fiam! ... Tellurom van 2 Mázsa mint kívántad; csak hogy megijedtem; mert kijelentve hogy az arany értéke ki fog fizettetni; a fináncz-minisztériumtól kapott árjegyzék szerint a 2 Mázsa Tellurércz aranyát 4760 ft oszt.ért számítják. Mondám hogy ha az érczet Than által megvizsgáltatván annak csakugyan ilyen nagy aranytartalma volna 1 Mázsat az egyetem számára megtartok. Beszél el az adatot Bunsennek.”

Pestről írja Loránd Karlsbadba atyjának:

„Pest 868 Aug. 17. Kedves atyám! Bejöttem a városba, hogy itt jövő utazásomra vonatkozólag némi előkészületeket tegyek. –

Krennert felszólítottam utazna velünk; az által az úti költség ugyan kissé nagyobb lesz – de hasonlíthatatlanul többet fogok tanulhatni – különösen mert a Bihari hegységeket Rézbánya körül ő már közelebbről ismeri. – Tehát Nagyág s aztán az Aranyos mentén Rézbányába a tulajdonképeni utazási terv. ... – Schenzelhez akarok átmenni egy Barométert koldulni ...”

A 3. Noteszből: (a feljegyzéseit német nyelven írta)

„Szept. 6. Korán reggel 7-kor lovagoltunk el Moritz-cal Nagyágról... Délután Nagyművelődési Intézetben keresztyén Zalatnára lovagoltunk.

A vulkánikus hegyek fokozatosan átmennek homokkőbe.”

„Szept. 9. ... Délután Topánfalva felé utaztunk... ott Scarisora végett találkoztunk Fleisch erdész úrral – az út mentén néhány 100 kisebb zúzómű munkában. ...”

Szept. 13. „... az estét a vadászházban töltöttem, természetesen egy unalmas kocsmázással (meg a ruhák szárításával) mely alkalommal Wégh úr egy hosszú és szép tószót mondott egészségemre.

Szept. 14. A Nap lassan fölkel, a társaság útra kész volt, s végre 8 órakor elindultunk a jégbarlanghoz fel, amely az erdészháztól északra húzódik egy dombban. 3 órakor jöttünk vissza.”

A barlangról csak 8 darab rajz van a Noteszban.

1868. okt. 14-én írja Heidelbergből atyjának:

„... Moritz már itt van, s mint valami vad országból hazaérkezett utas bámultatja magát – eszembe juttatja a veszélyek által, melyeket szerinte átéltünk, revolveremet – én papám, nem tudom, hogy ez hol van...”

Eötvös József 1869. dec. 11-én írott leveléből értesülünk, hogy a barlangban tapasztaltak továbbgondolásra készítették Lorándot. Az eredmény a Vasárnapi Ujság dec. 5-én kiadott számában megjelent A scarisora jégbarlang címmel élete első újságcikke.

„Budán 1869. 12. 11.

Kedves Fiam! Miklós napján, amikor a gyermekeket meg szokták ajándékozni, jött kezembe egyszerre leveled s a jégbarlangról írt cikked, mely a vasárnapi újságban megjelent s nem hiszem hogy a ma megajándékozott fiúk között [bárki] jobb kedvvel feküdt volna az nap ágyba mint én.

... örültem a cikknek, ¹ször, mert ...nem találtam benne azon hibákat melyektől a fiatalabb írók nehezen örzik meg első munkájukat, ²ször mert elhatározta magad cikked kiadására.”

PLÓSZ KATALIN

(Illusztráció: Eötvös Loránd rajzai. A rajzokat a Magyar Tudományos Akadémia Könyvtárának szíveségéből közöljük.)



pincze falait körülvevő kőzetek által a felszínről levezetett meleg. Ezeket egybevetve, azon tételhez jutunk, hogy egy sziklának valamely pontjánál, mely melegét annak valamely más pontjától vezetés útján nyeri, a különböző időbeli hőmérsékletek közt kisebb különbség van, mint a kiindulási pontnál a megfelelő időközben levő hőmérsékletek közt.

Kérem most a tisztelt olvasót, ássa (legalább gondolatban) pinczejét egy két öllel mélyebbre, s előre mondhatom neki, hogy akkor annak fenekén az évszaki hőmérsékleti változások még sokkal csekélyebbek lesznek, mint annak előtte. Okvetlen következménye ez az épen felállított tételnek, ha az új fenékig érkezett

meleget úgy tekintjük, mintha a régi fenékkal egy magasságu rétegekből indult volna ki. Ha tehát valaki pinczejét légvonások és napsugaraktól teljesen elzárja s folyton mélyebbre és mélyebbre ás: el kell hogy érje azt a mélységet, melyben az egész év folyama alatt, a legérzékenyebb hőmérőkkel sem lesz képes

hőmérséki változásokat kimutatni. Hamarabb mint reményli, talán már 4–5 ölnyi mélységben el fogja célját érni.

A hőmérséki különbségek e folyamatos kiegyenlítése által a természet nem csinált egyebet, mint a közép számtani arányost kereste ki mind-ama hőfokok között, melyek a felszínen az egész év folyamata alatt egymást követték. Ugyanazon műtét [művelet] ez, melyet egy hely évi közép-hőmérsékének kiszámításánál végeztünk, s így e számítás eredménye s a felszínhez közeli földrétegek állandó hőmérsékének észlelete között megegyezést várhatunk. E megegyezést ugyancsak kimutathatjuk, mert a látszólagos eltérések, melyek talán az első pillanatban zavarba ejtenek, a föld belső melege által magyarázatot nyernek.

A magy. tud. akadémia budai észleldéjében dr. Schönl által eszközölt észleletek szerint, az egy egész év folyamata alatt előfordult legmagasabb és legalacsonyabb hőmérsék közötti különbség a föld felszíne alatt 4 lábnyira 11 °C volt, 12 lábnyi mélységben 4 °C, 24 lábnyi mélységben már csak 0,6 °C, s 40 lábnyi mélységben már kisebb mint 0,01 °C; míg e különbség a levegőben 30 fokot meghaladott. – Ámbár e számok csak helyi értékek s csak bizonyos közetrétegekre vonatkoznak, mégis a helyszínen tett észleletek hiányában feljogosíthatnak azon állításra, hogy a Bihar-hegység mészsíkláiban 10–20 ölnyi mélységben az évszaki hőmérséki változások a foknak kis törtrészeit még nem haladhatják, s így ott egy állandó hőfok uralkodik, mely csak kevésben tér el a megfelelő felszín évi közép-melegétől.

Lépünk tárgyunkhoz közelebb! Mindazon hóvermek, melyekre a Bihar-t átkutatva bukkanunk, több ölnyi mélységű tölcser-alaku üregek, melyek mintegy 4000 lábnyi magasságban sűrű erdővel borított helyeken nyílnak. E viszonyokból következtethetjük, hogy e helyek évi közép-hőmérséklete a fagypontra alóli. Félek, hogy többen olvasóim közül, az előrebocsátottak után a kérdést, mely foglalkodtat, már is ez egy körülmény által teljesen megoldva látják. A dolog még sem oly egyszerű.

„e barlang falai állandóan a fagypont alatti hőmérsékkel kell hogy bírjanak,...”

A teljes megértés végett tekintetbe kell vennünk, hogy az említett mélyedések feneké három uton nyerhet meleget: először: mint már tudjuk, a kőzetben keresztül a felületről levezetett meleg által; másodsor: a lég melege által, melylyel érintkezik; és harmadszor a napsugarak behatása által. E meleg források elseje, mely a fenéken a felszín évi közép-hőmérsékét, tehát egy fagypont

emelkedő védbástyák csak perczekre is e hatalmas ellen támadásainak: a pusztítás, melyet az ezek alatt véghez visz, iszonyu; az elkerülhetetlen sors, olvadás. Talán sikerülni fog egy-két ily jól épített erődítményben a sziklafalaknak fagyasztó ölelésében éjjelenként behegeszteni a sebeket, melyeket nappal a nap sugarai ejtettek; de ily esetek csak a kivételek közé tartoznak.

Nagyon alkalmasnak tartom e hasonlatosságot arra, hogy tulajdonképeni tárgyamra, a jégbarlangokra átérjek. Valamint nem kis mértékben



Eötvös Loránd útja az Erdélyi és a Bihar-hegységben (1868)

alatti hőfokot törekszik fentartani, egész év folytán sem fogja a tél folyamata alatt hullott havat megolvaszthatni. Csekélynek tartom azon hatást is, melyet e tekintetben a lég melege gyakorol, mert egyrészt annak rossz meleg-vezetési képessége a hóval érintkező légrétegek jelentékeny megmelegedését nem eszközölheti; másrészt ez alsó légrétegek, mint a nyár tartama alatt leghidegebbek, s így legsűrűbbek, e külső légáramlásoktól ment helyeken csaknem tökéletes nyugvásban lévén, csak kis mértékben eszközölhetik a légnek keveredését utáni melegedését. De ha a hó önfentartási küzdelmében ez említett két körülmény talán még segítségre is számolhat, úgy a harmadik hőforrás, a nap annál elkeseredettebben törekszik őt tüzes sugaraival megsemmisíteni. Tágítsanak bár a köröskörül

emeli e várnak erősségét, ha biztos menhelyekkel van ellátva, melyekben betegeit, vert hadait ismét talpra állíthatja, úgy biztosítja a tél uralmát s szolgálnak nemhelyeül [menhelyeül] a jégbarlangok. Ítélt meg a tisztelt olvasó, mennyiben jogosult e hasonlat. Kössük az épen leírt hóvermek valamelyikét egy a fenéktől oldalvást benyúló üreggel vagy barlanggal össze, s elkészítettük a mintát, mely szerint a Bihar-hegység jégbarlangjai alkotva vannak. Tudjuk, hogy a viszonyok közt, melyeket mint a hóvermek keletkezésére szükségeseket emeltünk ki, e barlang falai állandóan a fagypont alatti hőmérsékkel kell hogy bírjanak, és pedig annyival inkább, mert a napsugarak behatása ellen teljesen védve vannak. Ha most a nap a külső veremben hevesen tüzel, s az abban összegyűlt havat olvadásra bírja, s annak fenekével érintkezve, lassanként lehül, s azon újra megfagyva jégreteget képez. Így tör-

MEDÚZA A BARLANGBAN

A speológus, a barlangkutató, amikor ismeretlen járatokat tár fel, a pillanat hatása alatt gyakran nevet aggat a jellegzetesebb alakzatokra. Ez az ő dicsősége, így veszi birtokba az új világot, s ezekkel a spirituális tróféakkal fizet a barlang az elviselt fáradságért, a veszélyekért.

Természetesen gyakorlati haszna is van a „keresztelőnek”, hiszen általa leképezhetőbbé válnak az útvesztők, az ismert sztalaktitok, az oszlopok, s a cseppközuhatagok útjelzőként segítenek a tájékozódásban; a reménytelenül tévelygő barlangász számára egy ismert képződmény megelése maga lehet az Élet. Nyilvánvaló, hogy a névadásnak tökéletesnek kell lennie, hiszen egy félreérthető képzet végzetessé válhat.

Egy ilyen plasztikus nevű, s nem utolsósorban roppant esztétikus alakzatot láttam a scărișoara-i jégbarlangban. Az embermagasságú sztalagmit neve: *Medúza*. Egyedülállóan találó, s nem csupán a nyilvánvaló morfológiai hasonlóság révén; a medúzák gyakorlatilag 98 százalék vízből állanak, s ez a jégformációról is bizton kijelenthető.

Az álló jégcseppkö finom szerkezete is kivételes, hiszen az éves felmelegedés alatt, a részleges olvadáskor az üregbe sodródó szennyeződések rétegződése a jégben belül szerves anyag benyomását kelti. Szinte látjuk a testet lüktetni, csalánozó sejtek tűnnek föl, s ahogy távolodunk, a karbidlámpa kihunyó fényében mintha egy hólyagos medúza, a portugál gálya süllyedne méltóságteljesen az óceán mélye felé.

LENKEI TIBOR



Sztalagmitok
(álló jégcseppkövek)
a mai jégbarlangban
(Lenkei Tibor
felvételei)

ténik ez napról-napra, mégpedig nemcsak a hőmezőről leolvadó vízzel, hanem azzal is, mely a verem nyílásán eső alakjában hull alá. A barlang jégképződésének ezek szerint csakhamar óriási vastagságúra kellene nőnie, sőt az egész üreget be kellene töltenie, ha a természet egy időben a barlanggal nem alkotott volna a felesleges víz eltávolítására szolgáló kiömlési csatornát is. E csatorna, melynek létezését mint a jégbarlangok keletkezésére szükségeset emeljük ki a scărișoara-i barlangban feltűnően szemünkbe ötlők.

A kép, melynek magyarázatául e sorokat írom, e barlang jég-stalagmitjait ábrázolja; a mód melyen ezek keletkeztek, nem szorul hosszú magyarázatra. Említettem már, hogy a víz a Karst-féle mészképletekben nemcsak nagyobb nyílásokon keresztül ömlik, hanem apró repedéseken, csöveken keresztül is szivárog a föld alsóbb rétegei felé. E vizerek bizonyára a jégbarlangok hideg boltozatához is el fognak jutni, s részben már azzal érintkezésben megmerevedve, jég-stalactitokat képeznek; részben pedig fenék-

re hullva, azon eleinte jégdombokot, utóbb oszlopokat vagy gulákat, egy szóval stalagmitokat alkotnak.

B. EÖTVÖS LORÁNT

(Két hét múlva folytatjuk – A szerk.)

Eötvös-émlékkönyvünk eddig megjelent fejezetei: 1. *Apa és fia* (1998/30); 2. *Anyai örökség* (1998/32); 3. *Az „igazi természettudós”* (1998/38); 4. *Árnyékolható-e a gravitáció?* (1998/50) és 5. *Élet és tudomány a két Eötvös felfogásában*, 1999/1).