

Geologické zaujímavosti na Chimante a Roraime.

Stolové hory v Guayanskej vysočine vo Venezuele oddávna priťahovali pozornosť svojou nedostupnosťou a izoláciou od okolitého sveta. Spisovateľ A.C.Doyle na jednu z nich dokonca umiestnil dej svojho slávneho románu Stratený svet. Ich výskum sa prakticky začal až s rozvojom leteckej techniky a najmä vrtulníkov v 60. rokoch minulého storočia. Prvé výskumy sa venovali hlavne výskumu endemickej fauny a flóry, na ktoré sú tieto stolové hory bohaté. Až v 70. rokoch minulého storočia boli na planine Sarisariñama objavené prvé pieskovcové jaskyne, na preskúmaní ktorých sa okrem venezuelských podieľali aj poľskí speleológovia. V roku 2002 sa do výskumu jaskýň vo Venezuele zapojili aj slovenskí jaskyniari, ktorí na planine Roraima objavili jaskynný systém Cueva Ojos de Cristal. V tom istom roku 2002 bývalý venezuelský minister mládeže Charles Brewer-Carías objavil obrovskú pieskovcovú jaskyňu na stolovej hore Chimantá. Pri výskume novoobjavenej jaskyne sa spojil s jaskyniarmi zo Slovenska a Čiech.

Po troch rokoch speleologického výskumu sa však vynorilo veľa vedeckých záhad, na ktoré doposiaľ hľadáme odpoveď:

Záhada č.1 – Ako vznikli pieskovceové jaskyne na stolových horách?

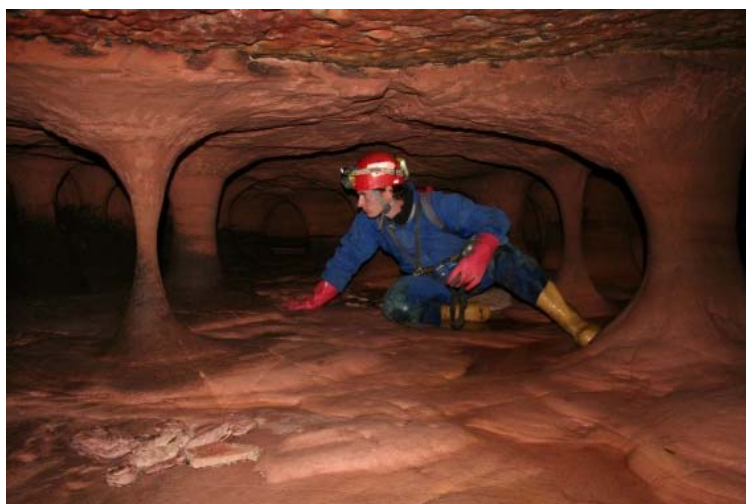
Napriek nízkej rozpustnosti SiO_2 boli na rôznych miestach pozorované krasové javy v kvarcitoch, okrem Venezuely najmä v Brazílii a J. Afrike. Na vysvetlenie vzniku kvarcitového krasu vzniklo viacero hypotéz, napr. hydratácia kremeňa na opál, alebo rozpúšťanie kremeňa roztokmi z horúcich prameňov. Viacerí autori sa prikláňajú skôr k vysvetleniu zkrasovatenia prvotným rozpúšťaním cementu medzi zrnami a následným mechanickým uvoľňovaním zŕn kremeňa. Podľa iných zasa je zvetrávanie kvarcitov silne ovplyvnené organizmami, ako sú sinice, huby a lišajníky.

Na čo sme prišli my? Výskum na povrchu stolovej hory Chimantá nám ukázal, že Vrstvy piesčitých hornín majú rôznu odolnosť. Bizarné tvary na povrchu sú preto také bizarné, že často čiapky kremencov prekrávajú a chránia pieskovce, čiže menej spevnené horniny, ba dokonca niektoré vrstvy sú z úplne nespevneného piesku!!! V takýchto vrstvách sa vytvárajú previsy, lebo piesok je z vrstiev odstraňovaný. Len časť vrstiev je spevnená vo rofme akýchsi „stĺpov“. Tie ukazujú, kde prúdili vodné roztoky zhora dolu, vazrážali opál a spevnili tú časť, ktorou pretekali (viď obrázky).





Na vytvorenie jaskyne preto nie je potrebné takmer žiadne rozpúšťanie. Stačí vymytie nespevneného piesku vodou. Strop už potom drží len „silou vôle“ na slabých stĺpoch, ktoré tam ostanú. Stačia 2-3 takéto nespevnené horizonty nad sebou a po zrútení dostaneme takého jaskynného giganta, akým je Cueva Charles Brewer. Ako je to, keď prenesieme túto teóriu naozaj do podzemia?

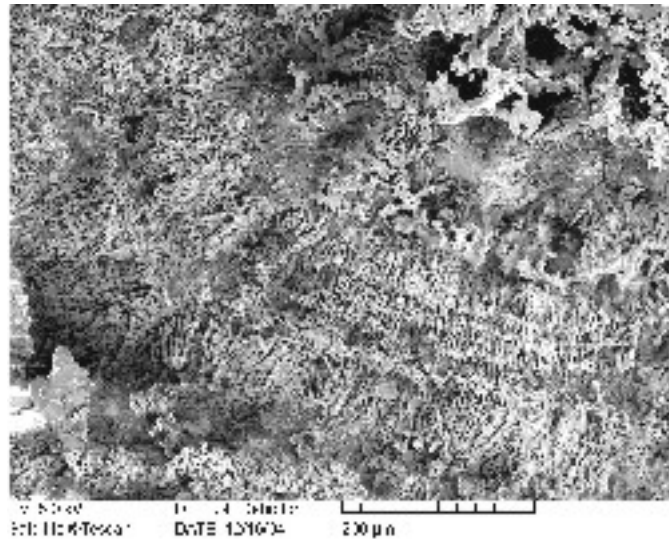


Skutočne, veľa jaskýň v počiatočnom štádiu svojho vývoja presne zodpovedá tejto teórii. Mnohé jaskyne, ktoré objavil Braňo Šmída, ale aj česká časť výpravy na čele s Marekom Audym sú podopierané stĺpmi. V takýchto sa ešte nevyskytujú závaly spôsobené prepadnutím stropu. V tých, kde sú takého závaly už „stĺpy“ väčšinou nie sú, alebo sú len na okrajoch, kde sa strop nezrútil.

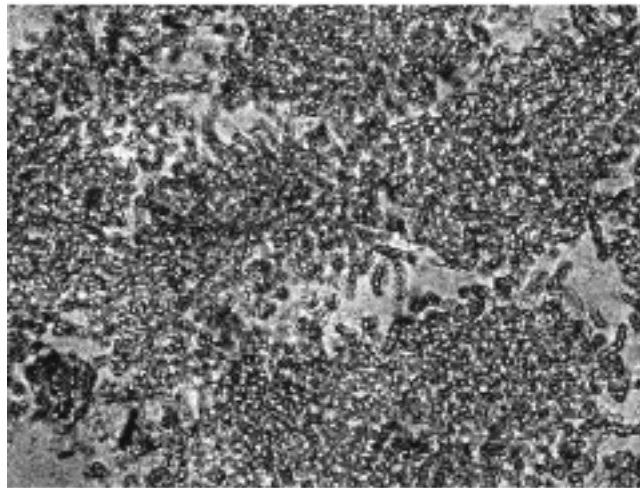


Záhada č. 2: Ako vznikli opálové speleotémy v jaskyniach?

Viaceré nájdené speleotémy pripomínajú klasické stalaktity a stalagmity známe z vápencových jaskýň, avšak ich stavba a pôvod sú úplne odlišné. Napriek tomu, že na základe tvarov objaviteľ jaskyne Ch. Brewer-Carías vyčlenil až 12 rôznych typov, ich základná stavba po počiatočnom petrografickom výskume sa zdá byť podobná. Väčšina speleotém je tvorená opálom, avšak pri bližšom preskúmaní zistíme, že to nie sú len anorganicky vyzrážané minerály, ako je to vo vápencových jaskyniach. Už prvé pozorovania pod mikroskopom ukázali, že ide vlastne o útvary, ktoré v geológii nazývame stromatolity. Stromatolity vždy vznikajú činnosťou mikroskopických organizmov. Je paradoxom, že z proterozoika, z doby keď vznikali samotné pieskovce, v ktorých sú jaskyne vymodelované, stromatolity sú jediné stopy vtedajšieho života na našej planéte. Tu máme do činenia so stromatolitmi dnešnými, ktoré sú o 1,5 miliardy rokov mladšie. Aké organizmy ich vytvorili? Najčastejšie organizmy, ktoré tvoria stromatolity sú sinice, ktoré však väčšinou potrebujú pre svoj život svetlo. Niektoré stromatolity vytvárajú aj baktérie, ktoré svetlo nepotrebujú. Očakávali sme, že aj v jaskyni „páchateľmi“ budú práve baktérie. Mýlili sme sa. Už prvé pozorovania v elektrónovom mikroskope ukázali, že v peknom laminovanom stromatolite sa vyskytujú odtlačky vlákien, ktoré môžu patriť len siniciam radu *Oscillatoriales*. Podobne, kriedovitá biela vrstva, ktorá je najlepšie vyvinutá napr. na šampiňónoch je tvorená inými sinicami rodu *Nostoc*.

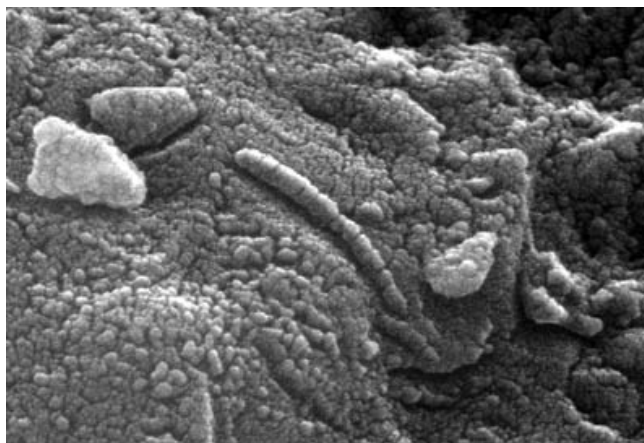


Vláknité sinice radu *Oscillatoriales*



Sinice rodu *Nostoc*

Problém je, ako mohli sinice v podzemí prežiť. Sinice sú prastaré organizmy, jedny z najstarších na Zemi. Ako také sú veľmi primitívne a napriek tomu, že vlastne ide o primitívne riasy, dnes bývajú často nazývané cyanobaktérie. Na Zemi prežili vyše 3.5 miliardy rokov práve vďaka svojej adaptabilite. Dokonca bol nájdený úlomok meteoritu, ktorý údajne pochádza z Marsu a obsahuje zvyšky mikroorganizmov. Vedci ich zaradili medzi sinice, ba poniektorí dokonca povedali, že ide o *Nostoc* !!



Máme teda do činenia s mimozemskými tvormi? Jestvuje niekoľko teórií o pôvode života na našej Zemi. Okrem stvorenia Bohom jestvujú rôzne teórie o vzniku života na Zemi prirodzenou cestou, pôvodne z anorganických látok. Rovnako pravdepodobné teórie hovoria, že život vznikol na inej planéte a bol na Zem prinesený nejakým kozmickým telesom. Ak to boli práve sinice, museli dokoca vydržať dlhú cestu vesmírom !!

Naše sinice v jaskyni preto nie sú až takým prekvapením. Svetlo nepotrebujú vždy. Dokonca keď je svetla priveľa, je pre nich škodlivé. niektoré sinice sa preto snažia dokonca zavŕtať do podkladu. Zistilo sa, že v čase nedostatku svetla dokáže väčšina siníc zmeniť svoj spôsob života na heterotrofný. zamená to, že sa dokážu živiť aj niečím iným, ako fotosyntézou. A skutočne – boli objavené aj sinice žijúce v jaskyniach !! Sú to zatiaľ len dva druhy – *Geitleria calcarea* a *Scythonema julianum*. Sinice z Venezuelských jaskýň sú zrejme ďalšími, doposiaľ neopísanými druhmi prispôbenými životu v jaskyni. U rodu *Nostoc* to nie je až také prevapujúce. Kaluže na povrchu Chimanty a Roraimy sú nostokov plné. Nostoky sú sinice, ktoré často žijú symbioticky s hubami (vytvárajú spolu s nimi lišajníky), alebo s vyššími rastlinami. Žijú vlastne v ich vnútri a nepotrebujú svetlo!

Bez ohľadu na to, či ide o sinice pôvodom z povrchu stolových hôr, alebo „jaskynných špecialistov“, máme tu príklad ohromnej ekologickej adaptability týchto organizmov, vďaka ktorým prežili od vzniku Zeme a prežijú zrejme aj nás

Roman Aubrecht