



## **„GEOVEDY PRE KAŽDÉHO“**

Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta,  
Katedra fyzickej geografie a geoekológie

*a spoluriešiteľské organizácie:*

Gymnázium, Ul. Ladislava Sáru 1, Bratislava

Gymnázium na Hubeného ulici, Hubeného 23, Bratislava

Gymnázium Matky Alexie, Jesenského 4/A, Bratislava

# **JASKYNE A ČLOVEK**

**STRATENÝ SVET CONANA DOYLA PREDSA LEN**

**EXISTUJE!**

**(O objavovaní obrovských kvarcitových jaskýň na stolových  
horách Guyanskej vysočiny, Venezuela)**

*Mgr. Branislav Šmída, PhD.*

**2011**

Na prvý pohľad by sa zdalo, že v dnešnej poprepájanej dobe Facebooku a WikiLeaks, navigačných systémov či (utajených?) priprav prvého letu na Mars s ľudskou posádkou je naša Zem už *terrou cognita*, čiže do značných detailov poznaným, prebádaným územím. Veď, pomocou prehliadača Google Earth si môžeme za pár sekúnd „zaletieť“ za tučňákmi do najneprístupnejších končín Antarktídy alebo možno aj objaviť prístrešky neznámej skupiny Indiánov, prežívajúcich hlboko v juhoamerickej džungli.

No v skutočnosti, do detailov, tomu tak vôbec nie je... Ako málo toho vieme o tvarovaní a živote hlbokých oceánskych priekop, vnútra vulkánov, svojskom svete baktérií či hoci o koexistencii organizmov vo vyšších etážach stredoeurópskeho smrekového lesa či jeho koreňovej sústave v pôde?

Existuje tiež ešte jeden, nazvime ho paralelný zemský svet, ktorý starovekí Gréci zvali malebne ako *podsvetie*, a v novej dobe, ako doň čoraz viac prenikali najmä speleológovia, sa preň ujal postupne termín – podzemie. Tento je rovnako nesmierne bohatý, na morfológiu, výplne no i pitoreskné tvory či živočíchov, ktorých poznanie prináša každým dňom nové a nové objavy či pozoruhodné výskumnícke rezultaty...

Našinec sa s podzemím oboznámi zvyčajne už v útlom školskom či i predškolskom veku, turistickou návštevou niektorej zo sprístupnených slovenských jaskýň, ktorých máme u nás momentálne 16. Poobdivuje tu sintrovú výzdobu, vhodí si pre šťastie mincu do jazierka, sprievodca vám tu eventuálne zahrá paličkou ako na organ provizórnu melódiu na charakteristických kvaploch v podobe „sloních uší“. Alebo sa dozviete, že slovenské jaskyne majú priemerný vek od 2 do 8 mil. rokov, vyhlbené boli podzemnými bystrinami alebo koróziou v karbonátových sedimentoch – vápencoch alebo dolomitoch – starých od 200 mil. rokov, že tu prebýva viacero druhov netopierov alebo kde-tu boli nájdené aj pozostatky ozrutného jaskynného medveďa *Ursus spelaeus*, v dospelosti veľkého ako pomeňší kôň.

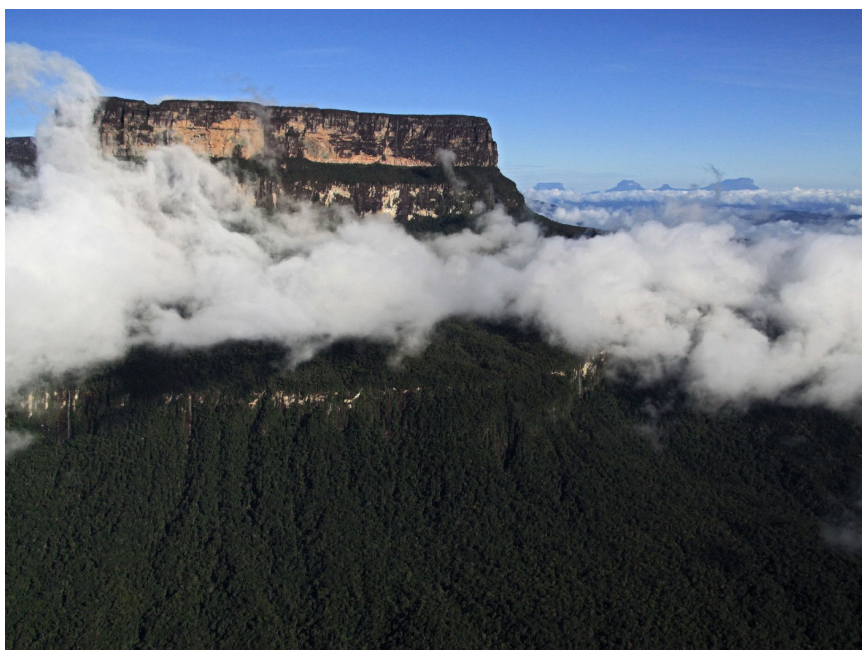
Sú však aj jaskyne, a niekedy nemalé, ktoré sa sformovali v horninách, čo neobsahujú prakticky žiaden vápnik! Takých je u nás málo... No napríklad na Islande, Havajských ostrovoch ale aj v Keni sú v málo uklonených svahoch pôvodných výlevov povrazcovitej lávy typu *pahoehoe* prírodne vytvorené hoci aj niekoľkokilometrové (!) tunely, pripomínajúce pochmúrne metro. Veľké kaverny a zložito poprepájané jaskynné systémy rozožierajú tiež vnútro pňov rôzne čistej kamennej soli v Iráne alebo v Chile. Glaciokras predstavuje napokon systémy odvodňovania mohutných riek pod ľadovcami, s veľmi nebezpečnými a rútiacimi sa jaskyňami napríklad na polárnych Špicbergoch.

Extrémne zaujímavým, no stále málo poznaným sa javí tiež tzv. **silikátový kras**: dutiny, jaskyne či povrchové zahĺbenia (vrátane priehlbín tak veľmi podobným európskym škrapom), ktoré sú vytvorené v klastických horninách, najčastejšie v pieskovcoch rôzneho petrografického zloženia i chemickej čistoty či homogenity. Komu by neboli známe charakteristické tvary takéhoto územia, v podobe veží, mostov a celých komplexov skalných miest kriedových tzv. labských pieskovcov (povedzme v okolí Děčína), na ktoré sa šplhala so svojim filmovým otcom detská hviezda Tomáš Holý v populárnej snímke Jak vytrhnout velrybě stoličku? Aj v týchto masívoch sa nachádzajú jaskyniam podobné dutiny – prevažne však vo forme k povrchu poloopených roklí, škár, puklín, trhlín či prasklín a závaliskových labyrintov. Pre takéto formy morfológie sa zaužíval v odbornej karsologickej literatúre pojem – **pseudokras**. Má vystihovať, že fakticky „nepravé jaskyne“ tu vznikli najmä

ako odraz otvárania vertikálnych porúch, a rozpúšťanie ako smerodajný proces „pravého krasového procesu“ tu má (aspoň v našom klimatickom teritóriu) na rozšírení dutín len minoritný účinok či vplyv. Stačí si zájsť na neďaleký chrbát Malých Karpát, ku skalistým vyvýšeninám Troch jazdcov či prahom Kamennej brány nad Modrou-Harmóniou: horniny, nazývané ako *kremence* – kvázi metamorfované kremité pieskovce, sú tu koróziou prakticky nedotknuté. Nenájdeme tu jediná jaskyňa! No v pieskovcoch oblúku Západných Karpát sú akési „divné“ jaskyne predsa len vyvinuté a speleológmi v poslednej dobe čoraz viac objavované. Sú nimi rozsadlinové, alebo gravitačné škáry a poruchy, ktoré vznikajú v treťohorných flyšových pieskovcoch flyšového pásma (hojnejšie sú napr. v Levočských vrchoch), ktoré dosahujú i niekoľko sto m lineárnej dĺžky a vznikajú ako dôsledok ústupu labilnejšej pripovrchovej vrstvy svahu do údolia, na spôsob gravitačného sklzu alebo až zosuvu.

Presuňme sa ale do ekvatoriálneho pásma (v okolí súčasného geografického rovníku) respektíve do jeho rozsiahlych platformových zón, charakteristických plytkými úklonmi sedimentárnych sekvencií. Tektonický vývoj týchto území je dlhodobu stabilizovaný, a v niektorých prípadoch tu erózia krajiny pôsobí aj cez 2 mld. rokov! Paleorieky tu vyseparovali často veľmi typický morfológický makrotvar, v podobe – **stolovej** (alebo svedeckej) **hory**. Kontinentálny drift poukazuje na to, že celé obrovské územia napríklad Nigeru a oproti cez oceán Venezuely tvorili v dávnej minulosti, pred rozdelením materského prakontinentu Gondwany v druhohorách jednotný masív. Kým ale v Nigeri, v dlhodobu arídnom (suchom) prostredí v pieskovcových stolových horách takmer žiadne jaskyne nevznikli, dnes už vieme, že venezuelské masívy - tzv. **tepuy** Guyanskej vysočiny, sú nimi pravdepodobne doslova prešpikované!

Už inou záležitosťou je, že ich komplexnejší výskum je stále ešte len v plienkach. Problémom sú ako inak, financie... Veď, kto zaplatí len tak niekoľko tisícoviek až desaťtisícov dolárov, sumu minimálne potrebnú na letecký prieskum z paluby vrtuľníka či presun transport niekoľko-člennej skupiny výskumníkov, vrátane ich proviantu, výzbroja a potravín?



Obr. 1. Cíp mesety Churí (súčasť masívu Chimantá) s plošinou vo výške 2200 – 2500 m n.m. Bez použitia helikoptéry je podobný masív zdola nedostupný. Relatívne prevýšenie od bázy snímku s džungľou po vrcholovú mesetu je okolo 2 km! Foto: J. Stankovič (2009).

Venezuelské mesety či tepuy (obr. 1) sa dajú predstaviť ako ohromné „ploché“ dosky či hrudy pieskovcov, vyzdvihnuté nad okolité územie tzv. Gran Sabany často niekoľko sto metrov až 2 kilometre! pričom od plochého územia v podnoží ich oddeľujú prudké svahy so sklonom bežne 40 – 60° a vo vrcholovej časti kolmé (prípadne až previsnuté!) steny. Prevažná časť z počtu cez 200 takýchto hôr či masívov leží uprostred nepriechodnej orinockej džungle, často niekoľko sto kilometrov od najbližšej civilizácie – a tým pádom aj letiska. Lietadlo však na povrchu stolovej hory pristáť za žiadnych okolností „v zdraví“ nedokáže, vyskúšal si to aj známy pilot a dobrodruh Jimmy Angel, ktorý musel pri hľadaní akejsi zlatokopeckej chiméry s manželkou a známymi núdzovo pristáť na jednej z najväčších hôr teritória, Auyántepeuy, avšak stroj sa im na skaliskách rozbil, takže boli radi, že sa im z hory vôbec podarilo živým zostúpiť... avšak odvtedy sa pre najvyšší vodopád sveta, vyvierajúci z kraja tejto hory (979 m výška) užíva aj pomenovanie: Angelov vodopád (či Salto Angel).

Vystúpiť pešo na prevažnú väčšinu z týchto hôr je prakticky nemožné. Mimo faktu, že by takáto púť trvala cez prales niekoľko týždňov a akýkoľvek zdatný tím by postupne stratil morálku, spotreboval všetky potraviny či podľahol v oslabení zradám neprívetivého prostredia – stále by zostával ešte horolezecký výstup na horu samotnú, teda záverečné finále. Sotva-komu by na to vystačili sily...

Väčšina hôr tepuy bola preto nepreskúmaná a neznáma – až do obdobia väčšej použiteľnosti helikoptéry. Dovtedy, tak dokonale (a dodnes od civilizácie) izolované, zahalené neraz vo vencoch oblakov a hmly, mali byť miestami „*pokrytými diamantami a inými vzácnymi kameňmi, z hrán ktorých spadajú nesmierne vodopády*“ ako to píše vo svojej práci z roku 1595 Sir Walter Raleigh... Čo sa nachádza na ich povrchu, bolo predmetom špekulácií ešte na konci 19. storočia! Dnes najznámejšia z týchto hôr, Cerro Roraima (alebo: „Matka všetkých vôd“, ako ju volajú miestni domorodí indiáni Pemóni), priamo na troj-hranici Venezuely, Brazílie a Guyany, ktorú v posledných rokoch navštívilo vcelku poľahky už aj viacero slovenských turistov prostredníctvom adrenalínových či poznávacích cestoviek, bola po prvý raz zdolaná až 18. decembra 1884 Sirom Everardom Im Thurnom, kurátorom múzea v Georgetowne, a jeho asistentom Harry Perkinsom. V ten pamätný deň strávili na nehostinnom povrchu Roraimy síce iba niekoľko hodín, no aj to postačovalo, aby zozbierali maličkú kolekciu miestnej flóry... Keď ju potom v Londýne ponúkli na spracovanie špecialistom, vyvolalo to ohromnú senzáciu... Tak veľký počet absolútne nových druhov pre vedu jakživ nikto predtým nevidel!

No a kto z vás, čo inklinujete k prírode či vedám, by nakoniec nečítal kultový dobrodružný román Arthura Conana Doylea „The Lost World“ (1912), v ktorom protagonisti imaginárnej výpravy čelia predhistorickým príšerám, jašterom a nachádzajú tu predpotopnú civilizáciu...?



Obr. 2. Reprodukcia R. Schomburgka z roku 1847, zoskupenie masívov tepuy pri hraniciach Venezuely s Guyanou a Brazíliou: zľava Roraima a Kukenán, Yuruaní- a Wadako-Piapo-tepuy (Ilú-tepuy)



Obr. 3. Bez použitia helikoptéry sa na prevažnú väčšinu stolových hôr vôbec nedá dostať. Záber pochádza z „akčných“ výsadek pri vchode Cueva Charles Brewer v r. 2004. Foto: B. Šmída.

Doylov Stratený svet však skutočne jestvuje!

Aj keď hypotéza, že tu v nezmenených životných podmienkach celé veky prežili archaické tvory, sa nepotvrdila, plne ju vynahradilo poznanie, že svet tepuy je neuveriteľne bohatý na endemity, pitoreskné mäsožravé byliny, miniaturizované žaby, dokonca aj drobné jašterice... a v podstate celkom nedávno sa zistilo aj, že

v útrobach týchto skalných velikánov tečú podzemné rieky, ktoré vytvárajú priepasti a jaskyne.

Ako je to možné? Staršie názory o rozpustnosti silno kremitých hornín, budujúcich vrcholové platá týchto divotvorných hôr – tzv. *kvarcítov* (slabo metamorfovaných siliciarenitov), budovaných v 98 % objemu eolicky alebo riečne transportovanými kremennými zrnkami (čiže takmer čistý  $\text{SiO}_2$ ), spevnených sekundárne opálom – túto eventualitu predsa ak nie priam vylučovali, tak bagatelizovali. Predpokladalo sa, že nájsť tu štandardnú jaskyňu, so všetkým, čo k tomu prináleží, je nanajvýš nepravdepodobné... Akosi sa však časom pozabudlo, že prvé rozmerné, navyše nejakým paleotokom formované jaskynné tunely tu boli preskúmané v kilometer vysokej veži Autana už v roku 1971, výpravou dodnes žijúceho a stále čulého Charlesa Brewera-Caríasa, akéhosi venezuelského Indiana Jonesa – s ktorým sme sa dokonca nielen osobne zoznámili, ale s ním preskúmali aj mnohé tunajšie spektakulárne a neraz obrovské jaskyne.

Keď potom v roku 1974 Brewer-Carías, a onedlho na to poľskí jaskyniari prebádali na extrémne vzdialenom pralesnom plató Sarisariñama obrovské zrútené kolapsy, akési vertikálne „hrnce“ hlboké viac než 300 m a s priemerom až do 360 m (Sima Mayor, Sima Menor, obr.-4), bolo jasné, že ich prepادلiská musia byť zospodu dôsledkom rútenia nejakej obrovskej jaskynnej chodby – avšak ktorá zatiaľ nebola z územia známa.



Obr. 4. Ako jedny z prvých „jaskýň“ v silikátovom krase tepuy Venezuely boli explorované obrovské prepادلiny na džungľou neprehľadne zarastenom plató Sarisariñama v r. 1974. Foto: Ch. Brewer-Carías.

Nič čo by pripomínalo klasickú jaskyňu sa tu nepodarilo nájsť ani počas nasledujúcich mnohých ďalších rokov. Caracaskí jaskyniari okolo Carlosa Galána v r. 1983, a neskôr talianski speleológovia z geografického združenia La Venta síce preskúmali akési „polojaskyne“ či kolapsy (Sima Aonda) hlboké až 300 m, na plošine Auyántepeuy, no rieky na ich dnách tečú len trhlinovými, málo koróziou rozšírenými kaňonmi.

Moderný jaskyniarsky výskum tepuy započal teda vlastne iba pred čosi viac ako tridsiatimi rokmi. Pomocným míľnikom k nemu bol rok 1972, kedy venezuelská vláda spustila program radarového snímkovania krajiny (SLAR). Zo záberov sa dajú vytipovať tie najväčšie makrotvary, ako gigantické trhliny, jaskynné kolapsy, či vytušiť iné pozitívne štruktúry predpokladaných systémov.

K historickému prielomu v ponímaní skrasovatenia venezuelských tepuy nakoniec dochádza až v poslednom období. Zdá sa to byť až neuveriteľné, že na tom boli významnou mierou účastní slovenskí a českí speleológovia! Veď Venezuela je tisícky kilometrov ďaleko, čo môžeme vedieť o jej krajoch, reliéfe, jaskyniach...

No je tomu tak: v roku 2002 zavítala na Roraimu počas voľne ladenej, samostatnej turistickej púte krajinou, skupinka šiestich našincov (aj s manželkami), ktorých viedli Marek Audy a Zoltán Ágh, svojho času zároveň poprední praktickí jaskyniari. Pri táborení na povrchu hory ich zaujalo, že potok z jednej uzavretej kotliny neďaleko ich tábora (bivaku) sa akoby „močaristo“ zanáral voči súvislej hradbe stien kvarcitu... Jaskyniarska zvedavosť je svojbytná, aj v takýchto pomeroch a speleologicky naozaj netradičnom území... dvojica si vzala (pre istotu) čelovky a podujala sa fenomén overiť... aj keď z Roraimy žiadne jaskyne známe dovtedy neboli, keďže v proterozoickom kremeťom pieskovci by ich vývoj nik príliš ani nepredpokladal... Ale potôčik naozaj vstupoval do jaskynnej chodby. Bola nízka, ale rozširovala sa a začala vetviť do mnohých smerov... Prvoprieskumníci prešli jej ťahom, s drobnými kaskádkami a vodopádikmi, jazernými priehlbňami a zvláštnymi marmitickými kotlami „ojos“ (plnými vybrúsených guľičiek krištáľu) asi 300 m, s tým, že lokalita pokračovala ďalej...

V tom čase sme v združení Speleoklubu Univerzity Komenského pomýšľali na nejakú zaoceánsku výpravu a venezuelské stolové hory sme mali v skutočnosti v „merku“ už od polovice deväťdesiatych rokov, kedy sme sa ešte ako vysokoškoláci, zväčša poslucháči geovied, pokúsili zorganizovať výskumnícky projekt na Auyántepeuy. Ten stroskotal na financiách, no tentoraz sme boli už skúsenejší, scestovalí a vedeli vytvoriť aj správny bádateľský tím. V roku 2003 sme preto vyrazili na Roraimu opäť – piati zohratí jaskyniari – s vabankom, že jaskyňa môže, ale aj nemusí pokračovať.

Na mieste sa ale ukázalo, že pokračuje! A to v takom rozsahu – že je dnes najdlhšou jaskyňou v pieskovcových horninách sveta! Pomenovali sme ju ako Ojos de Cristal (či: Kryštálové oči), jej súčasný rozsah je 16,1 km a tvorí je ohromný dvojrozmerný labyrint chodieb, siení, trhlín no aj plaziviek, ktorými sa ledva prepcháte – to všetko na ploche asi 600 × 1000 m.

Výsledok (ako inak, významný geografický objav) vyvolal samozrejme aj množstvo polemík na medzinárodnej scéne speleológie, keď nás konkurenčná caracaská skupina, ktorá si neskôr chcela na objav jaskyne uzurpovať práva, obvinila z nedodržania etických zásad Medzinárodnej speleologickej únie (UIS). Zaprela však, že pred výpravou sme sa dotýčajúcich pokúšali kontaktovať, aby šli potenciálny výskyt jaskýň na Roraimu preskúmať s nami, či po výprave im zaslali, ako

takpovediac „domácim“, rezuly z akcie, mapy, dokonca knižku-monografiu... a tak jaskyniarsky svet na tento bluf úplne nenaskočil.

Z negatívneho statusu, ktorý sa nám stále snažil ktosi „významnejší“ vnútiť, aby sme sa s ním pomaly stotožnili, nás napokon (zhodou okolností) dostal mejl od (nám) neznámeho caracaského aristokrata – z ktorého sa napokon vykľul sám Brewer-Carías! Ten nás v roku 2004 oslovil, že náš počin sa mu páči, a že aj on sám objavil v inom masíve, Chimantá, obrovskú jaskyňu... ktorú s priateľmi-nejaskyniarmi nemali čas ani technické dispozície prebádať do konca, len po akési rozsiahle jazero. Dlho sme neváhali, keď nám poslal fotografiu portálu lokality, širokého 150 m a vysokého až 30 m... a s nadšením vo dvojici Braňo Šmída a Marek Audy pozvanie ku ďalšej expedícii tamže prijali! Konala sa v nebezpečnom, májovo-júnovom termíne, teda už v monzúnovom období, a jaskyňu priebežne uzatvárali búrlivé prívally, ktoré ju skoro celú zaplavovali do formy jazier... Jej trakt sme napokon ale, v suchých medzieventoch a pri značnom riziku preskúmať dokázali. Tvorila ju chodby až 80 m široké, vysoké 10 – 30 m, prakticky jediný ohromný tunel, dlhý 4,8 km, ktorým by teoreticky dokázala preletieť aj menšia Cessna! Tu nájdený super-dóm Galería Karen y Fanny sa objemom 400 000 m<sup>3</sup> sa stal najväčšou objavenou prírodnou kavernou sveta v kvarcitoch a jaskyňa samotná bezpochyby najmohutnejšou na svete vo svojej kategórii! Na počesť jej objaviteľa dostala meno: Cueva Charles Brewer.



Obr. 5. Ohromné tunely najpriestranejšej kvarcitovej jaskyne sveta Cueva Charles Brewer boli rozširované podzemnou riekou pravdepodobne v priebehu niekoľkých desiatok mil. rokov. Pre lokalitu sú typické i šikmé stropné odvaly, formujúce chaotické blokoviská (na snímke). Foto: M. Audy v spolupráci s B. Šmída et al. (2004).



Jaskyňa je tiež typická výskytom pitoreskných speleotém, z ktorých niektoré majú tvarovanie klasických kvapľov známych z vápencových jaskýň (vznikajú však tečením a vyzrážaním kremíkom obohatenej vody, sú – opálové – brčká, mrkvičky, kaleráby, takto „typologicky“ sme ich pracovne ponazývali), iné vznikli aerosólovým spevnením všade-tu prítomných pavučín (tzv. *arañas*) alebo napokon ide o „živé“ biogénne konzorciá, v podobe akoby hříbov alebo až futbalových lôpt veľkých *champignons* (obr. 6). Posledné výskumy ich vzoriek poukazujú na to, že ide najpravdepodobnejšie o lišajníkom, koralom či hubám podobné symbiotické zhluky, ktorých podpornú stavbu vytvárajú najmä sinice, schopné prežívať aj hlboko v podzemí heterotrofne, tj. bez prístupu svetla, nasávajúc živiny z prievanov vanúcich jaskyňou. Ako sú staré? Posledné analýzy kanadských výskumníkov poukazujú na ich vek okolo 400 000 rokov. Jaskyňa je ale vytvorená v horninách, u ktorých sa predpokladá vek okolo 1,8 mld. rokov, datovaný na základe bazaltových dajok takto starých, prerážajúcich pieskovcové polohy. Dá sa tiež predpokladať, že k iniciálnemu vývoju jaskýň a subteránnej hydrografii tu začalo dochádzať už na konci kriedy, teda jaskyne by mohli byť teoreticky až 60 mil. rokov staré. V ich obrích profiloch sú citelné prievany a teplota tu dosahuje priemerne 14 – 17 °C, tzn. že je ich možné skúmať aj v krátkom tričku. (Samozrejme, aké-také nohavice prieskumník mať musí, kremenec je v podzemí veľmi ostrý a boli sme aj svedkami, že jeden jaskyniar mal po celodňovom plazení bez rukavíc v nižších chodbách rozodraté brušká na všetkých prstoch až do krvi...) Otázkou je, ako sa mohli na vývoji jaskýň prejavíť epizódy takmer „zaľadnenia“ (!) hôr, pretože aj dnes tu v noci klesá na povrchu teplota k 2 – 5 °C, vrcholové platá mesiet sú 2500 – 3000 m n.m. vysoko. Boli v tomto čase jaskyne v arídnom, suchom režime? úplne bez riek? Podieľal sa na otváraní ich predispozícií, sedimentárnych hiátov, hádam aj mráz? A čo potom, v čase záplav, boli obrovské suťoviská v ich trakte likvidované a odnášané prívalmi vody, ktoré tu aj v súčasnosti, ak pribežne zaprší, dosahujú prietok hoci 30 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>?

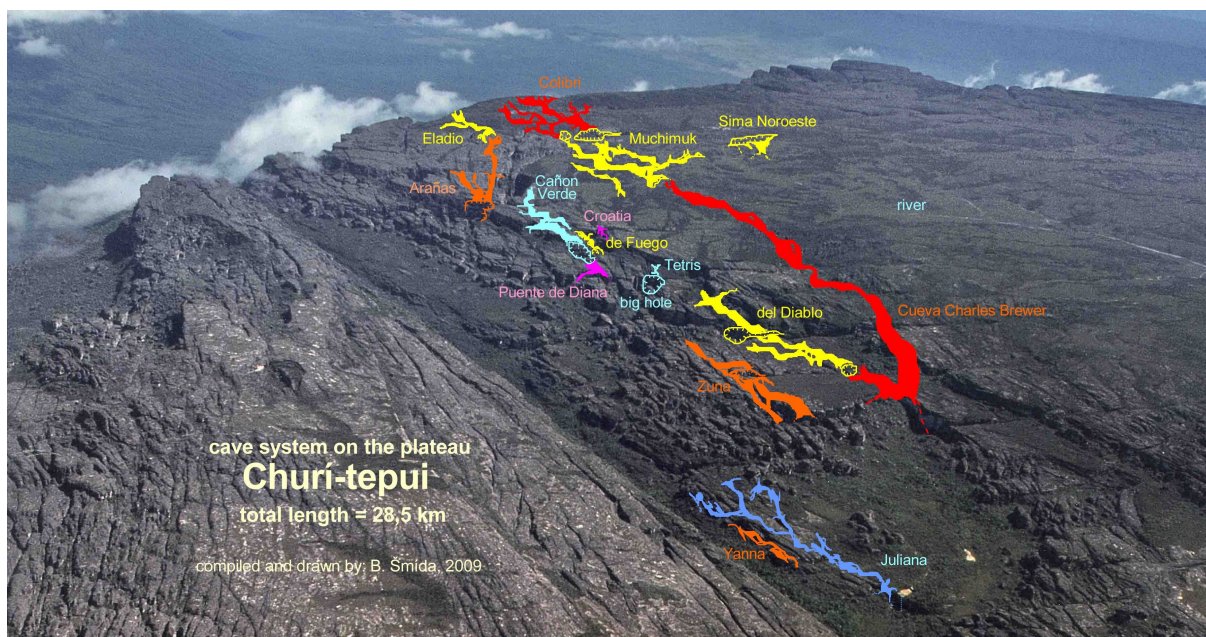
Boli tieto obludné jaskyne v tom čase úplne mŕtve... a povrch hôr absolútne holý, bez akejkolvek vegetácie?



Obr. 6. Sinicové biospeleotémy typu „champignons“ – najcharakteristickejšie konzorcium mikroorganizmov z jaskýň masívu Chimantá. Foto: B. Šmída (2005).

S vedeckým rozriešením nastolených otázok sme sa začali zaoberať po výprave v roku 2005. Počas nej sme na čiastkovej hore Churí, súčasť 1670 km<sup>2</sup> rozsiahleho Macizo del Chimantá, preskúmali ďalšie dve obrie jaskyne, Cueva del Diablo (2,4 km) a Cueva Cañon Verde (1,3 km) a na výprave sa podieľal tiež známy filmár Pavol Barabáš, ktorého „akčný“ film z akcie TEPUY ste mohli vidieť aj v kinách či televízii. Ďalšiu výpravu, v roku 2006 sme smerovali na hory Kukenán a susediacu Roraimu, rok 2007 bol opäť v znamení veľkolepého návratu na Churí, kde sme vo dvojici B. Šmída a L. Vlček objavili prvú časť dnes už 3 km dlhej jaskyne Cueva Juliana a moravská trojica M. Audy, R. Bouda a R. Tásler zas našla 2,5 km dlhú Pavúčiu jaskyňu (Cueva de la Araña). Na tejto akcii sa po prvý raz podieľali už aj traja vedci, geológovia Prírodovedeckej fakulty UK v Bratislave, R. Aubrecht, T. Lánczos a J. Schlögl, ktorí prišli so zaujímavou koncepciou, či hypotézou vzniku tunajších kvarcitových jaskýň. Pre najmladšie štádiá ich vývinu sú typické tzv. stĺpovištia – *columnas* (obr. 9). Zdá sa, že voda gravitačne prenikala pri synsedimentačnom spevňovaní pieskovcov ich pórmí a spevňovala (silicifikovala) jednotlivé polohy v podobe akoby presýpacích hodín. Najnovšie však evidujeme z novoobjavených jaskýň tiež šikmo uklonené stĺpy, ktoré hypotézu zneprehľadňujú... ale tiež polohy čistého kaolinitu, ktoré mohli zapríčiniť primárne pootváranie synsedimentačných (hiátových) škár a byť tiež, ako výrazne relatívne „mäkšie“ primárne postihnuté koróziou a odplavením sedimentu najprv.

Prvotné kaverny na stolových horách majú teda podobu neprielezných škár, širokých hoci 20 m, no vysokých možno len niekoľko prvých mm... Takýto kanál sa už v karsologickej terminológii dokonca považuje za „jaskyňu“, hoci ide o subjektívny, len mierkovo kategorizovaný pohľad, dutiny ešte prieznité pre človeka určite nie sú. Inou možnosťou sú slučkovité splete okienok, rúrok a mikrosienok medzi jednotlivými stĺpami. Ich labyrinty sú v neskoršom 2. štádiu tzv. zrelosti remodelované zväčšujúcim sa prítokom vody a deštrukciou stĺpovitých prepážok. 3. štádium tzv. senility miestnych jaskýň potom predstavujú šikmé bočné odtrhy stropu (obr. 5), vytváranie oválnych siení, spätný ústup dna jaskýň vo forme prahov s vodopádmi a napokon povrchové zarušenie kanálov, v podobe kolapsov či prepادلísk. Pôvodná tepujská vyvieracia sa tak postupne mení na plochú dolinu s kolmými bočnými stenami, ktorej šírka je len o niekoľko desiatok m väčšia, než pôvodná šírka chodieb. Pred jaskyňou Cueva Charles Brewer je takéto asi 1 km dlhé údolie. A jaskyňa Kryštálové oči na Roraime je istým spôsobom vo vývoji „zastavené“ prechodné štádium budúcich obrích tunelov pod plošinou Churí...



Obr. 7. Letecký pohľad na plató Churí a jeho 28,5 km nami objavených jednotlivých jaskýň. Posledným významným nálezom je v r. 2009 skúmaná jaskyňa Cueva Muchimuk-Colibri. Zostavil: B. Šmída (2010), fotograf. podklad: Ch. Brewera-Carías.

Súčasný stav základného výskumu na plató Churí je 28,5 km objavených jaskýň, ktoré ešte nie sú prepojené do jedného kontinuálne prechodného systému, no zo želanja sa časom skutočnosť možno stane. Naším vkladom do poznania podzemia venezuelského kvarcitového či silikátového krasu je zatiaľ 44 km nových priestorov a objavy jaskýň – ktorých vznik, vývoj či vôbec existenciu by tu možno ešte pred pár rokmi vôbec nik nepredpokladal.

V týchto jaskyniach žije množstvo špecifickej fauny, napr. slepé vtáky *guácharo* (lelek *Steatornis caripensis*), veľké ako náš myšiak hôrny, vo vodných tokoch tu nájdeme biele ploskulice, rôzne červy, potočníky, pošvatky či iný hmyz, napríklad mušky. Ale početné sú tu aj škorpióny! veľké i niekoľko cm, či tisíce pavúkov, ktorých v prievane tu vlajúce pavučiny sú stavebným základom pozoruhodného „opálového“ biosystému.



Obr. 8. Staré i novšie pavučiny sa vo vlajúcich prievanoch jaskýň tepuy postupne obalujú organickou hmotou i kremíkom výrazne nabohatým aerosólom a menia sa na krehké opálové vlásoknice (tzv. *arañas*). Foto: B. Šmída (2009).



Obr. 9. Stĺpovištia (alebo tzv. *columnas*) sú juvenilnou formou dutín tepuy, neskôr transformovanou do podoby mohutných priamočiarych tunelov. Foto: B. Šmída (2009).

Doylov Stratený svet teda existuje! Len možno v inej podobe, tajomne ukrytý a zatiaľ tak neznámy, že je stále viac otázok ako odpovedí na ne. Našich 7 do Venezuely doteraz uskutočnených expedícií v rokoch 2002 až 2009 už čo to o ňom poodhalilo. Želáme vám, aby ste v sebe našli vždy tú odvahu a vnútornú silu, mať sny, veľké či malé, no najmä pokúsiť sa ich realizovať. Nám sa tepujský sen o objavovaní naozaj veľkých jaskýň v trópoch naplnil mierou vrchovatou.



Obr. 10. Kráľ a predátor kvarcitových jaskýň tepuy (až do momentu, kým do nich vstúpil človek...), 6 až 8 cm dlhý (a tiež čulý!) škorpión. Foto: B. Šmída (2007).

Vedecké výskumy uvedených expedícií boli od r. 2007 podporené čiastočne tiež prostriedkami grantov VEGA 1/0246/08, APVV 0251-07 a Ministerstvom školstva SR.

#### Najdĺhšie kvarcitové jaskyne sveta (stav ku 31. 12. 2010), zostavil B. Šmída

|    |                           |         |        |           |             |                            |
|----|---------------------------|---------|--------|-----------|-------------|----------------------------|
| 1  | Cueva Ojos de Cristal     | 16.1 km | -73 m  | Venezuela | Roraima     | SSS-ČSS-SVCN / SVE-OUCC    |
| 2  | Cueva Muchimuk-Colibri    | 8.0 km  | -160 m | Venezuela | Churí       | SSS-SVCN-SO PD Velebit-ČSS |
| 3  | Cueva Charles Brewer      | 7.3 km  | +110 m | Venezuela | Churí       | SVCN-SSS-ČSS               |
| 4  | Gruta do Centenário       | 4.7 km  | -481 m | Brasil    | Inficionado | Grupo Bambuí               |
| 5  | Gruta da Bocaina          | 3.2 km  | -404 m | Brasil    | Inficionado | Grupo Bambuí               |
| 6  | Cueva Juliana             | 3.0 km  | -45 m  | Venezuela | Churí       | SSS-SVCN                   |
| 7  | Sima Auyan-tepuy Noroeste | 2.9 km  | -370 m | Venezuela | Ayantepuy   | SSI-SVE                    |
| 8  | Gruta das Bromélias       | 2.7 km  |        | Brasil    | Ibitipoca   |                            |
| 9  | Cueva Zuna                | 2.5 km  | -90 m  | Venezuela | Churí       | SSS-SO PD Velebit          |
| 10 | Cueva de la Araña         | 2.5 km  |        | Venezuela | Churí       | ČSS-SVCN                   |

#### Dostupnejšia literatúra

Aubrecht, R., Brewer-Carías, Ch., Šmída, B., Audy, M., Kováčik, L. 2008. Anatomy of biologically mediated opal speleothems in the world's largest sandstone cave Cueva Charles Brewer, Chimantá Plateau, Venezuela. *Sedimentary Geology*, 203, Elsevier, Amsterdam, 181-195.

Audy, M. (2008): Brány do Ztraceného světa. JOTA, Brno, 176 s.

Audy, M., Šmída, B. 2005. Jeskyně Charles Brewer. Mamutí jeskyně v kvarcitech Guyanské vysočiny. *Vesmír*, 84 (135), 1, Praha, 20-29.

Brewer-Carías, Ch. 1994. Sarisariñama. Fundación Explora, Caracas, 227 s.

Šmída, B. 2009. Obrovská jaskyňa Cueva Muchimuk vo Venezuele – ako bola objavená a preskúmaná. *Spravodaj SSS*, 40, 2, Liptovský Mikuláš, 52-58.

Šmída, B., Audy, M., Vlček, L. 2003. Expedícia Roraima, Venezuela, január 2003. Cueva Ojos de Cristal (Kryštálové oči). *Spravodaj SSS*, 34, 2 (monografické číslo), L. Mikuláš, 192 s.

Šmída, B., Audy, M., Mayoral, F. 2005. Cueva Charles Brewer – la plus importante grotte du monde creusée dans les quartzites (massif du Chimantá, Venezuela). *Spelunca*, 97, Paris, 27-35.

Šmída, B., Audy, M., Biord, H., Mayoral, F. 2005. Cueva Charles Brewer (Chimantá) and Cueva Ojos de Cristal: the greatest quartzite caves of the world (table-mountains, Venezuela). Proceedings of the 14<sup>th</sup> International Congress of Speleology, Athens, 482-488.

Šmída, B., Brewer-Carías, Ch., Audy, M. 2005. Cueva Charles Brewer – najväčšia kvarcitová jaskyňa sveta. Speleoexpedície do masívu Chimantá 2004, Venezuela. Spravodaj SSS, 36, 5 (monografické číslo), Liptovský Mikuláš, 178 s.

Šmída, B., Brewer-Carías, Ch., Audy, M., Vlček, L., Mayoral, F., Aubrecht, R., Lánczos, T., Schlögl, J. 2008. Exploračné sumárum o kvarcitových jaskyniach objavených v rokoch 2004 – 2007 v masíve Chimantá, Venezuela. (Ľudia, objavy, lokality, literatúra.) Spravodaj SSS, 39, 1, Liptovský Mikuláš, 90-102.

Šmída, B., Vlček, L. 2010. O najväčších kvarcitových jaskyniach sveta v súvislosti s objavom Cueva Muchimuk-Colibri (8 km) vo Venezuele Spravodaj SSS, 41, 1, Liptovský Mikuláš, 75-78.

Vlček, L., Šmída, B., Brewer-Carías, Ch., Audy, M., Mayoral, F., Aubrecht, R., Lánczos, T. 2008. História prieskumu a názory na kvarcitový kras, speleologické výskumy stolových hôr La Gran Sabany (Estado Bolívar, Venezuela) prírodovedeckou expedíciou Chimantá – Roraima 2007. Aragonit, 13, 2, Liptovský Mikuláš, 34-46.

<http://audy.speleo.cz/Chimanta/intex.html>

<http://jaroslavstankovic.blog.sme.sk/r/42931/Venezuela.html>

<http://www.sss.sk/s.php?t=1&m=100>

<http://www.sss.sk/s.php?t=1&m=201&id=163>

<http://www.k2studio.sk/?cube=text&c=294>

<http://www.k2studio.sk/?cube=text&c=342>

<http://www.youtube.com/watch?v=e-JJ6q5yVXk>