



„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

Mgr. Štefan Ratkovský

2011



1. ZÁKLADNÉ PRÍRODNÉ PEDPOKLADY VZNIKU A VÝVOJA JASKÝŇ

Jaskyne sú svojrázne podzemné prírodné javy a patria medzi hlavné geomorfologické a geoeologické znaky krasovej krajiny. Jaskyne nachádzame najmä v krasových územiach s krasovými horninami (vápenc, dolomit). Jaskyne sa vyskytujú však aj v nekrasových územiach, kde sa v nerospustných horninách (andezit, bazalt, žula, pieskovec a iné) vytvorili rôznymi geologickými a geomorfologickými prírodnými dejmi. Výplň v jaskyni vnímame ako súbor všetkých prírodných fyzickogeografických ale aj človekom vytvorených (antropických) prvkov viac či menej nerovnomerne rozmiestnených v priestore. Medzi prvkami jaskyne jestvujú rôznorodé väzby, ktoré popisujú všetky medziprvkové kombinácie vzťahov (geosystémový prístup). Jaskyne sú veľmi zraniteľné a vyznačujú sa veľmi nízkou až žiadnou schopnosťou samoobnovovania sa. Ochranu jaskýň je preto nutné založiť na súhrnnom poznaní celého jaskynného prostredia a širokého povrchového územia (v protiklade je skúmanie len jej čiastkových zložiek).

Jaskyne ako podzemné dutiny vznikajú rôznymi prírodnými dejmi. V súčasných podnebných podmienkach Slovenska sa uplatňuje hlavne chemické rozpúšťanie vápencov (krasová korózia), rozrušovanie tečúcou vodou a unášanými naplaveninami (fluviálna erózia) a gravitačné pohyby. Tieto deje sa v jaskyniach rôzne miešajú, čím vznikajú veľmi rôznorodé podzemné tvary a útvary. Väčšinu jaskýň vytvorila voda. Vznikanie jaskýň je zložitý dej a bezprostredne sa viaže na vývoj celej príľahlej povrchovej krajiny. Staré jaskyne vo visutej polohe nám podávajú svedectvo o prírodných dejoch, ktoré sa diali v krajine v dávnych geologických obdobiach. Na území Slovenska prebieha vytváranie jaskýň od konca druhohôr zložitými tektonickými a geomorfologickými dejmi. Preto sa väčšina jaskýň Slovenska vyvíjala vo viacerých fázach a ich jednotlivé časti v rôznych geologických obdobiach.

Najväčšie jaskynné systémy najčastejšie vznikli rozpúšťacou činnosťou tečúcej vody hlavne v nasýtenej zóne. Príkladom takejto jaskyne je aj Domica, väčšinou však z takýchto jaskýň poznáme iba zvyšky. Pri vzniku riečnych jaskýň sa uplatňuje v rôznej miere chemické rozpúšťanie a mechanické vymieľanie horniny vodou. Aj od podielu týchto dejov závisia tvary jaskynných chodieb. Miestne krasové (autochtónne) vody majú zväčša malý prietok a prenášajú málo naplavenín. Preto sa tu pri vzniku jaskýň uplatňuje hlavne chemické rozpúšťanie horniny (korózia). Steny takýchto riečnych jaskýň sú veľmi členité, ale hladké. Cudzie nekrasové (alochtónne) vody s naplaveninami obrusujú steny jaskýň aj mechanicky a povrch stien je ešte viac hladšie a oblejšie.

Chemické rozpúšťanie (korózia) vápencových hornín vodou vytvára a dotvára tvar, rozmery a povrch jaskynných chodieb. Rozhodujúcu úlohu pritom zohráva kyslíčnik uhličitý (CO_2), ktorý s vodou vytvára slabú kyselinu uhličitú. Z prostredí, ktorými krasová voda postupne preteká sa najviac CO_2 nachádza v pôde. K rozpúšťaniu vápenca dochádza na povrchu aj v podzemí. Rozpúšťanie na povrchu vedie k vzniku povrchových krasových javov (škrapov, závrto) a k rozčleňovaniu (denudácii) povrchu planín.

Gravitačné prírodné deje prispievajú k vzniku samotných jaskýň, ale tiež k rozširovaniu ale aj zániku jaskynných priestorov v závislosti od veľkosti deja. Gravitačné jaskyne vznikajú v krase hlavne vo svahoch a na okrajoch planín, kde dochádza ku gravitačnému posuvu, alebo šmýkaniu veľkých blokov vápenca po svahu smerom dole od tektonickej pukliny. Gravitačné posuny hornín sa v jaskyni prejavujú závalmi a zrkadlami.

2. VYUŽÍVANIE JASKÝŇ ČLOVEKOM

Jaskyne oddávna využíva človek na viaceré účely. Jaskyne svojou tajuplnosťou priťahujú pozornosť človeka vo všetkých kultúrnych obdobiach. Svedčia o tom početné archeologické nálezy od

kamennej doby (paleolit, mezolit, neolit), cez dobu bronzovú, železnú dobu až po staroslovenské ranostredoveké obdobie plynule prechádzajúce do novoveku. Viaceré jaskyne, najmä ich vstupné časti, boli v prehistorickej a aj v historickej dobe osídlené alebo sa používali ako tajné úkryty počas nájazdov a vojen, ale využívali sa aj ako obydlia mníchov a pustovníkov, pohrebné či iné posvätné obrady, skrýše pokladov i úkryty pre domáce zvieratá. V mnohých prípadoch pri tejto činnosti vznikajú neprimerané priame zásahy a aj nepriame sprostredkované vplyvy, ktorými sa jaskyne narušujú a poškodzujú.

Jaskyne sa spočiatku stali predmetom záujmu pravekého človeka, pretože v nich nachádzal útluk pred chladom a nepriazňou počasia. Postupom vývoja sa z nich síce presídlil, ale nevzdal sa ich. Podzemné priestory poskytovali ľuďom oddávna ochranu pred studeným počasím ľadových dôb, alebo v zimných mesiacoch, nakoľko najmä v dlhších jaskyniach, cez 300 m, už panuje pomerne stála teplota a vlhkosť oproti výrazne sa meniacemu počasiu na povrchu. Veľké vchody obývaných jaskýň ľudia zvyčajne zamurovávali okolitým dostupným materiálom na ochranu pred zimou a šľahajúcim dažďom.

Viaceré jaskyne na Slovensku, vzhľadom na ich uzavretosť oproti povrchu, uchovali veľmi vzácne archeologické nálezy (Domica, Liskovská jaskyňa, Prepoštská jaskyňa a pod.). Domica je asi najvýznamnejšou jaskyňou Slovenského krasu. Je výnimočná v mnohých ohľadoch, najmä formami sintrovej výzdoby, ako najvýznamnejšia slovenská biospeleologická lokalita a je tiež unikátnymi archeologickými nálezmi zo života roľníkov z obdobia bukovohorskej kultúry z mladšej doby kamennej, neolitu, ktorí tu mali svätyňu a prechodné sídlisko na zimovanie. Od roku 2001 je jaskyňa Domica zapísaná do zoznamu Ramsarských mokradí. Domica sa nachádza na juhozápadnom okraji Silickej planiny pozdĺž kontaktu s nekrasom Bodvianskej pahorkatiny. Vznikla vo svetlých wettersteinských vápencoch koróznou a eróznou činnosťou podzemných tokov Styxu, Domického potoka a ďalších prítokov z nekrasovej časti povodia jaskyne. Pestré formy georeliefu a 3 vývojové úrovne, z ktorých najnižšia úroveň je zanesená štrkom, svedčia o jej viacfázovom vývoji v geologických dobách. Spolu s Čertovou dierou dosahuje dĺžku 5358 m.

V Liskovskej jaskyni sa našli najvýznamnejšie jaskynné archeologické nálezy na Slovensku ale aj v rámci okolitých štátov. Už od 18. storočia sa jaskyňa dostala do povedomia odborníkov i obyvateľstva a v druhej polovici 19. storočia sa tu uskutočnil prvý speleoarcheologický výskum na Slovensku. Priestory jaskyne sú však výrazne poškodené neodbornými výskumami a vylamovaním sintrovej výplne. Najstaršie osídlenie jaskyne pochádza z neskoršej doby kamennej. Našli sa tu vzácne kamenné štiepané nástroje a úlomky medených šperkov. V jednej z bočných chodieb sa podarilo odkryť a zdokumentovať (1997) unikátne ľudské pozostatky a úlomky nádob s prstovými výčnelkami prvého sídliska lengyelskej kultúry na Liptove. Vzácny objav odhalil úplne neporušené pohrebisko, ktoré predstavuje zatiaľ jediný doklad staro-eneolitického osídlenia v strednej časti severného Slovenska. Medzi najvýznamnejšie objavy sa považuje aj unikátny nález medeného býčieho dvojzáprahu, ktorý sa datuje do 4. tisícročia pred Kr. Jeho výnimočné výtvarné spracovanie nemá na Slovensku obdobu a zároveň predstavuje najstaršiu kovovú sošku zdomácneneho ťažného zvieratá. O nespornej unikátnosti Liskovskej jaskyne svedčí jej poloha jaskyne v kopci Mních, ktorý je na vrchole opevnený mohutnou sústavou valov viacerých hradísk postavených ľuďom púchovskej kultúry (-2 až +2 stor.), ktorá bola rozšírená na strednom a severnom Slovensku, a ktorej územie možno na základe podobnosti s neskoršou materiálnou kultúrou starých Slovanov začleniť do slovanskej „pravlasti“.

Na stenách niektorých jaskýň (napríklad Altamíra, Lascaux) sa zachovali zvyšky unikátnych pravekých kresieb alebo (pre)historické nápisy, na Slovensku Domica (4500 pred Kr.), Jasovská jaskyňa (15. stor.), Demáňovská ľadová jaskyňa (19. stor.). V niektorých oblastiach Slovenska

(Brhlavce, Pliešovské lazy a inde) však slovenský ľud vysekal aj umelé jaskynné obydlia a skrýše, ktoré sa tiež vyznačujú podobnými teplotnými a vlhkosťnými pomermi ako prírodné jaskyne. Mnohokrát v stredovekej histórii sa človek k jaskyniam vracal, či musel vracieť v období vojen a nepokojov. Vo vstupných vchodoch do niektorých jaskýň bolo výhodné vybudovať obranu pred útočiacim nepriateľom. Vo vchode jaskyne Postojna v Slovinsku vybudovali mohutný stredoveký hrad – Predjanski grad. Pred niekoľkými storočiami boli jaskyne útlkom lovcov, neskôr pytlakov a zbojníkov. Veľké množstvo povestí hovorí o ukrytých „pokladoch“. Obdobia ktoré pamätajú aj najstaršie slovenské generácie sa prostredníctvom ústneho tradovania alebo vďaka etnografickým výskumom slovenskej ľudovej slovesnosti zapísali do histórie jaskýň hľadačmi pokladov, ktorí vynaložili veľa času a úsilia na ich objavovanie. Človek vo viacerých krajinách doteraz považuje temné priestory jaskýň za sídlo nadprirodzených bytostí, duchov, trpaslíkov, škriatkov, ktorých sa bojí. V jaskyniach sa nachádzajú kosti rozličných veľmi dávno uhynutých živočíchov (jaskynný medveď, šablozubý tiger, lev) ktoré ľudia ešte na prelome 19. a 20. storočia považovali za zvyšky drakov. Aj to je jeden z dôvodov, prečo je na Slovensku veľké množstvo jaskýň a priepastí pomenovaných práve po drakoch (Dračia jaskyňa, Dračia priepasť, Dračia diera).

V jaskyne sú známe aj ako úkryty zbraní z obdobia stredovekých povstaní, svetových vojen, alebo aj ako obydlia partizánov, vojakov a obyvateľov prenasledovaných dedín počas Slovenského národného povstania (Partizánska jaskyňa v Jánskej doline, Bystrianska jaskyňa na Horehroní a iné). Masové pohrebiská z 2. svetovej vojny sa našli v jaskyniach Slovinska. Výhodne prístupné a z vojenského hľadiska na strategickom mieste sa nachádzajúce jaskyne sa využívali po rozsiahlych stavebných úpravách ako bunkre armádneho veliaceho štábu, či výrobné alebo úkryty taktických zbraní. Najbližšie k Slovensku sa takáto jaskyňa – Výpustek nachádza v Moravskom krase.

3. OBJAVOVANIE A VÝSKUM VYSOKOHORSKÝCH JASKÝŇ NA SLOVENSKU

Uplynulo mnoho storočí, kým sa ľudia odvážili organizovane prenikať do jaskýň a vedecky ich skúmať. Človek chcel poznať veľkosť, smer chodieb, vznik a vývoj jaskýň. Jaskyniarska veda – speleológia má počiatky v období pôsobenia najznámejšieho prvého znalca slovenského územia a prírody Mateja Bela, ktorý jaskyne začal poznávať, vedecky opisovať a aj mapovať. Jaskyniari sa snažia získať o jaskyniach rôznorodé poznatky. Robia základný prieskum jaskyne s fotením, jaskynné chodby mapujú kompasovým polygómovým ťahom a jaskyňu potom presne nakreslia (ručne alebo počítačom) do podrobnej mapy (1:200 – 1:500), aby vedeli na povrchu určiť kadiaľ sa jaskyňa tiahne. Takého mapy ale aj správy a články (v časopisoch: Spravodaj SSS, Slovenský kras, Aragonit a iných) o objavovaní a výskume jaskýň sú uchovávané v archíve alebo v knižnici Slovenského múzea ochrany prírody a jaskýň alebo na Správe slovenských jaskýň v Liptovskom Mikuláši. V súčasnosti si prieskum a výskum jaskýň vyžaduje vynaliezavosť a veľakrát svojpomocnú výrobu výskumných, lezeckých, prepravných a kopáckych pomôcok. Objavovanie nových priestorov úplne zaplavených vodou je veľmi nebezpečné a je možné len jaskyniarmi – potápačmi. Speleopotápačstvo vznikalo vylepšovaním potápačského výstroja. V prvom rade musela byť zmenšená výstroj a vedľa tela uložené nádoby so vzduchom, ktoré sú prispôbené na preliezanie úzkych štrbín hlboko pod hladinou a zvláštne pomôcky na prekonávanie zatopených priestorov – sifónov i podzemných jazier. Potápači prispeli k objaveniu prirodzeného podzemného riečného spojenia Demänovskej jaskyne Slobody a jaskyne Mieru.

Obrovské a kolmé podzemné priepasti – studne (hlboké 50 i viac ako 100 m) je možné v jaskyni zdolať iba lezením a istením sa na lane alebo pomocou ľahkého rozoberateľného duralového

stĺpa (speleoalpinizmus). Najhlbšiu sústavu jaskýň na Slovensku (Starý hrad – Večná robota), hlbokú až 495 m a dlhú okolo 8 km, jaskyniari (Speleo Detva) postupne objavujú od 70-ych rokov 20. stor. až doteraz. Tieto jaskyne sa ťažko skúmajú, lebo ich vchody sa nachádzajú veľmi vysoko medzi rozrušenými, vysokými a strmými bralami, v 1751 m n.m. vysokej Krakovej holi v Nízkych Tatrách. V tomto Systéme Hipmanových jaskýň (pomenovaných po ich objaviteľovi) sa striedajú hlboké priepasti a obrovské dómy s oddelenými, takmer neprieleznými plazivkami. V týchto miestach sa nachádzajú veľmi nebezpečné závaly, ktoré vznikli pri tektonických pohyboch a zemetraseniach rútením veľkých balvanov a kamenných platní zo stropu. A tieto prekážky treba pri prieskume jaskyne veľmi opatrne podliezať alebo prekopať, tak aby sa dalo preplaziť do nových, ešte neobjavených častí jaskyne.

Pri objavovaní zarútených vchodov do jaskýň sa na povrchu počas silných mrazov hľadajú v snehu diery – prieduchy, ktoré sú vytopené teplým vzduchom prúdiacim z podzemia na povrch. Niekedy sa používajú na zisťovanie polohy podzemných dutín aj geofyzikálne postupy, kde sa meria odpor alebo rádioaktivita a namerané hodnoty počítač prekreslí do trojrozmerného pohľadu na jaskyňu. Jaskyniari skúmajú aj jaskynné živočíchy (netopiere, vodné bezstavovce) a zvláštne rastliny (machy, lišajníky, huby). Prieskum a výskum jaskýň vykonáva okolo 650 dobrovoľníkov – členov Slovenskej speleologickej spoločnosti a niekoľko odborných pracovníkov Správy slovenských jaskýň v Liptovskom Mikuláši.

ZÁVER

Objavovanie, skúmanie, návšteva sprístupnených jaskýň, ale najmä rozhodovanie ľudí v radiaciach funkciách o hospodárskej činnosti nielen v okolí jaskýň musí bezpodmienečne podliehať veľmi prísny podmienkam a pravidlám ochrany jaskýň a okolitej prírody. Avšak v praxi je výsledná skutočnosť taká, že následkom hospodárskej činnosti zameranej väčšinou len na ekonomický zisk (najmä ťažba dreva a krasových hornín, ale aj výstavbou obrovských hotelov), aj napriek deklarovanej ochrane, sa jaskyne nenávratne ničia spolu s okolitou prírodou.

Na záver: Keď sa pozrieš na skutočnú, prvotnú príčinu ťažkostí súvisiacich s prírodou, čiže aj ochranou jaskýň, zistíš že to je práve to, čo sa nazýva „egoizmom“, presnejšie povedané myseľ človeka vyjadrená postojom k ostatnému a ostatným: „ja–moje–mne“. Ak si nechávaš myslenie „ja–moje–mne“, navzdory vedeckému i technickému pokroku a veľkým hŕbam peňazí a moci, ťažkosti stále pretrvávajú a budú pretrvávať. Ak odhodíš postoj, myslenie a správanie typu „ja–moje–mne“ ťažkosti nielen so životným prostredím pominú.

LITERATÚRA

- BELLA, P. 1989. Teoretické aspekty stanovenia hraníc medzi povrchovými a podzemnými formami reliéfu. Slovenský kras, 27, 153–165.
- BELLA, P. 1992: Klasifikácia negatívnych antropogénnych zásahov v krasovej krajine na Slovensku. Slovenský kras, 30, Liptovský Mikuláš, s.57–73.
- BELLA, P. 1998. Priestorová a chronologická štruktúra jaskynných geosystémov – základné teoreticko-metodologické aspekty. Slovenský kras, 36, 7–34.
- BELLA, P. 2000. Geoekologický výskum jaskynných geosystémov – príklady priestorovej a chronologickej štruktúry geosystémov vybraných jaskýň na Slovensku. Slovenský kras, 38, s.67–92.

- BELLA, P. 2008. Jaskyne ako prírodné geosystémy – geoeologický výskum a environmentálna ochrana. ŠOP SR – SSJ L. Mikuláš, 166 s.
- HIPMAN, P. 1989: Poznatky o prúdení vzduchu v horských dynamických jaskyniach. Československý kras, 40, Praha Academia, s.7 - 36.
- HOCHMUT, Z., 2000: Problémy speleologického prieskumu podzemných tokov na Slovensku. SSS a Katedra geografie PFUPJŠ Košice, 164 s.
- JAKÁL, J. A KOL 1982: Praktická speleológia. Osveta Martin, s.384.
- JAKÁL, J. 1986. Krasová krajina ako špecifický prírodný geosystém. Slovenský kras, 24, s.3–22.
- JAKÁL, J. A KOL. 2005. Jaskyne svetového dedičstva na Slovensku. ŠOP SR–SSJ L. Mikuláš, 159 s.
- Jaskyniarsky klub Demänovská dolina. 2011. [online]. [citované 2011-02-12] Dostupné na: <http://www.speleodd.sk/main.php?pageid=1>
- MIČIAN, Ľ. 2008. Všeobecná geoeológia. Prírodovedecká fakulta UK, Bratislava, 88 s.
- MINÁR, J. A KOL. 2001. Geoeologický (komplexný fyzickogeografický) výskum a mapovanie vo veľkých mierkach. Geografické spektrum, 3, Geo-grafika, Bratislava, 209 s.
- RATKOVSKÝ, Š. 2009a. Vyčleňovanie a typizácia topických geoeologických jednotiek v Brestovskej jaskyni. Slovenský kras, 47, 2, s.231–257.
- RATKOVSKÝ, Š. 2009b. Hodnotenie geoeologickej stability Brestovskej jaskyne. Acta Geographica Universitatis Comenianae, 53, 61–73.
- SILVÁŠI, D. A KOL. 2007. Skutočný zen pre skutočný život. Košické zenové centrum, Košice, 320 s.
- Slovenská speleologická spoločnosť. 2011. [online]. [citované 2011-02-12] Dostupné na: <http://www.sss.sk/s.php>
- Správa slovenských jaskýň. Výskum, monitoring a dokumentácia jaskýň. 2011. [online]. [citované 2011-02-12] Dostupné na: <http://www.ssj.sk/vyskum-monitoring-dokumentacia/>