

# OVÁLNE STROPNÉ KUPOLOVITÉ A KOMÍNOVITÉ VYHLBENINY V JASOVSKÉJ JASKYNI

**Pavel Bella – Kensaku Urata**

Jasovská jaskyňa patrí medzi najvýznamnejšie jaskyne východnej časti Národného parku Slovenský kras. Od roku 1995 je v rámci lokality „Jaskyne Slovenského a Aggtelekského krasu“ zaradená do svetového prírodného dedičstva. Z prírodovedného hľadiska je významná nielen početným druhovým zastúpením chiropterofauny, výskytom sintrovej výplne a paleontologickými nálezmi, ale aj zaujímavými geomorfologickými hodnotami.

Morfológiou a genézou Jasovskej jaskyne sa zaoberajú najmä J. Sekyra (in V. Ložek – J. Sekyra – J. Kukla – O. Fejfar, 1956), A. Droppa (1965, 1971, 1999) a P. Bella (2000). Vyskytujú sa v nej viaceré pozoruhodné drobné tvary jaskynného skalného georeliéfu – stropné korytá, skalné visiaky (pendanty), stropné kupoly a kotly, zarovnané stropy a iné.

V predloženej príspevku poukazujeme na viaceré typy oválnych stropných kupolovitých a komínovitých vyhlbenín, ktoré sa líšia morfológicky a sú indikátormi rozdielnych hydrografických podmienok ich genézy v závislosti od znižovania eróznej bázy a etapovitého poklesu hladiny podzemných vôd, t. j. zmien hydrografickej zonálnosti krasového komplexu Jasovskej skaly. Jednotlivé typy uvedených stropných vyhlbenín charakterizujeme najmä podľa typických príkladov ich výskytu, pričom ich genézu vysvetľujeme v nadväznosti na poznatky a názory z doterajšej literatúry.

## SLEPÉ RÚROVITÉ STROPNÉ VYHLBENINY

V spodnej časti Jedálne pred inaktívnym freatickým kanálom, ktorý klesá do Spojovacej chodby, sa nachádzajú dve slepé rúrovité stropné vyhlbeniny pripomínajúce menšie oválne komíny. Ich freatická modelácia súvisí s turbu-

lenciou vody, ktorá prenikala z Jedálne do Spojovacej chodby. V tomto mieste dochádzalo k zvýšenému víreniu vody, pretože zo širšieho priestoru, pravdepodobne s voľnou hladinou, prenikala do hlbšieho sifónálneho kanála.

Po okrajoch oboch slepých rúrovitých komínovitých vyhlbenín sú vymodelované obrúčovité oválne zárezy, ktoré zodpovedajú postupnému klesaniu vodnej hladiny pred bývalým sifónom v závislosti od znižovania piezometrického povrchu epifreatickej zóny. Pravdepodobne ide o prejavy remodelácie pôvodných „hladkých“ rúrovitých vyhlbenín.

Uvedené rúrovité stropné vyhlbeniny treba rozlišovať od tzv. „bell holes“, ktoré predstavujú vertikálne cigarovité stropné vyhlbeniny s nevelkým priemerom (20 až 30 cm), vyskytujúce sa takmer výlučne iba v tropických oblastiach, pričom ich genéza nie je doteraz dostatočne vyriešená (Wilford 1964, Lauritzen & Lundberg 2000 a iní). A. Lange (1960, 1964) označil podobné cigarovité stropné vyhlbeniny ako „negatívne stalaktity“, pričom ich považuje za dôsledok rozpúšťania stekajúcou vodou na stenách vzduchom vyplnenej vyhlbeniny, t. j. vo vadzónej zóne.

## STROPNÉ HRNCE A KOTLY

Ako sme už uviedli, zo spodnej časti Jedálne vedie klesajúca oválna inaktívna freatická chodba (terajšia výstupová trasa prehliadkového chodníka zo spodných častí do Jedálne), ktorá sa delí na dve vetvy, ústiace do Starého dómu a dolnej časti Spojovacej chodby. V priestore „vetvenia“, kde dochádzalo k víreniu vody, sú vytvorené menšie stropné hrnce. Ako drobné geomorfologické tvary sú morfológicky výrazne odlišné od hladko modelovaného oválneho freatického kanála danej chodby.

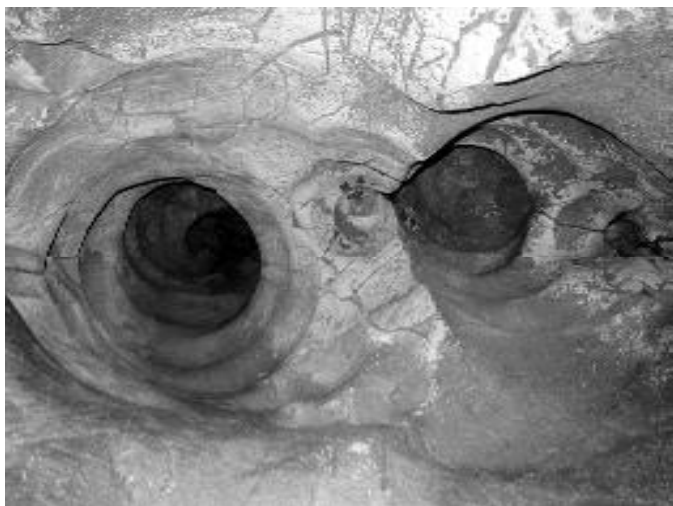
Oválne stropné vrecovité alebo kotlovité, ako aj rúrovité komínovité vyhlbeniny v jaskyniach vznikajú vo freatickej alebo epifreatickej zóne koróziou vody, ktorej turbulentné a tlakové prúdenie je usmernené tektonickými puklinami a/alebo vírovými zónami pozdĺž rozličných zárezov v miestach klesania, zdvíhania alebo náhleho otočenia sa kanála, nahromadenia sa sedimentov a pod. (Renault 1968, Quinié 1973, Slabe 1995 a iní).

Slepé rúrovité stropné vyhlbeniny morfológicky kontrastujú s menšími polsférickými stropnými vyhlbeninami – hrncami a kotlami, hoci sa takisto vytvorili vo freatických podmienkach. Rúrovité stropné vyhlbeniny sa vyznačujú výraznejším uniformným „lineárnym“ vývojom ako stropné hrnce a kotly. Rozlišovanie stropných hrncov a kotlov je dané najmä dimenziou vyhlbenín, t. j. mierou zahĺbenia viac-menej polsférických tvarov. V literatúre písanej po anglicky sa na označenie týchto foriem používa termín „ceiling pockets“, čo v preklade znamená „stropné vrecia“.

T. Slabe (1995) rozlišuje samostatné jednoduché, samostatné „viacúrovňové“ a zložené „viacúrovňové“ stropné hrnce a kotly. Možno ich pozorovať aj vo viacerých častiach Jasovskej jaskyne. Uvedené stropné vyhlbeniny v strednej časti Spojovacej chodby predstavujú zložené „viacúrovňové“ stropné kotly. Samostatný jednoduchý a „viacúrovňový“ stropný hrniec možno napríklad vidieť na previsnutej stene Starého dómu.

## PLANÁRNE STROPNÉ KUPOLY S VERTIKÁLNYMI REBROVITÝMI STENAMI

V spodných častiach Jasovskej jaskyne sa vyskytujú siene a horizontálne chodby so zarov-



Slepé stropné rúrovité vyhlbeniny v spodnej časti Jedálne, Jasovská jaskyňa. Foto: P. Bella / Blind tube ceiling depressions in the upper part of the Dining Hall, Jasovská Cave. Photo: P. Bella



Stropné hrnce v strednej časti Spojovacej chodby, Jasovská jaskyňa. Foto: P. Bella / Ceiling pockets in the middle part of the Connecting Passage, Jasovská Cave. Photo: P. Bella



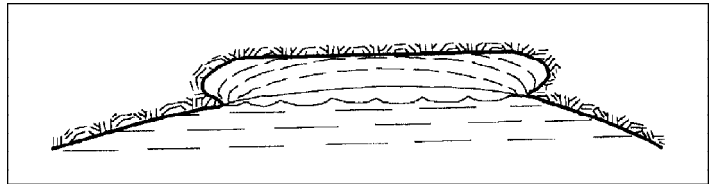
Planárna stropná kupola s vertikálnymi rebrovitými stenami nad zarovnaným stropom Hlinenej chodby pri Dóme netopierov, Jasovská jaskyňa: Foto: P. Bella  
Planar ceiling cupola with vertical ribbed walls above the flat roof of the Clay Passage at the Bats Dome, Jasovská Cave. Photo: P. Bella

nanými stropmi, ktoré sa pozorujú v troch výškových úrovniach (Bella 2000). Z hľadiska genézy tieto planárne formy jaskynného georeliéfu zodpovedajú koróznej úrovňovej modelácii vzťahujúcej sa k dlhodobu stagnujúcej hladine podzemných vôd (Lange 1962, Kempe *et al.* 1973). Na viacerých miestach z ich plochého povrchu vystupujú rozličné stropné kupolovité vyhlbeniny. Tie, ktoré sú zarovnaným stropom zrezané, sú staršie. Ostatné sa vytvárali súčasne s koróznou planáciou stropu alebo v čase občasného zvýšenia vodnej hladiny.

Najskôr sa zmienime o pozoruhodnej stropnej kupolovitej vyhlbenine, ktorá sa nachádza na okraji Hlinenej chodby pri Dóme netopierov. Morfológicky zodpovedá stropným planárnym kupolám, ktoré opisuje A. Lange (1964). Tieto sa vyznačujú neobyčajne hladkým horizontálnym stropom a vertikálnymi rebrovitými stenami. V podmienkach stagnujúceho zvodnenia v jaskyniach, keď sa v nadväznosti na vodnú hladinu vytvárajú ploché stropy alebo úrovňové rovinné formy (bočné zárezy na stenách a pod.), rozkladom organických zvyškov vo vodnom prostredí vzniká oxid uhličitý a iné plyny, ktoré ako bubliny stúpajú nahor. Na vyčnievajúcich skalných stenách vytvárajú paralelné „bublinovité dráhy“, pozdĺž ktorých sa pôsobením plynov zvyšuje rýchlosť rozpúšťania horniny. Na podobné plytké oválne drážky alebo brázdy na jaskynných stenách poukazuje aj F. Cser (1988).

Ak je jaskynný strop úplne ponorený, bubliny plynov sa koncentrujú v jeho najvyšších častiach, pričom nad lokálnou vodnou hladinou vznikajú vzdušné dutiny. Sprej z unikajúcich bublín rozpúšťa horninu, čím sa postupne z iniciálnej vzdušnej dutiny môže vytvoriť planárna diskovitá stropná kupola. Ak je strop blízko stagnujúcej vodnej hladiny, vytváranie planárnej stropnej kupoly môže iniciovať akákoľvek drobná diera. Vznik kupol s plochým stropom F. Cser a I. Szenthe (1986) vysvetľujú pohyb vzduchových bublín pod stropom.

A. Lange (1964) pre planárne kupoly uvádza aj ich iný názov – „parové“ kupoly. Na zreteli však treba mať aj skutočnosť, že v hydrotermálnych jaskyniach vplyvom kondenzačnej korózie pár unikajúcich z plynov uvoľňujúcich sa z hydrotermálnej vody vznikajú morfológicky výraznejšie, viac zahĺbené kupolovité výklenky



Vývoj planárnej stropnej kupoly kondenzačnou koróziou z iniciálnej vzdušnej dutiny nad stagnujúcou vodnou hladinou – tenká neprerušovaná čiara znázorňuje pôvodný skalný povrch, tenké prerušované čiary následné vývojové podoby stropnej kupoly, hrubá neprerušovaná čiara finálnu formu skalného povrchu (Lange 1964). / Development of planar ceiling cupola by condensation corrosion from initial air trap above the stagnant water level – thin solid line presents the original rocky surface, thin dashed lines present the subsequent developmental shapes of ceiling cupola, thick solid line presents the final forms of rocky surface (Lange 1964).

(Szunyogh 1990). Horeuvedený opis vzniku planárných kupol podľa A. Langeho (1964) sa týka ich normálnej, nehydrotermálnej genézy.

Keďže, ako to vyplýva z horeuvedených názorov (Lange 1964, Cser 1988), sa „bublinovitými dráhy“ údajne formovali vo vodnom prostredí unikajúcimi bublinami vzduchu, nevelmi zahĺbené planárne stropné kupoly s vertikálnymi rebrovitými stenami sa vytvárali „tesne“ pred koróznou planáciou stropu alebo v čase občasného zvýšenia vodnej hladiny.

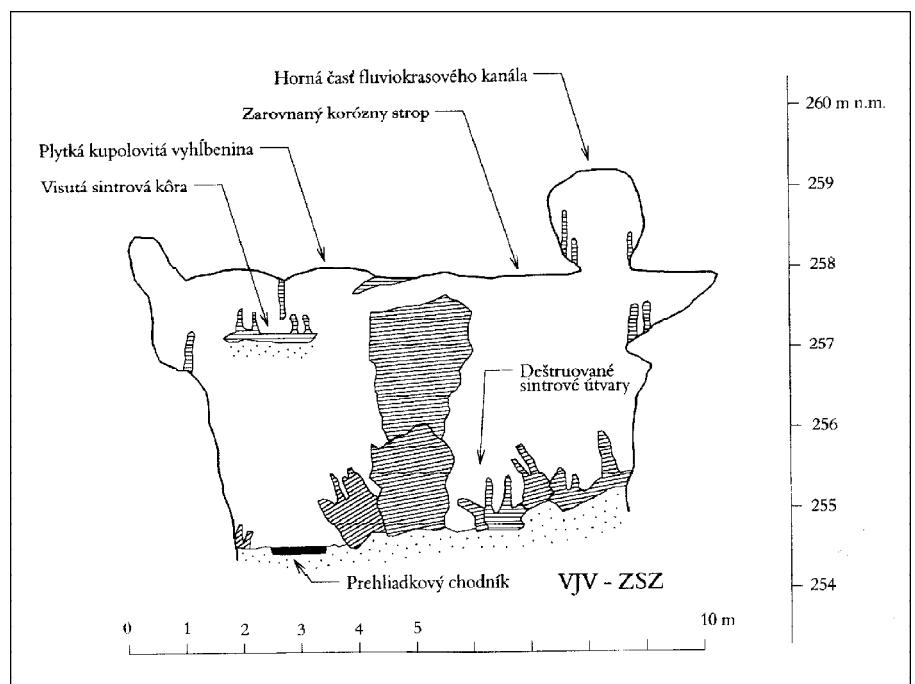
Úrovňové zarovnanie bočných častí stropu v Dóme netopierov a jeho okolí, zarovnaný strop v spodnej časti Spojovacej chodby, úrovňové zarovnanie bočnej časti stropu vo Veľkom dóme (vo výške asi 5 m), zarovnané stropy v Bielej a Medvedej sieni, ako aj zarovnanie bočnej časti stropu v Bludisku P. Bella (2000) výškovo vzťahuje na vývojovú úroveň D A. Droppu (1971). Uvedené časti jaskyne predstavujú siene a horizontálne chodby so zarovnaným stropom, ktorý bol vytvorený koróznou remodeláciou stropu pôvodne oválnych fluviokrasových jaskynných priestorov.

## PLYTKÉ STROPNÉ KUPOLOVITÉ VYHLBENINY

Plytké stropné kupolovité vyhlbeniny na zarovnanom stropu, avšak bez hladkého horizontálneho stropu a vertikálnych rebrovitých stien, sa vyskytujú v Bielej sieni a v Dóme netopierov. Oválnym pôdorysom a miernym zahĺbením pripomínajú prevrátený plytký tanier.

V kontexte uvedeného opisu genézy planárných kupol (Lange 1964) možno predpokladať, že tieto plytké vyhlbeniny vznikli kondenzačnou koróziou z iniciálnej vzdušnej dutiny nad stagnujúcou vodnou hladinou. Podobne B. Mucke, R. Viker a S. Wadewitz (1983) upozorňujú na vznik plytkých stropných kupol kondenzačnou koróziou nad občasne zaplavovanými jaskynnými stropmi.

Možno však polemizovať, či plytké tanierovité stropné vyhlbeniny predstavujú určitú vývojovú podobu planárnej stropnej kupoly pred jej finálnym domodelovaním, ako to vidieť zo schematického obrázka A. Langeho (1964). Keďže na uvedených plytkých tanierovitých vyhlbeninách nie sú paralelné „bublinové dráhy“, pravdepodobne sa vytvárali nad vodnou hladinou. Z časového hľadiska ich modelácia



Pozícia plytkých stropných kupolovitých vyhlbenín nad zarovnaným stropom v Bielej sieni, Jasovská jaskyňa (Bella 2000, upravené). / Position of shallow ceiling cupolas above the flat roof in the White Hall, Jasovská Cave (Bella 2000, adapted).

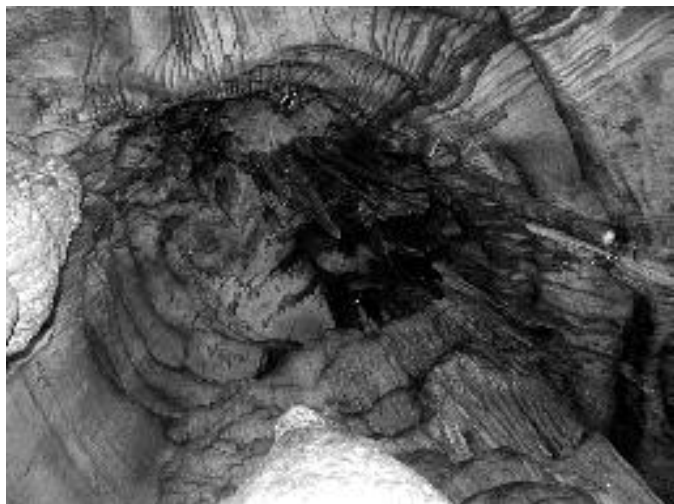


Plytká stropná kupolovitá vyhlbenina v Bielej sieni, Jasovská jaskyňa. Foto: P. Bella / Shallow ceiling cupola in the White Hall, Jasovská Cave. Photo: P. Bella

súvisí s planárnou modeláciou stropu, ktorý P. Bella (2000) zaraduje k vývojovej úrovni D A. Droppu (1971). Po poklese vodnej hladiny sa kondenzačná korózia v uzavretej vzdušnej dutine stala neaktuálnou.

## ŠIROKÉ A VYSOKÉ STROPNÉ KUPOLY S PLANÁRNOU MODELÁCIOU

Medzi dominantné morfológické javy v Starom dome patria i dve široké a vysoké stropné vyhlbeniny, ktoré majú plochú stropnú časť a po okrajoch sú modelované okrajovými obrúčovitými zárezmi. Pravdepodobne ide o remodelované mohutné stropné kotly, ktoré pôvodne vznikli silnou tlakovou turbulenciou vody, ktorá do tohto priestoru prenikala z freatického kanála vedúceho zo spodnej časti Jedálne. V nižšie situovanom priestore Starého domu „búšila“ do viac-menej stagnujúcej vody, ktorá vyplňovala najnižšie časti jaskyne, pričom dochádzalo k ich miešaniu. Neskôr v závislosti od poklesu a stagnácie vodnej hladiny nastala výrazná planačná remodelácia stropných častí týchto mohutných vyhlbenín. V nadväznosti na ďalšie etapovité poklesy vodnej hladiny sa na ich okrajoch vymodelovali obrúčovité vyhlbeniny.



Široká a vysoká stropná kupola s planárnou remodeláciou v Starom dome, Jasovská jaskyňa. Foto: P. Bella / Large and high ceiling cupola with planar remodelling in the Old Dome, Jasovská Cave. Photo: P. Bella

Morfológiou a genézou stropných kupol s planárnou modeláciou sa zaoberá A. Lange (1962). V stagnujúcom vodnom prostredí nastáva korózne rozšírenie kupol a vytvorenie ich plochej stropnej časti. Postupné štádiá vytvárania planačných zárezov po okraji kupol súvisia s balansovaním vodného „stĺpa“. Jeho hladina je v dôsledku atmosférického tlaku vyššia ako vodná hladina v príslušných, čiastočne zaplavených jaskynných priestoroch, ktoré vzdušne komunikujú s povrchom a od kupoly sú oddelené ponoreným skalným prahom.

Uvedené stropné kupoly v Starom dome Jasovskej jaskyne sú staršie ako zarovnaný strop, ktorý sa pozoruje v Dome netopierov, v jeho okolí i v iných príslušných spodných častiach jaskyne a podľa P. Bellu (2000) zodpovedá vývojovej úrovni D A. Droppu (1971).

## NEPRAVIDELNÉ STROPNÉ KUPOLOVITÉ VYHLBENINY SO ŠPONGIOVÝMI DUTINAMI

V najnižších častiach jaskyne sa vyskytujú horizontálne nízke a široké chodby s najmladším zarovnaným stropom, ktoré v čase zvýšenia hladiny podzemných vôd bývajú úplne zaplavované (Tigria chodba, chodby medzi Tigrou chodbou a Dómom netopierov, spodné časti a odbočky Hlinenej chodby, dolné chodby v okolí Blativého domu). P. Bella (2000) uvádza, že tento najnižší zarovnaný strop výškove súhlasí s vývojovou úrovňou E A. Droppu (1971), ktorej báza je asi 6 m pod terajším tokom rieky Bodvy. Vykazuje znaky korózneho remodelácie na úrovni hladiny podzemných vôd, ktorá nesúvisí s visutou polohou povrchového toku Bodvy pred jaskyňou. Nad jeho úrovňou vystupujú zvyšky horných častí starších freatických stropných vyhlbenín, ktoré sú na via-

cerých miestach predisponované tektonickými poruchami.

V Tigrej chodbe je výrazná stropná nepravidelná kupolovitá až komínovitá vyhlbenina zrezaná mladším zarovnaným stropom. Na rozdiel od opísaných stropných kotlov v strednej časti Spojovacej chodby táto stropná kupolovitá vyhlbenina nenadväzuje na stropné koryto alebo freatický kanál vytvorený prúdiacou vodou. Vznikla vo freatickej zóne pomalou konvekciou vody následkom jej gravitačnej separácie spôsobenej chemickými a teplotnými anomáliami, čo detailnejšie analyzujú R. L. Curl (1966), N. J. Cordingley (1991), A. Klimchouk (1997) a iní. V spodnej časti je zrezaná mladším zarovnaným stropom, ktorý predstavuje najmladšiu planačnú skalného georeliéfu jaskyne.

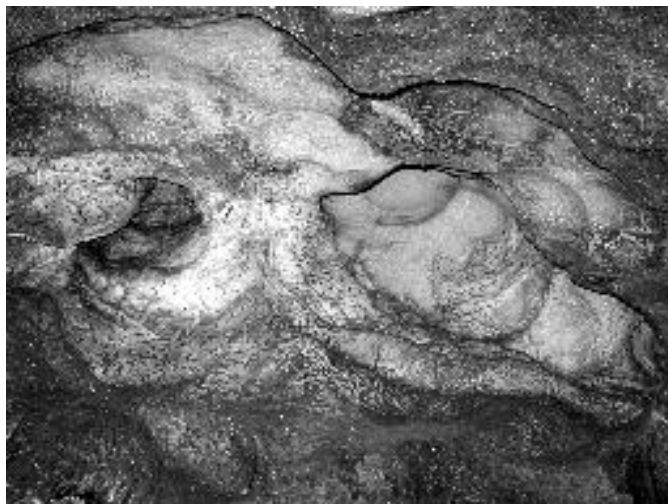
Na rozdiel od hladko modelovaných stropných kotlov v strednej časti Spojovacej chodby sú na skalnom povrchu týchto stropných vyhlbenín drobné nepravidelné miskovité vyhlbeniny, ktoré miestami prechádzajú do hlbších špongiovitých výklenkov.

Na modelácii stropných kupol, ktoré sú prístupné tektonickými poruchami, sa pravdepodobne podieľala najmä zmiešaná korózia v dôsledku miešania vôd rôzneho chemického zloženia (Bögli 1978, Cser 1988). Tie sa miestami vyskytujú nielen v najnižšej časti jaskyne, ale aj v bočných výklenkoch pod vyššími zarovnanými stropmi.

## ZÁVER

Výskyt rozdielnych morfológických a genetických typov stropných polsférických, rúrovitých a komínovitých vyhlbenín v určitých častiach Jasovskej jaskyne zodpovedá rekonštrukcii postupného vytvárania jej podzemných priestorov vo vzťahu k bývalým hydrografickým podmienkam zvodnenia krasového komplexu Jasovskej skaly (Bella 2000).

Slepé rúrovité stropné vyhlbeniny v spodnej časti Jedálne a stropné kotly v nižšej časti kanála klesajúceho do Spojovacej chodby sú vytvorené turbulentným prúdením vody vo freatických podmienkach. Plytké stropné vyhlbeniny v Bielej sieni a Dome netopierov vznikli kondenzačnou koróziou vo vzdušných dutinách nad stagnujúcou hladinou podzemných vôd. Ich genéza súvisí s vytváraním zarovnaného stropu, čím došlo k epifreatickej korózne remodelácii pôvodných



Nepřavidelné stropné vyhlbeniny v Tigrej chodbe, Jasovská jaskyňa. Foto: P. Bella / Irregular spongework ceiling cupola depressions in the Tiger Passage, Jasovská Cave. Photo: P. Bella

fluviokrasových jaskynných priestorov v podmienkach stagnujúceho zvodnenia viažucich sa na bývalú hladinu podzemných vôd. Široké a vysoké stropné kupoly s planárnou modeláciou, ktoré sa vyskytujú v Starom dome, predstavujú pôvodné „turbulentné“ stropné kotly remodelované koróziou v nadväznosti na stagnáciu a poklesávanie vodnej hladiny, t. j. ide o polygenetické formy jaskynného skalného georeliéfu. Nepravidelné stropné kupolovité vyhlbeniny v Tigrej chodbe a v prilahlých najnižších častiach jaskyne vznikli

konvekciou vody vo freatických podmienkach. V spodnej časti sú „zrezané“ najmladším zarovnaným stropom v nadväznosti na následný pokles a stagnáciu hladiny podzemných vôd.

Podobne ako v prípade slepých rúrovitých stropných vyhlbení, aj steny niektorých stropných hrncov a kotlov, ako aj nepravidelných stropných vyhlbení so „špongiovitými“ výklenkami sú v závislosti od postupného klesania vodnej hladiny remodelované obručovitými oválnymi zárezmi.

Z výsledkov doterajších geomorfologických výskumov vyplýva, že Jasovská jaskyňa je významnou lokalitou na štúdium viacerých foriem jaskynného skalného georeliéfu, ktoré sú dôležitým indikátorom bývalých hydrografických a hydrologických pomerov v jednotlivých fázach vývoja jaskynného systému v Jasovskej skale. Z hľadiska rôznorodých geomorfologických hodnôt táto jaskyňa presahuje regionálny význam Slovenského krasu a jeho okolia a poskytuje ďalšie námety na detailný speleogeomorfologický výskum.

## LITERATÚRA

- BELLA, P. (2000). Základné morfológické a genetické znaky Jasovskej jaskyne. In Bella, P. (ed.): Výskum, využívanie a ochrana jaskýň, zborník referátov z 2. vedeckej konferencie, Liptovský Mikuláš, 42–51.
- BÖGLI, A. (1978). Karsthydrographie und physische Speläologie. Springer-Verlag, Berlin – Heidelberg – New York, 292 s.
- CORDINGLEY, N. J. (1991). Water stratification in active phreatic passages. *Cave Science*, 18, 3, 159.
- CSEF, F. (1988). Role and morphological traces of mixing corrosion in caves. *International Symposium on Physical, Chemical and Hydrological Research of Karst, Communications*, Košice, 132–145.
- CSEF, F. – SZENTHE, I. (1986). The way of cave formation by mixing corrosion. *Comunicacions*, 9<sup>o</sup> Congreso Internacional de Espeleologia, Barcelona, 276–280.
- CURL, R. L. (1966). Cave conduit enlargement by natural convection. *Cave Notes*, 8, 1, 4–8.
- DROPPA, A. (1965). Geomorfologický a hydrologický výskum Jasovskej jaskyne. *Slovenský kras*, 5, 3–9.
- DROPPA, A. (1971). Vztah horizontálnych chodieb Jasovskej jaskyne k terasám Bodvy. *Problémy geomorfologického výskumu*, SAV, Bratislava, 99–106.
- DROPPA, A. (1999). Morfológia Jasovskej jaskyne. *Aragonit*, 4, 15–16.
- DUBLYANSKY, V. N. – DUBLYANSKY, Y. V. (2000). The role of condensation in karst hydrogeology and speleogenesis. In Klimchouk, A. B. – Ford, D. C. – Palmer, A. N. – Dreybrodt, W. (eds.): *Speleogenesis. Evolution of Karst Aquifers*. National Speleological Society, Huntsville, Alabama, U. S. A., 100–112.
- KEMPE, S. – BRANDT, A. – SEEGER, M. – VLADI, F. (1975). „Facetten“ and „Laugdecken“, the typical morphological elements of caves developed in standing water. *Annales des Spéléologie*, 30, 4, 705–708.
- KLIMCHOUK, A. (1997). Speleogenetic effects of water density differences. *Proceedings of the 12<sup>th</sup> International Congress of Speleology*, 1, La Chaux-de-Fonds, 161–164.
- LANGE, A. (1960). Geometrical Basis for Cave Interpretation. *Bulletin of the National Speleological Society*, 22, 1, 77–84.
- LANGE, A. (1962). Water level planes in caves. *Cave Notes*, 4, 2, 12–16.
- LANGE, A. (1964). Planar domes in solution caves. *Cave Notes*, 6, 3, 20–23.
- LAURITZEN, S. E. – LUNDBERG, J. (2000). Solutional and erosional morphology. In Klimchouk, A. B. – Ford, D. C. – Palmer, A. N. – Dreybrodt, W. (eds.): *Speleogenesis. Evolution of Karst Aquifers*. National Speleological Society, Huntsville, Alabama, U. S. A., 408–426.
- LOŽEK, V. – SEKYRA, J. – KUKLA, J. – FEJFAR, O. (1956). Výzkum Velké Jasovské jeskyně. *Anthropozoikum*, 6, 197–282.
- MUCKE, B. – VIKER, R. – WADEWITZ, S. (1983). Cupola formation in occasionally inudated cave roofs. *Evropska regionalna konferencia po speleologiji, Sbornik ot materiali*, 2, Sofia, 129–132.
- QUINIF, Y. (1973). Contribution à l'étude morphologique des coupoles. *Annales de spéléologie*, 28/4, 565–573.
- RENAULT, Ph. (1968). Contribution à l'étude des action mécaniques et sédimentologiques dans la spéléogénèse. *Annales de spéléologie*, 23/3, 529–596.
- SLABE, T. (1995). Cave rocky relief and its speleogenetical significance. *Zbirka ZRC*, 10, ZRC SAZU, Ljubljana, 128 s.
- SLABE, T. (1996). Jamski skalni relief, ki ga dolbe vodni tok. *Acta Carsologica*, 25, 391–434.
- SZUNYOGH, G. (1990). Theoretical investigation of the development of spheroidal niches of thermal water origin – Second approximation. *Proceedings, 10<sup>th</sup> International Congress of Speleology*, Budapest, 766–768.
- WILFORD, C. E. (1966). „Bell Holes“ in Sarawak Caves. *Bulletin of the National Speleological Society*, 28, 4, 179–182.

## SUMMARY

**The Jasovská Cave presents a vertical-horizontal multiple branched cave system. Its consists of inactive fluviokarst spaces with epiphreatic-vadose quasi-levelled almost drawdown segments and phreatic inclined segments (upper and middle parts) and combined inactive fluviokarst epiphreatic levelled spaces and corrosive phreatic inclined spaces also epiphreatic levelled spaces (lower parts).**

**There are ceiling pockets and cupolas, ceiling channels, anastomoses, ceilings pendants, wall notches, below-sediment channels and flat roofs from smaller-size forms of a cave rocky georelief in the cave. Younger corrosive flat roofs dominate in the lowest parts of the cave. Basic morphological a genetic features of the cave are characterized by P. Bella (2000).**

**The occurrence of different morphological and genetic types of ceiling half-spherical, tube and chimney depressions in the certain parts of the Jasovská Cave also corresponds to the reconstruction of consecutive development of its underground spaces in relation to past hydrographical conditions of karst aquifer of the Jasovská Rock.**

**Blind tube ceiling depressions and ceiling pockets in the middle part of the cave were modelled by water turbulent and compressively movement in the phreatic or epiphreatic conditions. Shallow ceiling cupolas have been originated by condensation corrosion in the air trap above the stagnant water level. Their genesis is connected to the origin of flat roof during the epiphreatic remodelling of original fluviokarst passages in the aquifer conditions of past stagnant water level. In several places in the lower parts of the cave, planar ceiling cupolas with vertical ribbed walls occur too. Large and high ceiling cupolas with planar modelling in the lower part of the cave present original turbulent and compressively big ceiling pockets remodelled by corrosion in relation to the stagnation and decrease of water level. Irregular spongework ceiling cupolas in the lowest parts of the cave were formed by water convection in phreatic conditions. Lower parts of these cupolas are truncated by the younger flat roof.**