

Jasovská jaskyňa - litostratigrafia a tektonika

Michal Zacharov¹

The Jasov cave lithostratigraphy and tectonics

The Jasov cave is located nearby the municipality of Jasov on the north-east edge of the Slovak karst area. Research of the cave brought a great deal of new knowledge about its geological conditions. The system of the Jasov cave, open to the public, is developed in the morphologically significant Jasov rock which is formed by a tectonic unit of silicium. Silicium is composed of carbonates of the middle trias of the silica nappe. The fluviokarst cave was formed only in the group of series of the steinalm limestones and dolomites and its formation and development is significantly overdispersed due to fault tectonics.

Key words: The Slovak karst area, silica nappe, the fluviokarst Jasov cave - lithology, stratigraphy, tectonics.

Úvod

Jasovská jaskyňa - národná prírodná pamiatka - sa nachádza na severovýchodnom okraji Slovenského krasu, v blízkosti obce Jasov.

Verejnosti prístupná jaskyňa patrí k významným slovenským jaskyniam z hľadiska historického aj speleologického a v neposlednom rade je aj atraktívnou lokalitou cestovného ruchu. Táto jaskyňa, ktorej vrchné časti, priestory oblasti pôvodného vchodu boli historicky známe už v 15. storočí (Lalkovič, 1996), mala významnú refugiálnu funkciu nielen pre miestne obyvateľstvo, ale aj pre obyvateľov premonštrátskeho kláštora. Predstavuje však aj z hľadiska geologickej stavby, hydrogeologických pomerov zaujímavý krasový fenomén.

V roku 1996 jaskyňa oslávila dôležité jubileum - 150. výročie sprístupnenia. Významnosť tohto jubilea ešte zdôraznil dňa 13.9.1996 oficiálny akt vyhlásenia a zapísania „Jaskýň Slovenského a Aggteleckého krasu“ do svetového prírodného dedičstva. V zozname svetového prírodného dedičstva sa nachádzajú jaskyne Domica, Gombasecká jaskyňa, Ochtinská aragonitová jaskyňa a Jasovská jaskyňa.

V minulosti i súčasnosti bola Jasovská jaskyňa častým objektom archeologických, historiografických, paleontologických výskumov a stručné údaje o nej sú uvádzané aj v prácach geografického charakteru. Podstatne menej je však výskumných prác, zameraných na zhodnotenie geologických pomerov blízkeho okolia jaskyne, Jasovskej skaly a málo je prác, zhodnocujúcich geologické pomery Jasovskej jaskyne.

Zo starších prác sú známe údaje o stratigrafii kvartérnych sedimentov, najmä z oblastí priestorov pôvodného vchodu (Kormos, 1917a,b; Eisner, 1928; Volko-Starohorský, 1929; Skutil, 1938), ale aj orientačné tektonické údaje o Jasovskej skale (Ložek et al., 1956). Sporadické údaje o Jasovskej skale sú uvedené v prácach charakterizujúcich geologické pomery v širšom okolí Jasova (Sóbányi, 1896; Noszky, 1948; Teleki, 1948; Homola, 1952, 1961) a oblasť Slovenského krasu (Bystrický, 1964). Z hľadiska opisu charakteristických črt systému Jasovskej jaskyne sú dôležité geomorfologické a hydrologické (Droppa, 1965, 1971) a hydrogeologické výskumy (Orvan, 1977). Geotechnickými výskumami sa zaoberali Slíva (1979) a Lalkovič et al. (1983) a geologickému a štruktúrnemu výskumu sa venoval Zacharov (1982, 1984, 1997).

Geomorfologické a geologické pomery širšieho okolia jaskyne

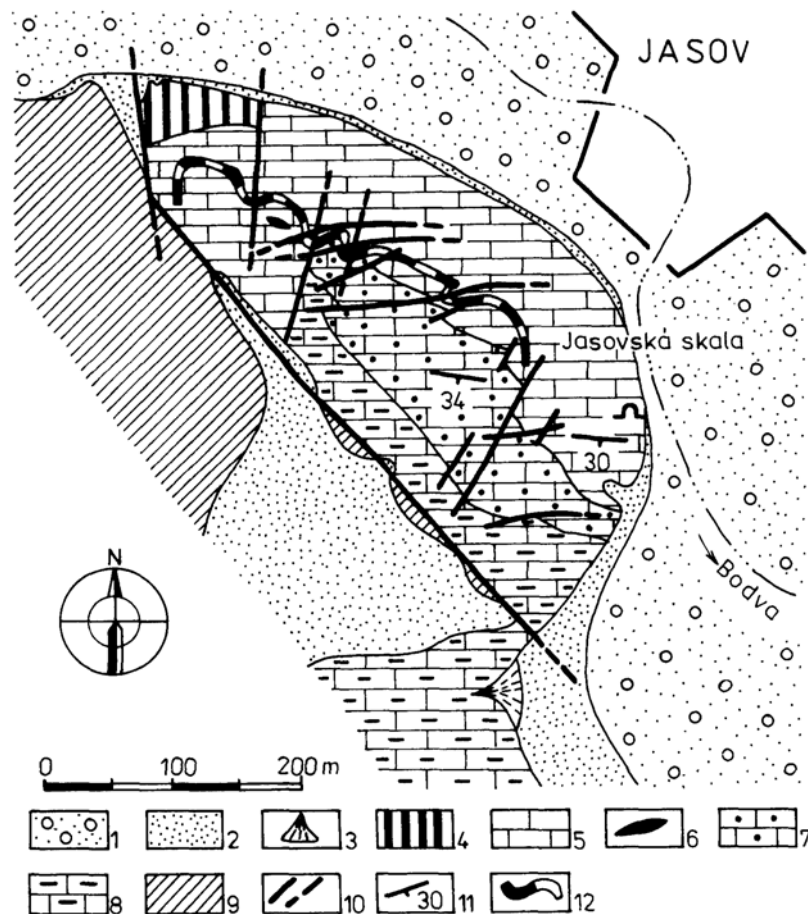
Územie, v ktorom sa Jasovská jaskyňa nachádza, patrí z hľadiska geomorfologického členenia (Mazúr et al., 1986) k oblasti Slovenského rudohoria, celku Slovenský kras, podcelku Jasovská planina. Podľa geomorfológie krasu (Jakál, 1993) patrí územie k typu horského

¹ Doc.Ing. Michal Zacharov, CSc. Katedra geológie a mineralógie Fakulty BERG Technickej univerzity v Košiciach, Park Komenského 15, 043 84 Košice
(Recenzovali: Doc.Ing. Tibor Sasvári, CSc. a Ing. Zoltán Németh, CSc. Revidovaná verzia doručená 24.8.1998)

rozčleneného krasu masívnych chrbtov, hrástí a kombinovaných vrásovo-zlomových štruktúr. Stupeň skrasovatenia zodpovedá 3. stupňu, v zmysle klasifikácie Jakála (1993), ktorý je charakteristický úplným vývojom endokrasu, sporadicky exokrasu s alogénnym vývojom.

Rozsiahle územie Slovenského krasu a s ním bezprostredne súvisiace územie nekrasového charakteru má komplikovanú stavbu, na ktorej sa zúčastňuje podľa súčasných poznatkov päť tektonických jednotiek - gemerikum, príkrov Bôrky, meliatikum, turnaikum a silicikum (Mello et al., 1997). Uvedené jednotky sčasti prekrývajú sedimenty terciéru a kvartéru.

Na stavbe blízkeho okolia jaskyne sa podieľajú len dve jednotky - gemerikum, silicikum a pokryvné útvary kvartéru (obr 1).



Obr.1. Geologická mapa Jasovskej skaly a okolia (M. Zacharov, 1998). 1-3 Kvartér: 1 - aluviálne sedimenty - hliny, piesky, štrky; 2 - deluviálne sedimenty - svahové hliny a sutiny; 3 - proluviálne sedimenty - zahlinené štrky. 4 - 8 Silicikum - stredný trias: 4 - gutensteinské dolomity, 5 - steinalmské vápence s polohami dolomitov, 6 - schreyralmské vápence, 7 - pseudoreiflinské? vápence, 8 - wettersteinské vápence. Gemerikum - mladšie paleozoikum: 9 - rožňavské súvrstvie, bridlice, pieskovce, zlepenec, pestré brekcie. 10 - zlomy: zistené, predpokladané, 11 - vrstevnatosť, 12 - vrchný okraj Jasovskej skaly.

Systém Jasovskej jaskyne je vyvinutý v morfológicky výraznej Jasovskej skale. Masív skaly je rozdelený štyrmi zlomovými zónami na päť rôzne veľkých častí, proti sebe poposúvaných, poklesnutých, resp. vyzdvihnutých, ktoré sú tvorené horninami silicika (obr.1).

Silicikum je reprezentované vápencami a dolomitmi stredného triasu silického príkrovu. V masíve Jasovskej skaly sú zastúpené tieto typy

karbonátov: 1. sivé gutensteinské dolomity s výraznou polohou hnedočervených hematizovaných dolomitov - anis (bytin), 2. svetlé steinalmské vápence s nepravidelnými polohami dolomitov -anis (pelson - ilýr). 3. ružové až červené hľuznaté schreyralmské vápence - anis (ilýr). 4. sivé až tmavosivé pseudoreiflinské? vápence - ladin (fasan), 5. svetlé wettersteinské vápence - ladin.

Jasovská skala má v pôdoryse tvar kvapky, predĺženej v smere SZ-JV, s užšou časťou v jej SZ ukončení (obr.1). Jej výrazné morfológické vystupovanie z okolitého terénu, tvar a hlavne ohraničenie je podmienené tektonikou - systémom zlomov SZ-JV, S-J,V-Z a SV-JZ smeru (Zacharov, 1984). Z väčšej časti je Jasovská skala uvedenými zlomami, hlavne smeru SZ-JV a S-J, tektonicky izolovaná od súvislého komplexu karbonátov Jasovskej planiny. Najmä z JZ strany, čiže po jej smernej dĺžke je 450 m z celkových 550 m dĺžky skaly v tektonickom styku s horninami gemerika. Zo západu je Jasovská skala tektonicky ohraničená S-J zlomom a je v tektonickom styku s gemerikom.

Gemerikum je zastúpené gočaltovskou skupinou - rožňavským súvrstvom (vrchný karbón? - spodný perm), vo vývoji bridlíc, pieskovcov, zlepencov a pestrých brekcií.

Zo S a SV strany je Jasovská skala ohraničená strmými, kolmými až previsnutými stenami, na úpäti ktorých sú nahromadené svahové sedimenty - sutiny a bloky hornín silického príkrovu. Masív skaly sa v týchto častiach náhle stráca v aluviálnych náplavoch Bodvy a jej prítoku Teplice, v dôsledku hlbokého poklesu masívu karbonátov po zlome SZ-JV smeru, s odhadovanou amplitúdou poklesu cca 150-200 m. V podloží aluviálnych sedimentov údolia Bodvy však pochovaný masív pokračuje ďalej, smerom na SV. Dokazujú to v údolí Bodvy nad alúviom sporadicky vystupujúce značne skrasovatené vrcholové časti tejto výrazne poklesnutej časti komplexu silicika. Len na JV konci je Jasovská skala v kontakte s krasovými horninami silicika Jasovskej planiny vo výrazne tektonizovanej

- zbrekciovatenej zóny, ktorá sa po cca 80 m náhle stráca pod prolúviálnymi sedimentami a alúviom Bodvy (obr.1).

Geologické pomery jaskyne

Systém Jasovskej jaskyne, dosahujúci dĺžku 2122 m (Droppa, 1973), je vytvorený v masíve Jasovskej skaly korozívno-erozívnu činnosťou alochtónneho vodného toku - riekou Bodvou. Je to inaktívny jaskynný systém, najmä fluviokrasového typu, pričom niektoré časti jeho priestorov vývojom odpovedajú aj fluviokrasovo rútvému typu, oblasť Bludiska, Jedálne.

V súčasnosti aktívny tok v známych častiach jaskyne nejestvuje. Vody, ktoré v jarných mesiacoch alebo pri rozsiahlych zrážkach zaplavujú najnižšie položené priestory, sú infiltračného pôvodu. Hladiny týchto vôd v priebehu roka výrazne kolíšu.

Jaskynné priestory sú vyvinuté vo vertikálnom rozpätí 3 poschodí (Ložek, 1956), resp. 5 vývojových úrovní (Droppa, 1965, 1971). Vertikálne rozpätie vývoja jaskynných priestorov medzi stropom najvyšších častí, cca 299 m n. m. v oblasti starej výstupnej chodby a najnižšou úrovníou dna trvale nezaplavovaných priestorov v oblasti Blativého domu, cca 251 m n. m. je 48 m. Tento údaj však neprezentuje skutočný vertikálny rozsah vývoja jaskynného systému, pretože je známe, že najnižšie časti jaskyne majú dno tvorené hlinami a ílmi, ktoré vyplňajú jaskynné priestory, takže hĺbkový dosah nepoznáme.

Litológia a stratigrafia

Pri štúdiu geologických pomerov Jasovskej jaskyne bolo vykonané geologické mapovanie priestorov prevádzkového okruhu a podstatnej časti priestorov mimo tohto okruhu. Do mapovania boli taktiež zahrnuté menšie jaskyne Kamenná pivnica, Okno, Fajka, Líščia diera a Oblúková jaskyňa, ktoré geneticky súvisia s Jasovskou jaskyňou. Bola zostavená geologická mapa jaskynného systému v mierke 1 : 500, v ktorej sú vyčlenené základné litostratigrafické typy karbonátov, ich rozsah, úložné pomery, charakter a distribúcia tektonických štruktúr, ovplyvňujúcich vývoj jaskynného systému.

Z hornín, ktoré tvoria masív Jasovskej skaly, sú Jasovská jaskyňa a s ňou geneticky súvisiace ďalšie menšie jaskyne vytvorené v sivých gutensteinských dolomitoch, lokálne hematitizovaných, a svetlých steinalmských vápencoch a dolomitoch. Zostávajúce, už spomínané typy karbonátov svahových a panvových facií, podieľajúce sa na stavbe Jasovskej skaly, sa vyskytujú len vo vrcholových častiach skaly (obr.1), kde v súčasnosti známe priestory jaskyne nezasahujú. Gutensteinské a steinalmské karbonáty, ktoré patria k faciám karbonátovej platformy (Mello et al., 1997), predstavujú doposiaľ stratigraficky najstaršie známe polohy v masíve Jasovskej skaly.

Gutensteinské dolomity (bytin) sa vyskytujú len v tektonicky ohraničenom bloku v severozápadnom ukončení Jasovskej skaly (obr.1). Vyskytujú sa tu dva typy dolomitov.

Podstatnú časť polohy gutensteinských dolomitov, ktoré preukázateľne vystupujú v podloží steinalmských vápencov (obr.1), tvoria sivé až sivohnedé brekciovité dolomity s typickým ostrohranným rozpadom. Lokálne sa v spodných častiach polohy vyskytujú nepravidelne rozmiestnené šošovkovité telesá dm až niekoľko metrovej hrúbky červených až hnedočervených zbrekciovatelných hematitizovaných dolomitov. Dolomity sú mikrokryštalické, s veľkosťou zrn 0,02-0,04 mm a majú mikrogranoblastickú štruktúru. Lokálne sú prestúpené hustou sieťou kalcitových žiliek. Telesá hematitizovaných dolomitov do nadložia postupne vyznievajú. V uvedených dolomitoch je vytvorená časť priestorov jaskyne Kamenná pivnica. Táto jaskyňa geneticky súvisí s Jasovskou jaskyňou, ale ich spojenie nie je doposiaľ známe.

Všetky ostatné menšie jaskyne a celý systém Jasovskej jaskyne sú vytvorené len v súvrství steinalmských vápencov a dolomitov (pelson-ilýr). Hrúbka súvrstvia sa pohybuje od 80 m v časti na severozápadnom konci skaly až po hrúbku 130 m na juhovýchodnom konci Jasovskej skaly. Steinalmské vápence sú prevažne masívne, lokálne nevýrazne zvrstvené, svetlé sivé až sivobiele a časté sú aj ružovkasto sfarbené typy. Podstatná časť súvrstvia je tvorená kryptozrnitými až mikrozrnitými - kalovými vápencami, v menšej miere sa vyskytujú jemno až hrubozrnné biodetritické vápence. Kalové typy tvoria hlavnú masu súvrstvia a smerom k nadložiu pribúdajú nepravidelné polohy detritických typov - krinoidové a riasové vápence. Časť bioklastov tvoria fragmenty lameli-branchiátov, gastropódov a brachiopódov. Lokálne sa vyskytujú hniezda a niekoľkocentimetrové polohy svetlých vápencov charakteru lumachel, tvorených brachiopódmi, krinoidmi a lameli-branchiátmi. Mikrofaciálne steinalmské vápence zodpovedajú biomikritom až biosparitom a niektoré výrazne detritické polohy netriedeným biosparitom.

Uvedené karbonáty sú sporadicky prestúpené plochami vrstevnatosti. Lavicitá až hrubolavicitá vrstevnatosť má v dôsledku intenzívneho rozblokovaní masívu Jasovskej skaly

variabilnú orientáciu. Pozícia vrstevnatosti mení sa od prevládajúceho V-Z smeru až po smer SZ-JV, so sklonom v rozpätí 5-35° k J až JZ. Vápence sú v oblastiach výskytu zlomových štruktúr často drvené a vytvárajú ružovkasté až hnedočervené brekcie, v mnohých prípadoch sekundárne tmelené kryštalickým kalcitom.

Steinalmské dolomity (pelson-ilýr) boli zistené len v jaskynných priestoroch v oblasti Sifónovej siene mimo prevádzkového okruhu. Na povrchu Jasovskej skaly tieto dolomity neboli doposiaľ zistené. Vytvárajú nepravidelné, niekoľko metrov hrubé polohy šošovkovitého tvaru v steinalmských vápencoch (tab.1). Väčšinou sa vyskytujú sivohnedé, výrazne zbrekčovatené dolomity alebo lokálne polohy svetlosivých masívnych dolomitov. Sú prevažne mikrokryštalické, rekryštalizované a mikrofaciálne, sú to dolomikrity s obsahom značne rekryštalizovaných bioklastov lamelibranchiát, krinoidov a rias.

Tab.1. Mineralogické a spektrochemické rozborov karbonátových hornín priestorov Jasovskej jaskyne (mineralogické rozborov boli vykonané röntgenodifrakčnou analýzou na prístroji Mikrometa II. s použitím $CoK\alpha$ a $CuK\alpha$ žiarenia s registráciou difrakčných čiar $2^\circ \cdot \text{min}^{-1}$, spektrochemické rozborov na spektrografe Q-24 so semikvantitatívnym vyhodnotením obsahu chemických prvkov, s rozdelením na hlavné prvky v obsahu 100-1 váh. %, vedľajšie prvky v obsahu $1-10^{-2}$ váh. % a stopové prvky v obsahu $10^{-2}-10^{-4}$ váh.%).

Lokalizácia vzorky	Typ karbonátov	Mineralogické zloženie	Hlavné prvky	Vedľajšie prvky	Stopové prvky
Biely dóm	steinalmský vápenec-biomikrit	kalcit - čistý	Ca	Mg	Fe, Mn, Si, Al
Husitská sieň	steinalmský vápenec-biosparit	kalcit-s prímiesou dolomitckej zložky 3,5 %	Ca, Mg	Fe, Al, Si	-
Veľký dóm	steinalmský vápenec-biosparit	kalcit s prímiesou dolomitckej zložky 2%	Ca, Mg	Fe, Al	Mn
Sifónová sieň	steinalmský dolomit-dolomikrit	dolomit s prímiesou kalcitu 7,0% a mangano-kalcitu 5,0 %	Mg, Ca	Fe, Mn, Al, Si	Na

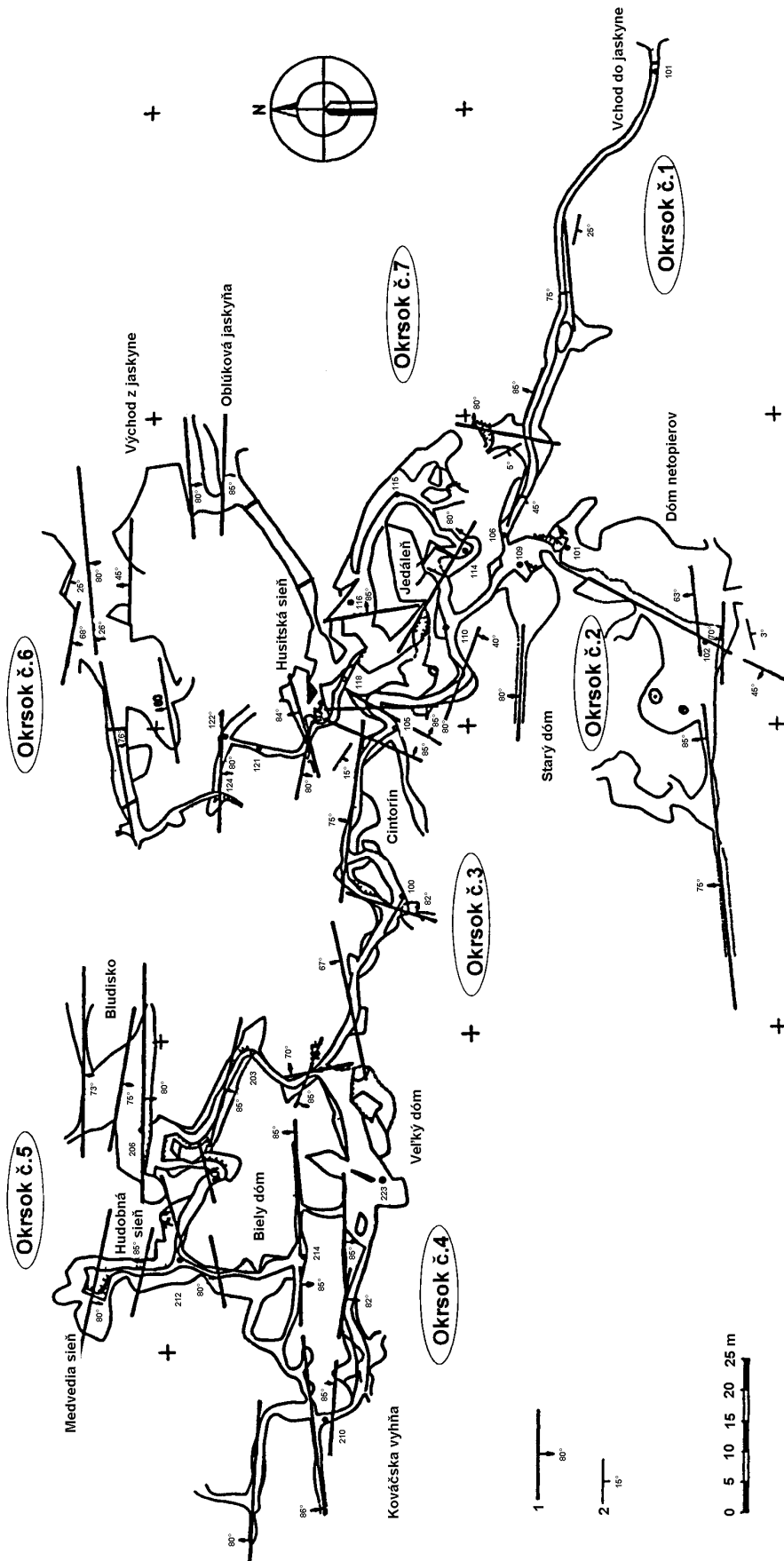
Tektonika

Tektonická jednotka silicika v Slovenskom krase je reprezentovaná silickým príkrovom, ktorý je rozčlenený na rad čiastkových jednotiek. Oblasť Slovenského krasu pri Jasove patrí k čiastkovej hačavsko-jasovskej jednotke (Bystrický in Fusán et al., 1962).

Tektonická porušenosť karbonátových komplexov je jedným z hlavných činiteľov určujúcich vývoj, orientáciu a morfológický charakter priestorov jaskynných systémov. V plnej miere to platí aj pre Jasovskú jaskyňu. Jej geomorfologický vývoj, prevládajúci smer chodieb a do určitej miery aj množstvo chodieb je podmienené charakterom tektonického porušenia karbonátového masívu Jasovskej skaly. Uvedený masív predstavuje relatívne tektonicky izolovaný výrazne vystupujúci blok silického príkrovu, ktorý je charakteristický subhorizontálne až plytko monoklinálne uloženým karbonátovým súvrstvom so sklonom 5-35° k J až JZ.

Celý masív Jasovskej skaly je výrazne porušený disjunktívnymi zlomovými štruktúrami a početnými puklinovými systémami. V jaskyni bola vykonaná analýza vyššie uvedených štruktúr, ktorej čiastkové výsledky sú uvedené v príspevku. Štruktúrne údaje v príspevku sú spracované a graficky zhodnotené (obr.2,3,4) len v priestoroch tzv. prevádzkového okruhu (priestory sprístupnené pre verejnosť). Z týchto častí jaskynného systému existovali vhodné mapové podklady, vyhotovené meračským oddelením Múzea Slovenského krasu v Liptovskom Mikuláši.

Časti jaskyne mimo tohto okruhu boli taktiež štruktúrne spracované a aj geologicky zmapované avšak výsledky týchto prác budú publikované v nasledujúcich rokoch, pretože mapa priestorov celého jaskynného systému je v štádiu vyhodnocovania. Reambulačné práce a domapovanie celého systému, ktoré vykonávajú členovia speleologického klubu Cassovia v Košiciach, bude ukončené až v roku 2000.



Obr.2. Štruktúrna mapa Jasovskej jaskyňa - oblasť prehliadkového okruhu (Zacharov, 1998). 1 - smer a sklon zistených zlomov, 2 - smer a sklon vrstevnatosti (veľkosť uhla sklonu je uvedená v stupňoch).

Zlomové štruktúry

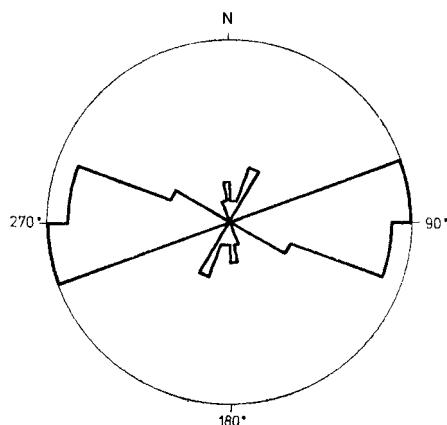
Analýzou štruktúrnych údajov v jaskynných priestoroch boli vyčlenené tieto základné zlomové štruktúry, ktoré podmieňovali a ovplyvňovali v rozhodujúcej miere vznik a vývoj priestorov jaskynného systému:

1. Zlomové štruktúry V-Z smeru, so sklonmi v rozpätí 60 - 88° k J alebo S, lokálne aj kolmé.
2. Zlomové štruktúry SV-JZ smeru, s úklonom porúch v rozpätí 65-82° k JV a ojedinele so sklonom 45° k SZ.
3. Zlomové štruktúry S-J smeru, so sklonmi v rozpätí 70-85° k V aj Z.
4. Zlomové štruktúry SZ-JV smeru, so sklonmi 70-85° k SV aj JZ.

Lokalizácia uvedených zlomových štruktúr, ich distribúcia a podiel na vzniku a formovaní priestorov je zrejмый z obr.2. Zlomové štruktúry V-Z smeru sú výrazné, prestupujú celým krasovým útvarom a dosahujú azimutálnu disperziu $\pm 20^\circ$ okolo V-Z smeru (obr.3). Tieto štruktúry sú v priestoroch jaskyňa najpočetnejšie (obr.2,3) a sú

indikované drvenými zónami, prizlomovou klivážou a v menšej miere aj tektonickými zrkadlami, ktoré sú veľmi zle zachované, stopy transportu sú len rudimentárne, zvyčajne sú zasintrované alebo vylúho-

vané. Porušenie karbonátov v pásme zlomov je značne variabilné a dosahuje šírku 0,3 - 3,0m. Časť štruktúr je vyplnená alochtónnym ílovitým materiálom.



Obr.3. Uholový histogram smerov zlomových štruktúr prevádzkového okruhu Jasovskej jaskyne.

Na základe nevýrazne zachovaných indikátorov pohybu je možné predbežne konštatovať, že zlomové štruktúry V-Z smeru majú charakter poklesov až sinistrálnych posunov. Tieto štruktúry vznikli pravdepodobne ponásunovým spätným poklesávaním krýh silického príkrovu, v dôsledku uvoľnenia kompresie, spôsobujúcej presun jednotky silicika na jednotky externejšie. Toto, aj keď štatisticky málo dokumentované zistenie, sa dobre zhoduje s konštatovaním, že tektonická stavba jednotiek v oblasti Slovenského krasu sa vytvorila severovergentnými násunmi v kimersej fáze alpínskeho orogénu (Hók et al., 1995).

Zlomové štruktúry SV-JZ, S-J a SZ-JV smeru sú pomerne málo zastúpené (obr.2) v porovnaní s ich výskytom v povrchových častiach Jasovskej skaly (obr.1). Výrazný nedostatok spoľahlivých indikátorov pohybu z tých istých dôvodov ako u V-Z štruktúr, ale aj v dôsledku ich malej početnosti, neumožňuje tieto štruktúry kinematicky charakterizovať. Je možné konštatovať na základe rozblokovania stratigrafických úrovní karbonátov Jasovskej skaly a okolia, že tieto zlomové štruktúry majú charakter poklesov. Tieto štruktúry boli podstatne menej využívané pri tvorbe jaskynných priestorov, čo súvisí s charakterom ich vývoja.

Porušenie karbonátov v pásme týchto zlomov je celkove menšie, čo sa prejavuje šírkou zón tektonického porušenia, sprevádzajúcich zlomy, ktoré dosahuje menšie rozpätie 0,3 - 1,5 m. Taktiež aj charakter porušenia karbonátov je odlišný, napr. menší počet plôch prizlomovej kliváže, ich menšia frekvencia, jednotlivé kusy brekciovitého rozpadu sú väčšie a homogénnejšie (Zacharov, 1984).

Uvedený odlišný charakter tektonického prepracovania karbonátov by do určitej miery vysvetľoval, prečo sa tieto zlomové štruktúry v podstatne menšej miere podielali na tvorbe priestorov jaskynného systému. V podstatne viac porušených zónach V-Z zlomových štruktúr mali infiltračné zrážkové vody výrazne väčšiu možnosť pripraviť procesom korózie krasové štruktúry, ktoré boli využité ako preferované cesty pre erozívnu činnosť ponorných vôd Bodvy.

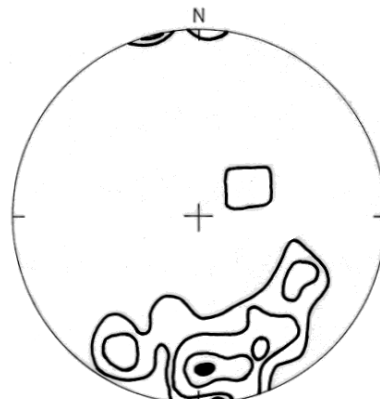
Puklinové systémy

V priestoroch Jasovskej jaskyne boli analýzou vyčlenené štyri základné puklinové systémy:

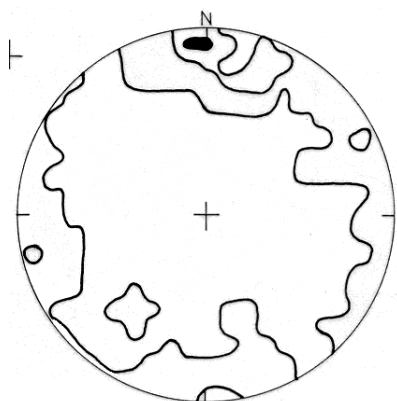
1. Puklinový systém V-Z smeru, so sklonmi v rozpätí 70-80° k J alebo S a lokálne aj kolmý.
2. Puklinový systém SZ-JV smeru, so sklonmi v rozpätí 70-80° k JZ lokálne k SV.
3. Puklinový systém S-J smeru, so sklonmi v rozpätí 70-80° k V aj Z.
4. Puklinový systém SV-JZ smeru, so sklonmi v rozpätí 60-80° k SZ aj JV.



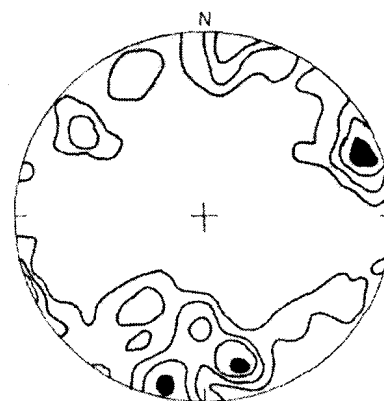
Obr. 4a. Oksok 1, počet meraní 39, izolinie > 10-5-1%.



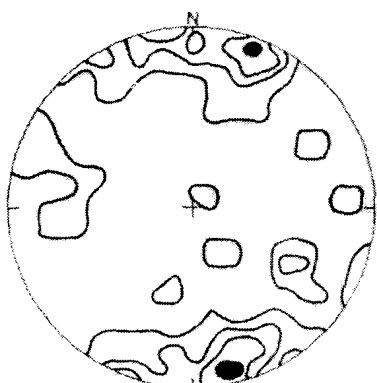
Obr. 4b. Oksok 2, počet meraní 31, izolinie > 20-15-5-1%.



Obr. 4c. Okrsok 3, počet meraní 68, izolínie > 10-5-1%.



Obr. 4d. Okrsok 4, počet meraní 105, izolínie > 8-5-3-1%.



Obr. 4e. Okrsok 5, počet meraní 84, izolínie > 10-6-3-1%.



Obr. 4f. Okrsok 6, počet meraní 45, izolínie > 15-10-5-1%.



Obr. 4g. Okrsok 7, počet meraní 143, izolínie > 8-5-3-1%.

Obr.4 a-g. Kontúrové diagramy pólov smerov sklonov puklinových systémov prevádzkového okruhu Jasovskej jaskyne.

Najvýraznejšie vyvinutý a aj najpočetnejší je puklinový systém V-Z smeru (obr.4), ktorý mezoskopicky výrazne prestupuje karbonátový masív. V pásme zlomov je značne zhustený a hustota porušenia dosahuje cm rád, v ostatných častiach masívu zvyčajne dm rád. Puklinový systém V-Z smeru predstavuje strmo uklonenú až subvertikálnu puklinovatosť a v pásme zlomov prizlomovú kliváž s azimutálnou disperziou 20° na obidve strany. Je

geneticky spätý so zlomovými štruktúrami V-Z smeru. Systém sa výrazne podieľal na vzniku a vývoji jaskynných priestorov.

Druhým najpočetnejším je SZ - JV puklinový systém (obr.4). Je to strmá až subvertikálna puklinovatosť cm až dm rádu, ktorej vznik je možné dávať do súvisu s vytvorením výrazného zlomu oddeľujúceho masív Jasovskej skaly od kryhy silického príkrovu.

Ďalšie uvedené puklinové systémy sú nevýrazne vyvinuté a majú len lokálny význam a genetický vzťah k zlomovým štruktúram analogického smeru. Prítomnosť uvedených puklinových systémov a aj ďalších sporadických a nesystematických puklín bola však celkovo priaznivým faktorom, umožňujúcim vznik krasových priestorov.

Záver

Jasovská jaskyňa vznikla v subhorizontálne až monoklinálne uloženom súvrství karbonátov stredného triasu silického príkrovu, v tektonicky samostatnom bloku Jasovskej skaly. Priestory jaskyne sú vyvinuté len v súvrství steinalmských vápencov charakteru biomikritov, biosparitov až netriedených biosparitov, s nepravidelnými polohami steinalmských dolomitov charakteru dolosparitov. Smer, množstvo a aj morfológia priestorov jaskyne poukazuje na to, že zlomové štruktúry a puklinové systémy V-Z smeru boli určujúcimi štruktúrami, ktoré sa podieľali vo formovaní jaskynného systému.

Tieto štruktúry sú v jaskyni najpočetnejšie a v smere V-Z je orientované podstatné množstvo jaskynných priestorov. Štruktúry ostatných uvedených orientácií sú málo početné, ale lokálne mali dôležitú úlohu pri tvorbe jaskyne. Na miestach ich križovania so štruktúrami V-Z smeru vznikli priestory dômov alebo sa výrazne zmenila orientácia smeru jaskynných chodieb (obr.2). Plochy vrstevnatosti nezohrali pri stavbe jaskyne výraznú úlohu, ich vplyv bol tiež len lokálny.

Literatúra

- Bystrický, J.: Slovenský kras. Stratigrafia a Dasycladaceae mezozoika Slovenského krasu. *ÚÚG Bratislava, 1964, s.204.*
- Droppa, A.: Geomorfologický a hydrologický výskum Jasovskej jaskyne. *Slov. kras, 5, Martin, 1965.*
- Droppa, A.: Vzťah horizontálnych chodieb Jasovskej jaskyne k terasám Bodvy. *Problémy geografického výskumu, SAV Bratislava, 1971, s. 99 - 106.*
- Droppa, A.: Slovenské jaskyne. *Osveta, Martin, 1973.*
- Eisner, J.: Archeologické výskumy v Jasovských jaskyniach r.1924. *Krásky Slovenska, 7, Zvolen, 1928.*
- Fusán, O., Bystrický, J., Čechovič, V., Franko, O., Hanáček, J., Ilavský, J., Kullman, E., Kuthan, M., Lukniš, M., & Regásek, F.: Vysvetlivky k prehľadnej geologickej mape ČSSR 1 : 200 000, list Rimavská Sobota. *Geofond, Bratislava, 1962, s.123.*
- Hók, J., Kováč, P. & Rakús, M.: Výsledky štruktúrneho výskumu Vnútorých Karpát a ich interpretácia. *Mineralia Slovaca, 1995, 27, s. 231 - 235.*
- Homola, V.: Zpráva o mapování mezozoika na sekci Jasov (4566/1). *Věstník ÚÚG 27, Praha, 1952.*
- Homola, V.: Geologické poměry Jasovské plošiny v Jihoslovenském krasu. *Sborník věd. prací VŠB v Ostravě, 7, 4-5, Ostrava, 1961, s.373 - 394.*
- Jakál, J.: Geomorfológia krasu Slovenska. *Slovenský kras 31, Martin, 1993, s. 13 - 28.*
- Kormos, T.: A jászói Takács Menyhért barlang. *Barlangkutató, V.1., Budapest, 1917a, s.3 - 24.*
- Kormos, T.: Die Takács Menyhért-Höhle bei Jászó. *Barlangkutató, V.1., Budapest, 1917b, s.55 - 65.*
- Lalkovič, M. & Hatala, J.: Príspevok k bližšiemu poznaniu stabilných pomerov sprístupnených jaskýň na Slovensku. *Slovenský kras, 26, Martin, 1983, s.93-116.*
- Lalkovič, M.: Nápis ako historické pamiatky v Jasovskej jaskyni. *Sprístupnené jaskyne - výskum, ochrana a využívanie, zborník referátov, Liptovský Mikuláš, 1996, s. 36 - 45.*
- Ložek, V., Sekyra, J., Kukla, J. & Fejfar, O.: Výskum veľké Jasovské jeskyně. *Anthropozoikum, 6, Praha, 1956, s. 197 - 282.*
- Mazúr, E., Lukniš, M., Balatka, B., Loučková, J. & Sládek, J.: Geomorfologické členenie SSR a ČSSR. *Slovenská Kartografia, Bratislava, 1986.*
- Mello, J., Elečko, M., Pristaš, J., Reichwalder, P., Snopko, L., Vass, D., Vozárová, A., Gaál, L., Hanzel, V., Hók, J., Kováč, P., Slavkay, M. & Steiner, A.: Vysvetlivky ku geologickej mape Slovenského krasu 1: 50 000. *Vydavateľstvo D.Štúra, Bratislava, 1997, s. 255.*
- Noszky, E.: Beiträge zum geologischen Aufbau der Umgebung von Ájfalucska, Jászó und Debröd. *Relat. anuae Instituti geologici publici Hung. Notitia actorum, 1939-40, II., Budapest, 1948, s. 879-897.*
- Orvan, J.: Príspevok k hydrogeologickým pomerom Jasovskej jaskyne. *Slovenský kras, 15, Martin, 1977, s.53-61.*
- Skutil, J.: Paleolitikum Slovenska a Podkarpatskej Rusi. *Spisy historického odboru Matice slovenskej v Turč. Sv. Martine, sv.4, Turč. Martin, 1938, s.251.*
- Slíva, L.: Projekt měření pohybů horninových vrstev v Jasovské jaskyne. *Archív MSK, Liptovský Mikuláš, 1979.*
- Sóbányi, G.: Die Entwicklungsgeschichte der Umgebung des Kanyaptatales. *Földtani Közlöny XXVI, Budapest, 1896, s. 193 - 207.*
- Teleki, G.: Geologische Aufnahme in der Umgegent von Jászó im Jahre 1940. *Relationes annuae Instituti geologici publici Hungarici. Notitia actorum, 1939-40, II., Budapest, 1948, s. 909 - 916.*
- Volko-Starohorský, J.: Správa o výskume Jasovskej jaskyne. *Sborník Muzeálnej slovenskej spoločnosti, 23, 1-2, Turč. Martin, 1929, s. 41 - 70.*
- Zacharov, M.: Geologicko-štruktúrne pomery Siení za sífonom v Jasovskej jaskyni. *Spravodaj SSS, 3, Liptovský Mikuláš, 1982, s. 22 - 26.*
- Zacharov, M.: Výskum geologicko-štruktúrnych pomerov a deformácií v Jasovskej jaskyni. *Slovenský kras, 22, Martin, 1984, s. 69 - 94.*
- Zacharov, M.: Geologické pomery jaskyne Kamenná pivnica a jej vzťah k Jasovskej jaskyni. *Výskum, využívanie a ochrana jaskýň, zborník referátov, Liptovský Mikuláš, 1997, s.24-28.*