

SLOVENSKÝ KRAS ACTA CARSOLOGICA SLOVACA	54/2	109 – 118	LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2016
--	------	-----------	------------------------

ŠTÚDIE A VEDECKÉ SPRÁVY – SCIENTIFIC PAPERS

GENÉZA ZÁVRTOV VPLYVOM TEKTONIKY – OBLASŤ DLHÉHO VRCHU (MALÉ KARPATY, KUCHYNSKO-OREŠANSKÝ KRAS)

TOMÁŠ POTOČNÝ¹ – TAMÁS CSIBRI¹ – ALEXANDER LAČNÝ^{1,2}

¹ Katedra geológie a paleontológie, Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského Mlynská dolina, Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava 4; tomas.potocny@gmail.com

² Štátna ochrana prírody SR, Správa Chránenej krajiny Malé Karpaty, Štúrova 115,900 01 Modra

T. Potočný, T. Csibri, A. Lačný: The genesis of sinkholes influenced by tectonics – area of the Dlhý vrch hill (Malé Karpaty Mts., Kuchyňa-orešany Karst)

Abstract: The aim of this work is to bring new knowledge about the tectonics and lithology, as important factors in genesis of karst phenomena in the region of the Dlhý Vrch hill, which is located in Kuchyňa-Orešany Karst. Karst sinkholes were localized on linear discontinuities of NW – SE direction in this area. By analyzing structural measurements and mapping work we describe lithology-tectonic impact associated with origin of the karst sinkholes. The formation of sinkholes involved mainly fault structures of NW – SE (S1) and NE – SW (S2) directions. Equally important is lithology in process of karst forms creation

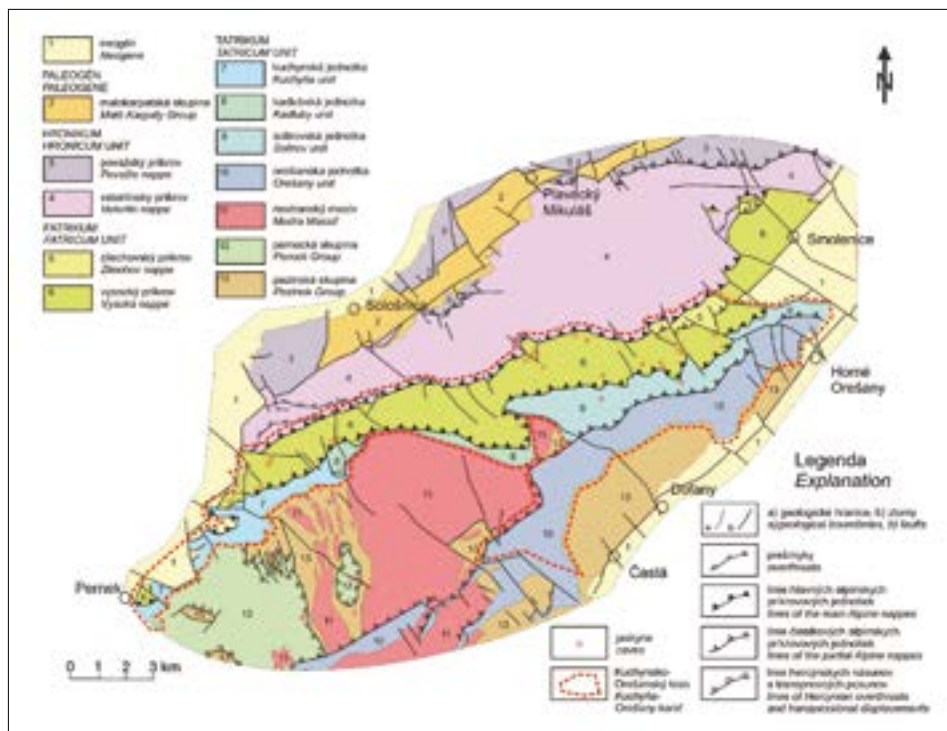
Key words: Malé Karpaty Mts., Kuchyňa-orešany Karst, sinkholes, structure analysis

ÚVOD

Cieľom práce je priniesť nové poznatky o tektonike a litológii ako o faktoroch vzniku závrto v oblasti Dlhého vrchu v Kuchynsko-orešanskom krase. V blízkom okolí boli lokalizované krasové závrty na lineárnych diskontinuitách SZ – JV smeru. Pomocou analýzy realizovaných štruktúrnych meraní a mapových prác bol opísaný litologicko-tektonický vplyv spojený so vznikom krasových závrto. Na vzniku závrto sa podieľajú najmä zlomové štruktúry SZ – JV a SV – JZ smerov. Pri vzniku krasových foriem je však nemenej dôležitá aj litológia. Pri našej práci sme sa zamerali hlavne na disolučný závrť Orešanská sonda, nachádzajúci sa v skúmanom území. Tým, že v závrte aktívne pôsobia trnavskí jaskyniari a časť úsekov bola prekopaná, závrť nám ponúka možnosť skúmať podmienky vzniku a litologicko-tektonický charakter až do hĺbky takmer 20 metrov.

LOKALIZÁCIA A GEOMORFOLOGICKÉ POMERY

Malé Karpaty patria do pásma Centrálnych Západných Karpát, sú tektonicky ostro odlíšené od okolitej Viedenskej a Dunajskej panvy. Sú najzápadnejším jadrovým pohorím pretiahnutého tvaru v smere JZ – SV v dĺžke približne 100 km. Nami skúmaná oblasť sa nachádza asi 4 kilometre západne od obce Horné Orešany. Ohraničená je dolinami Horná a Dolná Parina, ktoré sa v severovýchodnej časti spájajú, v západnej časti je vymedzená dolinkou Medziskalie. Skúmané územie zaraďujeme v zmysle Stankovianskeho (1974) do Kuchynsko-orešanského krasu (obr. 1), ktorý tvorí súvislý pás krasových hornín naprieč Malými Karpatmi od Kuchyne po Horné Orešany. Od roku 1974 sa Kuchynsko-orešanský kras považuje za samostatnú geomorfologickú jednotku, no v minulosti



Obr. 1. Schéma rozmiestnenia tektonických jednotiek v skúmanej časti Malých Karpát so zvýrazneným skúmaným územím Kuchynsko-orešanského krasu podľa: Polák et al., (2011), upravené Lačným (2013)

Fig. 1. Scheme of deployment tectonic units in the Malé Karpaty Mts. with highlighted study area of Kuchynsko-orešany Karst in accordance to: Polák et al. (2011) modified by Lačný (2013)

bol súčasťou Smolenického krasu (Droppa, 1951). Podľa Mitterovej rajonizácie krasu Malých Karpát (1983) sa skúmané územie zaraďuje do celku Kras Pezinských Karpát a podcelku Kuchynsko-orešanský kras. Značná časť územia Kuchynsko-orešanského krasu je pokrytá pôdnym pokryvom, čo znemožňuje realizáciu detailného štruktúrno-geologického výskumu. Nachádza sa v ňom množstvo krasových závrťov. Severne od Kuchynsko-orešanského krasu sa nachádza Smolenický a Plavecký kras.

GEOLÓGIA ÚZEMIA

Malé Karpaty patria z hľadiska regionálnej geológie do tatransko-fatranského pásma Centrálnych Západných Karpát a tvoria ucelené horské pásmo (Plašienka, 1999). Morfológicky ich ostro vymedzujú od okolitej Viedenskej a Dunajskej panvy okrajové zlomy SV – JZ smeru. Menej zastúpené sú zlomy SZ smeru a uplatňujú sa aj zlomy s horizontálnou zložkou pohybu. Pohorie sa morfológicky oddelilo od neogénnych paniev počas neskorého neogénu (Minár et al., 2011). Počas kvartéru sa formovala riečna sieť, ktorá mala veľký význam na prehlbovanie údolí a vznik jaskýň.

Skúmané územie je situované v jednotke fatrika (Polák et al., 2011), kde ju zastupuje vysoká jednotka, ktorá má relatívne plytkovodný vývoj. V nižšej časti jednotky sú zastúpené horniny stredného triasu – vysoké (gutensteinské) vápence. Práve závrť

Orešanská sonda je vytvorený v týchto tmavých, platformových vápencoch. V nadloží sa v pokračujúcom slede nachádzajú ramsauské dolomity. Vrchný trias je charakteristický mohutným vývojom karpatského keupru. Sedimentáciu vo vrchnom triase ukončujú fosiliférne vápence fatranského súvrstvia. V spodnej časti jursko-spodnokriedového vývoja vysokej jednotky sa nachádzajú tmavé krinoidové vápence kopieneckého súvrstvia (hetanž), ktoré prechádzajú do hľuznatých vápencov pristodolského súvrstvia. Doger sa začína červenými krinoidovými vápencami, ktoré prechádzajú cez rádiolarity ždiarskeho súvrstvia do vrchnojurských červených hľuznatých vápencov jaseninského súvrstvia. Práve v tomto súvrství je situovaná aj Jaskyňa na Dlhom vrchu. Spodnokriedový sled reprezentujú rohovcové a brekciovitité vápence padlovodského, hľbočského a bohatského súvrstvia. Najvrchnejšiu časť vysokej jednotky tvoria strednokriedové silicifikované slie ne porubského súvrstvia (Polák et al., 2012).

METODIKA

Meranie štruktúrnych prvkov spolu s mapovaním prebiehalo tak v podzemí, ako aj na povrchu. Na zmapovanie jaskynných priestorov sme si zvolili metódu polygónových ťahov. Vlastné meranie sme realizovali pomocou prístroja Stabila LE 50, ktorá pracuje na princípe lasera, čím sa práca značne uľahčila a urýchlila. (V jednom kroku meria azimut, sklon a vzdialenosť medzi bodmi polygónového ťahu.) Počas mapovania boli vykonané aj merania štruktúrnych prvkov pomocou geologického kompasu typu Freiberg.

ŠTRUKTÚRNE MERANIA

Povrchové štruktúrne merania – Dlhý vrch

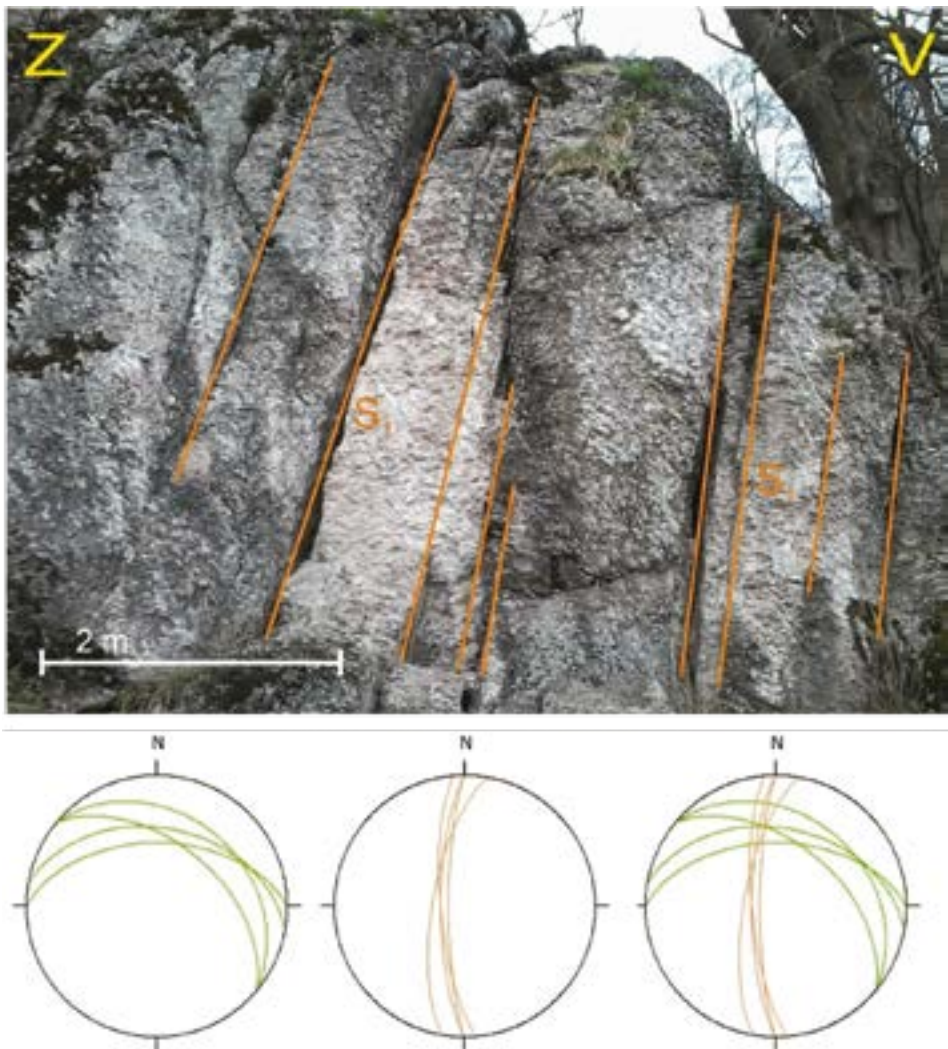
Povrchové štruktúrne merania sme realizovali na dvoch blízkyh lokalitách (445 m n. m.) južne od kóty Dlhý vrch (480 m n. m.), približne 1 km severne od Orešanskej sondy. Tieto lokality sa nachádzajú v jaseninskom súvrství, ktoré je reprezentované svetlosivými, zelenkavými až červenofialovými doskovitými, tenkolavicovitými kalovými vápencami (Polák et al., 2012). V súvrství sa vyskytujú viac metrové polohy hľuznatých vápencov, čo bol aj prípad nami skúmaných odkryvov. Vzdialenosť medzi meranými odkryvmi je približne 50 metrov.

Západný odkryv sme označili ako DV01. Jeho približné rozmery sú 50 × 20 metrov. Už z diaľky vidieť zjavnú tektonickú porušenosť vápencov (obr. 2). Primárna vrstvitosť S0 je viditeľná menej, ukláňa sa na S až SSV. Tektonické poruchy S1 majú S – J smer.

Druhý odkryv s označením DV02 vystupuje asi 50 metrov východne od DV01. Jeho rozmery sú o niečo väčšie ako rozmery odkryvu DV01. Primárna vrstvitosť S0 je dobre viditeľná v celom odkryve (obr. 3), upadá na V. Tektonické poruchy S1 majú SSZ – JJV smer a pretínajú celý odkryv. Na odkryve sme náhodne lokalizovali aj dosiaľ neevidovanú menšiu jaskyňu. Nazvali sme ju Jaskyňa na Dlhom vrchu.

Štruktúrne merania pod povrchom – Orešanská sonda

Orešanská sonda (380 m n. m.) je krasový závrť nachádzajúci sa v skúmanom území cca 7 km západne od obce Horné Orešany. Závrť leží na mierne sklonenom južnom svahu Dlhého vrchu (481 m n. m.). Asi 250 metrov na juhovýchod od závrťu sa v doline riečky Parná nachádza krasová vyvieraciačka. Z vyvieracky prúdi voda splavená z okolitej oblasti, pričom predpokladáme jej späťosť s Orešanskou sondou a okolitými závrťmi. Orešanskú sondu radíme k disolučným závrťom. Pod závrťom vznikli voľné priestory, ktoré

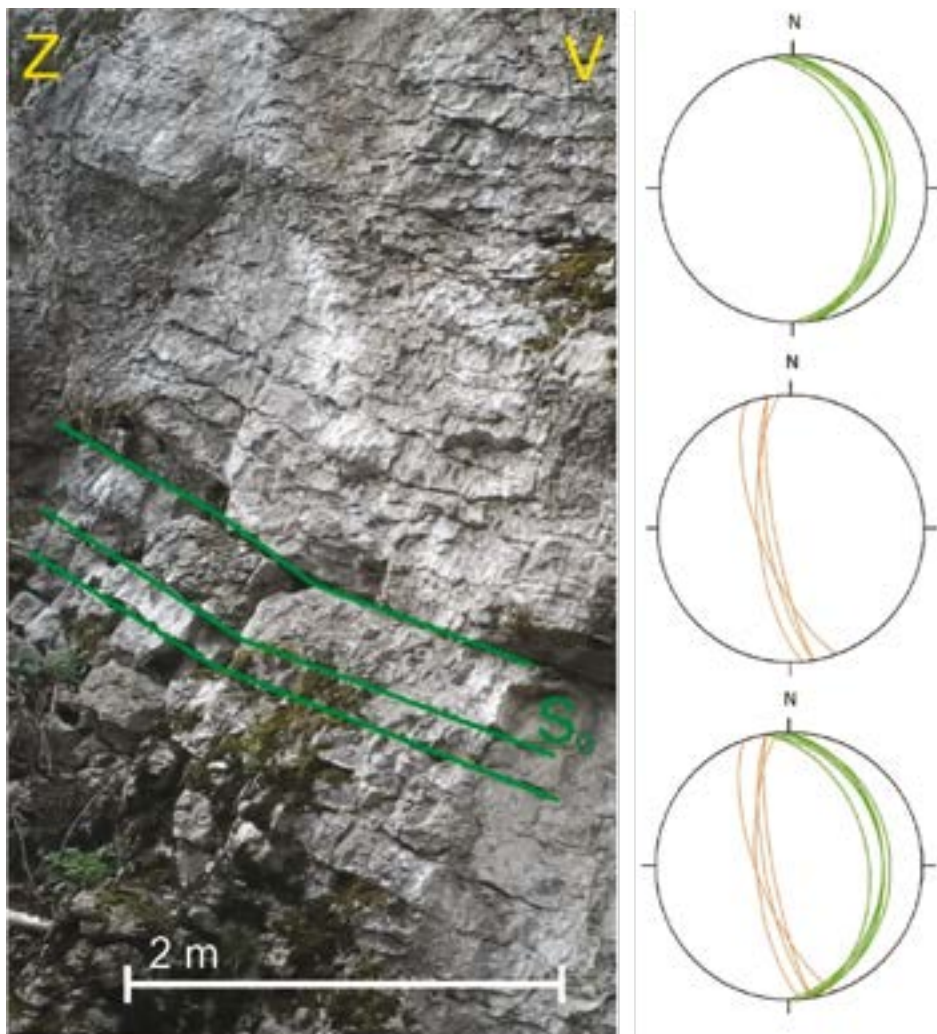


Obr. 2. Tektonické diskontinuity S1 (oranžové) a vrstvitosť S0 (zelené) s nameranými hodnotami zobrazené na projekčnej sieti na lokalite DV01

Fig. 2. Tectonic discontinuities S1 (orange) and bedding S0 (green) with measured values displayed on stereonet, on the site DV01

sú vymodelované v tmavých vysokých (gutensteinských) vápencoch stredného triasu (Polák et al., 2012). Práce na jaskyni sa začali v roku 2004. Ako opisuje Lačný (2005), na jeseň roku 2005 objavili jaskyniari prvých 15 metrov voľných priestorov smerujúcich k vyvieracke (obr. 4, 5).

Podľa Lačného (2011) je vyvieracka zaujímavá hlavne množstvom vytekajúcej vody, najmä v jarných mesiacoch. Závrť Orešanská sonda pravdepodobne odvodňuje túto krasovú plošinu. Miernejší sklon vplyva na lepšie podmienky infiltrácie zrážkových vôd a následnú intenzívnejšiu koróziu v oblasti závrťov. Je predpoklad, že závrť vznikol na tektonickej poruche prechádzajúcej Dlhým vrchom, čomu nasvedčuje aj dolinka tiahnu-

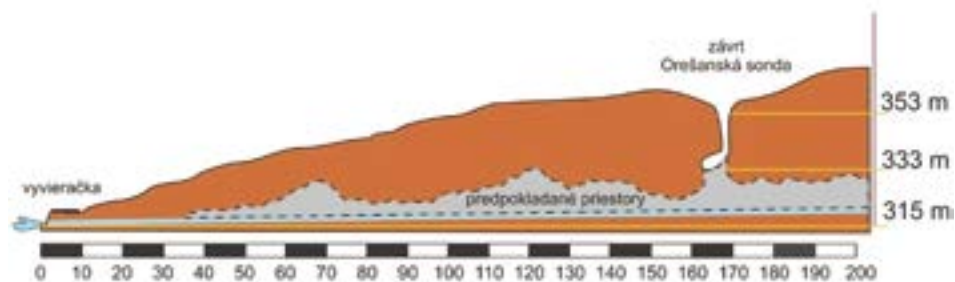


Obr. 3. Vrstvovitost' S0 (zelené) a diskontinuity S1 (oranžové) s nameranými hodnotami zobrazené na projekčnej sieti na lokalite DV02
 Fig. 3. Bedding S0 (green) and discontinuity S1 (orange) with measured values displayed on stereonet, on the site DV02

ca sa povedľa Orešanskej sondy (Lačný, 2011). Na severozápad od Orešanskej sondy sa nachádzajú dva menšie závrty, ktoré vznikli pravdepodobne na kombinácii litologického rozhrania hornín karpatského keupru a podložných strednotriasových karbonátov a SZ – JV líniovou tektonickou poruchou prechádzajúcou Dlhým vrchom (481 m n. m.). V území môžeme nájsť ešte niekoľko závrto, ktoré vznikli na tektonickej poruche SZ – JV smeru (Veselský et al., 2014) (obr. 6).

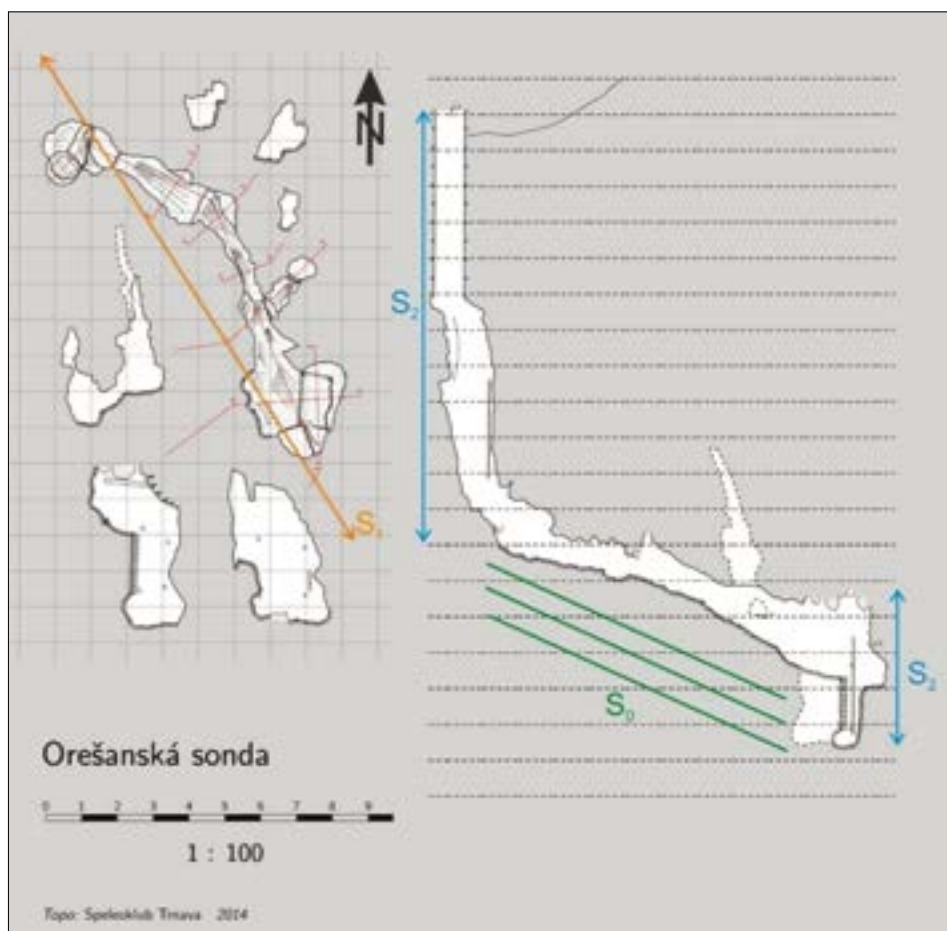
Orešanská sonda mala podobné príčiny vzniku. V jaskyni sme pozorovali tri skupiny štruktúrnych prvkov. Primárnu vrstvovitost' (S0), tektonické poruchy (S1) SZ – JV smeru, ktoré kopírujú steny jaskyne a tektonické poruchy (S2) SV – JZ smeru, tvoriace vertikálne stupne (obr. 6).

REZ



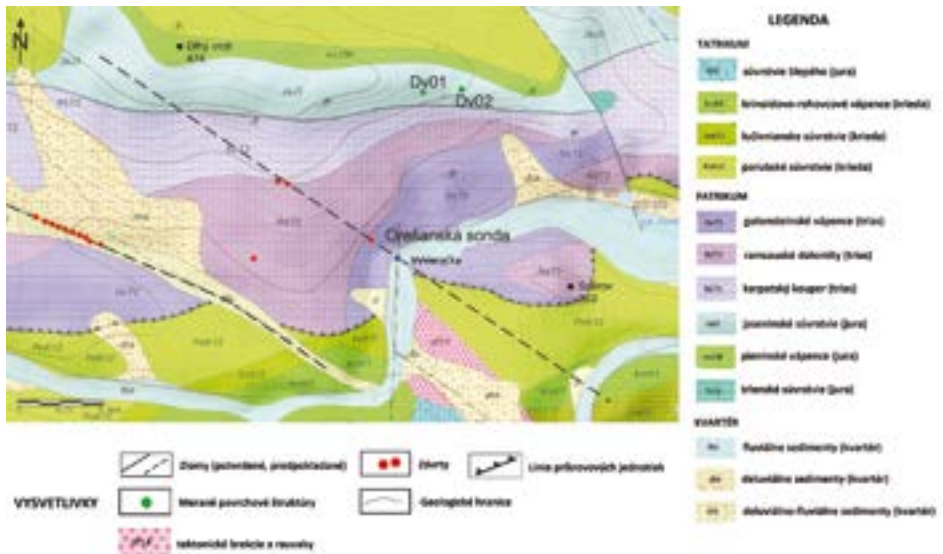
Obr. 4. Rez územím s jaskyňou, vyvieračkou a predpokladanými podzemnými priestormi podľa Lačného (2005)

Fig. 4. Cross section by cave and exsurgence with anticipated underground spaces by Lačný (2005)



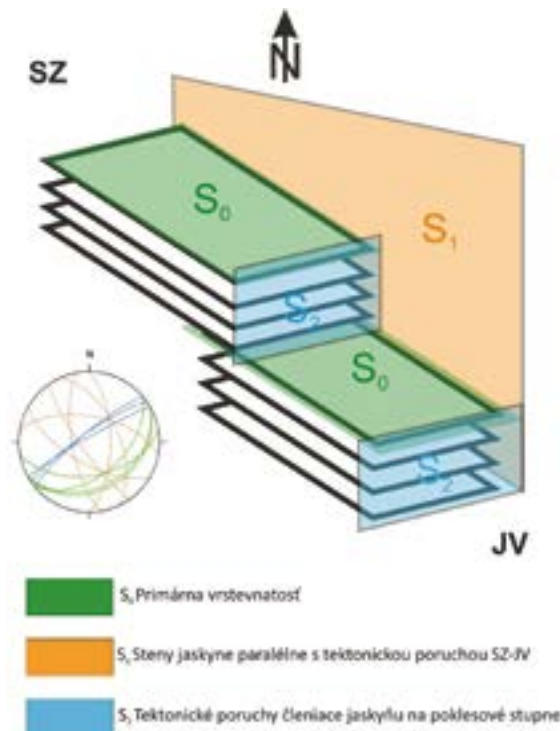
Obr. 5. Mapa jaskyne Orešanská sonda s vyznačením meraných štruktúr

Fig. 5. Map of cave Orešanská sonda with measured structures



Obr. 6. Geologická mapa skúmanej oblasti s lokalizáciou štruktúr (zostavil: Potočný s podkladmi Veselský et al., 2014, Geologická mapa Slovenska M 1 : 50 000 [online], zdroj: <<http://mapserver.geology.sk/gm50js>>)

Fig. 6. Geological map of study area with localization of structures (compiled by Potočný with map basis of Veselský et al., (2014) and Geological map of Slovakia 1 : 50 000 [online], source: <<http://mapserver.geology.sk/gm50js>>)

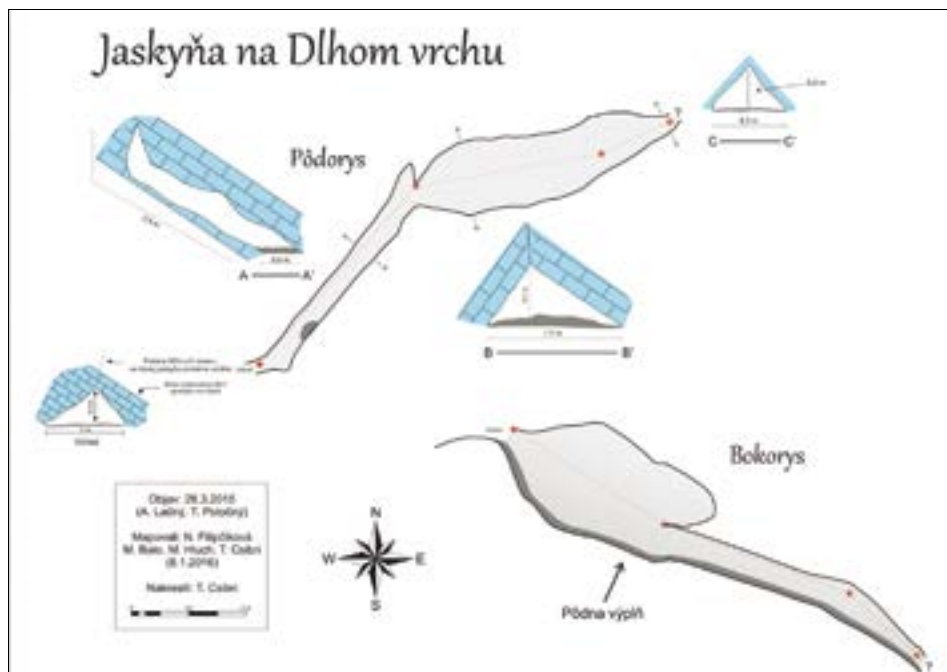


Obr. 7. Schéma zobrazuje 3 typy diskontinuit, ktoré podmienili vznik jaskyne Orešanská sonda (Potočný, 2015)
 Fig. 7. Scheme show 3 types of discontinuities, which indicated formation of cave Orešanská sonda (Potočný, 2015)

Tmavé gutensteinské vápence tvoria doskovité až lavicovité vrstvy, ktoré majú SV – JZ smer a ukláňajú sa na JV. Diskontinuita S1, na ktorej jaskyňa vznikla, má smer SZ – JV, ako väčšina zlomov v skúmanom území. Podľa litológie sa domnievame, že ide o dextrálne (pravostranné) smerné posuny. Tieto štruktúry boli najdominantnejšie v štádiu vzniku jaskyne. Zlomové poruchy S2 rozdeľujú jaskyňu vo vertikálnom profile na skalné stupne. Domnievame sa, že sú mladšie ako zlomová štruktúra S1. Majú smer SV – JZ a subvertikálny sklon (obr. 7).

Jaskyňa na Dlhom vrchu

Ako už bolo vyššie spomenuté, jaskyňa je vytvorená v ružovkastých hľuznatých vápencoch jaseninského súvrstvia a je situovaná pri odkryve DV02. Jej úvodná časť je založená na diskontinuite so smerom SV – JZ až SSV – JJZ, ktorá je nad vchodom do jaskyne dobre viditeľná. Druhá časť jaskyne je už založená na pukline smeru VSV – ZJZ. Na konci jaskyne vidno jej pokračovanie; zrejme znovu bude prebiehať v smere diskontinuity SV – JZ. Na mape (obr. 8) a príslušných rezoch môžeme pozorovať zmenu charakteru chodieb – z úzkej a vysokej chodby sa stáva plochá a široká plazivka. Podľa prvého mapovania má jaskyňa dĺžku 11 metrov. Primárna vrstvovitosť upadá na JV až VJV pod sklonom 55°, podobne ako v prípade jaskyne Orešanská sonda. V jaskyni môžeme nájsť aj tektonické zrkadlo, na ktorom evidentne vidieť poklesovú zložku pohybu ľavej časti jaskyne. Primárnu puklinu smeru SV – JZ tak môžeme zadefinovať ako súčasť párových zlomov k diskontinuite S1, ktorá má SZ – JV smer a na ktorej primárne vznikla jaskyňa Orešanská sonda.



Obr. 8. Mapa Jaskyne na Dlhom vrchu
 Fig. 8. Map of the cave Jaskyňa na Dlhom vrchu

ZÁVER

Počas terénnych výskumov sa nám podarilo zmapovať jaskyňu Orešanská sonda, určiť a nmerať všetky štruktúrne prvky podmieňujúce vznik jaskyne. Určili sme primárnu vrstvosť a dva systémy tektonických diskontinuit, na ktorých kombinácii jaskyňa vznikla. Vrstvy vysokých (gutensteinských) vápencov sa v jaskyni ukláňajú primárne na JV. Prvý systém tektonických porúch S1 má smer SZ – JV, paralelný so smerom jaskyne. Zlomové štruktúry rovnakého smeru sú v skúmanom území významne zastúpené. Rovnakú orientáciu majú takisto závrťové línie v okolí Orešanskej sondy a Dlhého vrchu (Veselský et al., 2014). Druhý typ tektonických porúch S2 má SV – JZ orientáciu; členia jaskyňu vo vertikálnom profile na poklesové stupne.

Úvodná časť Jaskyne na Dlhom vrchu primárne vznikla na diskontinuite SV – JZ smeru, ktorá je súčasťou párových zlomov k diskontinuitám S1. Druhá časť jaskyne pokračuje po diskontinuite VSV – ZJZ smeru. Po výkopových prácach trnavských jaskyniarov vidieť pokračovanie jaskyne, ktoré sa zrejme znovu napojí na párovú diskontinuitu SV – JZ smeru.

Na povrchu bolo možné identifikovať iba štruktúrne prvky S0 a S1. Všetky plochy vrstvosťosti S0 namerané na povrchu upadajú na S, SV až V. Primárna vrstvosť na DV01 sa ukláňa na S, respektíve SV, na DV02 sa ukláňa prevažne na V. Pri porovnaní s vrstvosťou nameranou v jaskyni a na povrchu sa domnievame, že ide o prevrásnenie pôvodného uloženia hornín pri kompresii JV – SZ v následnej Z – V kompresii. Nie je však vylúčený ani syngenetický vznik týchto štruktúr. Namerané štruktúrne prvky S1 smeru SSZ – JJV približne korešpondujú s priebehom podpovrchových zlomových štruktúr v Orešanskej sonde.

Práca tak verifikovala významný vplyv zlomových štruktúr SZ – JV smerov, ktoré sú zastúpené v oblasti tak na povrchu, ako aj v podzemí. Významne sa podieľajú na vzniku jaskýň na tomto území. Zlomové štruktúry majú vplyv i na infiltráciu zrážok, ktoré sa neskôr dostávajú na povrch v podobe Orešanskej vyvieracky.

Poďakovanie: Chceme sa poďakovať Ing. Jurajovi Halamovi za pomoc pri mapovacích prácach a za vizualizáciu finálnej mapy jaskyne Orešanská sonda. Príspevok bol vypracovaný s podporou projektu VEGA 1/0095/14 „Komplexný výskum krasových fenoménov Malých Karpát“.

LITERATÚRA

- DROPPA, A. 1951. Smolenický kras v Malých Karpatoch. Zemepisný zborník, 3, Bratislava, 7–52.
- GEOLOGICKÁ MAPA SLOVENSKA M 1 : 50 000 [online]. Bratislava: Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, 2013. [cit. 15. 11. 2015]. Dostupné na internete: <http://mapserver.geology.sk/gm50js>.
- LAČNÝ, A. 2005. Orešanská sonda. Spravodaj Slovenskej speleologickej spoločnosti, 4, 34–35.
- LAČNÝ, A. 2011. Príspevok ku genéze krasu a jaskýň v Dlhom vrchu. Slovenský kras. Acta Carologica Slovaca, Liptovský Mikuláš, 57–76.
- LAČNÝ, A. 2013. Vplyv litológie a tektoniky na vznik jaskýň v Kuchynsko-orešanskom krase. Acta Geologica Slovaca, 5(1), 97–105.
- MITTER, P. 1983. Geomorfologická rajonizácia krasu Malých Karpát. Slovenský kras, 21, 3–34.
- MINÁR, J. – BIELIK, M. – KOVÁČ, M. – PLAŠIENKA, D. – BARKA, I. – STANKOVIANSKY, M. – ZEYEN, H. 1999. New morphostructural subdivision of the Western Carpathians: An approach integrating geodynamics into targeted morphometric analysis. Tectonophysics, 502,1–2, 158–174, 2011.
- PLAŠIENKA, D. Tektochronológia a paleotektonický model jursko-kriedového vývoja Centrálnych Západných Karpát. Veda. Vyd. SAV, Bratislava, 125.
- POLÁK, M. (ED.) – PLAŠIENKA, D. – KOHÚT, M. – PUTIŠ, M. – BEZÁK, V. – MAGLAY, J. – OLŠAVSKÝ, M. – FILO, I. – HAVRILA, M. – BUČEK, S. – ELEČKO, M. – FORDINÁL, K. – NAGY, A. – HRAŠKO, Ľ. – NÉMETH, Z. – MALÍK, P. – LIŠČÁK, P. – MADARÁS, J. – SLAVKAY, M. – KUBEŠ, P., KUCHARIČ, Ľ. – BOOROVÁ, D. – ZLINSKÁ, A. – SIRÁŇOVÁ, Z. – ŽECOVÁ, K. 2012. Vysvetlivky ku geologickej mape regiónu Malých Karpát 1 : 50 000. Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Bratislava, 287 p.

- POLÁK, M. – PLAŠIENKA, D. – KOHÚT, M. – PUTIŠ, M. – BEZÁK, V. – FILO, I. – OLŠAVSKÝ, M. – HAVRILA, M. – BUČEK, S. – MAGLAY, J. – ELEČKO, M. – FORDINÁL, K. – NAGY, A. – HRAŠKO, L. – NÉMETH, Z. – IVANIČKA, J. – BROSKA, I. 2011. Geologická mapa regiónu Malých Karpát v M 1 : 50 000. MŽP SR. Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Bratislava.
- POLÁK, M. – PLAŠIENKA, D. – KOHÚT, M. – PUTIŠ, M. – BEZÁK, V. – MAGLAY, J. – OLŠAVSKÝ, M. – HAVRILA, M. – BUČEK, S. – ELEČKO, M. – FORDINÁL, K. – NAGY, A. – HRAŠKO, L. – NÉMETH, Z. – MALÍK, P. – LIŠČÁK, P. – MADARÁS, J. – SLAVKAY, M. – KUBEŠ, P. – KUCHARIČ, L. – BOOROVÁ, D. – ZLINSKÁ, A. – SIRAŇOVÁ, Z. – ŽECOVÁ, K. 2012. Vysvetlivky ku geologickej mape regiónu Malé Karpaty 1 : 50 000. Štátny geologický ústav, Bratislava, 287 p.
- POTOČNÝ, T. 2015. Vplyv tektoniky na vznik krasových závrťov v oblasti Dlhého vrchu (Malé Karpaty, Kuchynsko-orešanský kras). Bakalárska práca, Katedra všeobecnej geológie a paleontológie PríF UK, Bratislava, 45.
- STANKOVIAŇSKÝ, M. 1974. Príspevok k poznaniu krasu Bielych hôr v Malých Karpatoch. Geografický časopis, 26, 3, 241–257.
- VESELSKÝ, M. – LAČNÝ, A. – HÖK, J. 2014. Závrty na Dlhom vrchu: modelová štúdia ich vzniku na lineárnych diskontinuitách (Malé Karpaty). Geologica Slovaca, Bratislava, 6(2).

THE GENESIS OF SINKHOLES INFLUENCED BY TECTONICS – AREA OF THE DLHÝ VRCH HILL (MALÉ KARPATY MTS., KUCHYŇA-OREŠANY KARST)

S u m m a r y

Studied area is located about 4 kilometers east of the village Horné Orešany. By Stankoviansky (1974) and Mitter (1983) is classified to the Kuchyňa-orešany Karst. In within geology of the Malé Karpaty Mts. are classified into fatricum nappe (Andrusov et al., 1973). According to Polak et al. (2012) on the geological structure of the area of interest implicated mainly limestone (gutenstein, thin bedded marly, red nodular limestones) in normal layered stream. Caves (sinkholes) of this area was described mainly by Lačný (2005, 2011, 2013) and by Veselský et al. (2014).

The aim of this work was to bring new knowledge about the tectonics and lithology, as important factors in genesis of karst phenomena in the region of the DlhýVrch hill. By analyzing structural measurements and mapping work on the surface, and in one of the sinkhole phenomena in this area (Orešanská sonda) was described lithology-tectonic impact associated with origin of the karst sinkholes. During the field research, we discovered a new cave – Cave on the Dlhý vrch hill.

During structural measurements in sinkhole Orešanská sonda we identified three lines of discontinuities, which give rise to the cave. As S0 we defined the primary bedding with NE – SW direction and SE plunge. There are two tectonic discontinuities. The discontinuity S1 with NW – SE direction is parallel to the direction of the cave. The discontinuity S2 with NE – SW direction creates in the vertical profile of the cave vertical “ramp” stages. Both discontinuities are characterized by subvertical imposition.

The first part of the Cave on the Dlhý vrch hill was arise on NE – SW direction discontinuities while the second part of the cave continues on the discontinuities of ENE – WSW direction. In the visible continuation of the of the cave the tendency increased to 45 degree. It is likely that the cave will intersect by discontinuity S2, and will create similar vertical stages like in the cave Orešanská sonda.

On the surface we identified only two structural elements S0 and S1. The primary bedding (S0) measured on the surface on outcrops DV01 and DV02 has direction from N – NE to E. When we compared this datas with datas measured in the sinkhole, we assume refolding of initial deposit of rocks in compression of NW – SE direction in a subsequent compression of W – E direction. However, it is not excluded the syngenetic formation of these structures. The discontinuity S1 with NW – SE direction roughly correspond with the subsurface measured datas from the sinkhole Orešanská sonda.

The work thus confirmed a major influence of discontinuity of NW – SE direction (S1), which are represented in the surface and even in sinkhole. Significantly involved in the formation of caves in this area. These structures also have an influence on rainfall infiltration, which later passed onto the surface in the form of Orešany exsurgence.