

Geológia a tektonika levicko-santovskej elevácie (juhozápadný okraj štíavnického stratovulkánu)

Geology and tectonics of the Levice-Santovka elevation (southwest margin of the Štiavnica stratovolcano)

JOZEF HÓK¹, MARTIN ŠUJAN², MILAN SÝKORA¹ a FRANTIŠEK ŠÍPKA²

¹ Katedra geológie a paleontológie, Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského v Bratislave, Mlynská dolina, Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava, jozef.hok@uniba.sk

² EQUIS, spol. s r. o., Račianska 57, 831 02 Bratislava

© Autori 2020. Vydal ŠGÚDŠ. Licencia Creative Commons BY 4.0. (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Abstrakt. V oblasti levicko-santovskej elevácie vystupujú spod neogénnych vulkanitov a vulkanoklastík na povrch horniny tektonickej jednotky hronika permského a triasového veku. V rámci sedimentov hronika je možné odlišiť dve faciálne sekvencie – bielovážsku sekvenciu, ktorej pôvodný sedimentačný priestor sa nachádzal v intraplatformovom bazéne, a čiernovážsku sekvenciu, ktorú reprezentujú sedimenty karbonátovej platformy. Geofyzikálne, štruktúrne a litostratigrafické údaje spoločne s údajmi z vrtných prác poukazujú na presun sedimentov patriacich k čiernovážskej sekvencii na sedimenty bielovážskej sekvencie. Súčasný kontakt oboch sekvencií je sprostredkovaný poklesovým zlomom.

KLúčové slová: Slovensko, Vnútrotné Západné Karpaty, hronikum, čiastkové príkrovy

Abstract. The Permian and Triassic sediments of the Hronicum tectonic unit crop out from below the Miocene volcanic rocks and volcanoclastic sediments in the area of the Levice-Santovka elevation. Two different facies sequences were recognized in the Hronicum structure. The Biely Váh sequence represents the basinal environment to the contrary of the Čierny Váh sequence that represents the carbonate platform facies. Geophysical, structural, borehole and lithostratigraphic data indicate tectonic displacement of the carbonate platform sequence over the basinal sequence. Their actual contact is arranged along the normal fault.

Key words: Slovakia, Internal Western Carpathians, Hronicum partial nappes

Úvod

V oblasti medzi Levicami a Santovkou vystupujú spod sedimentov neogénu a kvartéru izolované výskyty predkenozoického podložja. Tvoria ich triasové karbonáty a permské klastiká tektonickej jednotky hronika (obr. 1). Na prítomnosť karbonátov v podloží miocénnych a kvartérnych sedimentov poukazujú aj početné akumulácie pliocénnych a kvartérnych travertínov (Halouzka in Nagy et al., 1998a, b). Ich vznik a prítomnosť sa viaže na vývery podzemnej vody s dostatočne hlbokým obehom v prostredí hornín bohatých na vápnik. Zároveň je ich vznik a výskyt podmienený aktivitou extenzných (poklesových) zlomových štruktúr (napr. Hancock et al., 1999).

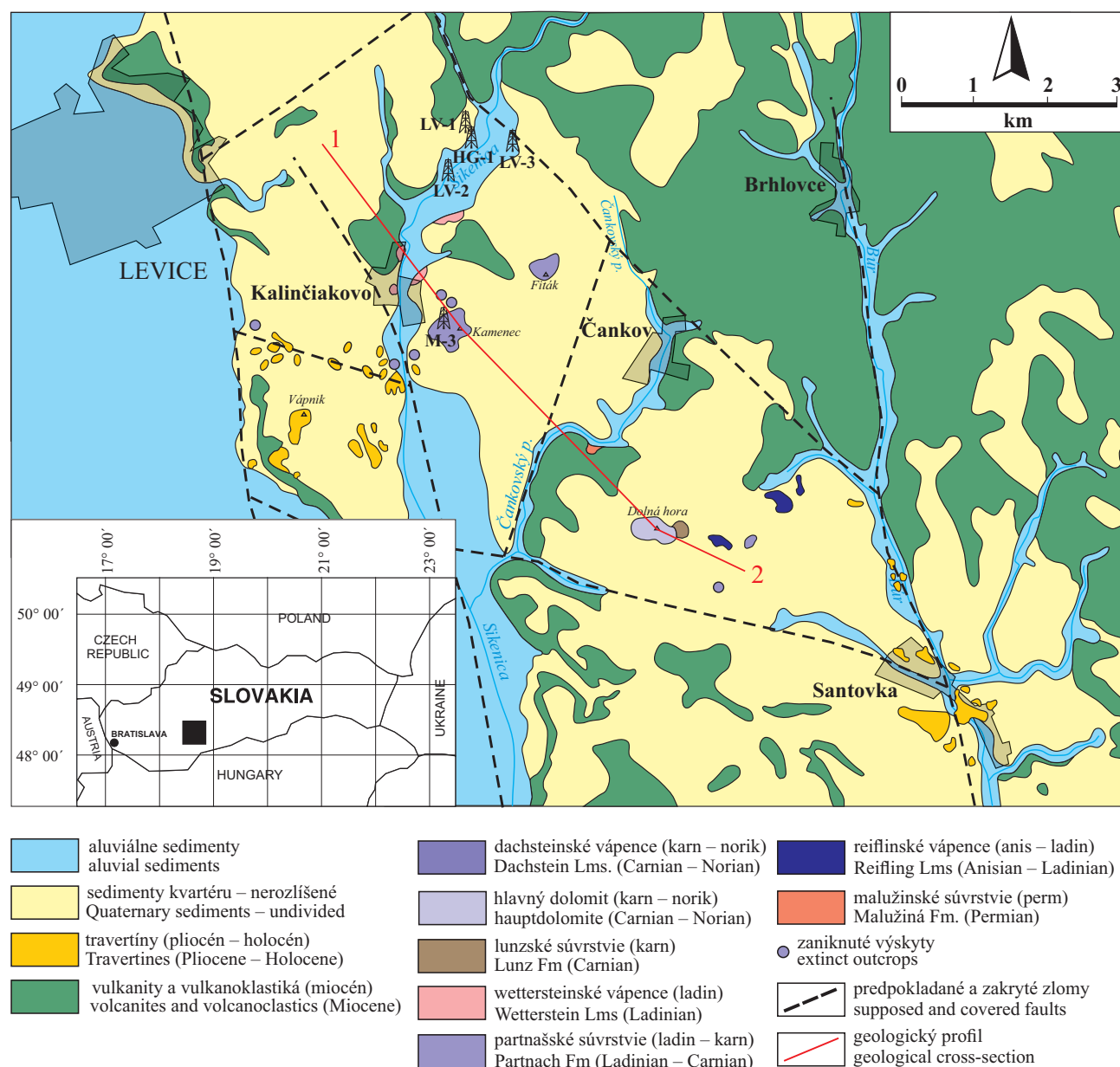
Územie medzi Levicami a Santovkou je súčasťou geologickej štruktúry, ktorá sa označovala ako levické mezozoické ostrovy (Maheľ et al., 1967; Maheľ, 1986),

levicko-turovská hrast' (Vass in Melioris a Vass, 1982), levická žriedelná línia, resp. levická žriedlová línia (Melioris a Vass, 1982, resp. Melioris, 1995) alebo santovská elevácia (Konečný et al., 2003).

Na tektonickú príslušnosť mezozoických sedimentov dlhodobo panoval nejednotný názor (c. f. Biely, 1965; Biely a Papšová, 1983; Maheľ, 1986; Melioris, 1995). Na základe odlišných, ale aj spoločných faciálnych znakov boli horninové komplexy vyskytujúce sa v 18 „ostrovoch“ mezozoika alternatívne zaradené do tektonickej jednotky hronika alebo do tektonickej jednotky silicika. Tento stav pretrval až do identifikácie horninových sekvencií maluzinského súvrstvia (perm), ktoré dopĺňa vrstevný sled mezozoických litostratigrafických členov a umožňuje celý komplex zaradiť do tektonickej jednotky hronika (Havřila et al. in Nagy et al., 1998b). Tektonická príslušnosť sedimentov mladšieho paleozoika a mezozoika medzi Levicami a Santovkou (hronikum) je odlišná od tektonickej príslušnosti sedimentov medzi Slatinou a Hornými Turovcami. Zároveň je odlišná aj priestorová pozícia spomenutých elevácií (cf. Konečný et al., 2003). Preto výskyty mladšieho paleozoika a mezozoika tektonickej jednotky hronika medzi Levicami a Santovkou navrhujeme pomenovať „levicko-santovská elevácia“. Pomenovanie spoľahlivo definuje geografickú pozíciu, tektonickú príslušnosť predkenozoického substrátu, ako aj morfotektonický charakter štruktúry. Príspevok prezentuje tektonický model priestorového usporiadania sedimentárnych sekvencií hronika v oblasti levicko-santovskej elevácie odvodený z litostratigrafických, geofyzikálnych a štruktúrnych údajov.

Litostratigrafia predkenozoických sedimentov levicko-santovskej elevácie

Za najstaršie sedimenty sa považuje súvrstvie, ktoré tvoria ílovité, ílovito-sericitické a piesčité bridlice striedajúce sa s drobovými pieskovecami, miestami s vulkanickým materiálom a zelenými drobnozrnnými bazaltmi (Havřila et al. in Nagy et al., 1998b). Opísaný horninový



Obr. 1. Geologická mapa oblasti levicko-santovskej elevácie (Nagy et al., 1998a; zjednodušené).

Fig. 1. Geological map of the Levice-Santovka elevation (Nagy et al., 1998a; simplified).

súbor je zaradený do malužinského súvrstvia (perm) ipolitickej skupiny hronika.

V juhovýchodnej skupine výskytov sa spoločne s malužinským súvrstvom vyskytujú reiflinské vápence (ilýr – fasan), pri ktorých Havrila (in Nagy et al., 1998b) pripúšťa, že časť tmavosivých bituminózných hrubovrstevnatých vápencov s hľuzami čiernych rohovcov môže patriť aj k zámorským vápencom. Spoločne s reiflinskými vápencami sa vyskytuje partnašské súvrstvie (obr. 1), ktoré obsahuje lavicovité, miestami masívne vápence tmavosivej aj svetlosivej farby, najčastejšie s väčšími i menšími tmavými škvrnami, vo vrchnejších častiach s medzivrstvami slienitých sivých bridlíc prechádzajúcich do žltkastých bridlíc a ílovitých vápencov.

Najvyššie litostratigrafické členy v juhovýchodnej skupine výskytov sú sedimenty lunzského súvrstvia (jul – tuval) obsahujúce tmavosivé a čierne ílovité bridlice

s medzivrstvami olivovo zelených, často zvetraných drobnozrnných pieskovcov (Biely, 1965). V ich nadloží sú prítomné hlavné dolomity (vrchný karn – norik), miestami intenzívne tektonicky postihnuté. Havrila (Havrila et al. in Nagy et al., 1998b) opísal z prostredia dolomitov tmavosivé, v zvetranom stave hnedasté, dobre zvrstvené lumachelové vápence.

Výskyty sedimentov mladšieho paleozoika (malužinské súvrstvie) a sedimentov mezozoika od reiflinských a partnašských vápencov cez lunzské súvrstvie až po hlavné dolomity sú súčasťou bielovážskej (bazénovej) faciálnej sekvencie hronika (Biely, 1965; Biely a Papšová, 1983; Havrila et al. in Nagy et al., 1998b).

Severné, resp. severozápadné výskyty sedimentov mezozoika sú obmedzené na širšiu oblasť Kalinčiakova (obr. 1). Vyskytujú sa tu wettersteinské vápence (ladin) a dachsteinské vápence (karn – norik). V prípade dachsteinských

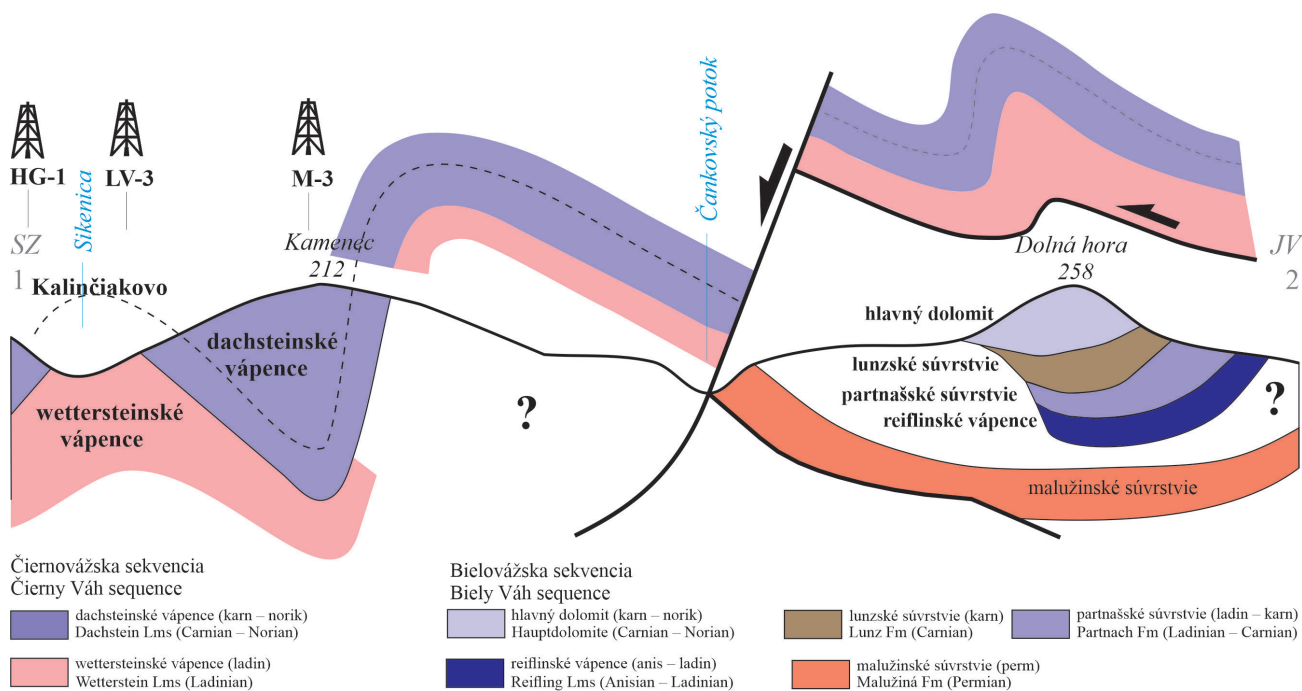
vápencov Havrila (in Nagy et al., 1998b) uvádza charakter ich metamorfného postihnutia v podobe rekryštalizácie a novovzniknutých sl'úd. Oba litostratigrafické typy vápencov možno považovať za súčasť čiernovážskej faciálnej sekvencie hronika (Biely, 1965; Havrila, 2011).

Tektonika predkenozoických sedimentov levicko-santovskej elevácie

Z pohľadu priestorovej distribúcie jednotlivých litostratigrafických členov je zrejmé, že ich usporiadanie poukazuje na to, že na stavbe hronika sa v danej oblasti podieľajú tak bielovážska, ako aj čiernovážska faciálna sekvencia hronika (obr. 1). Bielovážska sekvencia je zastúpená maluzinským súvrstvom, reiflinskými vápencami, partnašským súvrstvom, lunzskými vrstvami a hlavnými dolomitmi. Čiernovážsku sekvenciu reprezentujú wettersteinské a dachsteinské vápence. Pri akceptovaní superpozície jednotlivých litostratigrafických členov hronika v širšej oblasti kóty Dolná hora (258) je zrejmé, že horninový komplex hronika sa v tejto oblasti skláňa generálne smerom na severozápad, kde však vystupuje maluzinské súvrstvie (obr. 1). Pri danej konfigurácii litostratigrafických členov v juhovýchodnej skupine výskytov sa ponúka riešenie plytkej synformnej štruktúry hronika. V jej osovej časti vystupujú najvyššie stratigrafické členy (hlavný dolomit) na kóte Dolná hora (obr. 2).

Odlišná situácia je v oblasti severozápadných výskytov hronika (severozápadne od doliny Čankovského potoka). Z povrchového výskytu dachsteinských vápencov v bývalom kameňolome jv. od Kalinčiakova (v blízkosti kóty 212 Kamenec) je známe uloženie vápencov, ktoré sa strmo (60 – 80°) skláňajú smerom na SZ. Podobné strmé úklony

dachsteinských vápencov sú známe z vrtu M-3, kde sa dachsteinské vápence vyskytovali v celom vrtnom profile 861 m. Takéto uloženie dachsteinských vápencov indikuje ich tektonický postih a prítomnosť vrásových štruktúr. Podľa výsledkov indexu farebnej alterácie konodontov (CAI) sedimenty hronika v oblasti levicko-santovskej elevácie vykazujú index 4 – 5, čo indikuje teplotný interval okolo 250 – 350 °C (Gawlick et al., 2002; Havrila, 2011). Severozápadným smerom od povrchových výskytov dachsteinských vápencov sa vyskytujú wettersteinské vápence (Kalinčiakovo, údolie Sikenice). Z uvedených poznatkov je zrejmé, že dachsteinské vápence by mali upadať pod výskyt wettersteinských vápencov. To by indikovalo prevrátenú pozíciu vrstevného sledu. Vo vrtoch LV-1, LV-2 a HG-1, ktoré sú situované severovýchodne od povrchových výskytov wettersteinských vápencov (obr. 1), však na základe nálezov fosílnych zvyškov *Involutina sinusa pragsoides* (OBERHAUSER), *Involutina communis* (KRISTAN) a *Involutina cf. communis* boli identifikované vrchnotriasové dachsteinské vápence (Biela, 1978). Pri akceptovaní priestorového rozloženia a úklonov hornín povrchové výskyt wettersteinských vápencov sú v normálnej stratigrafickej pozícii pod dachsteinskými vápencami dokumentovanými vo vrtných prácach LV-1, LV-2 a HG-1 (obr. 1). Výskyt dachsteinských vápencov so strmým úklonom uloženia smerom na SZ v oblasti kóty Kamenec (212) je možné interpretovať ako rameno vrásovej štruktúry (obr. 2). Normálne uloženie, resp. stratigrafický vzťah a prevrášenie wettersteinských a dachsteinských vápencov indikujú aj výsledky geofyzikálnych prác, ktoré zahŕňajú geoelektrický, gravimetrický a magnetotelurický prieskum realizovaný južne od Kalinčiakova v oblasti rekreačného strediska Margita-Ilona (Král et al., 2008; Šujan et al., 2018). Na základe uvedených faktov je možné



Obr. 2. Zjednodušený geologický profil naprieč hlavnými štruktúrami hronika v oblasti levicko-santovskej elevácie (bez mierky).

Fig. 2. Simplified geological cross-section across main structures of the Hronicum tectonic unit in the Levice-Santovka elevation (not to scale).

konštatovať, že na geologickej stavbe predkenozoického podlažia levicko-santovskej elevácie sa podieľajú sedimenty tektonickej jednotky hronika, imbrikované v dvoch čiastkových príkrovoch odlišnej faciálnej proveniencie (obr. 2).

Záver

V oblasti medzi Levicami a Santovkou (levicko-santovská elevácia) sa vyskytujú predkenozoické sedimenty permu a triasu, ktoré sú súčasťou tektonickej jednotky hronika (obr. 1). Severozápadne od Santovky boli identifikované (Havrila et al. in Nagy et al., 1998b) sedimenty maluzinského súvrstvia (perm) ipoltickej skupiny hronika, reiflinské vápence, ?zámotské vápence, partnašské súvrstvie, lunzské súvrstvie a hlavné dolomity, ktoré tvoria temer kontinuálny vrstevný sled bazénovej (bielovážskej) faciálnej sekvencie hronika (Havrila, 2011). Juhovýchodne od Levíc (širšia oblasť Kalinčiakova) sú prítomné wettersteinské a dachsteinské vápence, ktoré patria k paleofaciálnej oblasti karbonátovej plošiny (čiernovážska faciálna sekvencia) hronika (obr. 1).

Na základe výsledkov geofyzikálnych prác (Šujan et al., 2018), štruktúrnych údajov, ako aj litostratigrafického zaradenia sedimentov je možné konštatovať, že v oblasti levicko-santovskej elevácie sa vyskytujú dve čiastkové štruktúry hronika, pričom sedimenty čiernovážskej faciálnej sekvencie sú severovergentne presunuté cez sedimenty bielovážskej sekvencie. Ich súčasný kontakt je sprostredkovaný pozdĺž poklesového zlomu prebiehajúceho údolím Čankovského potoka (obr. 2).

PodĎakovanie

Autori príspevku ďakujú za finančnú pomoc z grantov VEGA 1/0115/18, VEGA 2/0014/18 a VEGA 1/0085/17. Zároveň vyjadrujú poďakovanie recenzentom RNDr. Alexandrovi Nagyovi, CSc., a Mgr. Kamilovi Feketemu, PhD., za pripomienky, ktoré pomohli zlepšiť kvalitu príspevku.

Literatúra

- Biela, A., 1978: Hlboké vrty v zakrytých oblastiach vnútorných Západných Karpát. Region. Geol. Západ. Karpát, 10. Bratislava, Geol. Úst. D. Štúra.
- Biely, A. a Papšová, J., 1983: Nový biostratigrafický údaj z mezozoika levických ostrovov. Geol. Práce, Spr., 79, 113 – 116.
- Biely, A., 1965: Správa o výskume mezozoika v levických ostrovoch. Spr. geol. Výsk. v Roku 1964. Bratislava, Geol. Úst. D. Štúra, 60 – 62.
- Gawlick, H. J., Havrila, M., Krystyn, L., Lein, R. a Mello, J., 2002: Conodont colour alteration indices (CAI) in the Central Western Carpathians and the Northern Calcareous Alps – a comparison. Proceedings of the XVIIIth Congress of Carpathian-Balkan Geological Association Bratislava, September 1 – 4, 2002. Geol. Carpath., 53, 15 – 17.
- Hancock, P. L., Chalmers, R. M. L., Altunel, E. a Çakir, Z., 1999: Travertines: using travertines in active fault studies. J. struct. Geol., 21, 903 – 916.

- Havrila, M., 2011: Hronikum: paleogeografia a stratigrafia (vrchný pelsőň – tuval), štrukturalizácia a stavba. Geol. Práce, Spr., 117, 7 – 103.
- Konečný, V., Lexa, J. a Šimon, L., 2003: Geologic structure and evolution of intravolcanic depressions in the area of Neogene volcanism in central Slovakia. Miner. Slov., 35, 255 – 290.
- Král, M., Šujan, M., Dzúrik, J., Vitaloš, R., Hók, J. a Nagy, A., 2008: Geotermálny projekt Margita-Ilona. Manuskript. Bratislava, archív Equis.
- Maheľ, M., 1986: Geologická stavba československých Karpát – Palealpínske jednotky. Bratislava, Veda, 503 s.
- Maheľ, M., Kamenický, J., Fusán, O. a Matějka, A., 1967: Regionální geologie ČSSR, díl II., sv. 1. Praha, Čs. Akad. Věd, 495 s.
- Melioris, L. a Vass, D., 1982: Hydrogeologické a geologické pomery levickej žriedelnej línie. Západ. Karpaty, Sér. Hydrogeol. inž. Geol., 4, 7 – 56.
- Melioris, L., 1995: Minerálne vody „levickej žriedlovej línie“ a ich ochrana. Podzemná voda, 1, 1, 75 – 88.
- Nagy, A. (ed.), Halouzka, R., Konečný, V., Dublan, M., Havrila, M., Lexa, J. a Pristaš, J., 1998a: Geologická mapa Podunajskej nížiny – východná časť 1 : 50 000. Bratislava, GS SR.
- Nagy, A. (ed.), Halouzka, R., Konečný, V., Lexa, J., Fordinál, K., Havrila, M., Vozár, J., Kubeš, P., Liščák, P., Stolár, M. a Duřilová, K., 1998b: Vysvetlivky ku geologickej mape Podunajskej nížiny – východná časť 1 : 50 000. Bratislava, GS SR, Vyd. D. Štúra, 187 s.
- Šujan, M., Král, M., Hók, J. a Šipka, F., 2018: Hronikum západnej časti turovsko-levickej hraste (geofyzika). Manuskript. Bratislava, archív Equis.

Summary

The Permian and Triassic sediments of the Hronicum tectonic unit crop out from below the Miocene and Quaternary sediments in the Levice-Santovka elevation structure (Fig. 1). Sediments of the Malužiná Fm. (Permian), Middle Triassic Reifling Lms., Partnach Fm., Late Triassic Lunz Fm. and Hauptdolomite (Nagy et al., 1998b) forming almost continuous sequence of the Biely Váh basinal facial sequence of the Hronicum northwest of Santovka village (Havrila, 2011). To the southeast of Levice town the Wetterstein and Dachstein limestones are present, belonging to the Čierny Váh carbonate platform facial sequence of the Hronicum (Fig. 1). The results of geophysical interpretations (Šujan et al., 2018), structural and lithostratigraphic data indicate that the sediments of the Čierny Váh sequence were thrust northward over the sediments of the Biely Váh sequence. Their actual contact is arranged along the normal fault dipping to the northwest (Fig. 2).

Manuskript doručený:	11. 3. 2020
Revidovaná verzia doručená:	24. 4. 2020
Rukopis akceptovaný redakčnou radou:	1. 10. 2020