UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE
PRÍRODOVEDECKÁ FAKULTA

ŠTUDENTSKÁ VEDECKÁ KONFERENCIA PriF UK 2018

ZBORNÍK RECENZOVANÝCH PRÍSPEVKOV

ŠVK
PriF UK
2018

Univerzita Komenského v Bratislave

Prírodovedecká fakulta

ŠTUDENTSKÁ VEDECKÁ KONFERENCIA PriF UK 2018

Zborník recenzovaných príspevkov

25. apríl 2018
Bratislava, Slovenská republika
ISBN 978-80-223-4517-0

Predseda ŠVK

doc. RNDr. Michal Galamboš, PhD.

Podpredseda ŠVK

RNDr. Vladimíra Džugasová, PhD.

doc. RNDr. Andrea Ševčovičová, PhD.

Odborný výbor

doc. RNDr. Alžbeta Blehová, CSc.
Mgr. Silvia Bodoríková, PhD.
doc. RNDr. Tomáš Derka, PhD.
doc. RNDr. Hana Drahovská, CSc.
RNDr. Tatiana Durmeková, PhD.
prof. RNDr. Agáta Fargašová, DrSc.
Mgr. Andrej Ficek, PhD.
doc. RNDr. František Golais, CSc.
doc. Mgr. Iveta Herichová, PhD.
Mgr. Marcel Horňák, PhD.
prof. Ing. Bohdan Juráni, CSc.
doc. RNDr. Peter Kabát, CSc.
prof. RNDr. Vladimír Kellő, DrSc.
doc. RNDr. David Krčmář, PhD.
Mgr. David Kušnirák, PhD.
PaedDr. Tibor Nagy, PhD.
RNDr. Soňa Nagyová, PhD.
Mgr. Peter Mikulíček, PhD.
doc. RNDr. Katarína Pavličková, CSc.
RNDr. Norbert Polčák, PhD.
prof. RNDr. Daniela Reháková, CSc.
RNDr. Regina Sepšiová, PhD.
prof. Mgr. Radovan Šebesta, DrSc.
Mgr. Renáta Švubová, PhD.
doc. Mgr. Peter Uhlík, PhD.

Organizačný výbor

RNDr. Peter Bandura
Mgr. Adela Bobovská, PhD.
Mgr. Jaroslav Buša
Tomáš Cincula
RNDr. Michaela Dörnhöferová
Mgr. Lea Hegedüsová
Mgr. Mária Kondeková
Mgr. Alexandra Konečná
Martin Lukáč
Mgr. Renáta Michalisková
Mgr. Miriama Mišove
Mgr. Marek Pribus
Mgr. Vojtěch Przybyla
Mgr. Daniela Rusnáková
Mgr. Frederik Sekucia
Mgr. Lenka Svobodová
RNDr. Erik Szabó
PhD. Mgr. Marek Šlenker
Mgr. Romana Valenčíková
RNDr. Eva Viglašová

Riečne terasy a intenzita erózie Váhu v Liptovskej kotline

Ladislav Vitovič

Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra fyzickej geografie a geoekológie, Mlynská dolina, Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava, Slovenská republika; vitovic2@uniba.sk

Abstract

River terraces and rate of erosion of the Váh River in the Liptovská kotlina Basin.

The Liptovská kotlina Basin belongs to the most neotectonically active regions within the Western Carpathians [1]. Morphologically expressive faceted slopes on the contact with adjacent mountains, travertines and fluvial system in terrace developement is the part of the evidence of its neotectonic activity. Based on the Váh River terraces analysis, the rate of erosion of the Váh River was calculated. Both, the total erosion (**E_t**) since the terrace bedrock formation until the recent floodplain bedrock formation and the partial erosion (E_p) between two subsequential terraces' bedrocks formation were calculated. Totally 13 terrace levels were identified based on the summary of the previous investigations, the drillings analysis and field research, from which 11 levels has its own terrace bedrock. The rate of erosion of the Váh River changed strongly with the most marked rate during the upper part of the middle Pleistocene. This can be considered as the evidence of increased uplift rate of the Liptovská kotlina Basin during the upper part of the middle Pleistocene (Riss).

Keywords: *river terrace; rate of erosion; the Váh River; the Liptovská kotlina Basin*

Úvod a formulácia cieľa

Váh ako naša najdlhšia rieka (403 km) vzniká sútokom Bieleho (prameniaci vo Vysokých Tatrách) a Čierneho (prameniaci v Kráľovohoľských Tatrách) Váhu pri Kráľovej Lehote v nadm. výške 664 m n. m (obr. 1 A, B).

Vo svojom hornom toku preteká Liptovskou kotlinou, ktorá spolu s Popradskou kotlinou patrí nielen k najvyššie položeným kotlinám Západných Karpát, ale aj k neotektonicky najviac aktívnym. Kotlina je budovaná vnútrokarpatským paleogénom (vrchný Priabón až spodný Oligocén), pričom kvartérny pokryv (rôznej genézy a hrúbky) najmä v prípade fluviálnych a chemogénnych sedimentov (travertínov) predstavuje dôležitý stratigrafický marker [1 - 2].

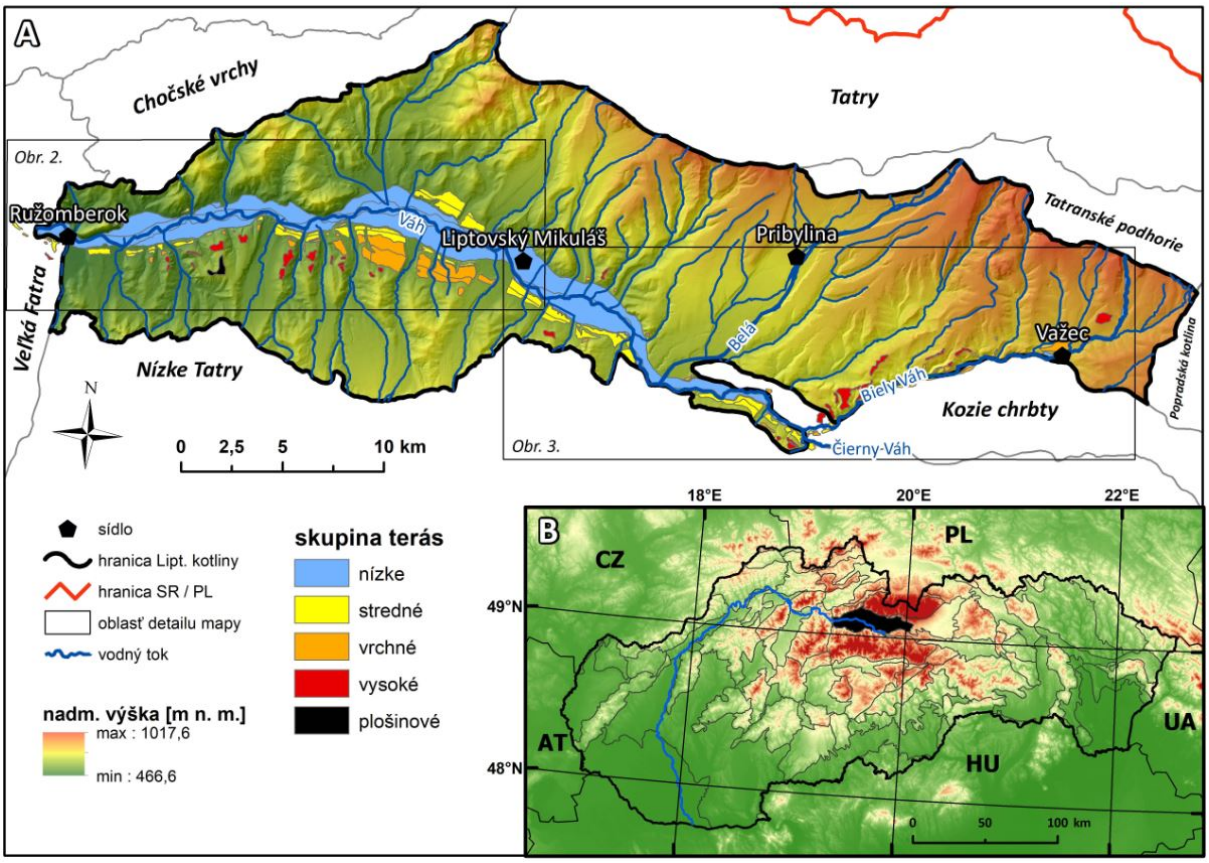
O neotektonickej aktivite kotliny svedčí nielen jej morfologicky výrazný zlomový kontakt voči okolitým pohoriam, prítomnosť travertínov, ale aj samotný fluviálny systém Váhu v terasovom vývoji. Od vzniku najstaršej akumulácie (Vrchný pliocén?) sa Váh vytvoriac celkovo 11 terás zarezal o cca 169 m. Výškový a vekový interval medzi jednotlivými terasami je však rôzny, čo napovedá nielen o meniacej sa intenzite zarezávania Váhu v priebehu kvartéru a koncom pliocénu, ale aj o vertikálnych pohyboch Liptovskej kotliny.

Cieľom príspevku je na základe analýzy terás.odhadnúť intenzitu zarezávania Váhu v Liptovskej kotline od vzniku najstaršej vážskej akumulácie (vrchný pliocén?) po súčasnosť.

Materiál a metódy

Prvotným krokom bola sumarizácia poznatkov o riečnych terasách Váhu v Liptovskej kotline. Priestorové rozmiestnenie zvyškov jednotlivých terasových úrovní a ich zjednotenie do jednotného terasového systému bolo vykonané na základe sumarizácie doterajších výskumov [3-12], analýzy vrtnej databázy (za účelom odhalenia výšok terasových báz) a vlastného terénneho výskumu. Jednotný systém bol vypracovaný na základe relatívnej výšky terasových báz a povrchov a charakteru terasových akumulácií s prihliadnutím na stratigrafické zaradenie terás Západných Karpát [13].

Pre stanovenie erózie sme vypočítali jednak celkovú priemernú eróziu (od vzniku skalnej bázy danej akumulácie po vznik skalnej bázy súčasnej nivy, viď I.), ale aj čiastkovú (od vzniku skalnej bázy danej akumulácie po vznik skalného podložia nasledujúcej terasy, viď II.) eróziu. Za časové intervaly medzi vznikom terasových báz boli zvolené začiatky akumulačných období. V kvartéri predstavovali začiatky glaciálov, pri vzniku plošinovej terasy to predstavoval začiatok vrchného pliocénu. Výpočet bol realizovaný len na terasy, ktoré majú samostatnú skalnú bázu.



Obr. 1. A: Terasový systém Váhu v Liptovskej kotline. B: Poloha Liptovskej kotliny a priebeh Váhu

Vek bol určený koreláciou glaciálov alpskej a nordickej (SZ Európy) stratigrafie

s morskými izotopovými stupňami [14]. V súvislosti s koreláciou glaciálov alpskej stratigrafie v starom pleistocéne je nutné sa zmieniť o relatívnej nepresnosti týchto korelácií, a to najmä vzhľadom na nedostatok numerických datovaní.

$$E_t = H_t / A_t \qquad [I.]$$

E_t: celková erózia (od vzniku bázy príslušnej terasy po vznik bázy súčasnej nivy)
H_t: relatívna výška bázy terasy voči báze súčasnej nivy
A_t: časový interval od vzniku bázy príslušnej terasy po vznik bázy súčasnej nivy

$$E_p = H_p / A_p \qquad [II.]$$

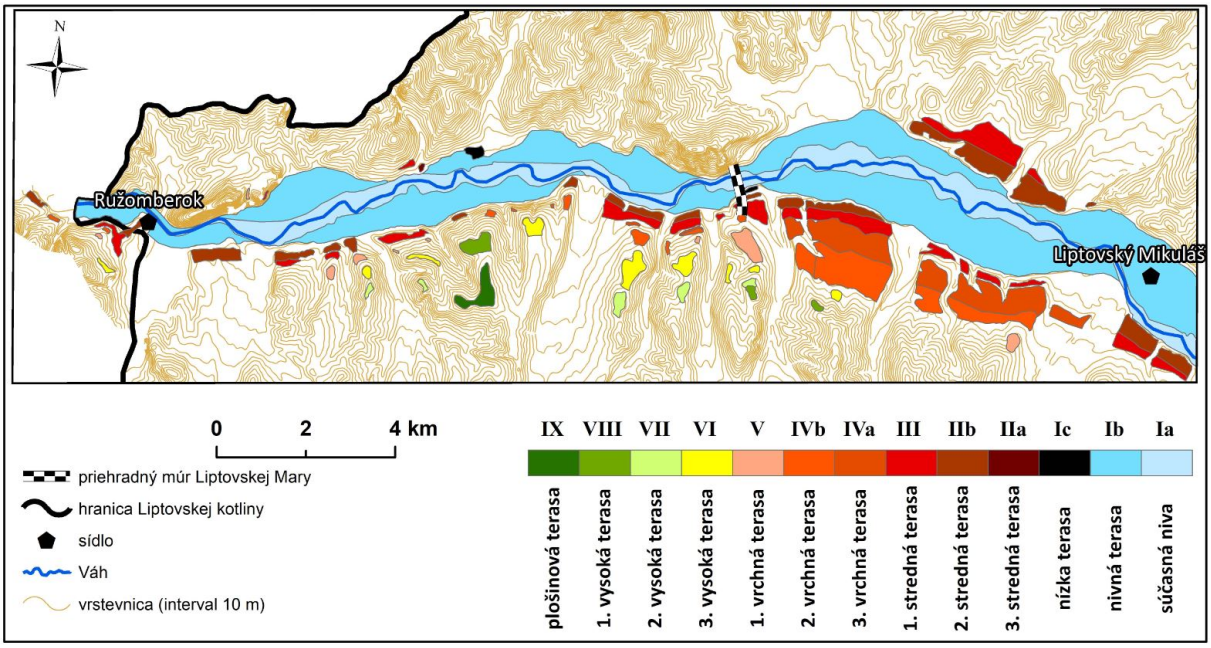
Ep: čiastková erózia
H_p: relatívna výška bázy terasy voči báze nasledujúcej (vekovo mladšej) terasy
A_p: časový interval medzi začiatkami akumulačných období (medzi vznikom báz) vekovo nasledujúcich terás

Výsledky a diskusia

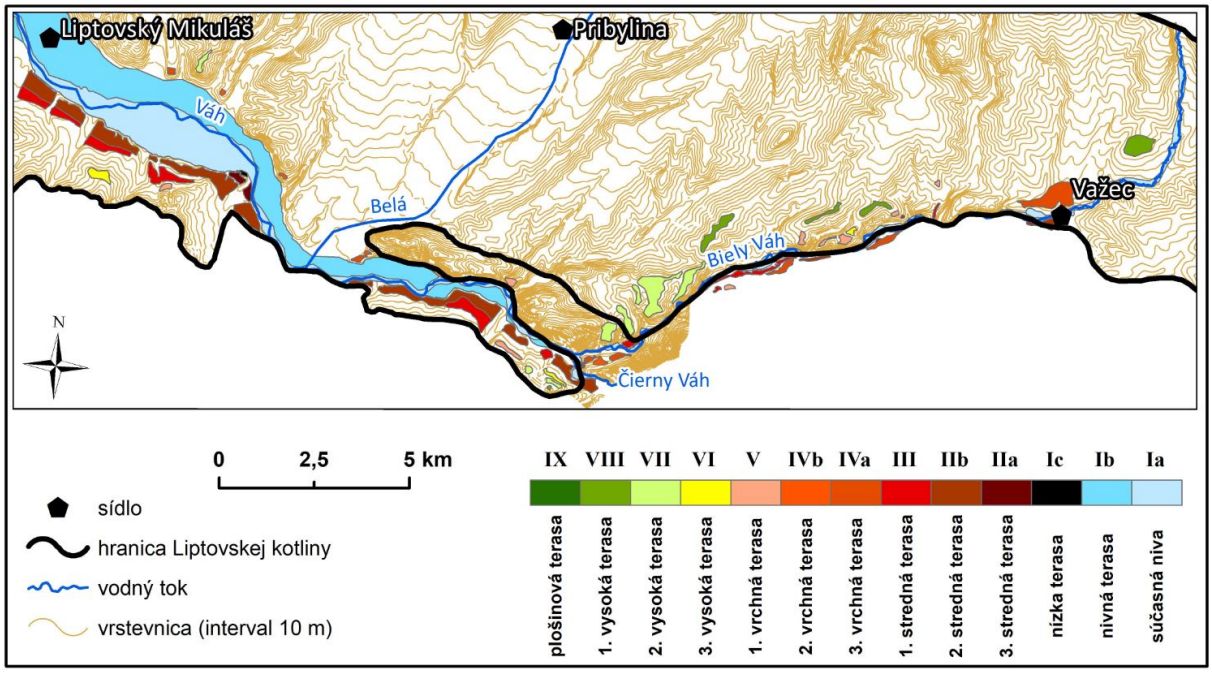
Zjednotený fluviálny systém predstavuje trinásť terasových úrovní, z ktorých jedenásť má samostatnú skalnú bázu Na základe morfopozície boli v súlade so západokarpatským terasovým systémom [13] rozdelené do skupiny nízkych, stredných, vrchných, vysokých a plošinových terás (obr. 1, 2, 3). Nízku terasu možno považovať za akumulačnú, zatiaľ čo ostatné predstavujú terasy zložené. Nivnú terasu a súčasnú nivu považujeme za terasy akumulačné, vložené do nízkej terasy, s ktorou majú spoločnú bázu.

Ako možno vidieť v tabuľke 1 a na obrázku 4, intenzita erózie Váhu sa v priebehu sledovaného časového intervalu výrazne menila. Počas pliocénu a začiatku spodného pleistocénu bola rýchlosť čiastkovej erózie nízka. Medzi vznikom 2. a 3. vysokej terasy (teda koncom starého a začiatkom stredného pleistocénu) sa začala mierne zvyšovať. Najvýraznejšiu zmenu v intenzite erózie možno zaradiť do obdobia medzi tvorbou 3. vrchnej a 1. strednej terasy v mladšej časti stredného pleistocénu, kedy narástla na 0,18 mm/r. Mladšiu časť stredného pleistocénu (Riss) ako celok teda považujeme za obdobie s najvyššou hĺbkovou eróziou Váhu v Liptovskej kotline. V priebehu mladého pleistocénu sa intenzita opäť znížila.

Keďže hĺbková erózia toku spolu so vznikom fluviálneho systému v terasovom vývoji poukazuje na tektonický výzdvih územia, najvýraznejšie vertikálne neotektonické pohyby Liptovskej kotliny teda možno zaradiť do obdobia Rissu.



Obr. 2. Terasový systém Váhu v západnej časti Liptovskej kotliny



Obr. 3. Terasový systém Váhu vo východnej časti Liptovskej kotliny

Záver

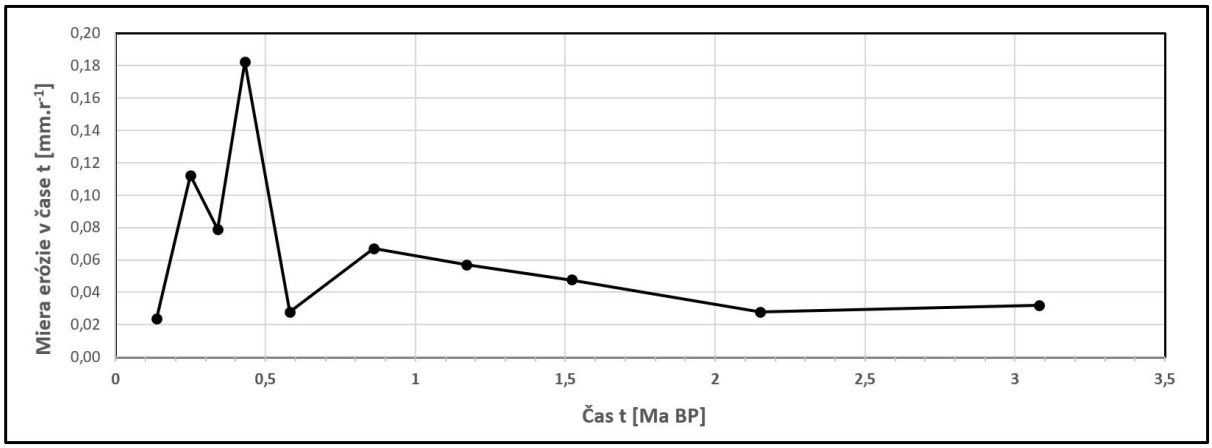
V predkladanom príspevku bolo prezentované nielen zjednotenie vážskeho terasového systému v Liptovskej kotline, ale aj jeho následná analýza za účelom odhadu miery erózie Váhu počas tvorby terasových úrovní.

Na základe výsledkov možno konštatovať, že najvýraznejšiu eróziu dosahoval Váh počas mladšej časti stredného pleistocénu.

Miera hĺbkovej erózie Váhu bola využitá aj na odhalenie vertikálnych neotektonických pohybov Liptovskej kotliny, pričom ich intenzita je zhodná s intenzitou hĺbkovej erózie Váhu.

Tab. 1. Terasový systém Váhu v Liptovskej kotline, jeho vybrané kvantitatívne atribúty (morfometria, odhadovaný vek) a jeho miera erózie.
Relatívna výška bázy sa vzťahuje ku výške bázy súčasnej nivy. Vek je stanovený pre začiatok akumulačných období jednotlivých terás.

označenie terasy		relatívna výška bázy [m]	vek [Ma]	rozdiel veku (A_t) [Ma]	rozdiel veku (A_p) [Ma]	miera erózie [mm/rok]	
						celková (E_t)	čiastková (E_p)
plošinová	IX	165,2	3,600	3,525		0,047	
1. vysoká	VIII	131,7	2,560	2,485	1,040	0,053	0,032
2. vysoká	VIII	108,7	1,740	1,665	0,820	0,065	0,028
3. vysoká	VI	87,7	1,300	1,225	0,440	0,072	0,048
1. vrchná	V	72,9	1,040	0,965	0,260	0,076	0,057
2. vrchná	IVb	48,7	0,680	0,605	0,360	0,080	0,067
3. vrchná	IVa	43,1	0,480	0,405	0,200	0,107	0,028
1. stredná	III	24,9	0,380	0,305	0,100	0,082	0,182
2. stredná	IIb	18,6	0,300	0,225	0,080	0,083	0,079
3. stredná	IIa	7,4	0,200	0,125	0,100	0,059	0,112
nízka	Ic	4,4	0,075		0,125		0,024



Obr. 4. Model miery (čiastkovej) erózie Váhu v Liptovskej kotline v závislosti od času

Poďakovanie

Táto práca bola podporená Vedeckou grantovou agentúrou MŠVVaŠ SR a SAV (VEGA) na základe zmluvy 1/0602/16 a Agentúrou na podporu výskumu a vývoja zmluvou APVV-15-0054. Týmto by som rád poďakoval môjmu školiteľovi, prof. RNDr. Jozefovi Minárovi, CSc., za cenné pripomienky a rady pri písaní tohto príspevku.

Zoznam použitej literatúry

[1] Halouzka, R. (1993) Neotektonické štruktúry a pohyby (vrchný pliocén – kvartér) vybraných kotlín a dolín slovenských karpát. In Maglay, J., Baňacký, V., Halouzka et al. (eds.) Geodynamický vývoj regiónov slovenska v období vrcný pliocén – kvartér. GÚDŠ, Bratislava, s. 51, č. záver. správy archívu Geofondu: 78841

[2] Vaškovský, I. (1980) Geológia kvartérnych sedimentov. In Gross P., Köhler, E., Biely, A., et al. (eds.) Geológia Liptovskej kotliny, ŠGÚDŠ, Bratislava, p. 96

[3] Droppa, A. (1964) Geografický časopis. 16 (4), p. 313

[4] Droppa, A. (1970) Výskum riečnych terás v zátopovej oblasti Lipt. Mara. Liptov 1, Vlastivedný zborník, Martin, SR, p. 7

[5] Droppa, A. (1972) Výskum riečnych terás v okolí Ružomberka. Liptov 2, Vlastivedný zborník, Martin, SR, p. 11

[6] Gross, P. (1979) Geologická mapa Liptovskej kotliny. GÚDŠ, Bratislava

[7] Páleník, M. (1988) Sprievodná správa k inžinierskogeologickej mape M 1 : 10 000 Ružomberok., č. záver. správy archívu Geofondu: 74842

[8] Vrábľová, A., Martinčeková, T., Chovaňáková, J. (1990) Liptovský Hrádok - IG mapa M 1:10 000, sprievodná správa. SGÚ, Bratislava a IGHP, Žilina, č. záver. správy archívu Geofondu: 75063

[9] Maglay, J. (1993) Kvartér chočských vrchov. In Gross P., Haško, J., Mello et al. (eds.) Geológia južnej a východnej oravy, GÚDŠ, Bratislava, p. 146

[10] Pristaš, J. (1997) Kvartér. In Polák, M., Bujnovským A., Kohút, M., et al. (eds.) Vysvetlivky ku geologickej mape Veľkej Fatry 1 : 50 000, Vydavateľstvo Dionýza Štúra, Bratislava, p. 104

[11] Halouzka, R., Beňuška, P., Maglay, J. (1997) Kvartér. In Biely, A., Bujnovský, A., Vozárová, A. (eds.) Vysvetlivky ku geologickej mape Nízkych Tatier 1 : 50 000, Vydavateľstvo Dionýza Štúra, Bratislava, p. 115

[12] Littva, J. (2017) Geologický vývoj vnútrohorských kotlín Západných Karpát v období pliocénu a kvartéru. (Dizertačná práca) Univerzita Komenského v Bratislave

[13] Halouzka, R. (1986) Spr. Výsk. Gúdš, 21, p. 167

[14] Cohen, K. M., Gibbard, P. L. (2016) Global chronostratigraphical correlation table for the last 2,7 million years [Citované: 7. marec 2018]

< http://quaternary.stratigraphy.org/correlation/POSTERstratchart%20v2011.jpg>