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

Analýza štrkov riečnych terás Váhu v Liptovskej kotline

Ladislav Vitovič, Juraj Timko

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

Abstract

Gravel analysis of the Váh River terraces in the Liptovská kotlina Basin

Fluvial sediments of the Váh River within the Liptovská kotlina Basin were developed in a form of river terraces. This accumulation feature record the paleo processes, which took a part in their formation. The character of depositions vary depending on a number of factors. To determine the character of fluvial sediments of the Váh River terraces within the Liptovská kotlina Basin was the aim of the study. Size, roundness, lithology and three markers of weathering of clasts was object of the analysis. Considering the extent of article, only relations of lithology, rust and complex stage of weathering of gravels to age of terraces were interpreted. In general, there is the largest portion of granitic (41,1 %) and quartzite (26,3 %) rocks, the tendency of rust is to increase with the age of terraces as well as the stage of weathering of its material. The resultant relative dating, can be used for the extrapolation of results of numerical dating.

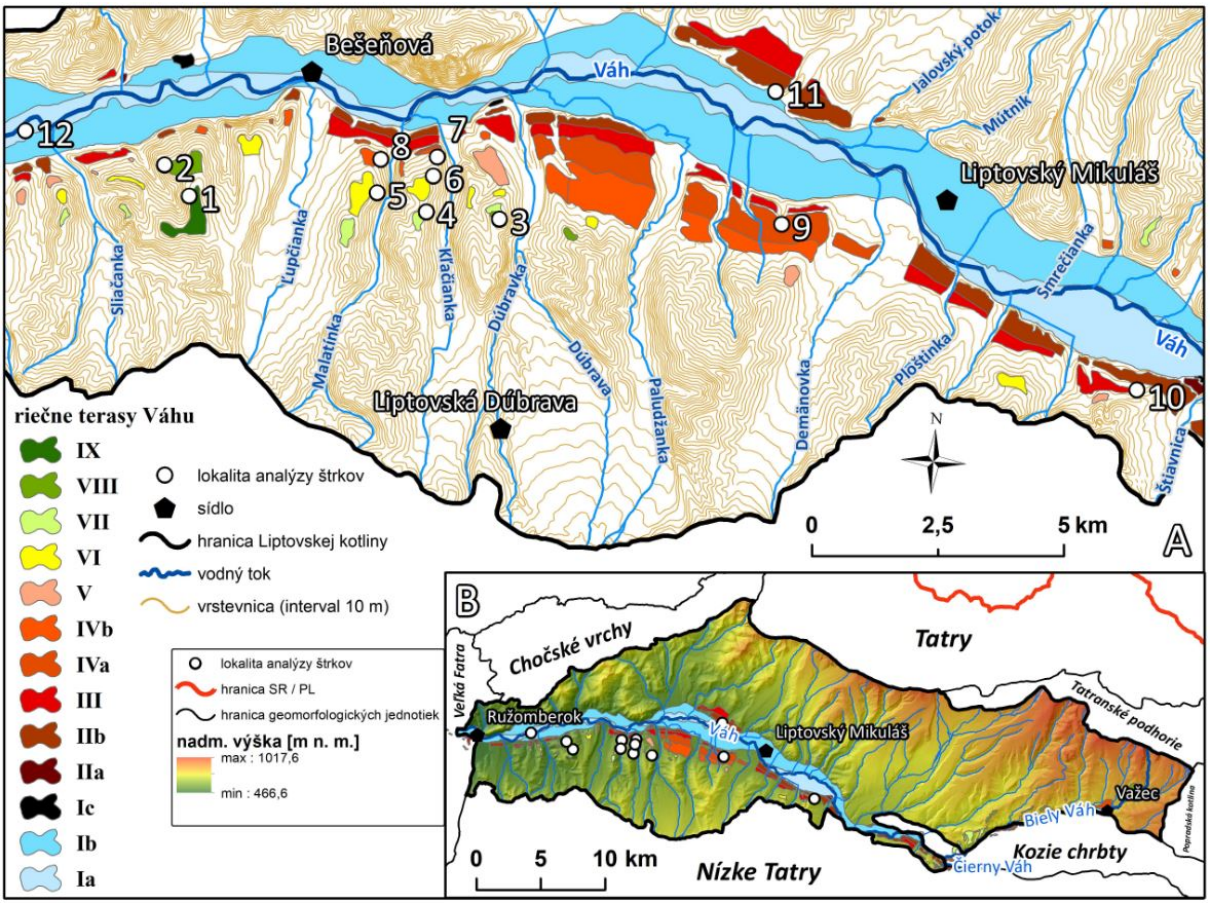
Keywords: *gravel analysis; river terrace; the Váh River; the Liptovská kotlina Basin*

Úvod a formulácia cieľa

Fluviálne sedimenty Váhu v Liptovskej kotline sa v priebehu pliocénu a kvartéru vyvinuli do podoby riečnych terás. Jedná sa o terasy zložené, pozostávajúce zo štrkopieskov (v rôznom stupni zvetrania) často pokrytých materiálom rôznej genézy a hrúbky. Nízka terasa predstavuje terasu akumulačnú budovanú dnovou výplňou z posledného glaciálu, na povrchu ktorej je uložená nivná fácia holocénneho veku tvoriaca nivnú terasu a súčasnú nivu [1 - 2]. Na základe nášho výskumu vážskych terás v Liptovskej kotline, s prihliadnutím na západokarpatský terasový systém, bolo identifikovaných 11 fluviálnych úrovní pozostávajúcich zo zrezanej skalnej bázy a terasovej (štrkopiesčitej) akumulácie. Súčasná niva (T Ia) spolu s nivnou (T Ib) a nízkou terasou (T Ic) sú budované materiálom dnovej výplne, pričom majú spoločnú bázu, ktorá sa smerom k okrajom dna mierne zvyšuje.

Každá z odhalených úrovní predstavuje záznam o určitej etape vývoja doliny Váhu. Nositeľom záznamu fluviálnych procesov sú práve fluviálne sedimenty, ktorých charakter sa v závislosti od ich pozície mení.

Cieľom príspevku je, v nadväznosti na staršie práce [1, 2, 3], odhaliť vybrané vlastností charakteru fluviálnych terasových sedimentov Váhu v Liptovskej kotline.



Obr. 1. A: Lokalizácia výskumných bodov na vážskych terasách. B: Pozícia Liptovskej kotliny a výskumných bodov v nej

Materiál a metódy

Na odhalenie charakteru fluviálnych sedimentov terasových úrovní Váhu bola využitá analýza štrkov, ktorá pozostávala zo sledovania vybraných atribútov obliakov, pričom z každej terasovej úrovne znázornenej na obr. 1 (okrem 3. strednej terasy kvôli nedostupnosti k akumulácii) bolo analyzovaných minimálne 150 obliakov. Pre analýzu dnovej výplne bola využitá korytová fácia súčasnej nivy. V prípade 1. a 3. vysokej terasy sa využili priemerné hodnoty z oboch reziduí, na ktorých sme realizovali analýzu. Miesta analýz (obr. 1) boli zamerané pomocou GPS prístroja (Garmin eTrex Touch 35). Sledované boli rozmery obliakov (dĺžka osí a, b, c), stupeň ich zaoblenia (6 stupňov, [4]), druh horniny, hrúbka prstenca navetrania (v mm), prítomnosť hrdze a celkový stupeň zvetrania (5 stupňov). Posledné dva sledované atribúty boli vyhodnotené iba z granitoidných obliakov, keďže majú priemerne najvyšší podiel na všetkých lokalitách (tab. 1), čo umožňuje lepšie porovnanie terasových úrovní.

Vzhľadom na rozsiahlosť sledovaných dát a možnosti tohto príspevku sme sa v tejto štúdii zamerali na vyhodnotenie vzťahu litológie, podielu obliakov podľa hrdze a na celkový

stupeň zvetrania voči veku terás.

Druh horniny bol určovaný makroskopicky v nasledovných kategóriách: granitoidy (granity, granodiority, aplity a pegmatity), silikátové horniny (kremence, kremene, kremenné zlepence), pieskovce (paleogénne a permské pieskovce, prachovce, lunzské vrstvy a arkózy), metamorfity (amfibolity, svory, ruly, tektonity), karbonátové horniny (slienité, piesčité, wettersteinské, guttensteinské vápence a dolomity) a vulkanity (paleobazalty, resp. melafýry).

Pri určovaní hrdze sme vychádzali z metodiky [5], ktorú sme spresnili tým, že sme neurčovali iba podiel zoxidovaných (zhrdzavených) obliakov, ale vizuálne sme rozoznávali, či je podiel hrdze vyšší (A2) alebo nižší (A1) ako 50 % plochy čerstvého lomu obliaku, prípadne sa v obliakoch hrdza vôbec nenachádza (N).

Stanovenie celkového stupňa zvetrania obliakov bolo založené na syntéze viacerých faktorov (tab. 2). Hrúbka prstenca navetrania sa merala v milimetroch, pričom na niektorých značne zvetraných obliakoch ju nebolo možné jednoznačne identifikovať (symbol bez), kým na niektorých zdravých oblakoch úplne chýbala, resp. jej hodnota bola nižšia ako 0,5 mm (symbol N). Po stanovení zastúpenia jednotlivých stupňov navetrania (Wn) danej terasovej úrovne sa dané podiely vynásobili číslom stupňa navetrania (n) a následne zrátali, čím sa pre celkovú terasovú úroveň získal tzv. index navetrania W [I.].

$$W = \sum_{n=1}^{n}(Wn * n) \qquad [I.]$$

W: index navetrania
W_n: podiel obliakov n stupňa zvetrania
n: stupeň navetrania (1 – 5)

Tab. 1. Atribúty materiálu terasových akumulácií Váhu na vybraných lokalitách Liptovskej kotliny

č. lokality	označenie terasy		podiel obliakov podľa litológie						podiel hrdzavých obliakov			index zvetrania
			granitoidy	silikát. hor.	pieskovce	vulkanity	metamorfity	karbonáty	N	A1	A2	
1	plošinová	IX	29,4	36,6	10,5	6,5	15,7	1,3	0,0	17,8	82,2	348,9
2 + 3	1. vysoká	VIII	37,6	42,9	5,6	4,9	8,9	0,0	0,0	30,4	69,6	323,9
4	2. vysoká	VII	35,9	20,9	15,9	2,3	3,7	21,3	2,1	63,8	34,0	317,0
5 + 6	3. vysoká	VI	46,6	25,3	8,9	7,6	11,6	0,0	3,4	48,3	48,3	331,9
7	1. vrchná	V	60,5	25,0	9,9	2,0	2,6	0,0	0,0	40,2	59,8	313,0
8	2. vrchná	IVb	34,0	17,0	11,1	13,7	19,0	5,2	5,8	46,2	48,1	273,1
9	3. vrchná	IVa	39,6	14,9	16,9	10,4	18,2	0,0	1,6	47,5	50,8	268,9
10	1. stredná	III	52,6	23,7	9,9	4,6	7,2	0,0	12,5	51,3	36,3	237,5
11	2. stredná	IIb	32,9	20,7	12,8	14,6	18,9	0,0	29,6	53,7	16,7	196,3
12	niva	Ia	41,7	36,4	4,6	6,6	7,3	3,3	68,3	22,2	9,5	149,2
priemerná hodnota			41,1	26,3	10,6	7,3	11,3	3,1	12,3	42,1	45,5	276,0

Tab. 2. Faktory a ich atribúty, ktoré vstupujú do hodnotenia celkového stupňa zvetrania obliakov

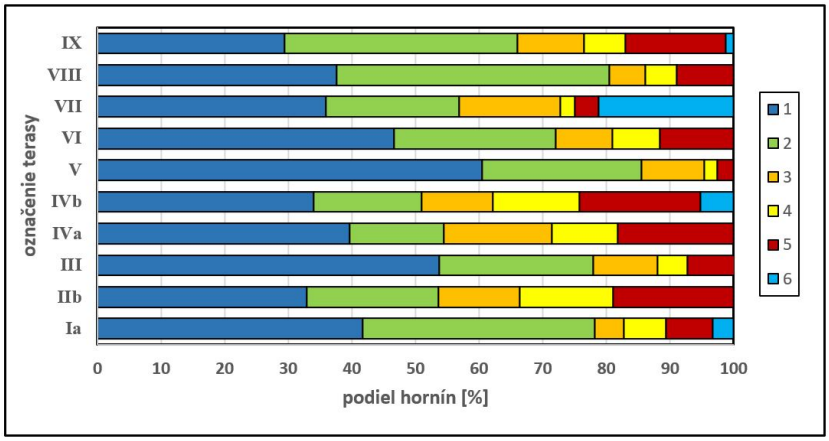
stupeň zvetrania	sledované faktory zvetrania		
	kôra	hrdza	súdržnosť
1	N	N	silný, nedá sa rozbiť rukou
2	< 3 mm / bez	A1	silný, nedá sa rozbiť rukou
3	≥ 3 mm / bez	A1 / A2	silný, nedá sa rozbiť rukou
4	≥ 3 mm / bez	A2	súdržný, ale je možné ho lámať rukou
5	≥ 3 mm / bez	A2	nesúdržný, rozpadá sa sám

Výsledky a diskusia

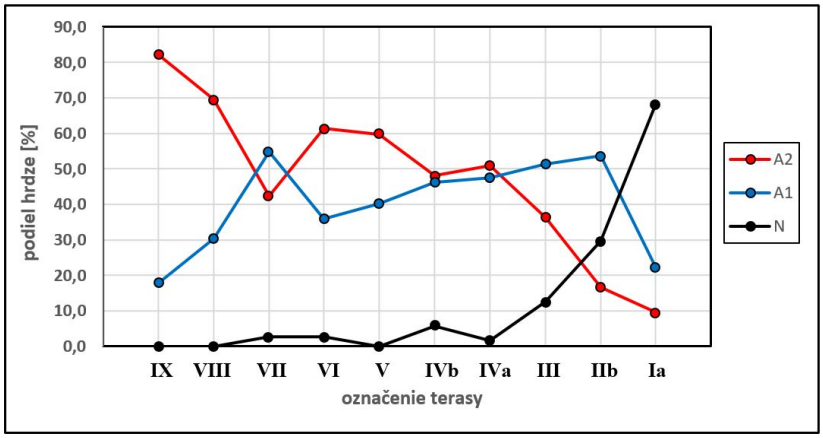
Pri sledovaní priemerného podielu hornín (tab. 1, obr. 2) vidíme, že najväčšie zastúpenie má skupina granitoidov (41,2 %), silik. hornín (26,4 %) a pieskovcov (10,6 %), zatiaľ čo najnižšie zastúpenie má sk. karbonátov (3,1 %). Je nutné zdôrazniť, že iba pri plošinovej a 1. vysokej terase je podiel silik. hornín v akumulácii vyšší ako podiel granitoidných hornín. Nárast podielu granitoidných hornín sa ukazuje od plošinovej až po 1. vrchnú terasu, potom sa ich podiel mierne zmenšuje. Najvyšší podiel granitoidov sa vyskytol na 1. vrchnej (60,5 %) a 1. strednej terase (52,6 %). Vulkanity sa nachádzali v materiáli každej úrovne, čo potvrdzuje vplyv Váhu pri ich vzniku, zatiaľ čo karbonátové horniny sa vyskytovali iba v materiáli plošinovej (1,3 %), 2. vysokej (21,3 %), 2. vrchnej (5,2 %) terasy a v materiáli dnovej výplne (3,3 %).

Síce priemerné hodnoty podielov obliakov s rôznym rozsahom hrdze (tab. 1) poukazujú, že v najväčšom zastúpení sú obliaky zahrdzavené na stupni A2 (45,5 %), potom A1 (42,1%) a najmenej je ich úplne bez hrdze (12,3 %), avšak ich zastúpenie sa s vekom terasy výrazne mení (obr. 3). Pri sledovaní celkového trendu vidieť pri postupnom znižovaní obliakov skupiny A2 nárast podielu skupiny A1. Od 1. strednej terasy až po dnovú výplň pozorujeme prudký nárast podielu obliakov bez hrdze a zároveň výrazný pokles skupiny A2. Zastúpenie skupiny A1 klesá až v materiáli dnovej výplne. Z celkového trendu vystupuje charakter materiálu 2. vysokej terasy.

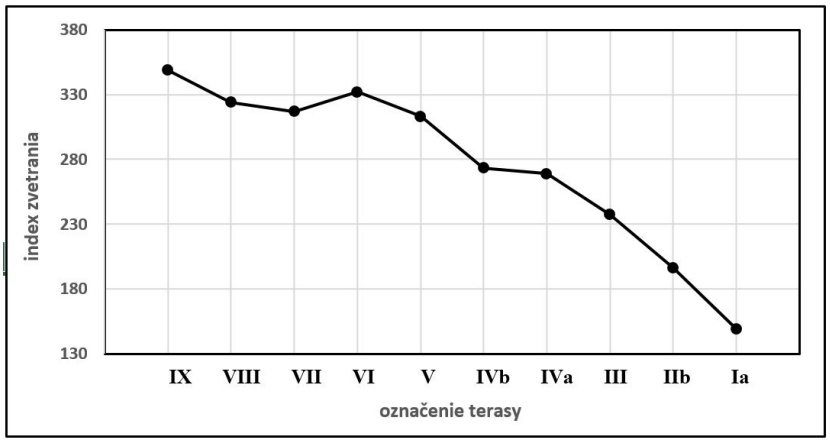
Celkový stupeň zvetrania materiálu vyjadrený indexom zvetrania (W) vykazuje zmenu, ktorá značne koreluje s vekom terasy (tab. 1, obr. 4). S klesajúcim vekom terasy sa znižuje aj celkové zvetranie materiálu. Menší odklon možno zaznamenať iba pri 3. vysokej terase. Relatívne nízky rozsah v hodnote zvetrania pozorujeme na najvyššie položených terasách, konkrétne medzi plošinovou a 1. vrchnou terasou, kde dosahuje iba 35,9, zatiaľ čo rozsah medzi 2. vrchnou terasou a dnovou výplňou predstavuje až 163,8.



Obr. 2. Podiel obliakov na riečnych terasách podľa ich litológie. Vysvetlivky: 1: skupina granitoidov, 2: sk.silikátov, 3: sk. pieskovcov, 4: sk. vulkanitov, 5: sk. metamorfitov, 6: sk. karbonátov



Obr. 3. Podiel obliakov na riečnych terasách podľa ich stupňa zahrdzavenia



Obr. 4. Podiel obliakov na riečnych terasách podľa ich celkového stupňa zvetrania

Vzhľadom na to, že zdrojovou oblasťou paleovulkanitov pre Liptovskú kotlinu je Malužinské súvrstvie Hronika v Nízkych Tatrách (odkiaľ ich prináša Čierny Váh), tak skutočnosť, že sa paleovulkanity nachádzajú v akumuláciách všetkých úrovní poukazuje na vplyv Váhu pri ich vzniku, a teda, že ich možno považovať za vážske terasy a nie za terasy

prítokov (resp. ich kužele či vejáre). Naopak, najvyšší podiel (21,3 %) karbonátových hornín (pochádzajúcich z Nízkych Tatier) zo všetkých sledovaných lokalít možno v materiáli 2. vysokej terasy (VII) vysvetliť výraznejším vplyvom prítoku Váhu, a síce Kľačianky.

Zvýšený vplyv prítoku na reziduum 2. vysokej terasy (VII, lokalita 4, obr. 1) je pravdepodobne aj dôvodom relatívne nízkeho zastúpenia obliakov skupiny A2 v jej materiáli. Príčinou je asi prekrytie vážskej terasy akumuláciou prítoku (odrážajúc sa aj vo zvýšenom zastúpení karbonátov).

Záver

Táto štúdia využitím analýzy štrkov vážskych terás podáva obraz o ich vybraných vlastnostiach, pričom poukazuje aj na ich tendencie v závislosti od veku terasových úrovní. Je nutné zdôrazniť, že výsledky tejto štúdie sú v určitom zmysle len predbežné.

Po spracovaní väčšieho počtu lokalít a s využitím realizovaných numerických datovaní fluviálnych (v Liptovskej kotline) a glacifluviálnych sedimentov (v Popradskej kotline), sa komplexné sledovanie vlastností štrkových akumulácií terás plánuje aplikovať na koreláciu a extrapoláciu výsledkov relatívneho datovania na ďalšie terasové lokality v Podtatranskej kotline, čím sa z relatívneho stáva v určitom zmysle datovanie numerické.

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 sme radi poďakovali doc. RNDr. Jozefovi Hókovi, CSc., za pomoc pri určovaní hornín pri ťažšie rozlíšiteľných obliakoch a prof. RNDr. Jozefovi Minárovi, CSc., za cenné pripomienky pri písaní práce.

Zoznam použitej literatúry

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

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

[4] Power, M., C. (1953) Journal of Sed. Petrolium, 23, p. 117

[5] Pinter, N., Keller, E., A., West, R., B. (1994) Quater. Research, 42 (3), p. 266