

VEDECKÉ SPRÁVY

ARNOLD ŠKVARČEK

ANALÝZA ZAOKRÚHLENIA ŠTRKOV POTOKA KLAČIANKY

Arnold Škvarček: Eine Analyse der Abrundung der Schotter des Baches Klačianka. Geografický časopis, Bratislava 1972, XXIV, 4; 3 Abb., 1 Profil, 5 Photos, 10 zit. Lit.

Die Studie ist eine Analyse des Abrundungsgrades der Schotter aus dem Flussbett der Klačianka entlang ihres Stromes und ein Vergleich ihrer Abrundung mit der Abrundung der Schotter des Pleistozäns auf gemeinsamen Profilen. Die Veränderung der Abrundung wird in Abhängigkeit von der Länge des Transports und den Transportbedingungen auf einzelnen Abschnitten des Baches verfolgt.

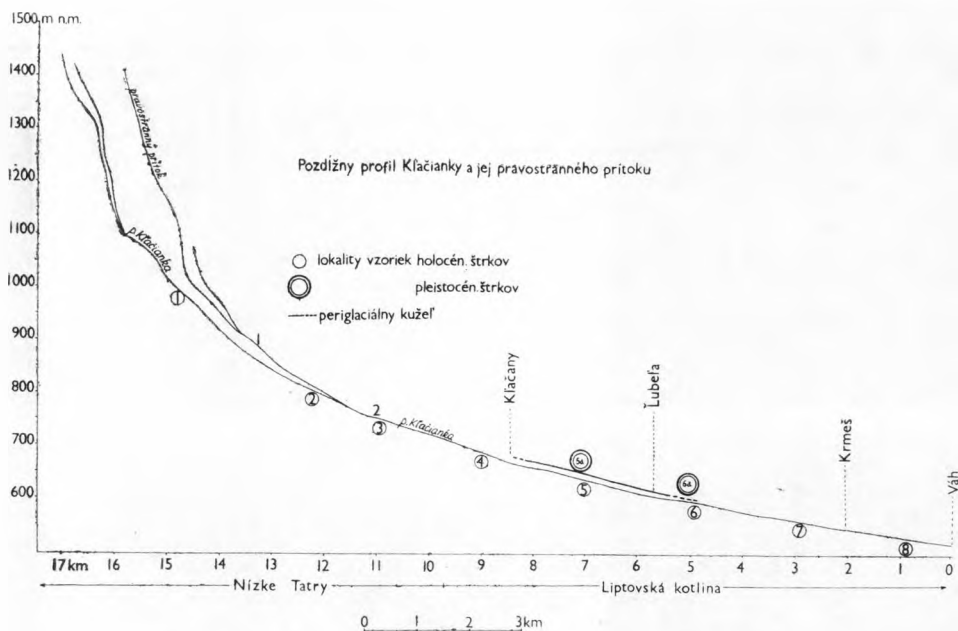
Cieľom predloženej práce je stanoviť zmeny zaokrúhlenia štrku z koryta Klačianky po jej toku a tiež porovnať ich zaokrúhlenie so zaokrúhlením pleistocénnych okruhliakov.

Povodie Klačianky sa rozkladá na dvoch rozdielnych jednotkách — v dumbierskej skupine Nízkych Tatier a v príľahlej časti Liptovskej kotliny. Pramenná oblasť na rozdiel od susedných dolín — doliny Lupčianky a Križianky — je posunutá viacej k severu na rázsochu Chabena (1955,0), kde zasahuje do výšky 1600 m n. m.

V povodí vystupujú rôzne horniny. V Liptovskej kotline sú to zvrásnené paleogénne ílovcové a ílovcovo-pieskovcové súvrstvia a v pohorí súvrstvia príkrovej jednotky križňanskej a obalovej jednotky nízkotatranskej, ktoré sú sklonené prevažne k severu. V križňanskej jednotke prevládajú šedé strednotriasové dolomity so zavrásnenými tmavými vápencami, neokómové sliene a slinité vápence. Na kontakte s kryštalinikom, ktoré buduje hornú časť povodia, vystupuje naprieč dolinou úzky pruh svetlých spodnotriasových kremencov obalovej série. V kryštaliniku dominujú granity a granodiority.

Celková tvárnosť a ráz priečných profilov konzekventnej doliny Klačianky, ako aj pri väčšine nízkotatranských dolín severného svahu sa nápadne mení podľa štruktúrnolitologických pomerov povodia. Takáto zmena sa extrémne prejavuje najmä na styku kryštalinika a mezozoika. Od tohoto styku sa dolina zužuje, na jej svahoch sa objavujú viaceré skalné formy a na dne doliny sú ponory, v ktorých sa stráca časť vody do podzemia.

Spád Klačianky — od spojenia približne rovnocenných svahových dolínok vo výške 1100 m n. m. po ústie — je 37,4 %. Podľa spádových pomerov môžeme rozlíšiť dva základné úseky, a to úsek v kotline so spádom 19 ‰ a úsek v pohorí so spádom 58 ‰. Spád potoka Klačianky v kotline sa málo výrazne zväčšuje od obce Lubela smerom k úpätiu Nízkych Tatier, v dôsledku prínosu hrubšieho materiálu z pohoria. Na tejto úrovni sa zachoval po pravej strane potoka rozsiahly periglaciálny kužel, ktorý sa v čase



Pozdĺžny profil potoka Kľačianky a jej pravostranného prítoku.

tvorby spájal so synchronným kužeľom Krížianky. Nižšie, smerom k ústiu, spád mierne kolíše. Výraznejšie zmiernenie spádu sa prejavuje nad obcou Krmeš, nad zúžením doliny, kde potok recentne meandruje. V zúžení doliny sa zväčšuje výška poriečnej nivy a rozpadá sa na dva stupne. V stupňoch vystupujú lavicovité paleogénne pieskovce.

V pohorí sa prejavujú aj dva podúseky, ale oveľa výraznejšie. Dolný, kratší úsek miernejšieho spádu, zasahuje od úpätia pohoria do výšky 750 m n. m. nad ústie významného pravostranného prítoku Kľačianky. Spád tohoto úseku je 30,6 ‰. Temer sem sa šíri z kotliny dobre a súvisle vyvinutá poriečna niva, ktorej náplavy sa diferencujú na korytovú a povodňovú fáciu. Vyššie ležiaci úsek Kľačianky má priemerný spád 72,3 ‰. Vyznačuje sa však náhlym vzrastaním spádu smerom k prameňnej oblasti nevyrovnanou spádovou krivkou s početnými zálohami. Poriečna niva tu chýba a holocénne náplavy prezentuje miestami hrubé alúvium, ktorého granitové bloky značne zvyšujú koeficient trenia.

Štúdium zaokrúhlenia sme urobili podľa metódy A. Cailleuxa (3) a začlenenie okruhliakov do indexových skupín podľa tabuliek od H. Bramera (2). Na všetkých lokalitách sa odobralo z koryta potoka po 100 granitových okruhliakov s dĺžkou osou 40–70 mm. Vzdialenosti medzi jednotlivými lokalitami sú najčastejšie 2,0 km. Prvá lokalita sa nachádza niečo nad stykom kryštalinika a mezozoika vo výške 970 m n. m. pod ústím svahových doliniek, ktoré prinášajú žulový materiál do Kľačianky. Posledné miesto odobratia vzorky je nad poriečnou nivou Váhu, asi 1 km nad ústím Kľačianky, ktoré je vo výške 518 m n. m. Získané výsledky, a to percentuálny podiel okruhliakov jednotlivých indexových skupín a priemerná hodnota zaokrúhlenia sú vyjadrené v tab. 1 a v histogramoch (obr. 1a).

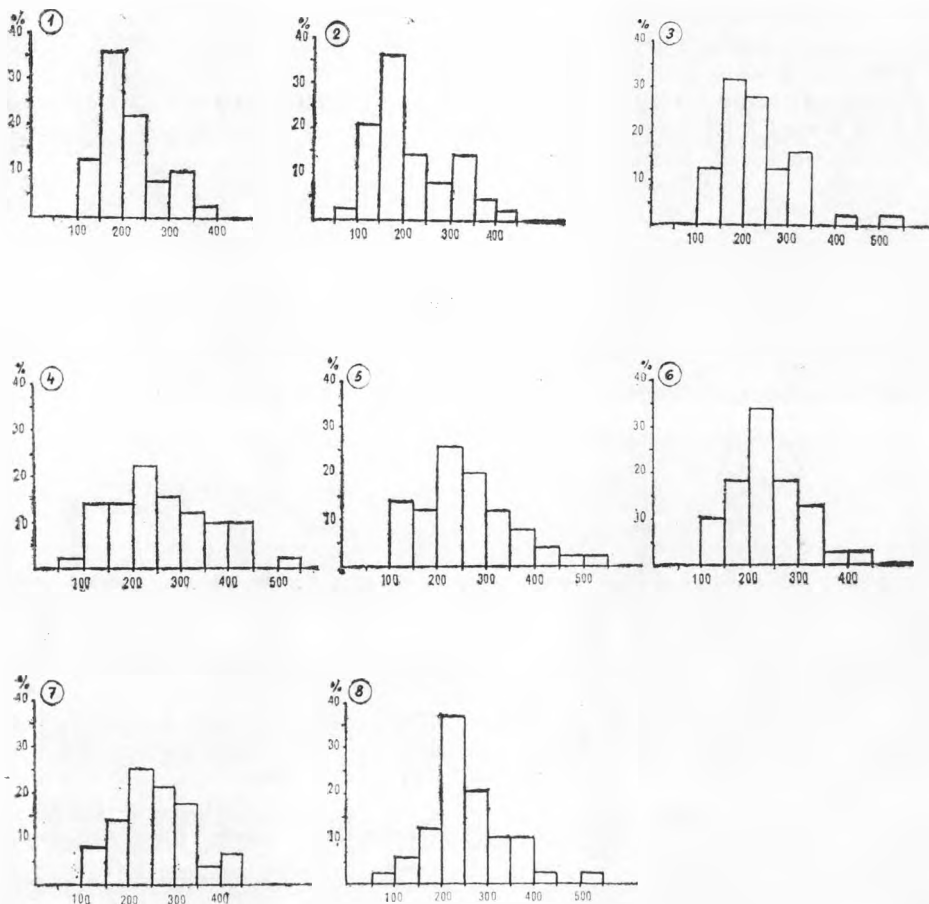
Na prvej lokalite, po maximálne 3 km nožnej dĺžke transportu materiálu, dosahuje

Tabuľka 1

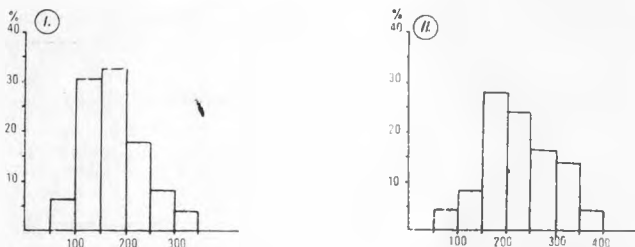
Potok	Lokalita	Vzdialenosť od prameňa v km	Index zaokrúhlenia v %						Stredná hodnota zaokrúhlenia	Prevládajúce zaokrúh. v %				
			0-100	101-200	201-300	301-400	401-500	nad 500		100-150	151-200	201-250		
Kľačianka	Holocénné okruhliaky	1	2,8	12	68	18	2	—	—	140	46	36		
		2	5,5	2	56	22	18	2	—	185				
		3	7,0	—	44	40	14	2	2	210	32			
		4	8,5	2	28	38	22	10	2	240				
		5	10,5	—	26	46	20	6	2	240			22	
		6	12,5	—	28	52	16	4	—	230				
		7	14,5	—	22	38	22	6	—	255			26	
		8	16,5	2	18	56	20	2	2	240				
		Pleistocén. okruhliaky	5a	10,5	10	46	32	2	—	—	190		34	
	6a		12,5	6	56	28	10	—	—	175	34			
Pravostr. prítok	1	3,0	6	62	26	4	—	—	170		32			
	2	5,0	4	36	40	18	—	—	215				28	

priemerná hodnota zaokrúhlenia najnižšiu hodnotu 140. Najväčší podiel štrku (do 50 %) má zaokrúhlenie 100–150. Oproti nižšie ležiacim lokalitám je tu veľa hranatého štrku so zaokrúhlením do 100, ktorého podiel dosahuje 12 %. Nad ústím pravostranného prítoku Kľačianky (3. lok.), kde sa už prejavuje silnejšie zmiernenie spádu, priemerná hodnota zaokrúhlenia je už 210. Po 4 km dlhom transporte vzrástla viacej ako o jednu indexovú skupinu. Najväčší podiel štrku z tejto lokality, a to 32 %, má hodnotu zaokrúhlenia 151–200 a 60 % okruhliakov viaže 4 a 5-indexová skupina so zaokrúhlením 151–200 a 201–250. Smerom k tretej lokalite sa pozvoľna zväčšuje podiel dobre zaokrúhleného štrku s hodnotou nad 350. Nad vyústením Kľačianky do Liptovskej kotliny na štvrtnej lokalite je priemerná hodnota zaokrúhlenia 240 a prevládajúce zaokrúhlenie 201–250. Hodnota zaokrúhlenia medzi prvou a druhou lokalitou a medzi druhou a štvrtou lokalitou, pri rovnakých dĺžkových intervaloch, vzrástla skoro o rovnakú hodnotu, a to i napriek tomu, že došlo k zmenšeniu spádu, ktorý je však kompenzovaný vzrastom prietoku od ústia významného pravostranného prítoku Kľačianky. Treba podčiarknuť, že prínos materiálu pravostranným prítokom neovplyvňuje, ako ukázalo orientačné meranie (obr. 1b), hodnotu zaokrúhlenia štrku v koryte Kľačianky. Na ďalších lokalitách, ktoré sa nachádzajú už v Liptovskej kotline, priemerná hodnota zaokrúhlenia sa podstatnejšie nemení, a to i napriek ešte cez polovičnej 8 km dĺžke transportu. Prevláda zaokrúhlenie 201–250. Po začiatkovej stabilite dochádza nižšie po toku od 6. lokality k miernej oscilácii hodnoty zaokrúhlenia. Táto zmena, ako aj chýbanie proporcionálneho vzrastu dobre zaokrúhlených štrkov po toku, ba lokálne aj ich pokles, dokazuje, že pôsobia i opačné procesy zaokrúhľovania. Pravdepodobne dochádza k rozpadu okruhliakov vplyvom mechanického a chemického pôsobenia.

Z priložených histogramov je zrejmé, že zaokrúhlenie sa mení po toku. Analýza

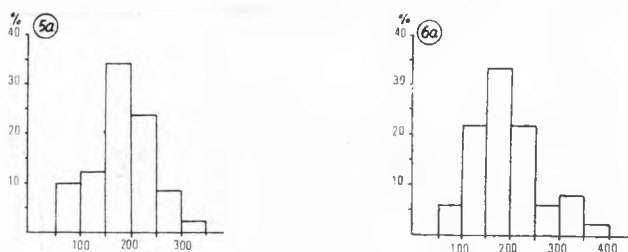


Obr. 1a. Histogramy okruhliakov z koryta Kľačianky.



Obr. 1b. Histogramy okruhliakov pravostranného prítoku Kľačianky.

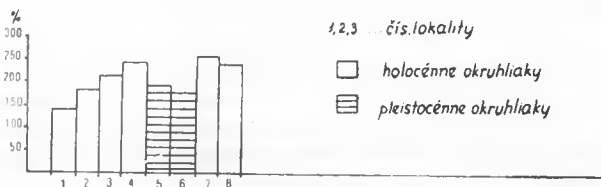
stupňa zaokrúhlenia však ukazuje, že na zaokrúhlenie vplývajú popri dĺžke transportu najmä hydrodynamické zvláštnosti jednotlivých úsekov potoka, ktoré sú dôsledkom spolupôsobenia viacerých činiteľov, ako je prietok a jeho zmeny, charakter spádovej krivky, jej sklon, tvar koryta, transportovaný materiál, jeho množstvo, tvar a veľkosť okruhliakov. Na zaokrúhlenie vplýva aj geologický podklad koryta a celkové petrografické zloženie transportovaného materiálu.



Obr. 2. Histogramy pleistocénnych okruhliakov náplavového kužeľa Kľačianky.

Ako sme už uviedli, obsahuje práca i analýzu stupňa zaokrúhlenia pleistocénnych okruhliakov Kľačianky, ktoré sa vyskytujú v periglaciálnom náplavovom kuželi pod Nízkymi Tatrami. Tento kužel sa rozprestiera na relatívne malom úseku od úpätia pohoria po obec Lubelu. Pre krátky výskyt pleistocénneho materiálu pozdĺž toku nebolo možné sledovať zmenu zaokrúhlenia v závislosti od dĺžky transportu, ale len porovnať jeho zaokrúhlenie so zaokrúhlením holocénnych štrkov z koryta na spoločných profiloch (lokality 5 a 6). Získané výsledky sú uvedené v tab. 1 a v histogramoch (obr. 2). Prevládajúce zaokrúhlenie je menšie ako zaokrúhlenie holocénnych okruhliakov a dosahuje 151–200. Priemerná hodnota zaokrúhlenia je 175 a 190. Zvláštnosťou pleistocénneho materiálu je výskyt zvýšeného podielu slabo zaokrúhleného štrku s hodnotou

obr. 3



Obr. 3. Stredná hodnota zaokrúhlenia štrkov Kľačianky.

0–100 a nepatrné zastúpenie alebo i úplná chýba dobre zaokrúhlenia okruhliakov nad 350. Tieto znaky poukazujú na periglaciálny pôvod kužeľa.

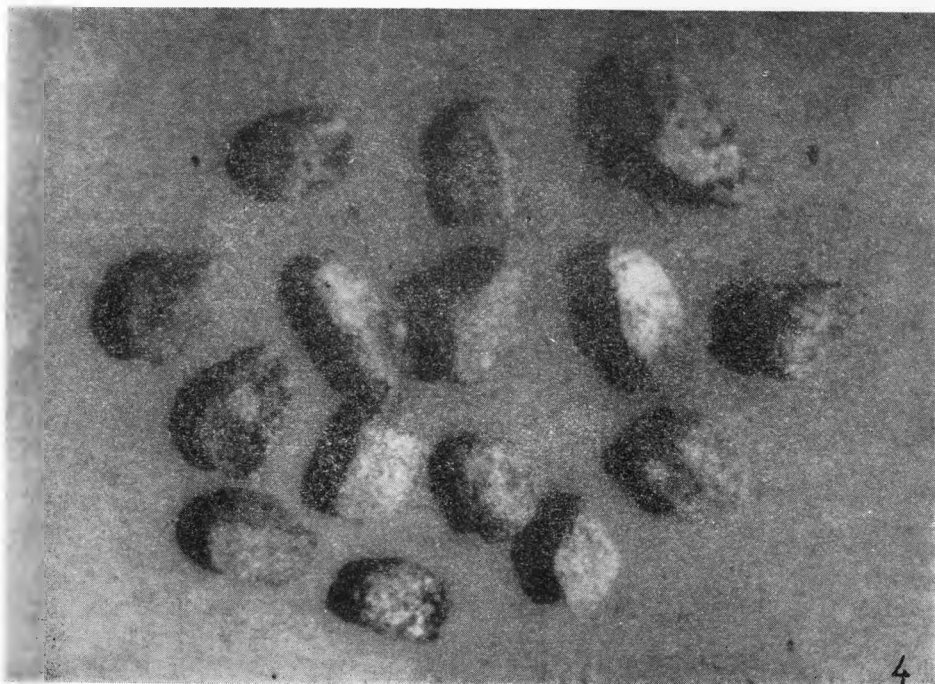
Z analýzy vyplýva, že zaokrúhlenie sa najviac mení s dĺžkou transportu na horskom úseku Kľačianky. Tento úsek, najmä nad ústím pravostranného prítoku, vyznačuje sa veľkým spádom zväčšujúcim sa náhle k pramennej oblasti, nevypracovanou spádovou

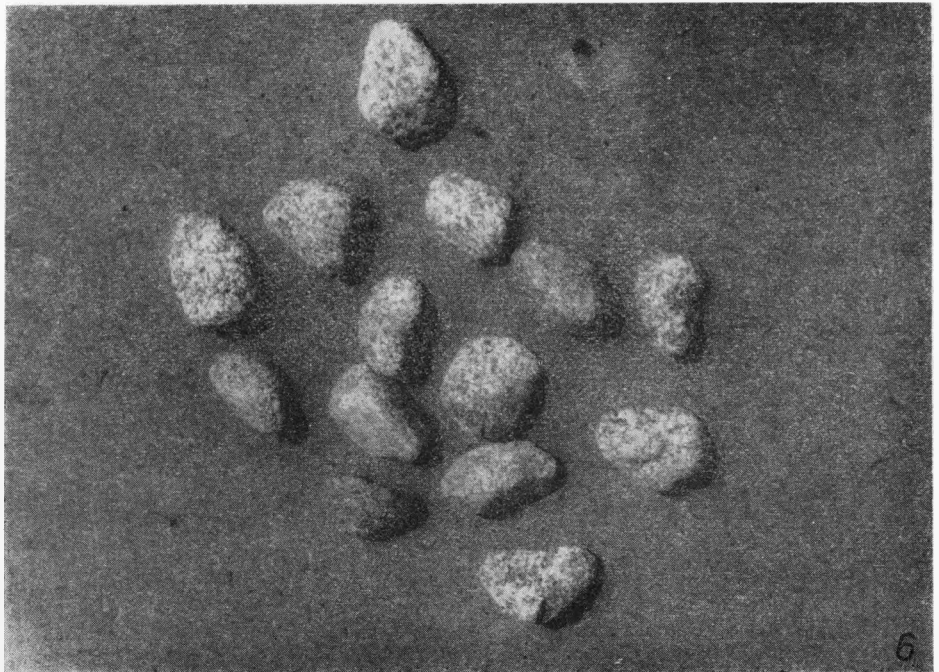
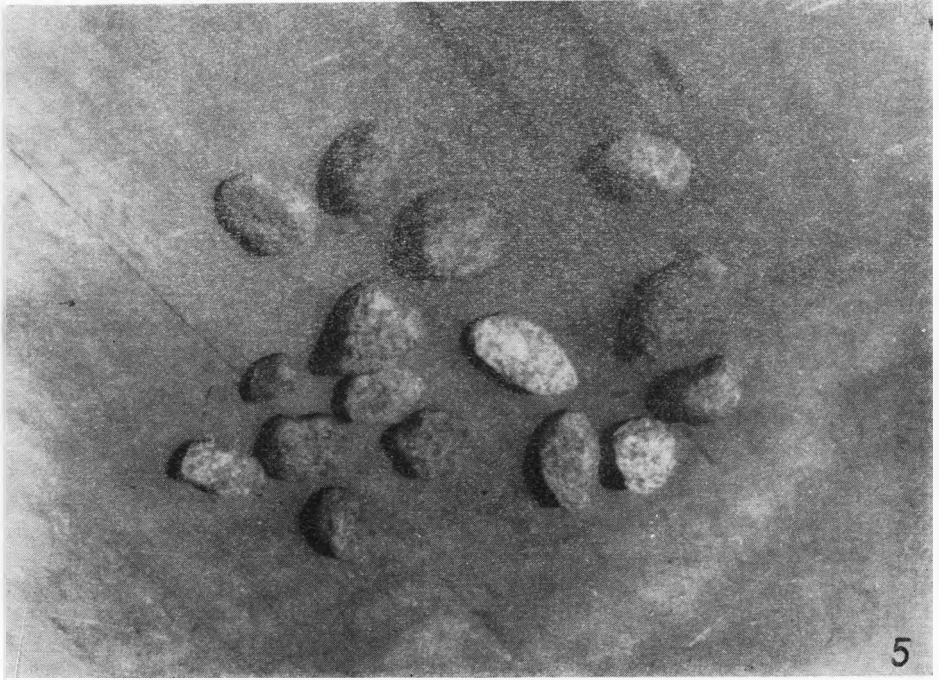
krivkou so zálohami a výstupami skalného podložia v koryte. Na dne koryta sa vyskytujú hrubé žulové bloky, ktoré značne prispievajú k deformácii vodnej hladiny a turbulentnému tečeniu potoka. Za takýchto podmienok dochádza k silnému mechanicko-koróznemu pôsobeniu, ktorého výsledkom je rýchla zmena celkového habitu transportovaného materiálu a zväčšovanie jeho zaokrúhlenia. Preto sa už po 6 km dĺžke transportu dosahuje od prvej lokality relatívne stabilne zaokrúhlenie. Detailnejšia analýza však ukazuje, že po prechodnej stabilite zaokrúhlenia na krátkom 2 km dlhom úseku zasahujúcom už z pohoria do kotliny nastáva smerom k ústiu Klačianky do Váhu slabé rozkolísanie jeho priemernej hodnoty.

Relatívna stabilita zaokrúhlenia v kotline je výsledkom zvláštnych podmienok, ktoré súvisia s pomerne malým spádom a s vyrovnanou spádovou krivkou, ktorá sa blíži rovnovážnemu profilu. Okrem toho dno koryta vystielajú štrkopiesky, ktoré sú drobnejšie a mechanicky lepšie vytriedené ako v pohorí. V ich podloží sú málo odolné flyšové sedimenty centrálne-karpatského paleogénu. Potok tu tečie i počas zvýšených vodných stavov vcelku pokojne, bez prerušovania vodnej hladiny. Málo výrazné zväčšenie zaokrúhlenia na 7. lokalite, ktorá sa nachádza pod meandrovým úsekom Klačianky, súvisí pravdepodobne so zosilnením priečného a vírivého prúdenia.

Podľa zmeny zaokrúhlenia štrku v koryte črtajú sa tri úseky Klačianky. Horný 6 km dlhý úsek v pohorí s výrazným rastom zaokrúhlenia v závislosti od dĺžky transportu, dolný oniečo dlhší úsek v kotline s miernym kolísaním strednej hodnoty zaokrúhlenia a prechodný 2 km dlhý rovnovážny úsek zaokrúhlenia zasahujúci z pohoria do podhorskej časti kotliny.

Pri inej diferenciacii úsekov a celkových transportačných podmienok i napriek rovnakej dĺžke potoka by zmena zaokrúhlenia inak prebiehala.







Obr. 4, 5, 6, 7. Holocénne granitové okruhliaky zo štrkových lavíc Kľačianky. S počiatkovou dĺžkou transportu sa stráca pomerne rýchlo hranatosť a vzrastá zaoblenie. Vzorky z lokalít 1, 3, 5, 7.



Obr. 8 Pleistocénne okruhliaky z periglaciálneho kužeľa Kľačianky. Odlíšu sa celkovým habitom a opracovaním od holocénnych okruhliakov na spoločných priečných profiloch. Vzorka z lokality 5a.

1. BIELY, A.: Chočský príkrov na severných svahoch Nízkyh Tatier. Geologické práce, Zprávy 20, Bratislava 1960. — 2. BRAMER, H.: Methodische Ergänzungen zur morphometrischen Gesteinsanalyse. Geographische Berichte 23, 2, Jena 1962. — 3. CAILLEUX, A.: Morphoskopische Analyse der Geschiebe und ihre Bedeutung für die Paläoklimatologie. Geol. Rundschau 40, 1952. — 4. CHMELÍK, Fr.: Vysvětlivky k centrálnokarpatskému paleogénu v Liptovské kotlině. Archív Geofondu, Bratislava 1958. — 5. KETTNER, R.: Predbežná zpráva o dosavadných geologických výskumoch v Nízkyh Tatrách. Rozpravy II. třídy Čes. akademie XXXVI, č. 4, Praha 1927. — 6. KETTNER, R.: Geologická mapa severního svahu Nízkyh Tater jižně od Liptovského Svätého Mikuláše. Knihovna státního ústavu geologického ČSR, sv. 13, Praha 1931. — 7. KOUTEK, J.: Geologické studie na severozápadě Nízkyh Tater. Sborník Státního geologického ústavu ČSR, r. 9, Praha 1931. — 8. KOUTEK, J.: O geologických a sedimentárně petrografických výskumoch v paleogénu Liptovské kotliny na Slovensku. Věstník Státního geologického ústavu XII, Praha 1936. — 9. SNOPKO, L.: Geologicko-tektonická skica okolia Kľačian. Geologické práce, Zprávy 4, Bratislava 1955. — 10. SNOPKO, L.: Predbežná zpráva mapovania okolia antimónového ložiska od Dúbravy. Geologické práce, Zprávy 6, Bratislava 1956.

Arnold Š k v a r č e k

ANALYSIS OF THE ROUNDING OF GRAVEL OF THE BROOK KĽAČIANKA

The study deals with the analysis of the rounding of granite rivergravels from the bed of the Kľačianka river along of its course and with the comparison of this rounding with that of Pleistocene gravels.

The river-basin of Kľačianka spreads in the central part of the Low Tatras and in the adjoint part of Liptovská basin. In the basin there appear loam-slate and loam-sandstone groups of strata of the Central-Carpathian Paleogene and in the mountains the greatest area is possessed by the Mesozoic secondary rocks of križňanský sheet and the secondary rocks of the covering unit. In križňanská unit there prevail the middle Triassic period dolomites and limestones, marl limestones and marls. The well area is built by crysalline rocks with a predominance of granite and granodiorite.

The rounding of gravels was studied by the method of A. Cailleux. The samples were taken along the course in lenght-intervals of 2 km mostly. The first locality is a bit over the contact of crystalline rocks and Mesozoic, where the average value of rounding, after 3 km maximally possible length of transport reaches 140. The greatest share of rivergravels has a value of rounding 101—150. The angular gravels and the relatively great deal of slightly rounded river-gravels with an index of rounding under 100 are characteristic for this locality.

Already after 6 km long transportation, from the first locality, they reach a relatively stable rounding, the average value of which is 240. The prevailing rounding corresponds with the group 201—250. In the further, over 8 km long section of the brook in Liptovská basin the rounding does not change substantially. After an initial stability of rounding, in a short section there comes to its moderate oscillation in a span 230—255. This fact as well as the missing of the proportional growth of well rounded gravel along the course show the processes acting against the rounding.

It probably comes to the decomposition of river-gravel owing to mechanical and chemical processes.

According to the change of rounding there became evident three sections of the Kľačianka brook with different transportation and hydrodynamic conditions.

The upper, 6 km long section in the mountains is noted for its fast growth of rounding in dependence on the length of transport. Its declivity is 58 %. The curve of declivity is uneven and cca from 750 m abs. interrupted by striking breaks. In the river-bed there appears rocky

underlying and on its bottom there are sporadically big granite blocks, which contribute to the deformation of the waterlevel and to the irregular course of the stream-line.

The lower, a bit longer section in the basin is characterized by a moderate oscillation of the medium value of rounding. The declivity of this section is only 19 %. The lengthwise profile is elaborated without more expressive breaks. The gravel-sands, bedding the bottom of river-bed, are more minute and mechanically better sorted out than in the mountains. Their underlying strata are constituted of less resistant Paleogene sediments. In this section the brook flows also during high water-levels calmly without interruption of the level continuity.

Between the mentioned sections there appears a transitory 2 km long, balanced section of rounding, reaching from the mountains to the basin. The Pleistocene river gravels of the Kľačianka brook are preserved on a small section in the alluvial cone under the Low Tatras. Therefore it was not possible to follow the change of rounding along the course, but only to compare their rounding with the rounding of Holocene gravel on the common transverse profiles of valley. The rounding of Pleistocene river-gravels is always smaller than the rounding of Holocene gravels. The average value of rounding of Pleistocene river-gravels is 175 and 190. The prevailing rounding corresponds with the index group 151—200. Smaller rounding as well as a different habitus of these gravels refers to their periglacial origin.

Translated by P. Miššej

Fig. 1a — Histograms of river-gravel from the river-bed of the Kľačianka.

Fig. 1b — Histograms of river-gravel of the right-side tributary of the Kľačianka.

Fig. 2 — Histograms of Pleistocene river-gravels of the alluvial cone of the Kľačianka.

Fig. 3 — Medium value of rounding of the gravels of the Kľačianka.

Photo 4, 5, 6, 7 — Holocene granite river-gravels from the sand-banks of the Kľačianka. With the initial length of transport disappears quickly the angularity and grows the rounding. Samples from the localities 1, 3, 5, 7.

Photo 8 — Pleistocene river-gravels from the periglacial cone of Kľačianka. They differ by their general habitus and rounding from the Holocene river-gravels on common transverse profiles. The sample is from the locality 5a.