

Poprúdové zmeny zrnitosti riečnych lavíc Bečvy

Lucia JANEČKOVÁ

V rámci tejto práce boli pozorované lavice na rieke Bečve od Valašského Meziříčí až po jej sútok s Moravou. Zo zaznamenaných 52 lavíc na Bečve bolo vybraných 17, na ktorých bol skúmaný poprúdový trend zrnitosti a vytriedenia. Použitými metódami pri získavaní dát boli grid count a fotogranulometria. Porovnaním fotogranulometrie a grid countu bola vzájomná závislosť pri mediáne vyjadrená 41 %. Práca si všimала vplyv mnohých antropogénnych priečných prvkov, ktoré pôsobili na Bečve ako diskonektivity. Práve tie na rieke spôsobili, že predpokladané zjemňovanie po prúde bolo narušené. Zrnitosť nemala preto typický poprúdový trend zmenšovania zrna, podobne ani vytriedenie. Najväčší vplyv na zmeny zrnitosti lavíc Bečvy majú antropogénne prvky a povodňové situácie.

KLÚČOVÉ SLOVÁ: lavica, bariéra, zrnitosť, fotogranulometria, grid count

The river bars of the Bečva River which flows from Valašské Meziříčí into the Morava River are observed in this article. From listed bars on the Bečva River 17 were chosen to explore changes of grain size and sorting along the river. Grid count and photogranulometry were methods used for gaining data. There was found an interdependence in comparing photo-granulometry and grid count for median. Furthermore, this article studies impact of many anthropogenic objects which are considered as disconnectivities on the Bečva River. These objects cause disturbance of fining along the river. That is why sorting and grain size did not show typical improving trend of sorting and decreasing of grain size along the river. The anthropogenic objects and floods have the biggest influence on changes of grain size on the Bečva River bars.

KEY WORDS: bar, barrier, grain size, photo-granulometry, grid count

1 Úvod

Rieka Bečva je štrkonosný tok, ktorý po vzniku sútokom Rožnovskej a Vsetínskej Bečvy nie je prehradený žiadnou vodnou nádržou, čo sa v blízkej budúcnosti má zmeniť. Bečva má v súčasnosti migrujúci riečny vzor, v minulosti bola napriamená. Po povodniach v roku 1997 došlo v niektorých častiach k navráteniu sa koryta do meandrovania – tieto úseky boli ponechané prirodzenému vývoju. Ako uvádza viaceró autorov (Knighton, 1998; Surian, 2002; Rengers a Wohlová, 2007) na štrkonosných riekach sa predpokladá trend postupného zmenšovania zrn pozdĺž toku. Podobná situácia sa očakáva aj od stupňa vytriedenia lavíc. Na celkové rozmiestnenie sedimentov po toku a na laviciach majú podľa Fryirsa a kol. (2007) ale významný vplyv bariéry – diskonektivity priečného charakteru (prírodné i antropogénne). Na území Českej republiky bol vplyv bariér pozorovaný napr. na tokoch v Moravskoslezských Beskydách (Škarpich a kol., 2010). Pre zistenie zrnitostného zloženia a vplyvu antropogénnych prehradení bol na laviciach Bečvy vykonaný výskum pomocou metódy grid countu a fotogranulometrie. Graham a kol. (2010) a Whitman a kol. (2013) dané metodiky vo svojich prácach porovnávali zisťujúc ich presnosť ako i podobnosť veľkosti výstupných hodnôt zrn.

Článok podáva správu o stave zrnitostného zloženia a vytriedenia rieky Bečvy pozdĺž toku, zároveň poukazuje na vplyv priečných prekážok na zmenu veľkosti zrna. Zamiera sa i na porovnanie výsledkov metodík grid countu a fotogranulometrie.

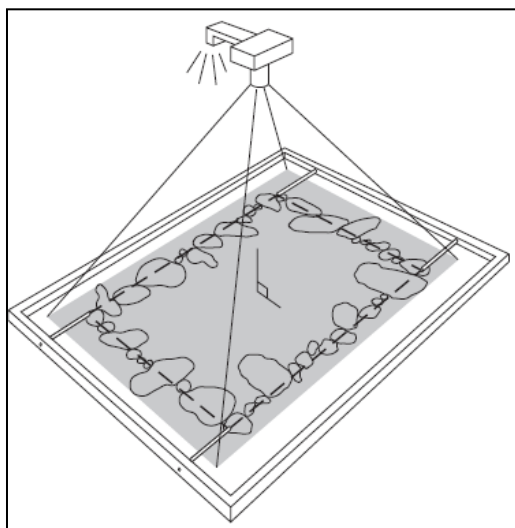
2 Metódy a vstupné dáta

Terénnym prieskumom bolo na Bečve v roku 2016 zmapovaných 52 lavíc. Pre získanie dát zrnitosti povrchovej vrstvy boli na vybraných 17 laviciach využité dve z možných metód, ktoré uvádzajú Bunte a Abt (2001) – grid count a plošné vzorkovanie fotografiou.

Pre metódu grid count boli na väčšine lavíc zvolené tri lokality: na začiatku, v strede a na konci lavice. V týchto bodoch sa vytvoril grid zo zvinovacích metrov v obdĺžniku 2 x 1 m. Odmeraných bolo postupne po 10 cm na metri 200 kusov povrchovej vrstvy. Pri meraní boli používané posuvné meradlá. Zaznamenané boli hodnoty b osí zrn.

Metóda fotogrametrie spočívala vo vyfotografovaní povrchu na daných lokalitách. Pre spresnenie plochy vzorky bol použitý rám s rozmermi 75 x 100 cm, pod ktorý boli vložené vličovacie body do rohov. Plocha bola zakrytá plachtou pred priamym slnečným svetlom, rám sa odložil a vzorka bola vyfotografovaná kolmo na plochu (Obr. 1). Tieto fotografie boli ďalej spracované v programe Sedimetrics Digital Gravelometer - výstupom bol zoznam s hodnotami b osí zrn.

Z približne 18 000 výsledkov bol pre obe metódy vypočítaný medián ako reprezentatívna hodnota zvlášť za každú lavicu.



Obr. 1 Ukážka fotografovania vzorky v teréne (GRAHAM a kol., 2005)



Obr. 2 Grid count na lavici Lhotka n/B (Janečková, 2017)

Analyzovať metódy zberu dát je možné viacerými spôsobmi. Pre porovnanie podobnosti výsledkov oboch metód bola spracovaná analýza relatívnej chyby fotogrametrie spolu s relatívnou početnosťou zastúpenia výskytu. Ďalšia analýza závislosti mediánu dvoch metód bola vyjadrená prostredníctvom koeficientu determinácie, ktorý bol získaný z lineárnej regresie. Koeficient determinácie vyžaduje kvalitu modelov a udáva, nakoľko zmena jednej premennej zmení i druhú premennú – vyjadruje proporciu spoločného rozptylu.

Pre analýzu zmeny zrnitosti po prúde bolo zvolené grafické vyobrazenie pre obe metódy, kedy na os x bola vynesená vzdialenosť lavíc od vzniku Bečvy sútokom Vsetínskej a Rožnovskej Bečvy a na os y bola vynesená hodnota mediánu lavice. Takéto zobrazenie využil aj Surian (2002) vo svojej práci o rieke Piave v Taliansku. Hodnotu vytriedenia za lavicu bolo potrebné spriemerovať z fotografií každej lokality. Podobne ako pri zrnitosti po prúde boli i hodnoty vytriedenia vynesené v grafickom zobrazení od vzniku Bečvy po sútok s Moravou. Toto grafické zobrazenie najlepšie vykresľuje charakter zmien pozdĺžnym profilom toku.

3 Výsledky

V Tab. 1 je uvedený zoznam lavíc, na ktorých bol vykonávaný výskum. Zo 17 lavíc je jedna centrálna, deväť nánosových a sedem bočných. Na Obr. 3 je znázornená ich poloha v rámci toku spoločne s priečnymi prekážkami zaznamenanými v teréne.

Tab. 1: Zoznam skúmaných lavíc rieky Bečvy

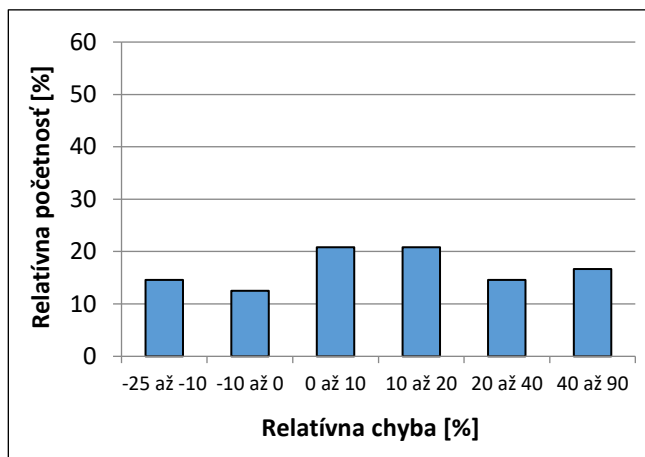
Číslo lavice	Názov lavice	Riečny km	Geogr. súradnice [g.š., g.d.]	Typ	Poznámka
1	Lhotka n/B	57,9	49°29,821' 17°56,205'	Bočná	Pod sklzom
2	Choryně	55,4	49°30,106' 17°54,364'	Centrálna	Pod sklzom
3	Hustopeče n/B	54,0	49°30,569' 17°52,794'	Nánosová (meander)	Renaturalizovaná
4	Hustopeče n/B 2	52,1	49°31,096' 17°51,598'	Nánosová (meander)	-
5	Milotice n/B	48,9	49°32,006' 17°49,220'	Bočná	Pod sklzom
6	Čerotín	47,1	49°32,030' 17°47,717'	Bočná	Renaturalizovaná
7	Skalička	45,4	49°31,400' 17°46,761'	Bočná	Pod sklzom
8	Ústí	43,9	49°31,308' 17°45,864'	Nánosová (meander)	-
9	Na Teplice	43,2	49°31,630' 17°45,603'	Nánosová (meander)	-
10	Teplice n/B	42,3	49°31,655' 17°44,830'	Nánosová (meander)	-
11	Týn n/B	33,5	49°31,668' 17°39,309'	Bočná	Renaturalizovaná
12	Lipník n/B	28,2	49°31,434' 17°35,643'	Nánosová (meander)	-
13	Osek n/B	21,0	49°29,825' 17°31,117'	Nánosová (meander)	Renaturalizovaná
14	Osek n/B 2	20,7	49°29,808' 17°30,806'	Nánosová (meander)	Renaturalizovaná
15	Grymov	19,2	49°29,134' 17°29,972'	Bočná	Pod sklzom
16	Prosenice	17,3	49°28,558' 17°29,132'	Nánosová (meander)	-
17	Dluhonice	9,3	49°26,895' 17°24,471'	Bočná	Pod sklzom



Obr. 3 Zobrazenie skúmaných lavíc, priečných prekážok a mostov na toku Bečvy

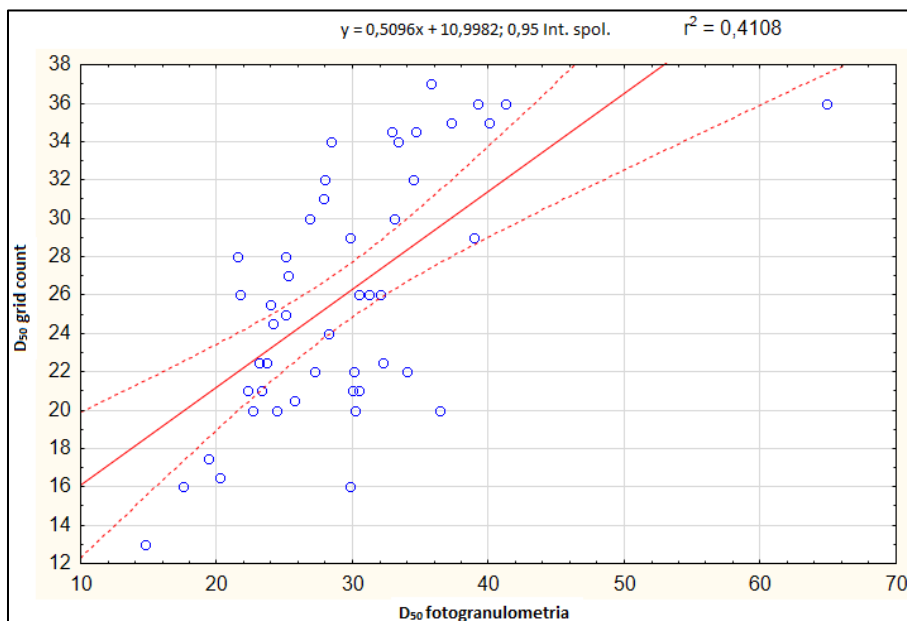
Porovnanie výsledkov fotogrametrie a grid countu

Na Obr. 4 je znázornená relatívna početnosť veľkosti relatívnej chyby fotogrametrie v porovnaní s hodnotami grid countu. Z daného grafu vyplýva, že najviac vyskytujúca sa relatívna chyba mediánu fotogrametrie je v rozmedzí od 0 – 20 %. Relatívna chyba vo väčšine nadobúda kladné hodnoty, čo znamená, že fotogrametria vyhodnotila vyššie namerané údaje mediánov ako sa dokázalo ručným meraním pri grid counte.



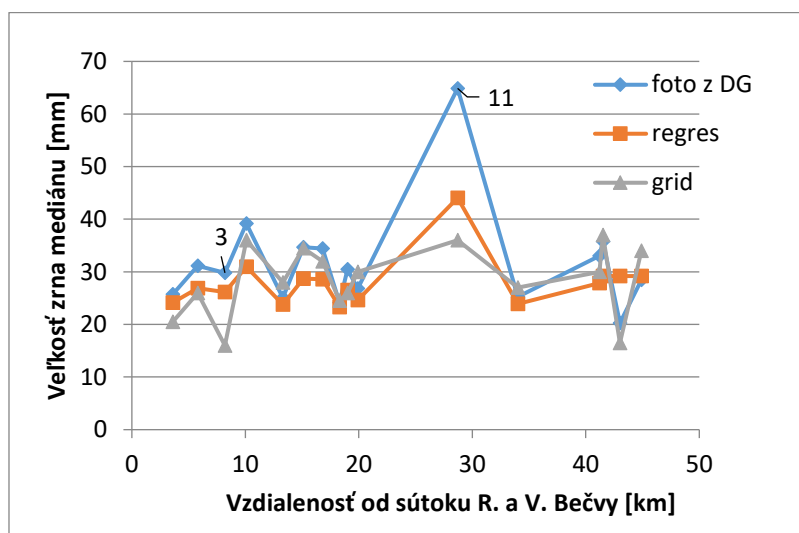
Obr. 4 Relatívne zastúpenie relatívnej chyby mediánu

Pre ďalšiu analýzu porovnania dvoch metód bol použitý regresný model, ktorého výsledkom bol koeficient determinácie. Kvalitu modelu vysvetlil na 41 % - 41 % dát grid countu závisí od dát fotogrametrie (Obr. 5).



Obr. 5 Vzťah medzi mediánom fotogramulometrie a grid countu [mm]

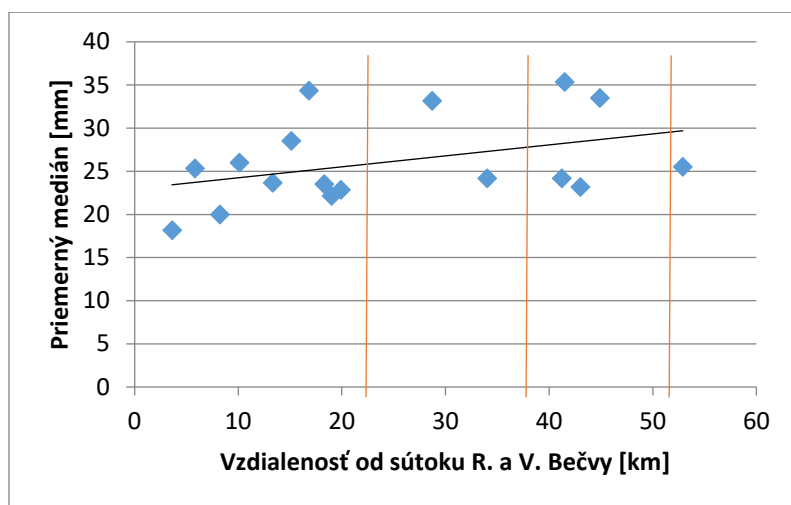
Po prepočte fotogramulometrie regresnou rovnicou z modelu vzniklo zobrazenie priebehu veľkosti zrna mediánu od sútoku Rožnvskej a Vsetínskej Bečvy po prúde. Na Obr. 6 je možné vidieť výsledky analýzy porovnania mediánov metódami fotogramulometrie, grid countu a regresie. Línia regresie kopíruje líniu fotogramulometrie, znižuje extrémne vzdialené hodnoty predovšetkým na laviciach Hustopeče n/B (3) a Týn n/B (11).



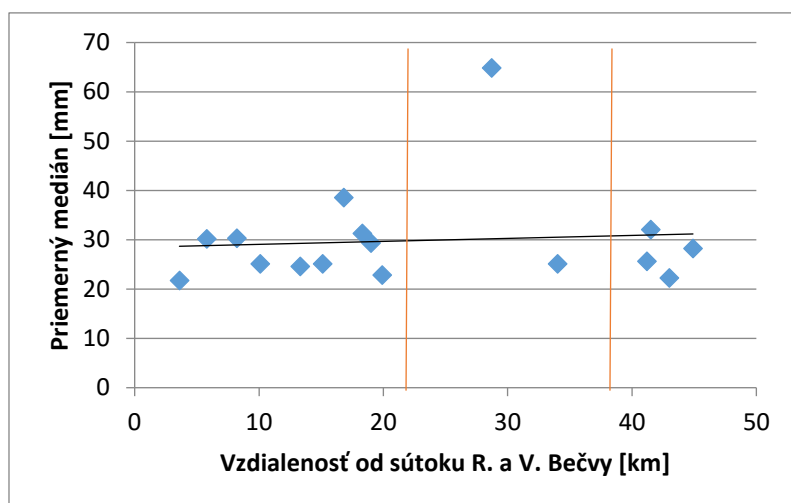
Obr. 6 Porovnanie zmien v zrnitosti použitými metódami v závislosti od vzdialenosti po prúde

Porovnanie zmeny zrnitosti pozdĺž toku

Prvá analýza sledujúca zmenu zrnitosti po prúde toku čerpala z dát grid countu. V porovnaní zmien mediánu podľa Obr. 7 platí, že sa jeho hodnota od sútoku Rožnvskej a Vsetínskej Bečvy po prúde zväčšovala. Jednotlivé lavice nadobúdali hodnoty mediánu od 18 do 35 mm. V prípade analýzy metódou fotogramulometrie (Obr. 8) hodnoty mediánu vykazovali vyššie hodnoty - od 21 do 65 mm. Na Obr. 8 je pozorovateľný výrazný odklon jednej lavice z priemeru – jedná sa o Týn n/B. Povrch lavice obsahoval výrazne hrubšie sedimenty premiešané s jemnejším materiálom. Pozorujúc trend dochádza na Obr. 8 rovnako ako pri grid counte k miernemu nárastu veľkosti mediánu po prúde.



Obr. 7 Priemerná hodnota mediánu lavice podľa grid countu (— hať na toku)



Obr. 8 Priemerná hodnota mediánu lavice podľa fotogrametrie (— hať na toku)

Vodohospodárske stavby na Bečve a ich vplyv na zrnitosť

Na rieke Bečve boli zmapované antropogénne priečne prekážky. Po toku bolo vybudovaných päť haťí (Tab. 2). Okrem nich sa tu nachádzali stupne a balvanité sklzy. Tých bolo na toku zmapovaných 33. Pod haťami dochádza vo vývarisku k vybijaniu energie – voda vymieľa dno, hĺbková erózia pôsobí ako zdroj ďalšieho hrubozrnnejšieho materiálu do toku. Priamo pod haťou potom dochádza k spomaleniu prúdenia a následnému ukladaniu, preto je pre úsek pod haťami typický výskyt lavíc. Podobne i stupne a sklzy ako priečne objekty na toku, znižujú pozdĺžny sklon dna aj rýchlosť ovplyvňujú tím transport a sedimentáciu materiálu. Z 52 zmapovaných lavíc na Bečve sa ich tesne za antropogénnou prekážkou (hať, stupeň, sklz) nachádzalo 11, do 1 km po toku ďalších 9 (Obr. 9). Z celkového počtu 52 lavíc sa teda 20 z nich nachádza za antropogénnou prekážkou. Ďalších 12 lavíc sa nachádza v renaturalizovaných úsekoch (Obr. 10), ktoré boli ponechané prirodzenému vývoju po povodniach. Z vybraného zoznamu 17 lavíc sa šesť nachádza pod sklzom/stupňom, päť je súčasťou renaturalizovaných území ponechaných svojvoľnému priebehu, zvyšok sa vytvoril v nánosových častiach meandrov.

Tab. 2 Zoznam zmapovaných hatí na Bečve

Číslo	Názov	Vzdialenosť od sútoku s Moravou [rkm]
1.	Hranice	38,7
2.	Osek	24,7
3.	Osek II	24,4
4.	Přerov	11,6
5.	Troubky	1,8



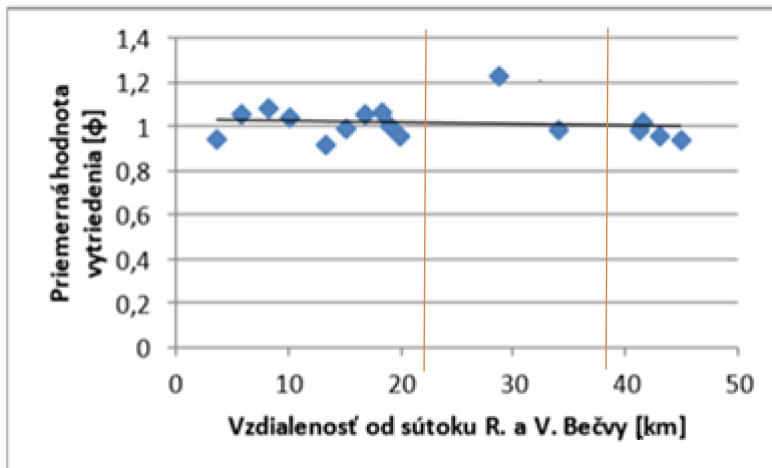
Obr. 9 Balvanitý sklz pri obci Špičky, pod ním v diaľke na ľavom brehu lavica (Janečková, 2017)



Obr. 10 Renaturalizovaný úsek – Osek n/B (Janečková, 2017)

Vytriedenie

Analýza zmeny vytriedenia po prúde bola hodnotená z fotogramulometricky vypočítaných vytriedení. Tie boli spriemerované za každú lavicu – hodnoty dosiahli stupeň mierne až slabé vytriedenie. Podľa dát z fotografií dochádza k veľmi jemnému znižovaniu hodnoty vytriedenia po prúde, ako zobrazuje Obr. 11. Tento trend vylepšovania vytriedenia je ale veľmi nevýrazný.



Obr. 11 Priemerná hodnota vytriedenia lavice podľa fotogramulometrie (— hat' na toku)

4 Diskusia a záver

Rieka Bečva je v súčasnosti na väčšine toku výrazne antropogénne ovplyvnená – ako dokladuje Hrádek (1999) do konca 19. storočia sa jednalo o meandrujúci tok (miestami mala rieka migrujúci tzv. wandering vzor), ktorý bol vplyvom úprav na začiatku 20. storočia napriamený a zahĺbený. Vplyvom početných povodní, ktoré sa odohrali na Bečve počnúc rokom 1997, došlo v niektorých úsekoch toku k odnosu veľkého množstva sedimentov, k nátržiam brehov a k navráteniu koryta do prírody blízkeho stavu. Renaturalizovaných úsekov je podľa Krejčího (2017) v súčasnosti na toku päť: pri Lhotke, pod Choryně, pod Miloticami, pri Familii a pri Oseku. Ako zdôrazňuje Čermák (2010) vytvorením ohybov na toku sa tieto úseky stali vhodnými adeptmi na zakladanie hlbocín, plynčín a následne štrkových lavíc a celkovo sa samoobnovovacia funkcia rieky zaslúžila o vznik prírody blízkej protipovodňovej ochrany. Štrkových lavíc bolo na Bečve zmapovaných 52, v práci boli analyzované výsledky granulometrie z vybraných 17 lavíc rieky Bečvy.

Skúmaním zrnitosti na rieke Bečve sa zaoberali v záverečných prácach na Ostravskej univerzite Jeníková (2016) a Puchalová (2015). Obe autorky použili ako metódu zistenia zrnitosti fotogramulometriu softwaru Digital Gravelometer. Podobnou metodikou, ako boli spracovávané dáta na Bečve (Digital Gravelometer a grid count), postupovali aj Škarpich a kol. (2012) pri svojej práci na sútoku Morávky a Mohelnice. Porovnaním metód grid countu a fotogramulometrie sa venujú Graham a kol. (2010) a Whitman a kol. (2013). Zatiaľ čo prvý vo výsledku uvádza, že neexistuje úplne bezchybná metóda a fotogramulometriu prijíma ako za čas šetriacu a objektívnu metódu, druhý z vyššie spomenutých kolektívov autorov vyhodnocuje významné rozdiely v technikách. Po porovnaní použitých metód v tejto práci sa dá povedať, že fotogramulometria nadhodnocovala veľkosti zrn. Ako uvádzajú Bunte a Abt (2001) príčinou vzniku nepresností vyhodnotenia veľkosti zrna z fotografie je niekoľko: na odfotografovanej ploche je často vidieť len časť pochovaného, prekrytého alebo šikmo natočeného zrna. Koeficientom determinácie bolo potvrdených len 41 % závislosti grid countu na fotogramulometrii. Z tohto dôvodu došlo k prepočítaniu hodnôt fotogramulometrie regresným modelom.

Oboma použitými metódami bolo dokázané, že predpokladaný efekt znižovania zrna po toku sa na Bečve nevyskytuje, práve naopak badateľný je mierny nárast mediánu zrna po prúde (čo potvrdili obe metódy). Z hľadiska Suriana (2002) ovplyvňujú hrubnutie a zjemňovanie materiálu po prúde (ešte významnejšie ako donáška prítokov) bariéry antropogénneho ako aj prírodného charakteru. Na vymedzených úsekoch Černotína a Hustopečí n/B Jeníková (2016) pozorovala vplyv

antropogénnych transformácií koryta Bečvy na zjemňovanie sedimentov po prúde. Podľa výsledkov uvádza, že zjemňovanie je väčšmi prítomné v prirodzených úsekoch, zatiaľ čo v umelom koryte je prítomné hrubnutie materiálu. Všetky priečne diskonektivity spôsobujú rozkolísanosť dnových splavenín a plavenín a akcelerujú erózne procesy (ŠKARPICH a kol., 2010). Dôsledkom je potom v prípade Bečvy hrubnutie častíc po toku a ďalšie zahlbovanie koryta pod priečnymi prekážkami.

Pri pozorovaní zmien vytriedenia po prúde boli zvolené údaje namerané z fotogranulometrie, keďže program Digital Gravelometer z fotografií vyhodnotil stupeň vytriedenia. Ten vykazoval mierny až slabý charakter vytriedenia. Podľa Folka a Warda (1957) vytriedenie udáva informáciu o veľkosti zrn vzorky – ako veľmi si veľkostne zodpovedajú. Jednotlivé stupne sa odlišujú v závislosti od percentuálneho zastúpenia veľkostných intervalov zrn. Z hľadiska vytriedenia na štrkonosných tokoch Škarpich a kol. (2012) dokladujú na rieke Morávka, že viditeľný prejav erózných procesov zapríčiňuje odplavenie jemnejšej frakcie a nárast zastúpenia hrubej štrkovej frakcie. Na rieke Mohelnici ďalej popisujú, že čím je v koryte prítomná menšia erózia, tým dochádza k lepšiemu vytriedeniu a jemnejšie častice sú väčšmi zastúpené. Škarpich a kol. (2010) na korytách Moravskoslezských Beskýd vyhodnotili, že index vytriedenia je dobrým identifikátorom diskonektivity povodí. Tie v pozdĺžnom profile spôsobujú zmeny trendu zrnitostného zloženia – pod prekážkou (v smere po prúde) sa vytriedenie zhoršuje, veľkosť zrna sa zväčšuje. Z výsledkov v článku vyplynulo, že hoci sa zrná po prúde stávali uniformnejšími, z celkového hľadiska je rieka Bečva natoľko ovplyvnená prekážkami na toku, že vytriedenie nemá výrazný vylepšujúci poprúdový charakter.

Napriek tomu, že sa na Bečve nenachádza žiadna vodná nádrž, početné priečne prekážky na toku zamedzujú vzniku typického poprúdového zmenšovania zrna. Stupeň vytriedenia je slabý a jeho trend po prúde sa tiež výrazne nezlepšuje. Rieka Bečva je výnimočným tokom – z hľadiska fluvialnej geomorfológie, ako aj ekológie a ďalších vedných odborov. Tento štrkonosný tok s veľkým množstvom lavíc ponúka mnoho možností pre výskum, najmä po povodniach v renaturalizovaných úsekoch, kde je vplyv regulácie minimálny. Do budúcnosti je potrebné presvedčiť verejnosť o tomto unikáte, ktorý Bečva ponúka, aby tak bolo zväžené vytvorenie vodnej priehrady. Po takýchto zásadných zmenách by na toku pod priehradou došlo k väčšiemu zahlbovaniu, nádrž by väčšinu materiálu plaveného riekou zadržala, zmenil by sa celkový ráz súčasného koryta. Alternatívou sa javí byť bočný polder – vďaka nemu by mohla byť ochránená špecifická biodiverzita lavíc i obyvatelia pred povodňami.

5 Referencie

BUNTE, K., ABT, S. R. (2001): Sampling surface and subsurface particle-size distributions in wadable gravel- and cobble-bed streams for analyses in sediment transport, hydraulics and streambed monitoring. USDA, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, General Technical Report RMRS-GTR-74, 428 s.

ČERMÁK, V., (2010): BEČVA PRO ŽIVOT, Koncepcie přírodě blízké protipovodňové ochrany Pobečví. Ideová studie. Unie pro řeku Moravu, 49 s.

FOLK, R. L., WARD, W. C. (1957): Brazos River bar: a study in the significance of grain-size parameters. Journal of Sedimentary Petrology. r. 27, č.1, s. 3-26

FRYIRS, K. A., a kol. (2007): Buffers, barriers and blankets: The (dis)connectivity of catchment-scale sediment cascades. CATENA. roč. 70, č. 1, s. 49-67.

GRAHAM, D. J. a kol. (2005): A transferable method for the automated grain sizing of river gravels. Water Resources Research. r. 41, s. 1-12.

GRAHAM, D. J. a kol. (2010): Maximising the accuracy of image-based surface sediment sampling techniques. Water Resources Research. č. 46

HRÁDEK, M., (1999): Geomorphological aspects of the flood of July 1997 in the Morava and Oder basins in Moravia, Czech Republic. *Studia Geomorphologica CarpathoBalcanica* , 33: s. 45-66

JENÍKOVÁ, K. (2016): Fluviálně-geomorfologická analýza renauralizovaného úseku Bečvy v ř. km 45,0 až 58,0. Diplomová práce. Ostravská univerzita, Ostrava

KNIGHTON, D. (1998): *Fluvial Forms and Processes A New Perspective*. Taylor and Francis Ltd, 400 s.

KREJČÍ, M. (2017): Bečva jako objekt fyzickogeografického výzkumu, https://is.muni.cz/auth/el/1431/jaro2017/Z7017F/FGS3_Lukas_Krejci.pdf (10.03.2017)

PUCHALOVÁ, J. (2015): Monitoring transportu hrubých splavenin ve šterkových tocích na příkladu korytového úseku řeky Bečvy u Černotína. Diplomová práce. Ostravská univerzita, Ostrava

RENGERS, F. K., WOHL, E. (2007): Grain-size trends of gravel bars on the Rio Chagres, Panama. *Geomorphology*. r. 83 s. 282-293

SURIAN, N. (2002): Downstream variation in grain size along an Alpine river: analysis of controls and processes. *Geomorphology*. r. 43, s. 137-149

ŠKARPICH, V. a kol. (2010): Identifikace (dis)konektivit vodních toků za využití makrogranulometrické analýzy korytových sedimentů (Moravskoslezské Beskydy). *Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku*, roč. 17, s. 199 - 204.

ŠKARPICH, V. a kol. (2012): Podmínky akumulace a transportu sedimentů v člověkem ovlivněných korytech Beskydských toků: příkladová studie soutoku řeky Morávky a Mohelnice. *Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku* 19, s. 53-58

WHITMAN, M. S. a kol. (2013): Photographic techniques for characterizing streambed particle sizes. *Transactions of the American Fisheries Society*. r. 132, s. 605-610

Summary

The river bars of the Bečva River are observed in this article. The Bečva has been an artificial channel but some parts were changed to natural state (meandering) during great floods in 1997. It was a starting point for renaturalisation of the river. There were 17 gravel bars (5 from renaturalised area) chosen to explore changes of grain size and sorting along the river. Grid count and photogranulometry were methods used for gaining data. There was found an interdependence of 41 % in comparing photogranulometry and grid count for median. Furthermore, this article studies impact of many anthropogenic objects which are considered as disconnectivities on the Bečva River. There are five weirs and 33 steps on the river. These objects cause disturbance of fining along the river. That is why sorting and grain size did not show typical improving trend of sorting and decreasing of grain size along the river. All in all, the anthropogenic objects and floods have the biggest influence on changes of grain size on the Bečva River bars. When idea of building a dam is going to be realised all these findings should be taken into consideration.

Mgr. Lucia Janečková

Slovenský hydrometeorologický ústav
Jeséniova 17
833 15 Bratislava
E-mail: lucia.janeckova@shmu.sk