

Prof. Ing. Andrej Šoltész, PhD. , Stavebná fakulta STU v Bratislave
Radlinského 11, 810 05 Bratislava

Oponentský posudok na dizertačnú prácu Ing. Lukáša Smelíka na tému
„Návrh metodiky stanovení součinitele drsnosti otevřených koryt“.

Dizertant Ing. Lukáš Smelík prezentuje vo svojej práci výsledky štvorročnej vedecko-výskumnej práce v rámci dizertačnej práce, ktorú venoval problematike stanovenia súčiniteľa drsnosti v otvorených korytách. Vzhľadom k tomu, že táto problematika je v odbornej literatúre často zmieňovaná a má veľký vplyv nielen na navrhovanie úprav a revitalizačné opatrenia v korytách riek, ale aj na prechod povodňových prietokov v tokoch. Najčastejšie sa na stanovenie drsnosti používa Manningov vzťah, ktorý je vo vodohospodárskej praxi vďaka svojej jednoduchosti najviac zaužívaný. Či je možné aj iné – presnejšie riešenie – bolo okrem iného úlohou dizertanta.

1. Aktuálnosť zvolenej témy dizertačnej práce

Drsnosť koryta je základným kalibračným a verifikačným parametrom všetkých modelových výpočtov a preto jeho stanovenie je vo vodnom hospodárstve úloha veľmi dôležitá. V práci uvádzaný veľmi podrobný historický vývoj hydrauliky prúdenia vody v otvorených korytách to plne dokazuje. Vyjadrenia drsnosti koryta cez empirické vzorce, ktoré boli založené na meraniach, mali obmedzený charakter na pomery, kde tieto merania boli realizované (či už v laboratórnych alebo terénnych podmienkach). Neskôr vývoj v oblasti analýzy vyjadrenia odporu voči prúdeniu vody v otvorených korytách cez len jeden súčiniteľ sa ukázal ako nedostatočný. Hľadanie sofistikovanejšieho postupu na stanovenie súčiniteľa drsnosti koryta je aj v súčasnosti aktuálnym problémom, ktorý si zaslúži pozornosť hydraulikov v oblasti prúdenia vody v otvorených korytách.

2. Zvolené metódy spracovania habilitačnej práce a dosiahnuté výsledky

Dizertant v prvom rade popísal faktory ovplyvňujúce drsnosť, resp. súčiniteľ drsnosti koryta. Prechádza od analýzy plošnej drsnosti povrchu, cez výskyt dnových útvarov, rozmery a nepravidelnosti koryta až po vplyv vegetácie na vytváranie odporu proti prúdeniu vody v koryte. Osobne sa domnievam, že v práci uvedené rovnice (rov.23, rov. 25, rov. 26 alebo

rov. 28) na stanovenie súčiniteľa drsnosti spôsobenej vegetáciou (kmeňmi stromov) sú pre vodohospodársku prax nepoužiteľné. Zaujímam by ma názor dizertanta? Skúsil spočítať súčiniteľ drsnosti podľa niektorej z uvedených rovníc?

Stanovenie súčiniteľa drsnosti je problém, ktorý je úzko spätý s dostatočnou databázou meraní. V práci je uvádzaný počet 138 vlastných meraní na vodných tokoch v okolí Brna a Frýdku-Místku, ktoré boli doplnené 1685 externými meraniami z prevažne zahraničných zdrojov. Vo vyhodnotení meraní sa dizertant zaoberal problematikou pozdĺžneho sklonu hladiny a hĺbky. Uvádza, že pri výpočtoch odporúča nepoužívať pozdĺžny sklon dna (nerovnomerné prúdenie), za vhodnejšie a presnejšie je podľa neho používať pozdĺžny sklon hladiny, resp. čiary energie. Súhlasím, je to však vždy možné?

Ďalej sa venoval meraniu zrnitosti materiálu dna a meraniu prietokov, ktoré je však v práci uvádzané na báze meraní ČHMÚ. Na obr.18 dokumentuje vskutku problematické odčítanie úrovne hladiny na vodomernej late. Na obr. 19 a obr. 20 sú uvedené závislosti prietoku Q a priemernej hĺbky h od hodnoty súčiniteľa drsnosti n . Je len ťažko súhlasiť s „prevažne klesajúcim trendom súčiniteľa drsnosti ako na prietoku, tak aj na hĺbke“. Čo je v týchto grafoch závislé a nezávislé premenná veličina?

V ďalšej kapitole sa dizertant venuje stanoveniu súčiniteľa drsnosti empirickými rovnicami, analyzuje ich a uvádza podmienky a vhodnosť ich použitia. Je to jadro celej dizertačnej práce, kde autor pristúpil na základe štatistického porovnania meraných a vypočítaných hodnôt k výberu najvhodnejších empirických rovníc. Prechádza pritom tromi fázami, pričom zaraďuje empirické rovnice do troch tried kvality a následne ich verifikuje. Výsledkom je porovnanie hodnôt súčiniteľov drsnosti stanovených z meraní a výpočtom empirickými rovnicami podľa autorovej Metodiky.

Domnievam sa, že stanovenie súčiniteľa drsnosti pomocou tabuliek síce dopĺňa riešenie problému, ale predsa je to len orientačná špecifikácia parametrov koryta. Podobný názor mám aj na stanovenie súčiniteľa drsnosti pomocou fotografických katalógov. Stanovenie je v tomto prípade veľmi subjektívne. Aký je názor dizertanta?

Veľmi zaujímavé sú výsledky porovnania hodnôt súčiniteľa drsnosti stanovených z meraní s hodnotami, ku ktorým sa dizertant dopracoval použitím Cowanovej, resp. rozšírenej Cowanovej metódy.

3. *Splnenie cieľov vytýčených v tézach dizertačnej práce*

Ciele projektu dizertačnej práce sú v práci na str. 11. Na základe uvedeného je hlavným cieľom navrhnúť Metodiku pre stanovenie najpravdepodobnejšej hodnoty Manningovho súčiniteľa drsnosti otvorených koryt predovšetkým na základe merateľných parametrov konkrétneho vodného toku. Ďalej sú tu vymenované aj dielčie ciele, ktoré vytvárajú podmienky na splnenie celkového cieľa. Na základe výsledkov dosiahnutých v práci môžem konštatovať, že vytýčený cieľ práce bol splnený.

Vedel by som si však predstaviť ešte výpočet hladinového režimu pre Metodikou stanovené súčinitele drsnosti (minimálna, maximálna hodnota, tab.3), ktorý by prácu dopĺňal pre praktické vodohospodárske účely. Vie mi dizertant uviesť, aký je rozdiel v hladinovom režime pre uvažovaní minimálnej a maximálnej hodnoty súčiniteľa drsnosti pre jeden konkrétny meraný tok?

4. *Záver*

Dizertant Ing. Lukáš Smelík vypracoval veľmi zaujímavú dizertačnú prácu na bezo sporu aktuálnu tému, ktorou dokazuje, že vie riešiť vedecko-výskumné problémy v oblasti hydrauliky prúdenia vody v otvorených korytách. Posudzovaná práca je poznatkovým prínosom pre rozvoj vedy a výskumu v stanovení súčiniteľa drsnosti otvorených koryt. Vysoko si cením, že práca je originálna a dosiahnuté výsledky sú dôkazom, že podmienky kladené na dizertačnú prácu sú splnené. V zmysle vyhlášky **odporúčam** prácu na obhajobu v danom študijnom odbore a aby Ing. Lukášovi Smelíkovi, doktorandovi Ústavu vodných stavieb Fakulty stavební na VUT Brno bola po úspešnej obhajobe udelená vedecko-akademická hodnosť PhD.

V Bratislave, 26. 6. 2015

