

Oponentský posudek bakalářské práce Měření průtoku povrchových toků chemickou metodou

Autor bakalářské práce: Marek Burdych

Bakalářská práce se věnuje měření průtoku chemickou metodou a je rozdělena na teoretickou a praktickou část. Práce čítá 43 stran, obsahuje 15 obrázků a 5 tabulek. Je využito 56 zdrojů literatury, z toho je většina cizojazyčných. V elektronické verzi práce nejsou uvedeny cíle práce.

Teoretická část popisuje vybrané metody měření průtoku s důrazem na chemickou metodu. Práce s literaturou je vesměs dobrá, na některých místech se ale student nevyvaroval chyb. Příkladem je citace minimálního počtu svislic pro měření rychlostními metodami z normy ISO 11656:1993, která se tímto ovšem nezabývá. Citované údaje jsou navíc z normy ISO 748:2007, která je již zastaralá. Vhodnější by bylo citovat normu ISO 748:2021, která počet svislic upravuje. Na str. 4 je citováno duo „autorů“ S. Meteorological a H. Institute, což je ve skutečnosti *Swedish Meteorological and Hydrological Institute*.

Řada pasáží působí dojmem nezkontrolovaného textu. Na str. 4 jsou zmíněny tři měrné profily pro plovákovou metodu, vysvětleny jsou jen dva. Popis metody ADCP je neadekvátně detailní ve srovnání s popisem ostatních metod, popis difuze je neadekvátně detailní ve srovnání s ostatními transportními procesy. Princip fungování Flowtrackeru na str. 6 je popsán nesprávně („Poté, co je FlowTracker umístěn při hladině vody, (...) vysílá ultrazvukové signály směrem ke dnu toku“). Na mnoha místech jsou uváděny duplicitní informace, např. Dopplerův jev či procentuální nejistota měření v kapitole 2.1 nebo zejména tři naprosto totožné celé věty (přes 40 slov) v kapitolách 2.2 a 3.1. Objevují se nevhodné termíny jako „vstřikování“ místo „injektáž“. Mezi ztrátou stopovače a výsledným průtokem je přímá úměra, nikoli nepřímá, jak student uvádí na str. 18.

V praktické části se student věnoval samotnému měření průtoku chemickou metodou. Nejprve jsou pečlivě popsány studované lokality a způsob měření. Přehlednost by zvýšila souhrnná tabulka s počtem injektáží, vzdáleností měření od injektáže a množstvím injektované soli na daných lokalitách. Výsledková část začíná téměř nahodilými informacemi o průběhu měření a opakováním již dříve řečeného. Přišlo mi by vhodnější nejprve se věnovat výsledným hodnotám průtoku a teprve poté řešit rozdíly mezi jednotlivými měřeními v závislosti na velikosti peaků, vzdálenosti mezi místem injektáže a měření atd. Postrádám detailní srovnání (např. formou tabulky) průtoků z chemické metody s vodočtem a FlowTrackerem. Přestože měl student obtížnější úlohu při zpracování dat kvůli kolísající pozadové konduktivitě, data se jeví být zpracovaná vhodně a správně. Získané údaje dobře ukazují velmi odlišné výsledky z chemické metody v závislosti na umístění čidla do toku. Je škoda, že tento aspekt není v práci vypíchnut a více diskutován, přestože metodika práce působí dojmem, že právě toto bylo hlavním předmětem zájmu.

Sloh je místy kostrbatý, obsahuje pravopisné chyby (neshoda podmětu s přísudkem, vyšinutí z větné vazby) a řadu překlepů. Některé formulace jsou pro odborný text nevhodné. Střídá se er- a ich-forma, na některých místech se objevuje i plurál („udělali jsme“ – kdo my?). Některé informace si přímo protirečí. „Do hloubky toku 0,5 m se provádí jednobodová metoda, (...). V rozmezí mezi 0,25 m a 0,5 m se provádí dvoubodová metoda.“ (str. 2). „U toků, jejichž šířka je menší než 10 metrů, se měří na každém metru“ (str. 6) vs. tabulka 2.1, kde jsou uvedeny odlišné počty svislic. Další: „na ID2 a ID3 byla (vzdálenost) 45 metrů. Pro lokality ID1 a ID2 byla tato vzdálenost 16 metrů (ID2) a 25 metrů (ID3)“. Student uvádí, že nejvyšší variační koeficient byl 20,1 pro ID2, ačkoliv v tabulce 5.2 je nejvyšší pro ID3 s hodnotou 36,8. Tato hodnota je ovšem vypočítána špatně (správně je 3,7).

Otázky, které by měly být zodpovězeny při obhajobě:

- 1) V elektronické verzi práce chybí cíle. Dokázal by student při obhajobě tyto cíle formulovat a zároveň prokázat, že tyto cíle byly naplněny?
- 2) Student rozdílné výsledky z chemické metody oproti vodočtu a FlowTrackeru vysvětluje ztrátou soli během proudění. Byla tudíž čidla – dle pouček v dostupné literatuře – umístěna v nevhodných vzdálenostech od místa injeckáže?
- 3) Směrodatná odchylka měření byla až 17 % a relativní odchylka od vodočtu a FlowTrackeru byla až 63 % (27 % v průměru). To naznačuje výrazně vyšší nejistotu měření, než jakou uvádí literatura (běžně okolo 5–10 %). Čím si student tuto vyšší nejistotu vysvětluje?
- 4) Na str. 6 student uvádí, že „FlowTracker pracuje při akustické frekvenci 10 MHz“ a že „měří rychlost s frekvencí 10 Hz (tj. desetkrát za sekundu)“. Prosím o vysvětlení, zda se jedná o překlep, či zda je mezi těmito údaji rozdíl (a jaký).

Bakalářská práce dle mého názoru splňuje požadavky a **doporučuji ji k obhajobě**. Vzhledem ke všem výše uvedeným skutečnostem si však dovoluji navrhnout snížené hodnocení „**dobře**“.

Mgr. Martin Slavík, Ph.D.

Ústav hydrogeologie, inženýrské geologie a užití geofyziky

V Praze dne 9. srpna 2023