



Posudek disertační práce

Autor práce: Ing. Jakub Major
Název práce: VLIV ORIENTACE PŘÍTOKU NA CHARAKTERISTIKY PŘEPADU PŘES ŠIROKOU KORUNU
Studijní obor: P3607 Stavební inženýrství (nDK)
Oponent: prof. Ing. Peter Dušička, PhD.
Katedra hydrotechniky
Stavebná fakulta STU v Bratislave

Datum zadání posudku: 15.7.2020

Aktuálnost tématu disertační práce

Téma dizertačnej práce je aktuálna. Vo vodohospodárskej praxi ale i vo vodohospodárskom výskume sa využíva množstvo objektov, ktoré majú charakter priepadu so širokou korunou. Sú to najmä pevné hate resp. spodné konštrukcie pohyblivých hatí, bezpečnostné priepady na objektoch vodných stavieb, vo vodárenstve najčastejšie priepady na rozdeľovacích objektoch a odľahčovacích komorách. Ďalšie využitie priepadov so širokou korunou je popísané v úvode dizertačnej práce (kap. 1.3).

Z hľadiska smeru prítoku vody na priepad sú možné 3 smery – čelný, bočný a spodný (dolný). Vzhľadom na veľký rozsah problematiky a možné rôzne kombinácie smeru prítoku a tvaru priepadu sa autor vo svojej práci zameril na 2 typy:

- čelný prítok na pravouhlý priepad so širokou korunou s bočným zúžením a
- spodný prítok na pravouhlý priepad so širokou korunou bez bočného zúženia,

na ktorých skúmal doteraz málo prebádanú problematiku.

Tu by som rád pripomenul, že vo vodohospodárskej praxi sa často vyskytujú odberné objekty, kde priepad so širokou korunou je využitý ako vtokový prah (uvádza to aj doktorand v kap. 1.3). Väčšinou sú to objekty brehové, kde sa odoberá obvykle iba časť prietoku z vodného toku. Smer prúdenia (prítoku) na priepad býva bočný. Prúdenie resp. štruktúra prúdenia cez takýto odberný objekt býva skomplikovaná ešte skutočnosťou, že odberné objekty bývajú chránené hrabicami proti vnikaniu plávajúcich nečistôt, poprípade aj nornými stenami. Navyše v prípade potreby regulácie veľkosti odberu tam býva osadené aj regulačné stavidlo. Takýto typ odberných objektov využívajúcich priepad so širokou korunou ako vtokový prah s popísaným vystrojením tiež nie je dostatočne preskúmaný. Toto dávam ako námet pre doktoranda do budúcnosti, pokiaľ by chcel a mal možnosti pokračovať v takomto výskume.

Hodnocení:

<input type="checkbox"/> vynikající	<input checked="" type="checkbox"/> nadprůměrné	<input type="checkbox"/> průměrné	<input type="checkbox"/> podprůměrné	<input type="checkbox"/> slabé
-------------------------------------	---	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------

Splnění cílů disertační práce

Ciele dizertačnej práce definované v kap. 2 pre oba skúmané typy priepadov boli splnené.

Doktorand zhrnul súčasné poznatky o predmetnej problematike a identifikoval neprebádané oblasti a doteraz málo preskúmané problémy.

Zvlášť pozitívne hodnotím veľké množstvo experimentov na fyzikálnych modeloch v laboratóriu, ktoré doktorand v rámci práce vykonal.

Tak isto pozitívne hodnotím v prípade výskumu prepadu cez priepad so širokou korunou s prítokovou šachtou (druhý skúmaný typ priepadu) doplnenie výskumu o numerické modelovanie. Toto umožnilo porovnať resp. doplniť výsledky získané experimentálnym výskumom. Kombinácia experimentálneho výskumu a numerického modelovania je v súčasnosti považovaná za vysokoefektívnu metódu riešenia problémov prúdenia tekutín – a to aj v prípade aplikovaného výskumu pri riešení konkrétnych problémov vodných stavieb.

Hodnocení:

<input checked="" type="checkbox"/> vynikající	<input type="checkbox"/> nadprůměrné	<input type="checkbox"/> průměrné	<input type="checkbox"/> podprůměrné	<input type="checkbox"/> slabé
--	--------------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------

Postup řešení problému – metody zpracování

Postup riešenia problematiky práce je urobený logicky. Napred doktorand definoval a zdôvodnil, ktorými typmi priepadov a prečo sa bude zaoberať, potom zhrnul súčasné poznatky o predmetnej problematike a pre voľbu metódy riešenia urobil analýzu vplyvov pôsobiacich na prepád pri rôznej orientácii prítoku.

Pre prípad čelného prítoku na pravouhlý priepad so širokou korunou s bočným zúžením, kde vzniká veľké množstvo úplavov, zvolil experimentálny výskum.

V prípade spodného prítoku šachtou na pravouhlý priepad so širokou korunou bez bočného zúženia zvolil experimentálny výskum doplnený výskumom pomocou numerickej simulácie.

V oboch prípadoch tak použil vhodné metódy na riešenie skúmaných problémov.

K experimentálnej časti môžem konštatovať, že doktorand popisuje viacero realizovaných experimentov zameraných na stanovenie hydraulických parametrov ostrohranných pravouhlých priepadov s rôznymi parametrami. Nezosúladené je grafické znázornenie schém experimentov. Pre lepšiu orientáciu by pomohlo označenie súradnicových osí v schémach meraní. Fotografie dokumentujúce úplav na priepade na obrázkoch 5.20 - 5.35 by bolo vhodné fotiť z rovnakej pozície, prípadne na nich graficky vyznačiť hranicu úplavu pre lepšiu prehľadnosť. Aj použitie rôznych meradiel s rôznou presnosťou na rôznych modeloch pôsobí nesytemovo. Podľa zoznamu literatúry je zrejme, že sa jednalo o rôzne výskumy v priebehu niekoľkých rokov. Možno práve to malo vplyv na prechádzajúce konštatovania. Avšak ako celok to nepôsobí úplne jednotne.

V časti numerickeho modelovania použil doktorand 2D a 3D model. V mnohých obrázkoch výstupov ale nie je zrejme, či sa jedná o 2D alebo 3D simuláciu.

Hodnocení:

<input type="checkbox"/> vynikající	<input checked="" type="checkbox"/> nadprůměrné	<input type="checkbox"/> průměrné	<input type="checkbox"/> podprůměrné	<input type="checkbox"/> slabé
-------------------------------------	---	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------

Význam disertační práce pro praxi a pro rozvoj vědního oboru

Nakoľko vo vodnom hospodárstve sa využíva množstvo objektov, ktoré majú charakter priepadu so širokou korunou, má dizertačná práca pre vodohospodársku prax a aj pre vedný odbor prínos a význam. Doktorand si vybral 2 typy takýchto objektov, pre ktoré identifikoval neprebádané resp. málo preskúmané problémy, na ktoré sa vo výskume sústredil.

Za cenné a prínosné považujem odporúčania v kap. 8 pre stanovanie súčiniteľov prietoku pre skúmané prípady priepadov rozdelené podľa smeru prítoku na priepad.

Dôležitým poznatkom a prínosom sú aj odporúčania pre voľbu miesta pre určenie prepadovej výšky potrebnej k stanoveniu súčiniteľa prietoku a ďalších veličín vrátane ich obmedzení.

Hodnocení:

<input checked="" type="checkbox"/> vynikající	<input type="checkbox"/> nadprůměrné	<input type="checkbox"/> průměrné	<input type="checkbox"/> podprůměrné	<input type="checkbox"/> slabé
--	--------------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------

Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň

Formálna úprava dizertačnej práce je na vysokej úrovni. Práca je prehľadná, logicky dobre štruktúrovaná a obsahuje aj potrebné zoznamy použitých symbolov, skratiek, obrázkov, tabuliek a literatúry, čo napomáha v dobrej orientácii v práci.

Napriek tomu by som mal pár nasledovných pripomienok (pre doktoranda do budúcnosti), ktoré ale neznižujú hodnotu celej práce:

- V kap. 3.2 sú pre prúdenie pri čelnom prítoku na pravouhlý priepad s bočným zúžením porovnávané hodnoty súčiniteľov prietoku C_D podľa rôznych autorov pre vybrané hodnoty pomerov P/h a b/B . Význam symbolov P , h , b a B je v texte vysvetlený. Pre ešte lepšiu názornosť by som odporúčal symboly B a b zakresliť aj do schémy na obr. 1.2, ktorá znázorňuje prúdenie na predmetnom type priepadu. (Symboly P a h tam sú zakreslené).
- Zavedenie súradnicových systémov zvolených pre meranie pri jednotlivých experimentoch (modeloch) je v texte popísané. Pre lepšiu názornosť a orientáciu by ale pomohlo ich zakreslenie do obrázkov (schém) jednotlivých modelov.

K jazykovej úrovni sa nebudem vyjadrovať, nakoľko český jazyk nie je mojim materinským jazykom.

Hodnocení:

<input type="checkbox"/> vynikající	<input checked="" type="checkbox"/> nadprůměrná	<input type="checkbox"/> průměrná	<input type="checkbox"/> podprůměrná	<input type="checkbox"/> slabá
-------------------------------------	---	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------

Hodnocení publikační a jiné činnosti doktoranda

Doktorand absolvoval počas doktorandského štúdia stáž na našom pracovisku, mal som preto možnosť poznať ho aj osobne. Zdokonaľoval sa pod vedením môjho kolegu Ing. Orfánusa najmä vo využívaní softwarového prostriedku FLOW-3D, ktorý využil vo svojej práci.

Jeho aktivity a publikačnú činnosť hodnotím za primerané. Zvlášť oceňujem, že doktorand sa podieľal v rámci svojho pôsobenia na fakulte na viacerých výskumoch, čo sa aj odrazilo aj vo veľkom počte realizovaných experimentov uvádzaných v práci.

Hodnocení:

<input type="checkbox"/> vynikající	<input type="checkbox"/> nadprůměrná	<input checked="" type="checkbox"/> průměrná	<input type="checkbox"/> podprůměrná	<input type="checkbox"/> slabá
-------------------------------------	--------------------------------------	--	--------------------------------------	--------------------------------

Poznámky a připomínky k textu práce

K práci mám nasledovné otázky:

A) K experimentom:

1. Prečo autor pri meraniach v experimente s jednostranným bočným zúžením koryta nepoužil pri meraniach hladiny presnejšie hrotové meradlo, ale pásové oceľové pravítko s nižšou presnosťou?
2. Prečo autor pri meraniach rýchlosti na modeloch nevyužíval rovnakú metódu merania - PIV, ktorá je pre stanovenie 2D zložiek rýchlostí prúdenia efektívnejšia než metóda UVP?

3. Z textu v kapitole 5.2.4 opisujúcej pozorovanie vírov tvoriacich sa na prípade nie je jasný spôsob stanovenie výskytu a počtu vírov. Postup k získaniu údajov o polohe výskytu vírov a ich početnosti počas doby sledovania by mohol autor viac objasniť.

B) K numerickému modelovaniu:

4. Ako bolo v numerických modeloch zabezpečené zavzdušňovanie prúdu? (To by možno mohlo robiť tie rozdiely oproti meraniam.)
5. Bol testovaný vplyv rozlíšenia výpočtovej siete na kvalitu a presnosť výsledkov?
6. Aký bol rozdiel medzi výsledkami simulácie 2D a 3D resp. či má priečny vektor rýchlostí zanedbateľný vplyv na prúdenie?
7. Aký bol rozdiel vo výpočtovom čase medzi jednotlivými modelmi?

Záver

Doktorand Ing. Jakub Major v predloženej práci preukázal, že je schopný riešiť zadanú problematiku s podporou vedúceho a konzultantov. Preukázal, že vie aplikovať nadobudnuté vedomosti získané štúdiom, navrhnúť a zhotoviť experiment, nastudovať a následne používať metódy merania, uskutočniť merania, spracovať a vyhodnotiť namerané údaje a urobiť z nich závery.

Ciele dizertačnej práce boli splnené. Výsledkom sú uplatniteľné odporúčania zhrnuté v kap. 8.

Positívne ďalej hodnotím, že sa jednalo o viacročný výskum, o čom svedčia aj viaceré záverečné správy v zozname literatúry.

Uchazeč zpracovaním disertačnej práce prokázal spôsobilosť k samostatnej tvúrčej vedeckej práci v smyslu § 47 zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a změnách a doplnění dalších zákonů.

Doporučuji, aby disertační práce **byla** přijata k obhajobě a aby v případě jejího úspěšného obhájení byl

Ing. Jakubovi Majorovi

udělen akademický titul „doktor“ (ve zkratce „Ph.D.“ uváděné za jménem).

Datum: 14. září 2020

Podpis oponenta: