

Posudek oponenta diplomové práce

Název práce: Modelování proudění v bezpečnostním přelivu vodního díla Letovice

Autor práce: Bc. Mikuláš Škrach

Oponent práce: Ing. Petr Holomek

Popis práce:

Bc. Mikuláš Škrach předložil diplomovou práci nazvanou „Modelování proudění v bezpečnostním přelivu vodního díla Letovice“.

Téma práce považuji za vysoce aktuální, protože se v České republice realizuje a plánuje řada rekonstrukcí zvyšující bezpečnost vodních děl za povodní dle nových technických standardů, mimo jiné i vodní dílo Letovice. Zde je v současnosti zpracovávána dokumentace pro stavební povolení celkové rekonstrukce, jejíž součástí bude i rekonstrukce (podstatné zvětšení) přelivu. A právě numerické modelování proudění vody v bezpečnostním objektu umožňuje šetřit náklady i čas při posouzení jeho navržených tvarů a rozměrů.

Diplomová práce má vhodné členění do 6 kapitol kapitol.

Po úvodní části definující účel a popis práce, následuje kapitola s teoretickým pojednáním o přelivech. V jejím rámci jsou uvedeny vztahy pro hydraulické výpočty bočního bezpečnostního přelivu a to jak pro dokonalý přepad tak i pro nedokonalý, ovlivněný vodou ze spadiště. Třetí kapitola pak poměrně podrobně uvádí matematický popis proudění a vlastní numerické řešení. Ve čtvrté kapitole jsou postupně uvedeny popis zájmové lokality, tvorba prostorového modelu (program SketchUp), jeho opravy (program Blender) a zejména tvorba a práce s numerickým modelem (program Flow-3D). Zde považuji za hodnotný popis tvorby 3D modelů. V páté kapitole jsou graficky prezentovány vlastní výsledky modelování pro navrhované zvětšení přelivu. Zejména je zde uvedeno pro navrhovaný přeliv porovnání měrné křivky vzešlé z numerického modelu s křivkou uvedenou v DUR z r. 2016 (hlavní cíl práce).

Dále je zde uvedeno přínosné srovnání průběhu hladin ve zvolených třech příčných profilech spadiště (situovaných 15, 35 a 55 m od jeho počátku) resp. i v podélném profilu spadištěm. Jsou zde vždy zobrazené čtyři průtokové stavy, a to pro hladinu v nádrži 360,30 m n. m. ($9,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), 360,75 m n. m. ($47,1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, tj. cca Q_{100}), 361,35 m n. m. ($109,1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, tj. cca $Q_{1\,000}$) a 360,30 m n. m. ($190 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, tj. cca $Q_{10\,000}$). Prezentace v příčných profilech je velmi vhodně doplněna 3D pohledem z nádrže na proudění na přelivu pro každý ze čtyř uvedených průtoků. V závěrečné kapitole pak diplomant hodnotí a diskutuje výsledky. Měrná křivka z numerického modelu vcelku koresponduje s křivkou z hydraulických výpočtů učiněných v rámci DUR. Obě dvě měrné křivky jsou velmi blízké, více se rozevírají v horní části, přičemž větší kapacitu přelivu vykazuje křivka z modelu. Následně zde diplomant správně uvádí, že přesnějších výsledků při numerickém řešení by mohlo být dosaženo použitím jemnější výpočtové sítě. V závěru práce jsou uvedeny použité podklady a seznamy tabulek, obrázků, zkratk, symbolů.

Hodnocení práce:

	Výborné	Velmi dobré	Dobré	Nevyhovující
1. Odborná úroveň práce	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Vhodnost použitých metod a postupů	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Využití odborné literatury a práce s ní	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Formální, grafická a jazyková úprava práce	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Splnění požadavků zadání práce	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Komentář k bodům 1 až 5:

Drobné chyby a nepřesnosti se zdají být vzhledem k značnému rozsahu práce jako méně významné (jejich zjednodušený přehled je proveden v následující části). Jazykové a formální zpracování diplomové práce hodnotím jako velmi dobré, z mého pohledu standardní. Práce plně, beze zbytku splňuje zadaný účel.

Připomínky a dotazy k práci:

K předložené diplomové práci mám následující připomínky:

- U názvu podkapitoly 2.1.1. bych místo "Přepady" volil lépe výstižnější "Členění přelivů a přepadů" - obojí je totiž v podkapitole zastoupeno.
- V podkapitole 2.2 bych doporučoval zpřesnit formulaci "Když dosáhne výška vody ve spadišti 1/3 až 1/2 **výšky přelivu**, tak hladina začne **ovlivňovat** kapacitu přelivu." na "Když dosáhne výška vody ve spadišti 1/3 až 1/2 **přepadové výšky**, tak hladina začne **znatelněji ovlivňovat** kapacitu přelivu". Na přelivu pak nastává tzv. "proudění v přechodové oblasti." Pokud hladina ve spadišti se pohybuje do 1/3 přepadové výšky tak sice dochází k ovlivnění kapacity přelivu, ale je velmi malé - zanedbatelné (méně než 5%).
- Aby byla splněna předchozí připomínka (1/3 až 1/2 přepadové výšky) potom by v obr. 2.7 měl být začátek přechodové oblasti vyznačen na kótě cca 361,20 m n.m. a ne na 360,95 m n.m. Při této kótě je totiž hladina ve spadišti přesně v úrovni přepadové hrany.
- U obrázku 4.10 je zaměněn termín "skluz" za nesprávný "spadiště". Podobně je tomu v textu podkapitoly 4.1.5 (v poslední větě).
- V závěru podkapitoly 4.1.8 je překlep v uváděné délce skluzu - místo 8,10 m má být 89,90 m .

K předložené diplomové práci mám následující dotazy:

- Domníváte se, že je možno numerickým modelováním plně nahradit fyzikální modelování na přelivech vodních děl?
- Jako hydrologický podklad pro návrh rekonstrukce přelivu bylo uvažováno se dvěma povodněmi příslušnými ke $Q_{10\ 000}$. Jedna byla určena srážko-odtokovým modelem druhá tzv. klasickým přístupem. U pojmenování druhé metody se používá ještě jeden přívlastek (chybí v diplomní práci), který vystihuje způsob jejího určení. Jak zní tento přívlastek? Jaký je zjednodušený, základní rozdíl v určení povodňových vln oběmi metodami?

- Jaká metoda se nejčastěji používá při hydraulických výpočtech hladin vody ve skluzu navazujícím na spadiště?
- Ve výpočtech nebylo zohledněno provzdušnění vody ve spadišti. Jakou má provzdušnění uváděnou velikost pro spadiště i pro navazující skluz?

Závěr:

Celkově lze říci, že předložená práce je velmi cenným příspěvkem k řešení proudění nejen na navrhovaném bočním bezpečnostním přelivu VD Letovice, ale i obecně na jiných bočních přelivech. Bc. Škrach beze zbytku splnil zadání a diplomovou práci hodnotím:

Klasifikační stupeň podle ECTS: **A / 1**

Datum: 23. 1. 2019 Podpis oponenta práce: