POSUDEK OPONENTA ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	**Vodohospodářské řešení koryta řeky Klabavy v rokycanském intravilánu**
Jméno autora:	**Adam Babuljak**
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta stavební (FSv)
Katedra/ústav:	Katedra hydromeliorací a krajinného inženýrství
Oponent práce:	Doc., Ing. Aleš Havlík, CSc.
Pracoviště oponenta práce:	ČVUT, Fakulta stavební

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání **náročnější**

Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.

Zadání práce umožnilo komplexní pohled nejen na palčivý problém zvýšení protipovodňové ochrany města Rokycany, ale i na zvýšení ekologického stavu řeky Klabavy. Na zadání nejvíce oceňuji skutečnost, že si náplň práce zvolil student sám, protože z okolí Rokycan sám pochází a změna přístupu k řešení ochrany jej osobně zajímá.

Splnění zadání **splněno**

Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.

Bakalářská práce v plném rozsahu splňuje nároky obecně kladené na její zpracování a rovněž v plném rozsahu splňuje požadavky zadání.

Zvolený postup řešení **správný**

Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.

Vzhledem k rozvoji výpočetní techniky a úrovni matematického modelování je v současné době již naprosto běžné používat při řešení obdobných hydraulických úloh přístup založený na 2D matematickém modelování. Vzhledem k tomu, že studenti zpracovávají své bakalářské práce v průběhu běžného semestru, nedokáži si časově představit zvládnout takové zpracování pro několik odlišných variant návrhu tímto způsobem. Zvolený metodický přístup využívající časově méně náročné 1D modelování je proto možné označit za přijatelný.

Odborná úroveň **A - výborně**

Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.

Základem tvůrčí části bakalářské práce je hydraulické posouzení efektivity variantních návrhů protipovodňové ochrany města Rokycany. Přitom zúročil své výborné znalosti, kterých dosáhl při výuce předmětu HYA2, který zvládl z celého ročníku jednoznačně nejlépe. Úspěšným uplatněním modelu Hec-Ras pak navázal na výuku předmětu PVH1, který studoval pod mým vedením. Vysoká kvalita znalostí vyplynula i z úrovně řady odborných konzultací, které u mne v průběhu zpracování práce absolvoval.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce **B - velmi dobře**

Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.

Bakalářská práce Adama Babuljaka svým rozsahem 83 stránek textu doplněných o 74 obrázků a 10 grafických příloh významně překračuje požadavky na rozsah bakalářských prací. V práci jsem však postrádal alespoň základní rovnice, které popisují výpočetní postupy v práci použité. Díky tomu pak i chybí seznam použitých veličin. Překlepů a jazykově nevhodných formulací jsem si nevšiml.

Výběr zdrojů, korektnost citací	**A - výborně**
Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.	
Seznam použitých zdrojů obsahuje výčet 54 zdrojů, jejich využití je v práci průběžně uváděno. Jen výjimečně materiál uváděný v textu nemá odkaz na seznam (například norma Ekologizace úprav vodních toků). Doslovné citace jsou jednoznačně uváděny, přičemž takový text je uveden v kurzívě.	

Další komentáře a hodnocení
Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.
Stěžejním výsledkem práce je variantní zpracování návrhů řešení protipovodňové ochrany Rokycan, a to formou klasické technické, přírodě blízké a kompromisní úpravy. Cenná je zvláště varianta přírodě blízkého řešení, protože takový přístup město Rokycany toleruje. Zpracované řešení může být proto podkladem pro další fáze projektové přípravy zvláště proto, že navrhované rozšíření koryta se týká pozemků ve vlastnictví města, což je doloženo mapovým výstupem. Na jiném mapovém výstupu jsou pak uvedeny i inženýrské sítě v řešené oblasti. Je jen škoda, že zajímavě a podrobně řešené varianty nebyly doplněny alespoň řádovým odhadem nákladů na řešení.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

K práci mám následující připomínky a dotazy

Na straně 13 dole se uvádí, že technická opatření slouží ke zmírnění účinků povodně zachycením části jejího objemu a zmenšení kulminačních průtoků. Cílem uváděných zkapacitňování koryt a ohrázování toků je však zpravidla něco jiného.

V kapitole 2.1 jsem postrádal informaci o historických povodních, zejména pak více informací o průběhu povodně z roku 2002.

V kapitole 3.2.1. jsem nenašel zmínku o klasickém zaměření příčných profilů koryta, skutečně k dispozici žádné nebylo?

V kapitole 3.2.2. se uvádí, že jako dolní okrajová podmínka byl použit sklon čáry energie. To není v pořádku, ve skutečnosti si program Hec-Ras pomocí tohoto sklonu za předpokladu rovnoměrného proudění potřebnou hladinu dopočítal.

Tento přístup se však využívá tam, kde žádná přesnější informace o výchozí hladině nebyla. V případě Klabavy však bylo možné převzít hladinu v profilu dolní okrajové podmínky z nějaké starší studie odtokových poměrů, kterých bylo v minulosti provedeno více.

V bohužel velmi strohé kapitole 3.1 se jen na pár řádcích nepřesně popisuje program Hec-Ras. Pomocí uvedené metody po úsecích se řeší jen ustálené nerovnoměrné proudění, které je založeno nejen na aplikaci Bernoulliho rovnice, ale i rovnici kontinuity. Model 1D neustáleného proudění využívá numerické řešení metodou konečných diferencí, model 2D pak konečných objemů.

Kapitola 5.2.3. je věnována analýze volby hodnoty součinitele drsnosti, pro úsek opevněný vyspárovanou dlažbou byla v souladu s běžně dostupnou literaturou použita hodnota 0.025. Z vlastní zkušenosti při zpracování extrapolací měrných křivek limnigrafických stanic jsem se však při kalibraci modelů z takto nízkou hodnotou prakticky nikdy nesetkal.

Na stránce 56 nahoře vysvětluje autor volbu součinitele drsnosti pro úsek mezi profily PR46 a PR45 hodnotou 0.055, přičemž se odkazuje na fotografický katalog VÚT v Brně. Je třeba si uvědomit, že hodnota součinitele drsnosti nemusí být pro daný profil konstantní, ale může se s hloubkou či průtokem značně měnit. U 5 z 6 publikovaných byly hodnoty součinitele stanoveny pro minimální průtoky menší než 1 $m^3.s^{-1}$. Na Klabavě se však výpočet prováděl pro povodňový průtok Q_{100}.

Na stránce 56 dole je text věnován problematice Manningova součinitele drsnosti pro okolní území s poznámkou, že je potřeba přistupovat rozdílně k hodnotám pro 1D a 2D modelování, přičemž se uvádí, že 1D modely samostatně nezahrnují vliv turbulence. V případě okolního území však hraje větší role to, že 1D modely ve výpočtech obtížně reagují na četné místní ztráty při obtékání místních překážek a zanedbávají vliv příčných složek rychlostí, která jsou významnější než ve vlastním korytě.

V případě nekapacitního mostu na ulici Soukenické mám dotaz, pro jakou hodnotu rychlostního součinitele C_d bylo proudění mostem počítáno.

Obecně jsem v celé kapitole 4 postrádal informace o staničení alespoň důležitých objektů, v případě výpočtů modelem Hec-Ras je použito staničení relativní, staničení chybí i na výkresové dokumentaci.

V případě varianty technické PPO popisované v kapitole 4.1 se jedná o řešení zpracované firmou Sweco Hydroprojekt, a.s. nebo o vlastní řešení s obdobným přístupem.

V případě varianty řešení přírodě blízkým způsobem dávám ke zvážení plynulejší zúžení levého břehu mezi profily PR7 a PR6 obdobně jako v kompromisní variantě.

I přes řadu uvedených připomínek hodnotím předloženou závěrečnou práci klasifikačním stupněm

A - výborně.

Datum: 24.6.2020 Podpis: