



## Posudek disertační práce

Uchazeč Ing. Jakub Jankovec

Název disertační práce Tvorba podpovrchového odtoku v povodí

Studijní obor Vodní hospodářství a vodní stavby

Školitel doc. Ing. Martin Šanda, Ph.D., Ing. Jaromír Dušek, Ph.D.

Oponent Ing. Pavel Tachecí, Ph.D.

e-mail pt@dhigroup.com

### Aktuálnost tématu disertační práce

komentář: Téma, tedy zhodnocení tvorby odtoku ve dvou měřítkách na horském povodí, považuji za vysoce aktuální nejen vzhledem k současné úrovni vědění v této oblasti, ale i vzhledem k možným praktickým aplikacím (např. problematika hydrologického režimu horské krajiny, retence a odtoku vody a dopadu klimatických změn).

vynikající  nadprůměrný  průměrný  podprůměrný  slabý

### Splnění cílů disertační práce

komentář: Cíle, tedy kvantifikace složek odtoku ze svahu a z celého povodí a analýza cest proudění vody v povodí bylo dosaženo v rozsahu a kvalitě odpovídající požadavkům na úroveň disertační práce.

vynikající  nadprůměrný  průměrný  podprůměrný  slabý

### Metody a postupy řešení

komentář: Využita byla kombinace několika metod sledování - jak hydrologické postupy a měření (podpovrchové proudění, tání sněhové pokrývky, aktuální evapotranspirace, změny hladiny podzemní vody, obsah vody v půdě), tak i sledování proudění vody v daném území pomocí dvou hlavních (3H a 18O) a jednoho pomocného stopovače. Sesbírána byla data a parametry prostředí metodami přímými (odběry vzorků) i nepřímými (např. ERT). Kombinací různých modelovacích prostředků (S1D, MODFLOW) bylo simulováno proudění vody, dále transport látek (MT3DMS, MODPATH, LUMPY). Modelování proběhlo pro období s detailnějšími daty (letní sezóny 2007-2014 se zaměřením na srážkoodtokové události) a dále byla provedena dlouhodobá bilanční simulace na základě odvozených dat (1961-2014). Použité postupy a řešení považuji za adekvátní současnému stavu a metodám výzkumu v daných oblastech, jejich kombinované použití za inovativní. Jako celek považuji přístup za velmi vhodný ke splnění cílů; je na špičkové úrovni současného vědeckého poznání.

vynikající  nadprůměrný  průměrný  podprůměrný  slabý

### Výsledky disertace - konkrétní přínosy disertanta

komentář: Výsledky uvedené v disertační práci hodnotím ve dvou celcích:

a) zpracování a analýza měřených dat. Zde vysoce hodnotím přínos práce spočívající v komplexním vyhodnocení různých typů pozorování na experimentálním svahu a v dalších

částech povodí Uhlířská a v interpretaci těchto měření. Zejména interpretace kombinovaných poznatků na základě hydrologických dat a různých typů stopovačů je významným původním přínosem.

b) pokus o komplexní modelování proudění vody a toku látek v nenasycené a nasycené zóně povodí. Zde vysoce hodnotím zejména detailní přípravu vstupů a schematizaci vstupních dat do modelu (infiltrace, tání sněhu, evapotranspirace, parametry nasycené a nenasycené zóny). Dále pozitivně hodnotím práci s modely na základě vytvořeného konceptu tvroby odtoku (včetně dvoudoménového proudění v nenasycené zóně). Smysluplné propojení dvou netriviálních modelů se zaměřením na současný popis proudění vody i transportu látek je výjimečné.

Další dílčí výsledky, které bych rád vyzdvihl jsou:

- přenos a interpretace poznatků z měřítka lokality a svahu do měřítka povodí
- použití trasování částic v nasycené zóně pro vymezení zdrojových ploch v povodí (v několika variantách modelu)
- komplexnost pojetí (např. různá časová a prostorová měřítka, jednotlivé procesy hydrologického cyklu, stopovače s rozdílnými charakteristikami) a pokus o syntézu dílčích zjištění.
- diskusi hodnot parametru dispersivity stopovače a kalibraci vůči datům (str. 100 a dále)

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### Význam pro praxi a pro rozvoj vědního oboru

komentář: Přestože výsledky simulací na základě kombinace modelů nelze považovat za jednoznačně průkazné (s ohledem na míru vystižení měřených dat), jsou významným příspěvkem při hledání popisu tvroby odtoku s využitím soudobých technik a znalostí. I tento druh výsledků posouvá vědění dále... a je podstatou experimentálního výzkumu, že na počátku není zřejmé, k jakým výsledkům se dojde. Současné vystižení různých typů měřených hydrologických veličin a zároveň měřených koncentrací stopovači pomocí propojených matematických modelů považuji za extrémně obtížnou disciplínu na špičce současného výzkumu. Výstupy disertační práce (z mého pohledu) zřejmě nemají přímé praktické využití, ale jsou významným příspěvkem znalostní základny, na které lze (zjednodušená) řešení praktických problémů vodního režimu krajiny stavět.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň

komentář: Formální úprava odpovídá požadavkům disertační práce. Členění kapitol je logické, značení obrázků a tabulek i odkazy na ně jsou dobře zpracovány. Podstatné obrázky jsou včleněny do textu, zatímco celkové výsledky jsou zahrnuty do příloh, což přispívá k přehlednosti. Jazyková úroveň textu je však horší. Text je místy méně srozumitelný, složitě sestavená souvětí s množstvím opakovaných informací k přehlednosti nepřispívají. Text dále obsahuje nemalé množství gramatických chyb a překlepů. Závěry práce (kap. 6) také považuji za dosti stručné vzhledem k množství poznatků uvedených v předchozích kapitolách.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### Připomínky

1. Jak je řešen přestup okrajových podmínek mezi modely v případě vzestupného vertikálního proudění (zejména v údolní části) mezi modelem nasycené zóny a nenasycené zóny? Jak jsou ovlivněny okrajové podmínky modelu nenasycené zóny (např. tlaková výška) na spodní hranici

modelu? Jak jsou zohledněny změny koncentrací na přestupu z nasycené do nenasyčené zóny? Jaký to může mít dopad na výsledky simulací?

2. Popis kalibrace parametrů obou modelů považuji za příliš stručný. Doporučuji doplnit rozsahy měněných parametrů, použité kritérium shody modelu s pozorováním a dosažené hodnoty tohoto kritéria pro jednotlivé proměnné

3. Byla provedena systematictější citlivostní analýza hlavních parametrů obou modelů?

4. Jak bylo určeno rozložení ploch jednotlivých hodnot nasycené hydraulické vodivosti v jednotlivých výpočetních vrstvách modelu MODFLOW (obr. 8.34)?

5. Byl modelován také povrchový odtok? Případně porovnán simulovaný průtok v měřeném profilu POR a UHL?

### Závěrečné zhodnocení disertace

Disertační práce jako celek je na velmi vysoké úrovni, obsahuje značné množství zpracovaného materiálu i originální výsledky získané kombinací několika modelovacích přístupů. Práce prokazuje schopnost doktoranda samostatně pracovat s daty i s matematickými modely, získat a interpretovat nové výsledky na základě kombinace různých metod. Horší úroveň srozumitelnosti předloženého textu není zásadním problémem; předpokládám, že výsledky této práce budou publikovány v prestižních časopisech a projdou jazykovou úpravou.

Doporučuji po úspěšné obhajobě disertační práce udělení titulu Ph.D.

ano

ne

Datum: 17.3.2019

Podpis oponenta: .....

