

Posudek disertační práce

Uchazeč Ing. Martin Neumann

Název disertační práce Implementace v7po4tu pohybu sedimentu v modelu SMODERP

Studijní program Inženýrství životního prostředí

Školitel doc. Ing. Josef Krása, PhD.

Oponent doc. Ing. Michal Kuráž, PhD.

e-mail kuraz@fzp.czu.cz

Aktuálnost tématu disertační práce

komentář: Popis erozních procesů je značně komplikovaný problém z hlediska hydrauliky proudění a vzniku tečných sil dále rozrušující půdní povrch. V minulosti se v dané komunitě ujal výrazně zjednodušený empirický koncept rovnic USLE a jejich různých modifikací. Vývojově dalším stupněm byl popis pomocí rovnice kinematické vlny, což je parciální diferenciální rovnice první řádu (konvekčně-reakčního schématu) a vychází ze zákona zachování hmoty, kdy rovnice toku je popsána empirickým vztahem pro konzumpční křivku. Z pohledu modelu se jedná o výrazně makroskopický přístup, kdy komplikovaný povrchový odtok je zjednodušen do souvislé (průměrné) vrstvy povrchového odtoku. V realitě je ovšem skutečná výška povrchového odtoku značně prostorově variabilní. Z hlediska objemu povrchového odtoku (tedy z pohledu integrálního počtu) je tento přístup zcela validní. Problém nastává při přepočtu na lokální unášecí síly. V rámci této práce byla provedena série experimentů, na kterých byl hledán vhodný vztah mezi povrchovým odtokem a erozním smyvem. Byla zde odvozena metoda založená na empirické rovnici (Kilinc a Richardson, 1973). Výsledek práce je aktuální a povede k rozvoji numerických modelů erozního smyvu. Dizertant v průběhu své práce pravidelně publikoval v časopisech kategorie Jimp. V databázi WoS má již sedm bibliometrických záznamů, 50 citací a jeho h-index je 4. Čistě ze scientometrického hlediska dizertant dosáhl vysoce nadprůměrných výsledků. Dizertant se dále aktivně podílel na řešení jednoho studentského a třech plnohodnotných projektů. Od počátku svého studia aktivně prezentoval na vědeckých konferencích. Po celou dobu svého studia/výzkumu aktivně vyučoval na své katedře.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Splnění cílů disertační práce

komentář: viz komentář výše

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Metody a postupy řešení

komentář: Dizertant v průběhu svého doktorského výzkumu provedl stovky měření na laboratorních i polních dešťových simulátorech. Vytvořil takto cenou databázi erozního smyvu ve vztahu k typu povrchu, sklonu a intenzity svahu. Trochu rozpačitéji hodnotím metodu hodnocení jednotlivých modelů popisující erozní transport, kdy místo aby byly rovnice přímo implementovány do modelu SMODERP byly jednotlivé výsledky modelů exportovány do tabulkového editoru (excel), kde se poté data porovnávala. V současné době se jedná o zbytečně komplikovaný postup obzvláště s přihlédnutím, že SMODERP je přímo na pracovišti dizertanta vyvíjen. V ideálním případě měly být jednotlivé modely erozního smyvu přímo v prvním kroce

implementovány do SMODERPu, kde tak mohly být dále k dispozici komunitě a dizertant by si ve výsledku ušetřil hodně práce. Ale i přes tuto drobnou výtku se jeví dizertantův metodický přístup jako validní.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Výsledky disertace - konkrétní přínosy disertanta

komentář: viz komentář "Aktuálnost"

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Význam pro praxi a pro rozvoj vědního oboru

komentář: viz komentář "Aktuálnost"

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň

komentář: Dizertantova práce s jazykem je zcela v pořádku. Typografická úprava práce je ale spíše průměrná, použitý bezpatkový font je pro rozsáhlé tištěné práce spíše nevhodný.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Vyjádření k dodržení citační etiky

Při čtení práce nebylo zaznamenáno žádné porušení citační etiky.

Připomínky

K práci mám následující otázky/připomínky:

-výhoda fyzikálně založených modelů je na rozdíl od empirických modelů jejich širší aplikovatelnost. Nesouhlasím tedy, že žádný model nedokáže spolehlivě fungovat na celém světě, u fyzikálních modelů jde spíše o parametrizaci než implementaci.

-jak je model SMODERP přizpůsoben na podmínky ČR?

-při popisu/výčtu modelů by měl být dizertant jednodušší. Trochu tam chybí specifikace co znamená jednorozměrný a dvourozměrný model. U modelu Erosion je uvedeno, že se jedná o třírozměrný model. Nicméně u rovnice kinematické vlny reálný popis povodí je dosažen ve dvou dimenzích, kdy je řídicí diferenciální rovnice integrována přes půdorys povodí a do parametrizace koeficientů rovnice vstupují sklonové poměry. Z hlediska rovnice kinematické vlny tedy třírozměrný model nedává smysl. Škoda že toto nebylo v práci jednotně vysvětleno.

-z jakého důvodu má SMODERP omezení do plochy 1km²?

- ačkoli je rovnice kinematické vlny velice zásadní pro dizertantovu práci, není v práci obsažena. Chybí tam tedy jasné provázání mezi řešením kinematické vlny a dizertantovým výpočtem. Perfektně by toto třeba vyřešil komentovaný vývojový graf (flow chart). Doporučuji aby toto bylo u obhajoby představeno.

-erozní smyv je v práci popsán řadou rovnic, které působí jako spíše empirické rovnice. Prosím o potvrzení.

- dizertant zmiňuje rozdíly mezi metodou měření rychlosti povrchového odtoku. Předložil tvrzení, že je-li odtok měřen pomocí traceru a vodivosti jeví se odtok rychlejší než při měření

pomocí barevného stopovače. Má pro toto dizertant nějakou teorii? Osobně bych soudil, že rozdíl je dán tím, že při měření vodivosti se v transportu výrazněji projevuje disperzní složka transportu a je tedy měřen součet advekčního a disperzního toku, při měření pomocí barevného traceru se zdá, že disperzní proces je spíše upozaděn. Prosím o diskuzi.

-není mi příliš jasné jakým způsobem bylo řešení modelu SMODERP rozepsáno v tabulkovém editoru. Probíhala tam optimalizace? Jak byla definována objektivní funkce? Jakým způsobem bylo optimalizováno? Manuálně nebo automaticky? Pokud automaticky, jaká metoda byla použita?

-rovnice kinematické vlny je rovnicí prvního řádu, je obecně známé, že tento typ rovnic způsobuje při numerickém řešení Galerkinovou MKP (platí i pro metodu sítí) potíže na straně tzv. numerické stability (tzv. spurious oscillations). Byl průběhu vaší práce zaznamenán nějaký problém při výpočtu modelem SMODERP?

-pozor na hrubou chybu. Manningův koeficient drsnosti NENÍ bezrozměrný, ale má jednotky [s.m^{-1/3}]. Bohužel je ale takto chybně interpretován v řadě odborných dokumentů, viz manuál zmiňovaného modelu Kineros, kde je dokonce Manningův koeficient uvažován pro imperiální jednotky!

-v závěrech je uvedeno tvrzení, že pokud je povrch plně nasycen je ztráta půdy nižší než při částečném nasycení. Je toto univerzální pravidlo pro všechny typy povrchu? Může dizertant předložit hypotézu co je příčinou tohoto jevu?

Závěrečné zhodnocení disertace

Dizertant předložil vysoce kvalitní doktorskou práci a doporučuji komisi udělení titulu **Doctor of Philosophy**.

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

ano

ne

Datum: 3.10.2022

Podpis oponenta:.....

Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta životního prostředí
Katedra vodního hospodářství
a environmentálního modelování
Kamýcká 129
165 00 Praha – Suchbát
IČ: 60460709