

Oponentní posudek doktorské dizertační práce

:

Autorka: Ing. Jana Moravcová

Název práce: Vliv krajinných struktur na vybrané ukazatele jakosti vody při zvýšených průtocích jako podklad pro projekci KPÚ

Aktuálnost zvoleného tématu

Téma dizertační práce se zabývá aktuálními otázkami, které řeší současná hydrologie v oblasti modelování jakosti povrchových vod. Rychlý technologický rozvoj v oblasti vývoje a využití simulačních modelů v hydrologii přináší potřebu zhodnotit podmínky a limity využitelnosti simulačních nástrojů a jejich vazbu na výsledky detailního monitoringu, prováděného v experimentálních povodích.

Jde o téma, které je relevantní z hlediska aktuálního stavu mezinárodní vědy a zároveň o téma, kterým se v posledních letech zabývá řada týmů v oblasti základního výzkumu i v aplikační sféře.

Cíle práce

Cíle práce jsou formulovány jasně a srozumitelně. Cílem badatelského úsilí autorky bylo vyhodnotit vliv krajinné struktury a jejích změn na změny jakosti vody při vybraných srážkoodtokových situacích. Stanovení cíle práce, dílčích cílů a metodických postupů je v práci přesvědčivě dokumentováno a svědčí o autorčině schopnosti definovat výzkumnou otázku, popsat řešený problém a strukturovaně přistupovat k jeho řešení. Jasná struktura dizertace zároveň umožňuje snadno odlišit poznatky a závěry, dosažené na základě rešerše literatury od vlastních výsledků.

Zvolené metody zpracování a postup řešení

Autorka v rámci rešerše pracuje s mimořádně obsáhlým souborem literárních pramenů – více než 300 titulů přitom zahrnuje podstatné základní práce v oboru i současné zahraniční studie, publikované v relevantních vědeckých časopisech. Při rozsahu referencí není v silách oponenta ověřit, zda všechny citované práce jsou v textu skutečně relevantně využity, z formálního hlediska autorka nicméně použité zdroje cituje korektně a nedopouští se prohřešků proti citační etice.

Zvolené metody i postup řešení jsou relevantní stanovenému problému a odpovídají metodické úrovni, na které je předmětná otázka studována v zahraničí. Použitý model SWAT patří ke standardním simulačním modelům, využívaným hojně ve vědecké i aplikační práci jak v národním, tak mezinárodním kontextu.

Autorka používá korektní postupy při konstrukci, kalibraci a validaci modelu, které jsou transparentně dokumentovány. Způsob řešení jednotlivých dílčích úloh vykazuje znaky vysoké technické úrovně a odborné erudice jak v oblasti chápání vlastních procesů, probíhajících na rozhraní hydrosféry a pedosféry, tak znalostí v oblasti geostatistiky a matematického modelování.

Zhodnocení dosažených výsledků

Za nejcennější výsledky práce považuji dva aspekty. První představuje geostatistické vyhodnocení vlivu potenciálních ovlivňujících faktorů na vybrané parametry změn jakosti vody, založené na vyhodnocení experimentálních dat. Pro výzkum i vodohospodářskou praxi jsou cenné zejména poznatky o vlivu dynamiky jednotlivých ukazatelů jakosti vody na charakter změn v povodí.

Druhým klíčovým výsledkem práce je variantní simulace vlivu změn krajinného krytu na dynamiku odnosu látek při vybraných srážkoodtokových situacích. Výsledky, dosažené v rámci variantních simulací jsou věcně správné a vzhledem k aktuálnosti tématu mohou být přímo využitelné pro navazující výzkum i vodohospodářskou praxi.

Význam pro rozvoj vědního oboru a praxi

Dosažené výsledky mají význam jak pro rozvoj vědního oboru, tak pro praxi. Z hlediska rozvoje vědního oboru jsou představené výsledky nové z pohledu podrobného statistického testování experimentálních dat o dynamice látkových toků v konkrétních podmínkách. Za cenné pokládám zejména výsledky, týkající se analýzy hystereze kvality vody při extrémních událostech. Výsledky provedených variantních simulací změn jakosti vody při rozdílných uvažovaných scénářích změn struktury krajiny jsou přínosné jak z hlediska posouzení účinku jednotlivých scénářů změn, zároveň představují cenný referenční materiál pro porovnání výsledků ve studiích, řešených dalšími autory.

Formální aspekty dizertační práce

Formální zpracování dizertace je na vysoké úrovni. Práce je psaná kultivovaným odborným jazykem, práce má přiměřený rozsah, grafické zpracování je velice zdařilé.

Struktura dizertační práce má strukturu standardního vědeckého textu.

V práci nicméně postrádám výraznější diskusi i její jednoznačné oddělení od shrnujících závěrů. Při objemu literatury, kterou autorka načetla a zpracovala pro metodickou rešerši je škoda, že tento podklad dostatečně nevytěžila při diskusi vlastních poznatků s výsledky, dosaženými dalšími autory.

Připomínky k dizertační práci

Níže uvádím připomínky k vybraným částem práce a otázky do diskuse při rozpravě v rámci obhajoby.

Připomínky:

- Při statistickém vyhodnocení jsou uvažovány srážkoodtokové epizody v poměrně širokém rozmezí ročního období. Zejména u dusičnanů hraje vazba na roční, resp. vegetační období, důležitou roli pro dosahované úrovně koncentrací i dynamiku procesu. V rámci statistického hodnocení parametr ročního období, vyjádřitelný např. pořadím dne v roce nebo jinou charakteristikou, zvažován není. Jaký je názor autorky na možný vliv tohoto parametru na ověřované vazby, případně byl tento parametr testován?
- Na straně 52 autorka chybně uvádí tvar hydrologické bilanční rovnice. Jednotlivé členy v rámci parciální změny nelze přičítat ke srážce, ale naopak je třeba je od srážkového úhrnu odečíst. Při hodnocení hydrologické bilance se jednotlivé hodnoty udávají v mm. Uvedený tvar [mm H₂O] není navíc věcně správný, neboť voda v krajině, která je předmětem modelování, nemá díky kontaminaci znečišťujícími látkami čisté chemické složení.

Otázky do rozpravy:

- Autorka velmi srozumitelně definuje vlastní cíle a výzkumnou agendu dizertační práce. Blíže však nespecifikuje širší cíle dizertace v kontextu posunu v poznání v oboru, kterého by řešením cílů dizertační práce mělo být dosaženo. Prosím o představení hlavního dopadu výsledků práce na posun v oboru v rámci rozpravy.
- Jak autorka hodnotí limitující podmínky modelovacího nástroje SWAT pro věrohodnou simulaci procesů transportu znečišťujících látek v povodí a pro jeho využitelnost při praktickém nasazení. Prosím o zhodnocení jak na základě vlastních zkušeností s modelem, tak na základě provedené literární rešerše.
- Jak je názor autorky na budoucí vývoj hydrologických simulačních modelů, zejména na vazbu na prostředí GIS? Jak konkrétně se tyto trendy dotýkají vývoje nástroje SWAT?
- Jak autorka hodnotí vývoj zátěže toků ČR nutrienty z plošných zdrojů znečištění a co představuje hlavní ovlivňující prvky vývoje?
- Který z hodnocených scénářů změn struktury krajiny v zájmovém území je dle autorky nejbližší očekávanému vývoji v daném povodí?

Závěr

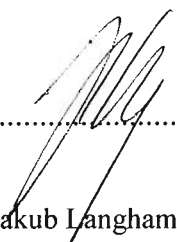
Téma práce je aktuální, autorka používá metody a nástroje, které jsou na odborně i technologicky na výši. Práce má jasně specifikované a strukturované cíle, které se autorce podařilo přesvědčivým způsobem naplnit. Předložená práce je původní, autorka správně pracuje s citacemi použité literatury a odděluje převzaté poznatky od vlastních výsledků.

Práce je věcně správná a dosažené výsledky jsou zajímavé a přínosné jak pro další vědecké bádání v dané oblasti, tak pro možnost jejich využití ve vodohospodářské praxi.

Autorce doporučuji podstatná zjištění z dizertační práce publikovat v relevantních vědeckých časopisech.

Dizertační práce ing. Jany Moravcové splňuje nároky, kladené na tento typ prací a proto ji jednoznačně doporučuji k obhajobě a v případě jejího úspěšného průběhu přiznání akademického titulu PhD.

V Praze dne 10.6.2011

.....


doc. RNDr. Jakub Langhammer, Ph.D.
Katedra fyzické geografie a geoekologie
Univerzita Karlova v Praze
Přírodovědecká fakulta
Albertov 6, Praha 2, 128 43
jakub.langhammer@natur.cuni.cz

OPONENTSKÝ POSUDEK
disertační práce Ing. Jany Moravcové
„Vliv krajinných struktur na vybrané ukazatele jakosti vody při zvýšených
průtocích jako podklad pro projekci KPÚ“

Oponent:

Prof. Ing. František Toman, CSc.
Ústav aplikované a krajinné ekologie,
Agronomická fakulta,
Mendelova univerzita v Brně
Zemědělská I
613 00 Brno 13

Školitel: Prof. Ing. Tomáš Kvítek, CSc

Studijní obor: Obecná produkce rostlinná

Disertační práce je zpracovaná na 146 stranách včetně příloh. Přináší nezbytné výchozí informace, nové poznatky v oblasti vlivu krajinných struktur na vybrané ukazatele jakosti vody při zvýšených průtocích. Výběr těchto problémů vychází z potřeby jejich řešení a přirozeně i z výsledků vědecko-výzkumné činnosti a zkušeností doktorandky.

Autorka předložené disertační práce působí na Katedře krajinného managementu, Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. Z disertační práce jsou patrné příslušné odborné a praktické zkušenosti s řešenou tematikou. Její práce na fakultě směřovala také do řešené problematiky a navazujících oborů.

Aktuálnost tématu disertační práce

Využití krajiny má přímý vliv na proces povrchového odtoku a na hydrologickou bilanci povodí z hlediska celkového objemu přímého odtoku a akumulaci vody v půdním profilu. Spolu se způsobem hospodaření a provozem zemědělské, lesnické, průmyslové a komunální sféry v území má tento faktor mimořádný vliv na intenzitu erozních, transportních a akumulačních procesů v povodí a také na kvalitu vody v hydrografické síti. Právě dopady mimořádných povodňových situací na jakost vody je záležitostí méně prozkoumanou a přitom velice důležitou. Téma, kterému je věnována předložená práce je tudíž mimořádně aktuální.

Splnění cílů disertační práce

Hlavním cílem práce bylo vyhodnocení vlivu krajinné struktury na jednotlivé ukazatele jakosti vody. Dalším cílem bylo modelování vlivu uspořádání jednotlivých prvků krajinné struktury v povodí na vývoj koncentrací dusičnanových anionů pomocí hydrologického modelu SWAT. Celkově však konstatuji, že cíl práce autorka disertační práce splnila.

Metody a postupy řešení

Zvolené metody a postupy hodnotím jako standardní a odpovídající cílům práce.

Je využito již existujících vědeckých poznatků a praktických zkušeností oborů participujících na řešené problematice. Soupis použité literatury zahrnuje 325 titulů zahraničních i tuzemských autorů s aktuálními poznatky k pojednávané tématice. Většina uvedených titulů je v práci citována. Velký počet použité literatury vede k otázce, zda všechny uvedené práce autorka opravdu četla.

Výsledky disertace – konkrétní přínosy doktorandky

Předložená disertační práce shrnuje získané poznatky a výsledky odborné a vědecké činnosti autorky v daném studijním programu.

Doktorandka v souladu se svojí odbornou a vědeckou orientací na řešenou problematiku přispěla ve své práci k objasnění uceleného souboru aktuálních problémů spojených s krajinnou strukturou a jakostí vody. Práce přináší nezbytné výchozí informace a nové poznatky získané experimentálně i pomocí modelování.

Význam pro praxi a pro rozvoj vědního oboru

Význam výsledků disertační práce spatřuji především v tom, že dosažené výsledky lze využít především v plánování a návrhu ochranných pásem vodních zdrojů. Také lze některé výsledky uplatnit při přípravě podkladů pro zpracování plánů společných zařízení v pozemkových úpravách. Potvrzení významu krajinného managementu při utváření povrchového odtoku znamená, že zejména infiltračním oblastem povodí je třeba věnovat zvýšenou pozornost s ohledem na velikost odtoku a kontaminaci vody.

Práci tedy považuji za cenný přínos nejen pro praktické využití, ale i pro rozvoj vědního oboru a jako inspiraci pro další výzkum v této oblasti.

Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň

Uspořádání disertační práce považuji za vhodné a přehledné. Rozsah práce je přiměřený, text je doplněn potřebnými tabelárními a grafickými přehledy a graficky dobře zvládnutými výstupy. Práce obsahuje všechny potřebné náležitosti.

Připomínky a dotazy

-/ v kapitole 3.1.1 Vývoj struktury krajiny v ČR je uvedena řada příčin, zejména politických změn, které měly vliv na tuto strukturu. Jak si vysvětlíte skutečnost, že v letech 1934-1938 bylo průměrné zornění zemědělské půdy vyšší (77%) než v letech poválečných (1950-72%, 1970-74%, 1995 – 73%).

-/ na str. 18 je uvedeno, že vyplavování fosforu je především způsobeno několika většími srážko-odtokovými událostmi v povodí. Očekávaná klimatická změna se pravděpodobně bude projevat zvýšeným výskytem extrémních situací. Lze tedy očekávat, že i vyplavování živin bude narůstat?

-/ v poslední době je využití simulačních modelů velice rozšířené. Umožňují velice efektivně získávat teoretické výsledky při různých alternativních scénářích využití krajiny. Jak vidí autorka práce jejich budoucnost s ohledem na skutečnost, že např. složité modely používané při předpovědi počasí většinou selhávají a mají jen malé procento úspěšnosti. Je také si uvědomit, že jsou prostředkem k naplnění cíle práce, nikoli samotným cílem.

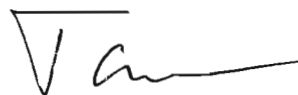
Závěrečné zhodnocení disertace

Závěrem konstatuji, že téma disertační práce je v současné době aktuální, práce je zpracována přehledně a účelně, jako celek má potřebnou vědeckou, odbornou i grafickou úroveň. Pro příslušný vědní obor je dílčím přínosem s řadou nových poznatků, řádně dokumentovaných a správně interpretovaných.

Při řešení zvolené tematiky doktorandka uplatnila a skloubila poznatky z několika vědních disciplín a dosáhla vytčeného cíle. Předložená práce je přínosem v dané problematice s konkrétními bezprostředně využitelnými výsledky. Velice kladně hodnotím dosavadní publikační aktivitu autorky, která je mimořádně nadprůměrná.

Disertační práce splňuje předepsané požadavky, doporučuji předložit ji k obhajobě a po jejím úspěšném obhájení udělit Ing. Janě Moravcové akademický titul („philosophiae doktor“) „PhD“.

V Brně dne 2.června 2011



Prof. Ing. František Toman, CSc.

Oponentský posudek disertační práce

Ing. Jany Moravcové

„Vliv krajinných struktur na vybrané ukazatele jakosti vody
při zvýšených průtocích jako podklad pro projekci KPÚ“

Poskytnuté podklady:

- vlastní disertační práce, svázaná, v rozsahu 146 stran textu včetně příloh

Rozsah zpracování disertační práce

Disertační práce se zabývá mechanismy tvorby odtoku a jakosti vod ze zemědělsky využívané krajiny a možnostmi uplatnění těchto poznatků při projektování komplexních pozemkových úprav.

Práce má vytčeno několik dílčích cílů:

- vyhodnotit vliv krajinné struktury na vybrané ukazatele jakosti vod
- vyhodnotit vliv dalších faktorů na změny koncentrací vybraných ukazatelů jakosti vod
- modelovat vliv krajinné struktury na průtok a koncentraci dusičnanových aniontů.

Disertační práce je zpracována přehledně a velmi pečlivě, obsahuje všechny formální a obsahové náležitosti. Seznam použité literatury, čítající 325 literárních pramenů, reprezentuje kvalitní základ pro zpracování úvodní rešerše problematiky. Ta je zpracovaná v rozsahu 30ti stran a prakticky ji dále rozšiřují pasáže kapitoly 5, výsledků a diskusí, kde jsou doplněny další odkazy na autory a jejich výsledky, což doktorandka využívá k porovnání vlastních výsledků, resp. na tomto základě formuluje dílčí závěry.

Přílohová část obsahuje 12 obrázků, vesměs mapových výstupů formátu A4. V závěru práce je vygenerován i seznam tabulek a grafů, obsažených v textu disertační práce.

Zásadní je přehled publikovaných spoluautorských prací za období let 2006-2011, který čítá 41 položek: od příspěvků sborníků konferencí tuzemských (8) i zahraničních (17), přes skriptu a monotematické publikace (4), software (1), užité vzory (2), recenzovaná periodika (8) až po periodika s IF (1).

Komentář k obsahu předložené disertační práce

K předložené práci mám nejprve několik drobných formálních připomínek:

- na str.33 je nejasný význam věty „SWAT je kontinuální model v měřítku povodí...“
- na str.41 dole a str.46 nahoře je uvedena nepřesná formulace „kontinuální snímání průtoků a výšek hladiny“. Měření jsou jen hladiny a z nich jsou výpočtem stanoveny průtoky; „kontinuita“ měření je v této souvislosti pouze relativní pojem, interval měření je 10 min.
- graf 1 nekoresponduje s hodnotami, uvedenými v textu (např. 1% zástavby vs. 0,21% ostatní plocha ?)
- na str.46 uvedené konstatování o použití software MOST k vyhodnocení naměřených dat a k očištění dat od chyb např. zanesením měřného profilu není přesné. SW slouží pouze k datové komunikaci s přístrojem a uvedené úkony je třeba provádět jinými nástroji (MS Excel apod.)
- na str. 46, 47 a 82 je nesprávně používaný termín „hydrograf“ (v terminologii se jedná o přístroj) – v souvislostech „větev...“ apod. má být použit termín „hydrogram“, tj. záznam
- str. 52 v legendě rovnice použité: SW_0 je „původní“ obsah vody v půdě, by měl být spíše „počáteční“, obdobně SW_1 je „výsledný“ obsah ... by mělo být spíše „konečný v intervalu t“,

termín „míra evapotranspirace“ by měl být např. „úhrn“. Všechny veličiny by měly být i slovně popisovány ve „výškách“ vodního sloupce.

- na obr. 9 vlevo nahoře by mělo být místo „evaporace“ buď „transpirace“ nebo „ET“
- legenda k rovnici 57 je neuspořádaná (obecné vyjádření bez „t“ resp. duplicitní s použitým „t“), naopak schází popis proměnné \bar{O}_0 – aritmetický průměr řady měřených hodnot.

Následují poznámky k věcnému obsahu disertační práce:

- Zásadní vliv na jakost vod (koncentrace látek) při S-O /srážko-odtokovém/ procesu má geneze tvorby odtoku. Všechny uvedené předpoklady na str.21 (povrchový odtok, perkolace i makropóry, příp. drenáže) působí současně a při různých S-O epizodách v různém poměru. Z toho důvodu je významné podrobně vyšetřovat genezi odtoku a její převažující složky. To není v rozporu s uvedenou rešerší, jen doporučuji nevolit příliš velká zjednodušení právě u tohoto zásadního procesu.
- Potřeba věnovat pozornost složce povrchového odtoku je doložena např. na str.42, kde se hovoří o existenci orné půdy na svažitých pozemcích, navíc s orbou po spádnicí.
- Rovnice na str.48 postrádá dělitel, aby mohla být hodnota dR vyjádřena v % (souvisí s plochou smyčky Ah)
- V popisu metody by měla být uvedena kritéria pro definici srážko-odtokové události, zahrnuté do analýzy (např. minimální hodinový úhrn srážky – viz precip-1 [mm], nebo spíše vyvolaná změna průtoku ?), aby se od této předchozí události počítal čas t [den]. *Byla do analýzy např. zařazena ojedinělá srážka 0,2mm, která evidentně nevyvolala odtok?*
- *Jak je v analýzách vyjádřena nasycenost povodí? Pouze parametry t a precip-1? Existují vhodnější způsoby (IPS a řada jiných). Proč byla zvolena tato forma?*
- Hydrologická bilanční rovnice půdního profilu na str. 52 má evidentně chyby ve znamínech příjmových a výdajových složek. Na terminologické chyby jsem upozornil v textu výše. Také by měla být v legendě definována délka časového intervalu t (předpokládám počet dní celkového trvání S-O epizody).
- Přestože model SWAT obsahuje (stejně jako EPIC) generátor počasí, v uvedené souvislosti na str. 54 je na něho odkazováno chybně. Generátor slouží k vygenerování časové řady relevantních dat pro spuštění modelu (stochastické modelování). Pro účely disertační práce však byla, předpokládám, použita pouze měřená data z obou exp. povodí a tudíž se generátor neuplatnil. Resp. pokud byly místní podmínky počasí generátorem „parametrizovány“, není to v práci uvedeno a ani využito.
- *Zajímaly by mě zkušenosti s využitím modelu „Soil water characteristics“ (Saxton, Rawls) (<http://hydrolab.arsusda.gov/soilwater/Index.htm>) v podmínkách ČR. Předpokládám, že před jeho použitím bylo provedeno porovnání alespoň několika měřených dat s hodnotami, generovanými modelem. Jak model zohledňuje například sezónní vysokou proměnlivost objemové hmotnosti? Jaké z počítaných hydrofyzikálních parametrů půd vstupovaly do analýz z modelu a jaké byly na povodích naměřeny? Nebo sloužil model pouze k „ověření“ naměřených hodnot?*
- Odvodněné lokality jsou v rámci „Land use“ na str. 55 popisovány charakteristikami, které nejsou konkretizovány a naopak v textu uvedené „především hloubka“ považuji za velmi problematické z řady důvodů.
- Pokud se na mikropovodí J1 vyskytuje bodový zdroj znečištění (starý zemědělský objekt pro chov skotu) a u fosforečnanových aniontů se dosahuje vyšší rozkolísanosti koncentrací, potvrzuje to výše zmíněný význam identifikace hlavních složek odtoku. Na objektu zřejmě již nedochází k manipulaci se zdroji nutrientů. Samozřejmostí je celkově vyšší „pozadí koncentrací“. Pokud se koncentrace mění, mění se pravděpodobně zejména geneze odtoku za jednotlivých S-O epizod.
- Rozsáhlou tabulku č.3 doporučuji pro lepší názornost také vyjádřit graficky.

- K tématu validace a kalibrace hydrologického modelu (str. 86-90) je třeba poznamenat, že délka období 1 kalendářní rok je pro typ malých, zemědělsky využívaných povodí, krátká. Jistě dobře vystihne konkrétní podmínky daného roku (kalibrační období) – byla-li dosažena dobrá shoda měření s numerickou simulací, hůře však bude popisovat procesy v roce jiném, např. použitým pro validaci – shoda se v použitém roce 2008 zhoršila, ale přesto je poměrně dobrá. Odlišnosti několika epizod hydrogramu jsou patrné na obou grafech (kalibračního i verifikačního období). Z tohoto zjištění vyplývá i námět na různé metody práce s modelem pro dva různé způsoby uplatnění v disertační práci (rekonstrukční a predikční/scénářové):
 - A. Pokud se model používá ke scénářovým simulacím predikce změn využití území, měly by se parametry nastavovat na co nejdelším kalibračním období a následně verifikovat model na jednotlivých kratších obdobích (třeba letech; může se vstupovat i do „vnitřních“ úseků kalibrační periody). Shoda modelu bude samozřejmě horší, ale modelem pak můžeme věrohodněji extrapolovat situace s různým využitím území (tuto připomínku v dalším bodu rozvedu).
 - B. Pokud model používáme k analýzám reálných podmínek S-O vztahu konkrétních epizod, rekonstrukční účel, měl by se model kalibrovat jen na tuto epizodu a z „vnitřních proměnných modelu“ (např. jednotlivých složek odtoku, vlhkosti půdy atd.) lze pak odvozovat genezi S-O procesu, resp. modelovat transporty látek. K takovému použití pak sice neexistuje srovnatelné validační období, ale větší shoda simulace s naměřenými daty konkrétní epizody zvyšuje důvěru k interpretacím příčin a následků odtoku.
- Scénářové simulace jsou výrazně ovlivněny samotným konceptem modelu. Např. u lineárního modelu je příčina a následek popsána jednoduchým vztahem a odezva na zvolený scénář se dá lépe předvídat. Výsledky alternativních scénářů využití území proto lze považovat za věrohodné, pokud model s dostatečnou přesností popisuje odezvy povodí na různé S-O události. Takové modely však dosud zřejmě neexistují – faktorů ovlivňujících S-O proces je řada, ne každý model je vystihne. Nejistota hydrologického modelování se pak promítá i do nejistoty popisu látkových transferů. Připomínka souvisí s grafem 26 vpravo (str. 93) a nabádá k opatrnosti zjednodušeně interpretovat namodelovaná data.
- V souhrnu původních výsledků na straně 95-97 jsou uvedena některá tvrzení, která jsou spíše formulovanými novými hypotézami: např. o vlivu preferenčních cest (viz bod 2 a 3), o ovlivnění geneze odtoku za přívalové srážky (bod 5) nebo o rozdělení srážek na ploše vs. vlivu stability parametrů modelu (bod 10). Tyto závěry buď dosud nejsou potvrzeny (ani předloženou prací) nebo jsou závislé na řadě dalších faktorů.

Uvedené připomínky mají jednak za cíl vyvolat k tématu diskusi a jsou směřovány jako doporučení k další práci na řešené problematice. Nikterak nesnižují význam provedených šetření a provedených zobecnění na základě získaných poznatků. Oceňuji komplexnost přístupu k tématu na jedné straně uplatněním numerických modelů a na druhé straně využitím statistické gradientové analýzy experimentálně pořízených dat. Obsáhlost tématu disertační práce i rozsah zpracovávaných dat pak vedly k velkému množství komentovaných dílčích výsledků, což by v souvislosti se snížením přehlednosti kapitoly výsledků a diskusí mohla být jediná drobná výtka k formě zpracování.

Závěr

Disertační práce **splnila zadané cíle**, tj. především doplnila další aspekty hodnocení vlivu krajinné struktury na odtok a jakost vod. Vhodně volenými metodami práce byla analyzována naměřená experimentální data ze dvou různých povodí. Bylo uplatněno numerické modelování nástrojem SWAT. Byly aplikovány metody mnohazměrné statistické analýzy (ordinační metoda renundační analýzy - RDA) a využito zobrazení výsledků ordinačními

diagramy. Práce přispívá k potvrzení vlivu managementu krajiny na množství a jakost vodních zdrojů.

Předložené výsledky byly dosaženy uplatněním vědeckých postupů práce a znamenají obohacení dotčených vědních oborů o nové poznatky. Považuji proto cíle disertační práce za splněné a **použité metody za adekvátní.**

Význam práce spatřuji především v doplnění exaktních poznatků, souvisejících s problematikou transportu živin ze zemědělsky využívaných povodí a vlivu krajinných struktur na procesy odtoku vody. Disertační práce rozšiřuje výčet poznatků, uvedených v rešerši literatury. Téma disertační práce je aktuální, dosažené dílčí **výsledky již byly** autorkou v přiměřeném rozsahu **publikovány.**

Disertační práce splňuje podmínky pro konání obhajoby.

Navrhuji, aby byla doktorandovi po úspěšné obhajobě udělena vědecká hodnost Ph.D.



V Pardubicích dne 10.06.2011
doc.Ing. Zbyněk Kulhavý, CSc.