

Oponentský posudek tezí disertační práce

RNDr. Lukáše Vlčka

„Retence vody v půdách horských oblastí na příkladu Šumavy“

Poskytnuté podklady:

- elaborát tezí disertační práce v rozsahu 127 stran textu v elektronické verzi (23,5 MB)

Rozsah zpracování disertační práce

Disertační práce se skládá ze dvou základních částí: i) vlastní práce zahrnující zejména popis použitých metod práce a prezentaci dosažených výsledků /str. 1-37/, ii) příložené texty již vydaných vědeckých článků na stejné téma /str. 38-127/, v počtu šesti článků.

S ohledem na poměrně vysoký počet již vyprodukovaných vědeckých článků, ve kterých je téma disertační práce hlavním motivem, považuji rozsah první, souhrnné části disertační práce, za dostačující. Mám k němu však některé výhrady, jak uvedu dále. V publikovaných člancích je disertant 3x na prvním místě autorského kolektivu s vysokým podílem jeho příspěví, ale i v ostatních člancích, kde je uváděn na posledním místě autorského kolektivu, je vyjádřen dostatečný podíl jeho příspěvku.

Práce v části i) cituje 75 literárních pramenů, v části ii) další literární prameny (v počtu 43, 25, 42, 48, 22, 26), které jsou často odlišné a tedy počet citací dále rozšiřují.

Komentář k obsahu předložených tezí disertační práce

Téma disertační práce je aktuální s ohledem na probíhající diskuse o potenciálech vlivu využívání krajiny na zmírňování dopadů probíhajících klimatických změn. V práci jsou velmi vhodně komentovány limity příspěvku horských oblastí s vysokým podílem organogenních půd na vyrovnávání odtoků ve vodních tocích, která tato povodí odvodňují.

S ohledem na skutečnost, že vyprodukované články již prošly v rámci recenzního řízení připomínkováním, je pozornost oponenta upřena na obecnou, syntetickou část předložené práce. Vznesené připomínky a dotazy se však týkají obou částí práce.

Skutečností je, že první část má celou řadu drobných formulačních nepřesností, což se u článků v příloze již díky ukončenému recenznímu procesu nevyskytuje.

Snaha o stručnost zpracování první části disertační práce tak zavádí řadu nepřesností, což vytváří podněty ke vznesení připomínek a poněkud snižuje úroveň práce jako celku.

- V kapitole 1 Úvod jsou zmíněny dva protichůdné hydrologické jevy (povodně a sucho) a oba jsou dány do souvislosti s „retenční schopností půdy“. To zpravidla vyvolává potřebu formulovat časovou závislost retence (někteří autoři pak definují rychlost retence např. termíny „dlouhodobá/krátkodobá“ retence apod. – nepovažuji to však za nejvhodnější přístup, přestože je toto využito i v práci). Disertant věcně nesprávně popisuje (v kap. 2), že: „Retence vody v půdě v sobě obsahuje dva hlavní procesy - infiltraci a akumulaci ...“. Tato terminologická neuspořádanost pak vytváří řadu nelogičností. Autor o tomto problému ví (viz. 1. odstavec kap. 4 Výsledky a jejich diskuse), v celé práci je pak u termínu retence nucen popisovat o jakou retenci se jedná. Doporučil bych proto použít analogii se zvyklostmi ve vodním hospodářství, kdy „retence“ řeší problém zachycení povodňových stavů a „akumulace“ řeší dostatečnost vodních zdrojů pro řešení period sucha (viz např.

definice hlavních dvou prostorů vodních nádrží: retenční a akumulční). Tím je problém jednou pro vždy vyřešen a terminologicky ukotven. Pak lze např. vynechat nepřesné tvrzení na str. 13 „Retenční potenciál lze tedy chápat nejen jako dlouhodobé zadržení vody, ale i jako zpoždění vody a její postupné uvolňování do toku.“ V podmínkách lesních partií povodí jsou oba jevy (infiltrace a hydraulická vodivost) limitovány nejen půdními vlastnostmi, ale zejména morfologií povrchu (např. výskyt četných mikrodepresí, vrstevnatost, skeletovitost atd.).

- Naopak kladně hodnotím věcnou správnost výše popsaných souvislostí v závěrech práce. Často se totiž setkávám s nesprávnými interpretacemi termínu „retence“ například při hodnocení vlivů odvodnění resp. zamokření na retenci. *Poznámka k tomuto: Nesprávně je i odborníky v praxi často přebíráno tvrzení, že „technické odvodnění snižuje retenci vod“.* *Jde o formulační nepřesnost. Pak je třeba toto opravit, neboť naopak odvodnění retenční schopnost zvyšuje (vyprázdňením gravitačních půdních pórů), ale fakte je, že snižuje akumulaci vody v povodí. Stejně jako druhým používaným extrémem je, že „mokřady obecně zvyšují retenci“ – nerespektuje se fakt, že retenční schopnost pozemku se zamokřením snižuje, ale zvyšuje se samozřejmě akumulace vody v krajině; ve speciálních případech se však může vlivem dostatečného retenčního prostoru nad úrovní HPV, např. existencí hrázky apod., současně zvyšovat i retenční schopnost.*
- Rozdílně je tedy třeba popisovat retenční schopnost povodí (na kterou má vliv řada faktorů) a retenční schopnost půdy, kterou lze jednoduše parametrizovat, jak je např. provedeno i v předložené disertační práci. Nejlépe popisuje retenční schopnost půdy retenční čára (pF-krivka). Pro organogenní půdy je však její zakřivení v oblasti nejnižších sacích tlaků ($h=0-10$ cm H_2O) tak rychlé, že je obtížné měřitelné. S tím souvisí i moje námitka ke str. 21, kde je popsáno laboratorní stanovení plné vodní kapacity PVK na Kopeckého válečku. Jsem přesvědčen, že takto ani nebylo postupováno, protože se nepodaří korektně zvážit vzorek po jeho vyjmutí z nádoby s vodou, neboť je při manipulaci obtížné zadržet ve vzorku veškerou rychle pohyblivou vodu, obsaženou v gravitačních pórech. Proto je v literatuře uváděno, že PVK se nahrazuje přibližně pórovitostí (P) a tato je stanovena výpočtem z redukované objemové a specifické hmotnosti, případně z neredukované (a pak se blíží v práci také zmíněné efektivní pórovitosti). Tomuto zjednodušení ostatně odpovídá i symbolika na str. 44 (již v rámci publikovaného článku), kde je použito značení P a „ponoření válečku pod vodu“ již není citováno.
- Předloženou práci řadím s ohledem na specializaci disertanta převažující částí do oboru hydroopedologie. Zmiňuji to s ohledem ke skutečnosti, že některé základní principy hydrologického přístupu nejsou důsledně uplatňovány, nebo alespoň měly být pro úplnost zmíněny: např. klasické separační metody rozčlenění hydrogramu odtoku na složku základního a přímého (náznak tohoto je na obr. 3). V práci citovaný autor Chapman např. asociuje možnost využití rekurzivních numerických filtrů – viz další metody používané našimi týmy např. www.hydromeliorace.cz/sw/separace/. Přitom jsou disertantem využity postupy vysoce progresivní (stabilní izotopy a stopovače).

Doporučuji v úvodu práce formulovat jednu nebo několik vědeckých hypotéz, které budou v práci následně potvrzeny či vyvráceny. To čtenáři zjednoduší hodnocení přínosů práce, neboť formulace cílů práce nemusí dostatečně zdůraznit originalitu zvoleného přístupu zpracovatele.

K disertační práci mám tyto otázky; žádám o jejich zodpovězení:

- 1) Proč se neuplatňují stejné principy perkolace vod zadržovaných v organozemích směrem do podloží tak, jak tomu je u půd minerálních? Jaký odhadujete potenciál zavedení regulace odtoku na závěrových profilech organozemí? Lze tak řešit odlišné potřeby na retenci a akumulaci vod v závislosti na průběhu aktuální hydrologické situace?
- 2) Jaké přírodní podmínky ovlivňují intenzitu infiltrace vody povrchem půdy horských oblastí (organogenních resp. minerálních) a v čem se tyto půdy zásadně liší? Jak významně ovlivňuje infiltraci existence preferenčních cest a makropórů? Jaké závěry můžete v této oblasti učinit na základě provedených šetření?
- 3) Jaké výhody a nevýhody mají metody využívající stopovačů při popisu formování srážkoodtokového procesu? resp. v jakých podmínkách mají opodstatnění? (stabilní isotopy, iontově aktivní látky, el.vodivost, teplota vody, barviva atd.)

Dále mám k předložené práci několik věcných připomínek:

- Na str. 26 nahoře je konstatováno, že při porovnání dvojice metod (tj. stanovení retence pedologickou bilancí a indexem API) se intercepce zanedbala. U lesních porostů však toto zanedbání může významně ovlivnit výsledek.
- V kapitole 4 Závěry je nesprávně uplatněn termín „polní kapacita – PK“. Protože se stanovuje po 24 hodinách odsávání vzorku, nekoresponduje až tolik se zmíněnými periodami sucha, ale s obdobími vodnějšími (resp. vyjadřuje podmínky přirozeného odvodnění půdního profilu). Vysvětlení by si zasloužilo i autorem použité tvrzení (nevhodně srovnávající PK s PVK), cituji: „Pro porovnání retence vody v malém povodí horní Vydry je spíše vhodné využít ‘plnou vodní kapacitu’, která zhodnotí potenciál jak kapilárních, tak i gravitačních pórů.“ Myšleno je toto doporučení zřejmě spíše pro organogenní půdy. Následuje věta „Nejen gravitační ale i kapilární póry jsou nedílnou součástí šumavských vrchovišť.“, což považuji za frázi, nevhodnou použití v závěrech práce tohoto typu.

Formální připomínky:

- Str. 12, název kapitoly 2.2: vhodnější by bylo „Hodnocení retenční schopnosti půd“.
- Str. 12: spíše než o „zvýšení produkční schopnosti půd“ se usiluje o „udržení“.
- Str. 16, 2. odst. shora: Nepřesná formulace. Chemicko-fyzikální vlastnosti se v průběhu S-O epizody mění, to však není výhodou metod měření, ale naopak tyto metody z této vlastnosti vychází.
- Str. 17, kapitola 3.1.1: v názvu doplnit „horní“ Vydry.
- Str. 16, 17: použity některé nesprávné/neúplné termíny (separace=rozčlenění, tvarový index povodí).
- Str. 20 dole: doporučuji upřesnit co reprezentuje uvedený „přístroj“ Geograf. institutu Univerzity v Curychu.
- Str. 21 rovnice 1: chybí důsledný popis jednotek: H má být např. v [m], PVK potom v [mm.m⁻¹]. V popisu členů rovnice by mělo být také zde zmíněno, že H je zdola omezeno aktuální úrovní HPV.
- Doporučuji důsledně popisovat osy použitých grafů (např. obr. 4 prvního článku v přílohové části chybí popis osy „povrchového odtoku“ – zřejmě se však jedná o výšku hladiny v závěrovém profilu; pak by se ale nemělo popisovat jako „odtok“; tato veličina není ani v navazujícím textu jednoznačně specifikována) i přes to, že se jedná o převzatý graf.

Závěr

Disertační **práce splnila zadané cíle** a s využitím termínu retenční schopnosti půd popsala podmínky formování odtoku z horských oblastí při zohlednění zde se vyskytujících krajinných prvků a s tím souvisejícím užíváním pozemků, tj. rašeliniště, lesy, louky a pastviny. Provedená terénní šetření a následné výsledky analýz poukázaly na potřebu zohledňovat aktuální retenční schopnost půd (minerálních a organogenních), která z důvodů diametrálně odlišných hydrologických parametrů velmi významně formuje režim odtoku ve vodních tocích. Prokazuje se tak problematický vliv rašelinišť na stabilizaci odtoku vody v obdobích sucha a naopak nízká retenční účinnost v období přívalových dešťů.

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**.

Disertační práce rozšiřuje výčet poznatků, uvedených v rešerši literatury. Téma disertační práce je aktuální, dosažené dílčí **výsledky již byly** autorem 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 22. 12. 2017
doc. Ing. Zbyněk Kulhavý, CSc.