Posudek oponenta disertační práce

Pracoviště studenta:	**Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta**
Studijní program:	**Aplikovaná geologie**
Jméno studenta:	**Mgr. Martin Slavík**
Název práce:	**Vlhkostní charakteristiky přirozených pískovcových výchozů**
Jméno vedoucího práce:	**doc. RNDr. Jiří Bruthans, Ph.D.**
Jméno oponenta:	**doc. Ing. Michal Sněhota, Ph.D.**
	České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební

Aktuálnost tématu disertační práce
Práce se se zabývá transportem vody v blízkosti povrchu pískovcových výchozů zejména při výparu. Jde o práci základního výzkumu, která je z větší části založena na experimentech prováděných v laboratoři a především na terénních lokalitách. Téma výparu vody z přirozeného pórovitého prostředí je aktuální a zlepšení stavu poznání je v této oblasti žádoucí.

Splnění cílů disertační práce
Celkové a dílčí cíle práce jsou jasně definovány v kapitole Úvod. Práce si klade za cíl popsat a predikovat výpar z povrchu pískovce v různých lokalitách a klimatických oblastech, experimentálně zjišťovat polohu výparové fronty s využitím nedávno vyvinuté inovativní metodiky a kvantifikovat vliv biogenní skalní kůry na některé hydraulické vlastnosti pískovců. Vytyčených cílů bylo dosaženo.

Metody a postup řešení
Pro dosažení výsledků byla využita široká škála experimentálních metod, jak laboratorních, tak terénních. Měření výparu je pak interpretováno pomocí jednoduchého výpočetního modelu. Zájmové oblasti a terénní lokality byly popsány precizně. Metodika experimentů je většinou vysvětlena srozumitelně, přesto by lepšímu pochopení v některých případech napomohly názornější obrázky. U popisu na str. 50 například výrazně chybí obrázek vysvětlující metodu měření součinitele difuzní vodivosti. Slovní popis zde není příliš zřejmý a například na základě věty „…svrchní podstava jádra tvořila souvislou plochu s podstavou jádra…“ je obtížné se v popisu zorientovat. U aparátů pro měření výparu in-situ by bylo v obr. 4.4 vhodné naznačit způsob jejich osazení do otvoru v pískovcovém povrchu.

Výsledky disertační práce
Výsledky práce jsou spolu s jejich diskuzí soustředěny v nejrozsáhlejší kapitole Výsledky a diskuse. Výsledky jsou prezentovány v dostatečném detailu a jsou náležitě interpretovány. Nejsem si jistý přínosem řešením přímé úlohy, resp. predikce výparu pro všechna stanoviště. Správnost výsledku těchto výpočtů nelze nijak ověřit, protože skutečná intenzita výparu nebyla nezávisle měřena. Autorem disertační práce bylo správně ukázáno, že klíčovým parametrem použitého modelu byla hloubka výparové fronty. Hloubka však byla měřena v dlouhých intervalech a v některých případech jsou predikované skokové změny intenzity

výparu pouze artefaktem malého počtu měření výparové fronty a zcela jistě nereflektují skutečnost.

Význam pro praxi a pro další rozvoj vědního oboru
Důležitost pochopení vlhkostního režimu pískovců pro praxi je dobře zdůvodněna v rešeršní části práce. Voda je hlavním činitelem při erozi a zvětrávání pískovců různými mechanismy a to jak v případě přirozených skalních útvarů, tak v případě pískovců, které tvoří součásti historických budov.
Disertační práce představuje komplexní soubor dat, který byl získán intenzivním a náročným experimentálním výzkumem. Význam práce pro vědeckou komunitu je dobře dokumentován skutečností, že malá část práce, která již byla publikována v prestižním časopise Geomorphology indexovaném ve WOS, byla od roku 2017 již šestkrát citována. Rozsah experimentální práce odvedené uchazečem v rámci doktorského studia je úctyhodný a získané datové řady budou jistě využity při dalším výzkumu transportu vody při povrchu pískovce.

Formální úprava disertační práce a její jazyková úprava
K dispozici jsem měl jak tištěnou tak elektronickou verzi disertační práce. Obě verze jsou obsahově totožné. Práce je členěna logicky a vhodně do sedmi kapitol, po kterých následují seznam literatury a přílohy. Po formální stránce je zpracování standardní, úprava některých grafů by si zasloužila více pozornosti.
Jazyková úprava je na velmi dobré úrovni, práce se čte dobře. Oceňuji, že práce je téměř bez překlepů. Práce je poměrně obsáhlá, hlavní text je zpracován na 197 číslovaných stranách, práce dále zahrnuje 26 stran příloh I a II, které prezentují doplňující výstupy a je přiložen též článek v časopise Geomorphology, který tvoří přílohu č. 3. Rozsah práce by podle mého názoru mohl být menší, bez snížení její kvality.

K formální úpravě práce mám tyto připomínky:
Obr. 6.53. v podstatě jen jinou formou prezentuje část dat z tab. 6.19 a je tak nadbytečný. Rozsahy hodnot, které jsou v obrázku jedinou navíc dodanou informací, by bylo možné jednoduše přidat do tab. 6.19. Vzhledem k nízkému počtu (1-3) provedených opakování by ale bylo lepší uvést v tabulce přímo všechny naměřené hodnoty.
Podobně, obr. 6.55 a 6.58 pouze prezentují údaje uvedené v tab. 6.20 a 6.21. Tabulky by byly v těchto případech dostačující.

Připomínky a dotazy které by měly být zodpovězeny při obhajobě
Dovoluji si požádat o reakci na následující dotazy:

1) Prosím o zhodnocení zkušenosti s mikrotenzometry T5x (Meter Group). Byly hodnoty sacích tlaků v blízkosti 120 kPa naměřeny bez výrazného zavzdušňování tenzometrů? Problém zavzdušňování tenzometrů je v práci zmíněn, mohl uchazeč popsat, jak častý to byl jev a zda byly hodnoty při zjištěném zavzdušnění vyřazeny, či nikoliv?
2) Str. 105 obr. 6.25: jak byla určena směrodatná odchylka hloubky výparové fronty? Jde o směrodatnou odchylku hodnot zjištěných v různých vrtech (jedna hodnota pro každý vrt), nebo byla do úvahy vzata i proměnlivá hloubka výparové fronty zjištěná v každém z vrtů tak jak je naznačeno v obr. 6.24b?
3) Str. 80: bylo by možné na lokalitě STR, kde se tenzometry uvolnily tyto vhodným způsobem (v nových vrtech) zatmelit aby měření mohlo pokračovat?
4) Na několika místech autor jako možný zdroj chyby při měření výparu metodou dry core uvádí možnost zmáčení jádra zásobní vodou z víčka pod jádrem. Je pochopitelné, že nebylo možné v průběhu monitoringu měnit metodiku. Nebylo by ale řešením

v příštích studiích oddělit vodní hladinu od jádra hydrofobizovanou, ale pro vodní páry propustnou membránou?

5) Str. 86: Jaký kalibrační vztah byl použit pro měření vlhkosti metodou TDR? Pokud nebyl výpočet prováděn uchazečem, jaký vztah je uveden výrobcem. Je tento vztah podle autora aplikovatelný pro pískovec, nebo byla provedena specifická kalibrace?
6) Mohl by doktorand vysvětlit podrobněji mechanismus přestupu vody do práškového uraninu? Lze odhadnout, při jakém potenciálu voda do uraninu skutečně vstupuje a jaký potenciál je tedy přítomen na úrovni takto zjištěné výparové fronty?
7) Bylo by podle názoru disertanta možné měřit intenzitu výparu z povrchu pískovce pomocí dvojice tenzometrů nainstalovaných do různých hloubek (do kapilární zóny) při znalosti vlhkosti a nezávisle zjištěné funkce hydraulické vodivosti? Pokud by takové měření bylo proveditelné, mohlo by sloužit k ověření správnosti hodnot intenzit výparu stanovených výpočtem.
8) Prováděl uchazeč citlivostní analýzu modelu výparu i pro jiné parametry než pro hloubku výparové fronty?

Závěrečné zhodnocení disertační práce

Předložená disertační práce je zpracována na důležité téma pohybu vody v povrchové vrstvě pískovce. Představuje unikátní soubor výsledků, které byly získány dlouhodobým monitoringem a experimenty na větším množství dobře vybraných lokalit. Některé výstupy práce byly již v minulosti publikovány v prestižním odborném periodiku.

Vzhledem k výše uvedenému d o p o r u č u j i disertační práci Mgr. Martina Slavíka k obhajobě.

V Soulu, dne 17.6.2019 Michal Sněhota