

Oponentský posudek doktorské disertační práce:
ZMĚNY A VÝVOJ FYZIKÁLNÍCH A CHEMICKÝCH CHARAKTERISTIK
PROSTŘEDÍ V ZÁVISLOSTI NA ZMĚNÁCH A VÝVOJI KRAJINNÉHO
POKRYVU A LAND USE

Pracoviště:	Zemědělská fakulta Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Autor:	Ing. Václav Nedbal
Školitel:	doc. RNDr. Libor Pechar, CSc.
Oponent:	Ing. Miroslav Tesař, CSc. Ústav pro hydrodynamiku AVČR, v.v.i.

Předmětem předloženého posudku je disertační práce Ing. Václava Nedbala: „Změny a vývoj fyzikálních a chemických charakteristik prostředí v závislosti na změnách a vývoji krajinného pokryvu a land use“, kterou jsem měl k dispozici v elektronické verzi spolu s autoreferátem k uvedené práci.

Vlastní disertační práce představuje celkem 73 stran se započítáním 8 stran ve formě vloženého již publikovaného článku v impaktovaném časopise.

Práce je přehledně členěna do 6 kapitol, přičemž první čtyři kapitoly obsahují vlastní práci, pátá kapitola přináší seznam literatury a šestá kapitola je věnována představení autorových prací.

První kapitola je věnována úvodu s rešerší, formulaci hypotézy (vegetace svou evapotranspirací významně ovlivňuje energetické toky na povrchu Země) a specifikaci cílů (stanovení hodnot energetických toků na větších územích v krajině, určení vlivu krajiny na energetické toky, určení vlivu množství vegetace na hodnoty energetických toků a výběr metod a přístupů vhodných pro stanovení energetických toků).

Ve druhé kapitole se autor věnuje použitým materiálům a metodice.

Třetí kapitola je rozdělena na tři relativně nezávislé studie, a sice na:

- vývoj funkčních parametrů povrchu hnědouhelné výsypky;
- vliv výstavby dálnice na energetické parametry povrchu;
- vliv vegetace na energetickou bilanci povrchu arktické tundry.

Připomínky a komentáře:

1. Nejsem si zcela jist s výstižností názvu disertace (.... chemických vlastností?) i jeho formulace. To však bylo zřejmě dáno v zadání disertační práce, které v práci samotné chybí. Zřejmě to však asi to není v tomto případě zvyklostí a nutností.
2. V kapitole Úvod ve druhém odstavci doporučuji ověřit uvedenou hodnotu (2000 l vody), která se mi zdá silně nadhodnocená. Zcela jistě však věta nedává smysl. Navíc se mi nezdá vhodné spojovat úvodní kapitolu, s rešerší literatury (což usuzuji z toho, že druhá kapitola se zabývá již Materiály a metodami) a se stanovením cílů práce.
3. Celkový soupis prací (tedy včetně dalších kapitol) je velice stručný (73 odkazů), avšak celkem uvážlivě zvolený a pro předloženou práci adekvátní. Přesto by bylo vhodné jej doplnit (v případě dalších prací – předloženou disertační práci netřeba měnit) např. o

odkazy týkající se emisivity vzduchu aproximací podle Brunta (1932) a následné četné práce zabývající se stanovením koeficientů v tomto vztahu. Na druhou stranu oceňuji, že všechny práce citované v textu jsou uvedeny v seznamu literatury a naopak. Jedinou nesrovnalost jsem našel u práce Kumar (1997) vs. Kumar et al., (1997).

4. Rovnice (8) je dle mého názoru chybně interpretována (odražené složky radiace by měly být odečteny).
5. Doporučoval bych uvedení definic některých, třebaže obecně známých, pojmů (např. albedo, emisivita....).
6. V rovnici (11) je uvedená pozemně měřená teplota vzduchu – není jasné kdy a kdy se měřila....
7. Ke vztahu uvedenému v rovnici (14): správné jméno je Tetens a „jenom“ v roce 1930 publikoval sadu koeficientů do uvedené rovnice (ale s hodnotami jinými než uvádí disertant, měl by se tedy citovat jejich zdroj), není proto správné tuto rovnici připisovat jemu. Správně je to Magnusův vztah nebo přesněji Augustova-Rocheho-Magnusova rovnice. Alduchov and Eskridge (1996) navrhli koeficienty ($A_1 = 17,625$; $B_1 = 243,04^\circ\text{C}$, a $C_1 = 610.94 \text{ Pa}$), které bývají považovány v současnosti za nejlepší.
8. U rovnice (15) postrádám vysvětlení jednotlivých symbolů (zřejmě: σ je Stefanova-Boltzmannova konstanta $5,67 \times 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$, ε je emisivita zemského povrchu). Práci by velice prospělo uvedení seznamu použitých symbolů a značek a jejich důsledné používání.
9. K rovnici (17) koeficienty uvedené v rovnici nejsou v souladu s uvedenou citací - Bastiaanssen v publikaci v JH v rovnici 12 má jiné. Navíc albedo v závorce mají být (na rozdíl od albeda, které je před závorkou) denními průměry!
10. V odstavci 3.2.2 uvádí autor, že satelitní snímky byly vybrány tak, aby zachycovaly stav lokalit ve vrcholu vegetační sezony (červenec, srpen). Z mapy se mi však zdá, že dominantní nejsou lesy, ale zemědělská půda - tam potom záleží na agrotechnických postupech v jednotlivých letech, na druhu plodiny a v jaké fenologické fázi je v daný měsíc (to se může výrazně lišit - řepka je tou dobou už suchá nebo sklizená, zatímco jiná může být opravdu na vrcholu). Lze pak roky srovnávat?
11. K odstavci mezi Tab. 6 a Tab. 7:
 - Pro výpočet energetické bilance povrchu byly vedle satelitních snímků použity i meteorologické prvky měřené pozemně v okamžiku pořízení satelitních snímků: bylo by vhodné tyto časy v práci uvést v Tab. 7!
 - Meteorologická data popisující povětrnostní podmínky pro časy nasnímání satelitních snímků byla získána z databáze ČHMÚ: mělo by být uvedeno, ze které stanice a uvést lokalizaci stanice vzhledem k používaným snímkům. Bylo by zajímavé, jestliže byla stanice na snímku, udělat srovnání pro jeden pixel pozemních a satelitních veličin.
 - Domnívám se, že dopadající krátkovlnnou radiaci uvedenou v Tab. 7 by lépe popisoval celkový radiační příkon než okamžitá hodnota, která se změní za okamžik při přechodu oblačnosti nad stanicí ČHMÚ. To ovšem není třeba brát v úvahu, jestli je stanice na snímku.
12. V Tab. 11 postrádám jednotky.
13. Poslední věta v odstavci mezi Tab. 11 a 12: Zároveň to znamená, že se nově v důsledku výstavby z povrchu posuzovaného úseku ve sledované hodině neodpaří $69,1 \text{ m}^3$ vody

(úbytek o 7,2 %). Mělo by se uvést: když bude voda k dispozici – tedy aktuální ET = PET.

14. K závěrům kapitoly 3.2: na zobecnění se mi zdá malý počet hodnocených snímků. Ty navíc byly pořízeny v letech 1984 – 1995. Vzhledem k datu podání informace je na místě položit otázku, proč nebyly vyhodnoceny další snímky za poslední dekádu? Dále, aniž bych chtěl podceňovat roli vegetace při transformaci slunečního záření, se domnívám, že dopady u liniové stavby v extravilánu nebudou tak velké, jako v případě městské aglomerace (urban heat islands), kde bych s přístupem disertanta souhlasil bez výhrad.
15. Závěry práce se mi jeví nadměru stručné, navíc mi chybí v cílech práce avizované vyjádření k vhodnosti použitých metod. Tento nedostatek lze však zřejmě prominout ve světle deklarované publikační činnosti autora a přiložené publikace.

Závěr

Téma hodnocené disertační práce hodnotím jako **aktuální**, zvláště v dnešní době extremalizace hydrologického cyklu, neboť se zabývá vlivem vegetačního krytu na transformaci energetických toků na povrchu zemském, tedy i na vodní režim půd a vodní režim obecně (problematika sucha a na druhé straně přívalových povodní).

V práci byly formulovány její cíle, které vycházely z uvedené vědecké hypotézy a tyto **cíle lze považovat za splněné** a hypotézu ověřenou v míře přijatelné pro akceptování předložené práce.

Pro dosažení vytčených cílů **byly v práci použity vhodné metody** zpracování, které byly dostatečně popsány a následně adekvátně použity. Výsledky výzkumu jsou názorně prezentovány, vyhodnoceny, je proveden jejich rozbor a diskuze a na jejich základě i akceptovatelné závěry a publikace výsledků.

Při zpracování **disertační práce bylo dosaženo nových poznatků** a disertant se podílel jako spoluautor na jejich publikaci. Výsledky, z nichž značná část je sumarizována v disertační práci a publikována v časopisech, mohou být v budoucnu dále využity při řešení dalších vědeckovýzkumných studií či praktických aplikací na poli dalších vědních disciplín (půdní biologie, geochemie, hydopedologie, hydrologie a ekologie), čímž lze prokázat **význam disertační práce pro další rozvoj vědy**.

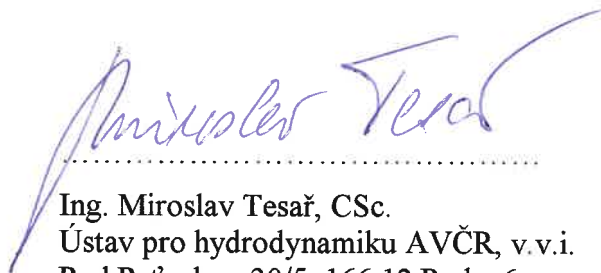
Autor prokázal schopnost samostatné práce a správné analýzy výsledků založených na experimentálním výzkumu za použití vhodné metodiky.

Disertační práce je po formální stránce na přijatelné úrovni.

Vzhledem ke všem výše uvedeným skutečnostem doporučuji, aby byla práce přijata k obhajobě a aby po jejím obhájení byl autorovi práce udělen akademický titul

„Doktor“.

V Praze 3.12. 2015


Ing. Miroslav Tesař, CSc.
Ústav pro hydrodynamiku AVČR, v.v.i.
Pod Paťankou 30/5, 166 12 Praha 6

Posudek disertační práce

Ing. Václav Nedbal, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta

Změny a vývoj fyzikálních a chemických charakteristik prostředí v závislosti na změnách a vývoji krajinného pokryvu a land use.

Oponent doc. RNDr. Jan Pokorný, CSc

Předložená disertační práce obsahuje tři studie: 1) Vývoj funkčních parametrů povrchu hnědouhelné výsypky, 2) Vliv výstavby dálnice na energetické parametry povrchu, 3) Vliv vegetace na energetickou bilanci povrchu arktické tundry. (celkem 32 stran). Práce dále obsahuje Předmluvu, Souhrn a Summary, Materiál a metody (9 stran) a Seznam všech autorových publikací a přednášek. Celkem má předložená disertace 71 stran.

Str. 11 „Disertační práce pracuje s hypotézou, že vegetace svou evapotranspirací významně ovlivňuje energetické toky na povrchu Země“ Je to hypotéza nebo fakt podložený měřením a testováním? Na stránce 10 je uveden dostatek argumentů, že jde o vědecky podložený fakt. Disertace si potom klade za cíl kvantifikovat tyto toky pro tři různé případy charakterizované jako krajinným pokryvem.

Str. 9 řádek 19, „taková rostlina může v jasném letním dni vypařit až 2000 litrů vody „ . J. Čermák, který měří transpiraci metodou sap flow uvádí pro poměrně velké stromy dobře zásobené vodou hodnoty stovek litrů za den. Odkud pochází hodnota 2000 litrů za den?

Str. 9, řádek 3 “v průběhu letního dne tak zde na zemský povrch dopadne 6kWh m^{-2} „ taková hodnota odpovídá oblačnému dni, za jasného dne je to okolo 8kWh.m^{-2} .

Literární zdroj hodnoty například měrného skupenské teplo vody (str. 10, řádek 3) by neměl být uváděn zprostředkovaně (Procházka et al. 1998). Hodnoty výparného tepla vody jsou známy od 19. století. R.Geiger (Das Klima der bodennahen Luftschicht – Ein Lehrbuch der Mikroklimatologie) uvádí měřené hodnoty výparu v krajinně energetických jednotkách z roku 1901.

Kapitola Materiál a metody, zaměřená na hodnocení satelitních snímků je napsána přehledně, jasným stylem. Na straně 18 v posledním odstavci se píše: „výpočetní přístup využívá předpokladu, že s rostoucím výparem z povrchu klesá jeho teplota a mění se tak gradient mezi teplotou vzduchu a teplotou povrchu“. Využívá se při výpočtu naměřených hodnot reflektance? Jinými slovy rozlišují se hodnoty albeda sledovaných povrchů?

Studie 1. se týká Velké Podkrušnohorské výsypky a hodnotí osm satelitních snímků za období 25 let mezi roky 1984 a 2009 a dokumentuje postupné snižování teplot, zvyšování vlhkosti a nárůst rostlinné biomasy po rekultivačních zásazích. V roce 2009 byl však stále ještě stav Velké Podkrušnohorské výsypky horší nežli okolní krajina. Tato studie je dále podložena článkem z Ecol. Eng. (Brom et al., 2012). Je tento článek ve studii (str. 21 – 28) zmíněn?

Studie 2. se zabývá vlivem výstavby dálnice na energetické parametry povrchu a klade si za cíl kvantifikovat změny toku výparného latentního tepla a zjevného tepla pomocí satelitních snímků LANDSAT 5 TM snímaných v srpnu a červenci. Využívá se též meteorologických pozemních dat. Na straně 32 a dále je popsán způsob hodnocení efektu liniové stavby na teplotu povrchu v krajinně. Tento způsob navrhl sám autor nebo je převzatý? Setkal jste se s řešením takového problému

v literatuře? Věcně pojatá diskuse pojednává změny toků sluneční energie, NDVI a NDMI v pásu podél dálničního tělesa s využitím statistických metod. Šíře hodnoceného pásu a prostorové rozlišení je v řádu desítek metrů. Jak souvisí takové poměrně podrobné prostorové rozlišení s velikostí pixelu pro teplotu, NDVI a NDMI? U srovnávacích bilancí energetických toků a výparu vody úseků bez vlivu a s vlivem dálnice D8 jde tedy o plochu 18ha? Tato studie podává ucelený obraz o efektu liniové stavby na energetickou bilanci. Byla jako celek publikována? Jsou takové studie v zahraničí?

Terminologická poznámka: autor používá převážně termínu „pocitové teplo“ jako ekvivalent častěji používaného termínu „zjevné teplo“ (anglicky: sensible heat). I když se dříve v odborném jazyce používalo obou termínů (zjevné teplo, pocitové teplo jako ekvivalentu „sensible heat“), dnes bude termín „pocitové teplo“ automaticky spojován s „pocitovou (efektivní) teplotou“, což je matoucí. Doporučuji používat termínu „zjevné teplo“, jako na straně 32, řádek 2.

Studie 3 se zabývá vlivem vegetace na energetickou bilanci povrchu arktické tundry. Autor sbíral data a další materiál pro tuto studii na Špicberkách a srovnává plochy o rozloze několika hektarů, z nichž jednu tvoří výplachový kužel s obnaženou horninou a druhou nízký porost dryádky osmiplátečné a vrby polární. Obě plochy spolu sousedí a na ploše s vegetací je umístěna meteorologická stanice. K hodnocení energetické bilance jsou využita jsou data ze satelitního snímku LANDSAT 8 (15.7. 2014) a meteorologické stanice. Hodnocen je jasný den s poměrně vysokou maximální ozářeností okolo 510Wm^{-2} . Čistá radiace (korekce na odraz a dlouhovlnné záření) je okolo 300Wm^{-2} . Výrazně se liší teplota povrchu vegetace ($15\text{ }^{\circ}\text{C}$) a povrchu sutí ($31,5\text{ }^{\circ}\text{C}$). V diskusi rozebírá autor zasvěceně rozdíly v radiční bilanci obou sledovaných povrchů. Ke studii 3 mám následující otázky: hodnota ozářenosti a čisté radiace je poměrně vysoká, byl den 15.7. 2014 spíše typický nebo výjimečný? Je známo teplotní fotosyntetické optimum dryádky a polární vrby? Jaká je denní dynamika ozářenosti v červenci a jaký je roční příkon slunečního záření v regionu? Jaká je přibližně biomasa sledovaného porostu? Chápu, že na Špicberkách je zakázáno biomasu odebírat, uvítal bych fotografii sledovaného porostu.

Disertace je zakončena až příliš stručným zobecňujícím závěrem. Autor si v úvodu klade za cíl kvantifikaci (str. 11: „jaké jsou skutečné hodnoty energetických toků na větších územích v krajině..“). Uvítal bych tabulku uvádějící hlavní zjištěné hodnoty energetických toků, protože všechny tři studie přinášejí originální výsledky vycházející z naměřených dat. Osobně považuji za největší přínos předložené práce studii vlivu výstavby dálnice na energetické parametry povrchu. Je tento aspekt vlivu na životní prostředí uvažován v procesu EIA?

Ing. Václav Nedbal předložil disertační práci, která obsahuje původní výsledky a splňuje i další požadavky kladené na doktorskou disertaci. Doporučuji předloženou práci k obhajobě a navrhuji, aby po úspěšné obhajobě byl Ing. Václavu Nedbalovi udělen titul PhD.

V Třeboni 30.11. 2015

doc. RNDr. Jan Pokorný, CSc.

Oponentní posudek doktorské disertační práce

Jméno disertanta: Ing. Václav Nedbal

Název práce: Změny a vývoj fyzikálních a chemických charakteristik prostředí v závislosti na změnách a vývoji krajinného pokryvu a land use.

Úvod

Disertační práce je zpracována formou monografie (73 stran včetně příloh). Monografie zahrnuje 3 na první pohled značně odlišné studie (výsypka na Sokolovsku – vliv výstavby dálnice ve střední části Čech, vliv vegetace na energetickou bilanci arktické tundry), které ale tematicky tvoří logický celek. Disertační práce je neobvykle stručná, ale v tomto případě to považuji za pozitivum. Práce obsahuje informativní a praktické shrnutí výsledků a závěr. K práci je přiložen publikovaný článek v časopise s IF. Práce je podle mého názoru velmi kvalitní, jak po formální, tak odborné stránce. Překlepy jsem nezaznamenal, rovněž úroveň anglického jazyka v souhrnuje vynikající.

Hodnocení hlavních parametrů disertační práce

Aktuálnost zvoleného tématu. Téma je vysoce aktuální. Problematika sledování nejen strukturních, ale i funkčních změn krajiny změn je stále relativně málo frekventovaným tématem krajinně-ekologického výzkumu s mnoha neprobádanými oblastmi. Některé řeší tato disertační práce. Cíle byly definovány jasně a jsou relevantní a byly splněny.

Rešerše k tématu stručnější, ale relevantní.

Metodologie a postup práce byly detailně popsány.

Výsledky správné a relevantní.

Výsledky práce mají velký význam z hlediska teoretického poznání vývoje struktury a funkčních parametrů krajiny.

Publikační aktivita uspokojivá (publikace v časopise s IF). Hodnotím kladně četné přednášky seznamující s výsledky disertační práce disertanta

Práce je z formálního hlediska na vysoké úrovni. Autor používá správné odborné termíny, text je srozumitelný a čtivý. Literatura je správně citována, citační etika byla zachována.

Připomínky k disertační práci

Hlavní připomínky a dotazy:

- V úvodu doktorand širše rozebírá metodu, kterou použil při hodnocení energetických toků, krátce se věnuje i metodám jiným, mohl by při obhajobě velmi stručně rozebrat související, metodu Bowenova poměru.
- V první i druhé studii je hodnocen časový vývoj energetických parametrů povrchu v devadesátých letech a do roku 2009, doktorand by mohl při obhajobě popsat, jak by hodnotil další časový vývoj lokalit do současnosti.
- Studie č. 1 Vývoj funkčních parametrů povrchu hnědouhelné výsypky začíná rokem 1984. Je možné – čistě teoreticky – použité metody aplikovat pro dřívější časové horizonty zachycující stav krajiny před začátkem těžby?
- Z formálního hlediska by mohl doktorand u obhajoby stručně uvést některé další testové charakteristiky použitých statistik ve studiích.
- Mohl by autor definovat stěžejní výzkumné otázky jednotlivých studií?

Formální připomínky:

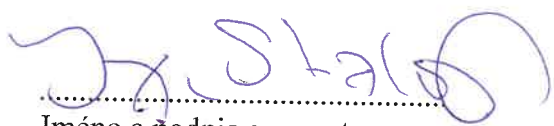
- V souhrnu na str. 5 bych na začátku v první větě uvedl, které funkční parametry krajiny budou sledovány.
- Nebylo by vhodné charakteristiky energetické bilance povrchu (celková čistá radiace, tok latentního tepla výparného, tok tepla do půdy, tok pocitového tepla) řadit rovněž mezi funkční parametry krajiny (vlhkost povrchu, teplota povrchu)? Z textu to tak nevyplývá, i když chápu praktické důvody, proč tyto charakteristiky uvádí autor zvlášť.
- Souhrnnou kapitolu 2. Materiál a metody bych pro přehlednost lépe strukturoval standardně na: zájmová území, použité podklady a jejich zpracování, provedené analýzy/výpočty.
- Autor na str. 23 uvádí informaci, že „tato širší oblast zahrnuje pestrou mozaiku lesů, zemědělské půdy, vodních útvarů i sídel a zpevněných ploch.“. Bylo by to vhodné poskytnout základní informaci o proporci jednotlivých kategorií landcover.

Závěrečné zhodnocení

Předkládaná disertační práce je výjimečně kvalitní prací na aktuální téma. Po úspěšné obhajobě doporučuji práci Ing. Václava Nedbala „Změny a vývoj fyzikálních a chemických charakteristik prostředí v závislosti na změnách a vývoji krajinného pokryvu a land use“ přijmout k obhajobě a po splnění podmínek předepsaných vysokoškolským zákonem doporučuji udělit jmenované vědecký titul doktor – PhD. pro příslušný obor.

V PRAZE dne 2.12.2015

Doc. Ing. Jan Skaloš, Ph.D.
ČZU v Praze, Fakulta životního prostředí



Jméno a podpis oponenta