

Oponentní posudek  
doktorské disertační práce Ing. Radka Plcha  
Možnosti ovlivňování bilance uhlíku v malých povodích

Předmětem předložené disertační práce je zkoumání udržitelnosti zemědělského a lesnického hospodaření ve vybrané krajině. Zvoleno bylo území horní části povodí toku Stropnice a k hodnocení míry udržitelnosti byly vybrány indikátory energetické, uhlíkové a ekonomické bilance. Jak vyplývá ze samotného názvu práce, autor měl původně rozpracovat jen bilance uhlíku, v průběhu jejího zpracování předmět práce rozšířil o energetické a ekonomické bilance a o aplikaci metody odhadu životního cyklu.

Cílem práce bylo posouzení udržitelnosti zemědělského a lesnického hospodaření na bázi tří hypotéz (růst intenzity hospodaření snižuje efektivnost a udržitelnost, udržitelnost lesnického hospodaření je vyšší než zemědělského, využití území má vliv na množství půdního uhlíku). Uvedené tři hypotézy vyjadřují vcelku obecně známé poznatky, že každé využívání krajiny nad míru její přirozené obnovitelnosti vede k jejímu vyčerpávání, podobně větší udržitelnost lesnického hospodaření plyne z řádově delších reprodukčních dob v porovnání se zemědělskou výrobou a samozřejmě je i to, že když v opadavém listnatém lese zůstává po dlouhou dobu každoročně vytvořená biomasa, že množství půdního uhlíku musí být v lese vyšší než u zemědělského využívání krajiny s každoročně odnímanou zemědělskou biomasou. Cílem autora bylo tyto hypotézy doložit kvantifikovanými údaji.

DP je poměrně obsáhlá (177 s.) a doktorand v ní prokázal schopnost systematické práce s odbornou literaturou. Vlastním výzkumným šetřením ve vybrané krajině dospěl k mnoha konkrétním údajům z přírodovědné i společenskovední oblasti. Úkolem oponenta je však poukázat zejména na problémy a otevřené otázky, takže v dalším uvádím některé z nich.

1. Pro definování pojmu udržitelnost autor v úvodu zvolil citát z práce B. Moldana (2003), který pouze převzal antropocentrickou definici ze zprávy Brundtlandové et al. Naše společná budoucnost (1987) požadující mezigenerační spravedlnost při uspokojování potřeb. Vhodnější by bylo použít definici udržitelného rozvoje ze zákona č. 17/1992 Sb. o životním prostředí, která pojímá udržitelnost komplexně i v kontextu s kvalitou přírody jako „rozvoj, který současným i budoucím generacím zachovává možnost uspokojovat jejich základní potřeby a přitom nesnižuje rozmanitost přírody a zachovává přirozené funkce ekosystémů“, což autor nakonec činí, ale až na s. 37.
2. Autor v práci ztotožňuje pojmy udržitelnosti a efektivnosti. Pojem efektivnost ovšem pochází primárně z ekonomické teorie, která se zabývá racionální alokací omezených zdrojů. Efektivnost se obecně vyjadřuje podílem či poměrem výnosů a nákladů na příslušnou výrobu určitého ekonomického subjektu. Autor proto totožnost pojmů udržitelnosti a efektivnosti založil na tom, že obecný pojem efektivnost ve své práci výrazně zúžil na poměr ekosystémové produkce (neboli bezplatný přínos přírody v nové ekonomické hodnotě příslušné komodity) a antropogenních nákladů (soukromých nákladů výrobce). Tzn., že pojem efektivnost si zúžil na poměr toho, co vytváří bezplatně příroda a toho, co musí do výroby vložit samotný ekonomický subjekt. Ekonomika lovců a sběračů pak byla v tomto smyslu stoprocentně efektivní, protože sbírali jen plody přírody.
3. I při přijetí této specifické definice efektivnosti přesto problémem v současné praxi tržních ekonomik je, že se udržitelnost a ekonomická efektivnost mohou vyvíjet značně odlišně a často protikladně v důsledku zejména nízké míry zahrnutí externích


společenských nákladů do nákladů soukromých zemědělských výrobců. Rovněž deformace trhů nadměrnou tržní silou obchodních řetězců hrají v tvorbě hodnoty zemědělských komodit svou roli. Často pak platí, že ekonomická efektivnost soukromé výroby se rozchází se společenskou udržitelností. Autor to konec konců potvrzuje zjištěnými údaji, když v závěrečném souhrnu konstatuje, že nejvyšších měr rentability bylo dosaženo ve smrkových porostech a nejnižších u porostů s přírodě blízkou dřevinnou skladbou (s. 169). Efektivnost je v tomto případě ve zjevném rozporu s udržitelností.

4. Na s. 11 se píše, že v celoročním průměru činí solární radiace  $342 \text{ W/m}^2$ , ale vyzářování z povrchu Země  $390 \text{ W/m}^2$ , což znamená, že by vyzářená energie byla větší než solární příkon.
5. Na s. 34 autor píše, že „V posledních desetiletích roste průměrná teplota na Zemi“. Údaje NASA uvádí, že v poslední dekádě od r. 2000 globální teplota stagnuje.
6. Jedním z omezujících předpokladů autorova výpočtu efektivnosti poutání sluneční energie je omezení na pouhé fotosyntetické procesy (které zachycují pouze asi do výše 1 % přicházející energie) a nezahrnutí dominantního vlivu evapotranspirace, která znamená klimatizační službu a poutá zcela rozhodující podíly přicházející sluneční energie. Toto omezení je ovšem v odborné literatuře velmi běžné, takže doktorand jen reflektuje běžné postupy. Bohužel to však znamená opomenutí zcela určující symbiotické klimatizační služby vegetace a vody v krajině (opomenutí bezplatné pozitivní externí role přírody) a hodnocení energetické efektivnosti tím ztrácí potřebnou systémovost a tedy i objektivnost.
7. Charakteristika ekonomické bilance jako „tržního pohledu“ (s. 59) je poněkud zavádějící, protože tržní příjmy v zemědělství u většiny komodit obvykle nepokrývají výrobní náklady a určující roli sehrávají unijní a národní dotace. Pravdou ale je, že plošné dotace na hektar nenarušují tržní rozhodování zemědělce o struktuře výroby tolik jako někdejší komoditní dotace.

Závěr:

Předložená doktorská disertační práce splnila zadané cíle. Autor prokázal schopnost samostatné vědecké práce teoretické i praktické a v DP shromáždil mnoho kvantifikovaných údajů. Přípomínky, které jsem jako oponent uplatnil, jsou především námětem k diskusi a nejsou překážkou k celkově pozitivnímu závěru. Po podrobném prostudování práce mohu oprávněně navrhnout, aby po úspěšné obhajobě byla autoru udělena hodnost PhD.

V Praze 17. 3. 2014



Doc. Ing. Josef Seják, CSc.

## **Posudek doktorské disertační práce Ing. Radka Plcha: „Možnosti ovlivňování bilance uhlíku v malých povodích“**

Tato doktorská disertace byla vypracována v Centru pro výzkum globální změny AV ČR v.v.i., zejména při práci jejího autora na výzkumném projektu CzechCarbo, zaměřeném především na bilanci uhlíku v různých ekosystémech. Autor disertace R. Plch tento přístup rozšířil i o hodnocení energetické bilance a finanční rentability agroekosystémů obhospodařovaných jednak extenzivně, jednak intenzivně, a lesních ekosystémů s různou druhovou skladbou dřevin, od smrkové monokultury, přes les s větším podílem listnatých dřevin až po les s přírodním poměrem blízkou druhovou skladbou stromového patra.

V návaznosti a ve spolupráci s ostatními řešiteli projektu CzechCarbo podnikal tento výzkum na společném vybraném území v povodí horní Stropnice na úpatí Novohradských hor. V této soustředěnosti vidím hlavní přednost této práce. Její další předností je široké, dobře opodstatněné a o bohatou odbornou literaturu opřené využití pracovních přístupů k ekologii krajiny, jež u nás ještě nejsou zcela běžné, a to ve vzájemné kombinaci a s vzájemným porovnáním získaných výsledků. Nazvu je zkráceně jako přístupy energetický, uhlíkový a ekonomický. I když je toto rozšíření tématu Plchovy disertace chvályhodné, prosím ho o vysvětlení, proč je nepromítl také do názvu práce. Na druhé straně zhodnocení všech bilancí pro celé studijní území (povodí horní Stropnice) mohl – podle mého názoru – autor disertace propracovat do větší hloubky a pokusit se zhodnotit ještě podrobněji důvody rozdílů, jež našel mezi všemi třemi druhy bilancí. Například mohl také propojením bilancí, jak energetické, tak uhlíkové, s odpovídajícími bilancemi ekonomickými, odhadnout pro jednotlivé srovnávané typy ekosystémů, jaké množství energie či uhlíku v podobě CO<sub>2</sub> musí ten který ekosystém vydat či spotřebovat na zisk/ztrátu jisté peněžní částky, např. 100 Kč.

Celý pracovní přístup autorův spočívá v pečlivém zpracování několika případových studií na agroekosystémech či lesních ekosystémech. Avšak každá z těchto studií je jedinečná a tudíž nevíme, do jaké míry je reprezentativní pro daný typ ekosystému a způsob jeho obhospodařování a využívání. Je mi jasné, že R. Plch se snažil vybírat předměty svých studií tak, aby reprezentativní pokud možno byly. Proto ho žádám o bližší vysvětlení, podle jakých kritérií přitom postupoval a zda a jak se vyrovnával se skutečností, že výběr byl omezen malým počtem zemědělských či lesních hospodářství na daném a poměrně malém studijním území. Z formulace a interpretace jednotlivých získaných výsledků podle mého názoru nelze vyčíst, zda si autor je vědom omezené výpovědní hodnoty svých výsledků, která je však i tak poměrně velká z hlediska metodologického. Například velmi pravděpodobná a logicky vysvětlitelná je závislost energetické a uhlíkové účinnosti využití dodatkové energie (proč se autor

tomuto termínu většinou vyhýbá?) agroekosystémů obhospodařovaných jak extenzivně, tak intenzivně, na jejich velikosti.

Poněkud mi uniká význam výsledků obou případových studií založených na datech získaných ze sítě tvořené velkým počtem půdních sond na různých a rozdílně využívaných pozemcích v JZ a Z Čechách. Autor sice správně využil možnosti vyhodnotit tato data přiměřenými statistickými metodami, ale závěry, k nimž dospěl, nejsou překvapující. Soudím, že převážně jen potvrzují, že dřívější hospodáři a feudální majitelé nebo správcové jednotlivých území se vhodně rozhodovali o způsobu využívání a obhospodařování svých jednotlivých pozemků. Ten je proto třeba posuzovat za primárně závislý na daných přírodních, zejm. půdních a mezo- až mikroklimatických podmínkách, jen omezeně modifikovatelných způsobem hospodaření a jeho intenzitou. Je si autor disertace vědom této, podle mého hlavní hodnoty výsledků obou svých dvou případových studií?

Je třeba kladně ocenit autorovu zdařilou snahu o to, aby jeho hodnocení toků a účinností využití energie a uhlíku byly opřeny o důkladné využití literatury zabývající se touto tematikou. Použité metody posuzování údajů, jež získal vesměs z ověřených zdrojů, tomu odpovídají, stejně jako získané výsledky a jejich interpretace – zde ovšem měla být více zdůrazněna již zmíněná okolnost, že jsou to výsledky jedinečných případů, které je možno zobecňovat jen na základě srovnání s údaji jiných autorů. To ovšem R. Plch činí. Pouze soudím, že někdy připisuje větší význam než je třeba rozdílům ve výsledcích, které mohly být náhodné; při srovnání většího souboru srovnatelných dat by tyto rozdíly byly velmi pravděpodobně neprůkazné. To se týká zejména některých výsledků pro různé typy lesních ekosystémů (grafy pro těžbu jednak motorovou pilou, jednak harvestorem v obrázcích čís. 39 až 56). V závěru kapitoly Výsledky bych byl uvítal shrnutí získaných poznatků z hlediska energetické a uhlíkové, případně i ekonomické bilance v celém vybraném vzorovém povodí horní Stropnice. Při publikování výsledků této disertační práce jejímu autorovi doporučuji tuto mezeru vyplnit. Dílčí výsledky své práce na projektu CzechCarbo R. Plch již částečně uveřejnil v několika odborných a vědeckých sděleních, z nichž jedno je v impaktovaném časopise. Při dalším uveřejňování výsledků obsažených v této disertaci bude třeba pečlivě zvažovat výběr mezinárodně známých časopisů vhodných k publikaci údajů sice cenných, jež však nejsou součástími statisticky hodnotitelných datových souborů.

Po formální stránce Plchova disertace splňuje požadované podmínky; počet překlepů je únosný a jazykové nebo stylistické prohřešky proti dobré češtině jsem v ní nenašel, kromě jedné poměrně časté chyby. Tou je používání jednotného čísla, místo správného čísla množného, při širším uvádění publikací více než jednoho autora (X.Y. *et al.*). Také anglický souhrn by si zasloužil bedlivější jazykovou revizi. Kvalita obrázků i tabulek je velmi dobrá a užitečné je též uvedení podrobnějších údajů v přílohách. Závěry (kap.7) disertace jsou formulovány přehledně a srozumitelně; jen metodika mohla v nich být pojednána poněkud obšírněji a s podrobnějším vysvětlením, jak se autor disertace vyrovnával

s požadavkem na reprezentativnost svých výsledků. Budu mu vděčen, když tak učiní ústně při obhajobě své disertace.

Je svým způsobem škoda, že R. Plch do své disertace přímo nezařadil otisky některých publikací, jichž je autorem nebo spoluautorem, i když danou formu jeho doktorské disertace umožňují podmínky pro doktorské studium v oboru aplikovaná a krajinná ekologie započaté v dřívějších letech. Na druhé straně mu tato „klasická“ forma doktorské disertace umožnila publikovat získané poznatky v ucelené formě, s obsáhlou počáteční literární rešerší a s hodnotnou diskusí, což zatím není obvyklé v české literatuře věnované energetickým a uhlíkovým bilancím ekosystémů. Z těchto důvodů i při zvážení všech svých poměrně četných kritických připomínek doporučuji disertační práci Ing. Radka Plcha k obhajobě, jako podkladu k udělení mu titulu Philosophiae Doctor (Ph.D.) Zemědělskou fakultou Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích.

V Třeboni dne 25. března 2014.



RNDr. Jan Květ, CSc., dr.h.c., v.r.

Přírodovědecká fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, a  
Centrum pro výzkum globální změny AV ČR, v.v.i., Brno, pracoviště České Budějovice.

## Ing. Radek Plch, disertační práce

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, zemědělská fakulta

### Možnosti ovlivňování bilance uhlíku v malých povodích

Oponentní posudek vypracoval: Doc. RNDr. Jan Pokorný, CSc.

Předložená disertační práce má 177 stran a je členěna tradičně na Úvod a cíle práce, Literární přehled (33 stran), Materiál a metody 31 stran), Výsledky (51 stran), Diskuze (20) stran, Závěry (4 strany), Přehled literárních zdrojů (na 150 citací), Souhrn a jeho anglická verze, Přílohy (4 strany tabulek). Práce je napsána srozumitelně, graficky je velmi pečlivě provedena.

Cíle práce jsou formulovány na straně 9. Hlavním cílem je posoudit udržitelnost zemědělského a lesnického hospodaření na území regionální studie horní části povodí toku Stropnice a navrhnout metody zjišťování energetické bilance, uhlíkové bilance a ekonomické bilance, včetně hodnocení environmentálních dopadů na životní prostředí a verifikovat je na zemědělských a lesnických případových studiích. Trvale udržitelné hospodaření a efektivita jsou v předložené práci popsány v pojmech energetických vstupů a produkce: „čím je systém efektivnější, tzn. má nižší vstupy (humaninputs) a vyšší ekosystémovou produkci, tím je více udržitelný“ (str. 8). Trvale udržitelné hospodaření je v obecných pojmech definováno na straně 38, 39.

K úvodní části mám **dvě připomínky/otázky**:

- vystihuje název práce „Možnosti ovlivňování bilance uhlíku v malých povodích“ skutečný obsah a rozsah předložené disertace?
- „čím je systém efektivnější, tzn. má nižší vstupy (humaninputs) a vyšší ekosystémovou produkci, tím je více udržitelný.“ Z jakých prací tento přístup vychází, jaký má tento přístup hlubší ideový základ?

**Literární přehled** se zaměřuje na agroekosystémy a lesní ekosystémy. V podkapitolách pojednává autor energetickou a vodní bilanci, uhlíkovou bilanci, vliv globální změny klimatu na agroekosystémy a lesní ekosystémy a trvale udržitelné hospodaření.

Literární přehled se snaží pokrýt širokou tematiku z různých pohledů. Autor se potom nemůže věnovat kritickému rozboru přejímaných faktů a dopouští se nepřesností v textu. Pro kapitolu 3.2. „Energetická bilance a cyklus vody“ uvádím následující příklady: radiační bilance Země podle LeTreut (2007), Nátr (2006) je popsána v průměrných tocích. Je to opakovaně publikované schéma v materiálech IPCC a navazujících pracích. Je relevantní

**tento přístup pro chápání efektu krajinného pokryvu** na distribuci sluneční energie a tím na teploty, proudění vzduchu, dynamiku dešťových srážek? Vůči nekritickému přejímání tohoto schématu namítám: sluneční energie přichází na konkrétní místa na Zemi v sezónních a denních cyklech a proto se vytváří teplotní rozdíly mezi místy a mezi dnem a nocí. Tyto rozdíly lze chápat jako potenciály. Živé systémy mají tendenci tyto potenciály vyrovnávat svými životními pochody. Přejímání schémat průměrné energetické bilance Země vede (podle mého názoru) k nepřijatelné simplifikaci: Země je chápána jako fyzikální těleso ve Vesmíru pod příkonem sluneční energie, jehož průměrná teplota je řízena množstvím skleníkových plynů v atmosféře a barvou (albedem, tedy bělostí) povrchu. Energetické toky v ekosystémech (evapotranspirace, fotosyntéza a dýchání, disociace a precipitace, tok tepla do půdy) bývají v úvahách o energetické bilanci Země zmíněny, jejich úloha je však ignorována. To je přístup Mezivládního panelu klimatické změny (IPCC) a z něho se odvozuje doporučení politikům a následně daně, ekonomické stimuly.

**Kde je v kapitole 3.2.** (od str. 11 dále) cyklus vody pojednán ve vztahu k energetické bilanci? Na straně 14 a dále je energetická bilance agroekosystému (3.2.1) zúžena na efektivitu rostlinné (primární) produkci ekosystému, tedy na výstupy(energetický obsah biomasy)/vstupy(energie vkládaná člověkem). Autor správně opakovaně v práci uvádí, že v rostlinné biomase je vázáno méně než 1% celkové sluneční energie přicházející do ekosystému. **Přehlédl jsem v předložené disertaci úvahu, jakou roli v udržitelnosti ekosystému má zbývající 99% přicházející sluneční energie?** Autor na stránce 13 uvádí práci W.Ripla (2003) a věnuje jí stránku textu, autor však nezmiňuje, že **Ripl definuje udržitelnost povodí** v pojmech a) odnosů látek v poměru k hrubé primární produkci; b) jako schopnost vyrovnávat teplotní rozdíly evapotranspirací. Existují novější práce Eiseltové na toto téma nežli citovaná práce z roku 1996.

Na dalších stranách se autor věnuje literárním údajům o energetické bilanci agroekosystémů a lesních porostů, energetickou bilancí se v předložené práci rozumí poměr mezi energetickými vstupy(sluneční energie, lidská práce, spotřebovaná paliva)/a výstupy (obsah energie v biomase). Od energetické bilance přechází autor k bilanci uhlíku, k acidifikaci a eutrofizaci s důrazem na emise uhlíku a obsah uhlíku v půdě. Tato část obsahuje detailní a pečlivě sbírané literární údaje.

Kapitola 3.4. vliv změny klimatu na agroekosystémy a lesní ekosystémy shrnuje scénáře předpovědi následků klimatické změny pro ekosystémy a změny rozšíření hlavních dřevin v Evropě. I tato kapitola odpovídá „hlavnímu proudu“ publikací - ekosystémy jsou brány spíše jako pasivní složka podléhající klimatické změně, která přichází zvenčí a pokud ji člověk působí, tak to činí produkcí skleníkových plynů. **Proč není zmíněna aktivní úloha vegetace** v utváření lokálního klimatu a tlumení klimatické změny, když i školitel je spoluautorem takových prací? Není zmíněna ani funkce lesa v transportu vzdušné vlhkosti od oceánu na kontinent, **biotická pumpa** přeměňuje desítky % sluneční energie.

Literární úvod pokračuje statí o trvale udržitelném hospodaření, tabulkou s příklady indikátorů pro hodnocení udržitelnosti hospodaření v agroekosystémech podle Gliessmana (2007), zde **postrádám alespoň zmínku o pracích Laboratoře aplikované ekologie ZF na pravém břehu Lipna.**

Závěrečná kapitola literárního přehledu je věnována skladbě lesních ekosystémů, zpětné konverzi na smíšené lesní porosty a zásadám lesní politiky ČR.

### **Materiál a metody**

Regionální studie je zaměřena na území horní části povodí řeky Stropnice. Autor věcně popisuje zájmové území, agroekosystémy a lesní ekosystémy a jejich zásobovací ekosystémové služby. Případová studie se věnuje pěti konkrétním farmám s různou intenzitou hospodaření. Autor shromáždil detailní údaje o životnosti strojů pro výpočty energetických vstupů. Dále soustředil informace o současné druhové skladbě a uvádí též způsob přepočtu provozních údajů objemu dřeva na sušinu.

Jasně a názorně je popsána metodika hodnocení udržitelnosti (energetická bilance, uhlíková bilance, ekonomická bilance, LifeCycleAssessment). Pro výpočet energetické bilance autor shromáždil a do přehledných tabulek sestavil koeficienty dodatkových vstupů.

Z indikátorů použitých pro hodnocení udržitelnosti hospodaření **nerozumím výpočtu a úlcze indikátoru acidifikace a eutrofizace.**

K časově určitě náročné studii zásob celkového uhlíku v půdě mám dotaz, **s jakou vstupní hypotézou nebo ideou se tento experiment zahajoval?**

### **Výsledky**

Energetická bilance 5 farem je uvedena v procentech využití sluneční energie na rostlinnou biomasu, účinnost konverze energie krmiv na živočišné produkty a jako energetická bilance rostlinné produkce s rozdělenými vstupy obnovitelné a neobnovitelné energie. Přehledně je též uvedena struktura celkových energetických vstupů pro rostlinnou a živočišnou produkci. Energetická efektivita jednotlivých farem je znázorněna též graficky. Tuto část výsledků od strany 76 do strany 85 považuji za velmi důležitou. Před několika roky jsem se účastnil diskusí, když tato studie začínala. Jsem si vědom, že tyto výsledky stály čas a úsilí,  **podařilo se je již publikovat, rád bych je využíval?**

Ke kapitole 5.1.2 Uhlíková bilance mám dva drobné dotazy: a) **jak byla stanoven čistá a hrubá produkce b) jak byly přepočítávány dostupné hodnoty zemědělské produkce na uváděné hodnoty sušiny?**

K hodnocení environmentálních dopadů (metoda LCA) mám dotaz,  **jaká je podstata koeficientů acidifikace a eutrofizace a zda mají nějaký vztah k mineralizaci půdy a navazujícím odtokům rozpuštěných látek z ekosystému.**



Str.118, poslední odstavec: „... vliv skeletu na množství půdního organického uhlíku ... Významný vliv na zásobu organického uhlíku v půdě má také skeletovitost. Se stoupající skeletovostí klesá zásoba organického uhlíku.“ **Nepovyšuje se zde korelace z regresní analýzy (obr. 64) na kauzalitu? Záměrně není uvedeno % organických látek v půdě nebo % organického uhlíku? Předpokládám, že množství organických látek na 1ha bylo vypočítáno z těchto hodnot.**

Tabulky půdních charakteristik vhodně doplňují studii. **Všechny hodnoty pH byly měřeny vevýluhu s chloridem vápenatým?** Existují údaje o pH půdy z této oblasti z období před polovinou devadesátých let 20.stol, kdy byly dešťové srážky ještě kyselější? **Není podstatný rozdíl mezi pH půdy ze smrkových porostů a smíšeného lesa, jak si to vysvětlit?**

### Diskuse

V prvním odstavci diskuse autor píše, že práce je zaměřena na hodnocení udržitelnosti hospodaření . Titul předložené disertační práce by měl odrážet spíše „udržitelnost“ a efektivitu produkce, nežli uhlíkovou bilanci v malých povodích, nezbytnou součástí uhlíkové bilance povodí jsou odtoky rozpuštěného uhlíku a ty nebyly sledovány.

V tabulce 42 (str. 129) **postrádám službu klimatickou**, kterou jsme definovali ve spoluautorství se školitelem. Pokud ji autor z nějakého důvodu neuznává, je to potřeba ve vědecké práci zdůvodnit.

Stať o energetické bilanci farem pokládám za originální a přínosnou. Doporučuji pro publikaci využít shromážděných podkladů a dopočítat energetickou bilanci využití biomasy pro bioplyn, využití řepkového oleje pro bionaftu, případně kukuřice pro biolih pro různé vzdálenosti transportu. Autor ukazuje na příkladu ze Švédska a Dánska, že transportní vzdálenost snižuje podstatně energetickou efektivitu. **Proč je energetická efektivita našich farem nižší nežli efektivita farem švédských a dánských?**

K energetické bilanci lesních ekosystémů (od str. 136): pro publikaci doporučuji vytvořit diagram znázorňující emise uhlíku na těžbu m<sup>3</sup> ve srovnání s obsahem uhlíku v m<sup>3</sup> dřeva, obsahem uhlíku v kořenové zóně, v klestí (které se často pálí). Ve Švédsku byla doprava dřeva nejvýznamnějším energetickým vstupem. Firma Schweighofer plánuje u Volar vybudovat dřevozpracující závod se spádovou oblastí až 200km. Výsledky předložené disertace by se měla publikovat i v ekonomicky zaměřeném časopise.

Svůj dlouhý posudek zakončím postesknutím lesníka: „celý život se ode mne chce, abych sázel buky a kácel smrky“. Str. 139: cena smrkového dřeva stoupla v posledních letech nejvíce, na 170%. Smrk přitom není v oblibě. Autoři konceptu biologické pumpy upozorňují, že kácení smrků na Sibiři a jejich spontánní náhrada opadavými stromy narušuje na jaře funkci biotické pumpy (tedy nasávání vlhkého vzduchu z oceánu). Olistění trvá týdny, smrky naproti tomu reagují okamžitě na zvýšený příkon sluneční energie.

Předložená disertační práce obsahuje původní data a výsledky, které v této formě nebyly ještě publikovány. Oponent se dostává do role odborného recenzenta práce, vynořují se metodické i koncepční otázky. V žádném případě jsem nechtěl svými připomínkami snižovat úroveň této práce a kvalitu předložených výsledků. Nabádám ovšem ke kritickému myšlení vůči vytvářeným dogmatům.

Ing. Radek Plch 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. Radku Plchovi udělen titul PhD.

V Třeboni 24.3. 2014

doc. RNDr. Jan Pokorný, CSc.

