

Posudek recenzenta na disertační práci

Název: Analysis of eco-efficiency among European airlines based on a conceptual framework of life cycle assessment (Analýza eko-efektivnosti v evropských leteckých společnostech na základě koncepčního rámce posuzování životního cyklu)

Student: Eng. Ticiano Costa Jordao

Předložení k obhajobě: Universita Pardubice, Fakulta chemické technologie, obor environmentální inženýrství, rok 2017

Předložená práce je zpracována na velmi aktuální téma výpočtů množství skleníkových plynů vznikajících v letecké dopravě, která současně představuje významný a rostoucí obor národního hospodářství většiny zemí. Současné rozsáhlé výzkumy klimatické změny se snaží pochopit mechanismy jejího fungování, její příčiny a důsledky. Vědecké příspěvky hledající kde, jak, případně i s jakými náklady lze emise skleníkových plynů snížit nebo alespoň omezit jejich přírůstek, jsou tak velmi cenné. Předložená práce velmi dobře k řešení těchto problémů přispívá a autor prokazuje, že je dobře seznámen s probíhajícím diskursem v dané oblasti, v práci existuje bohatá „literature review“.

Práce je, kromě úvodu a krátkého závěru, rozdělena do dvou hlavních částí. V první (nazvané „teoretická“, možná lépe by bylo „teoreticko-metodologická“) autor nejprve blíže seznamuje s významem letecké dopravy a jejími hlavními vlivy na životní prostředí a vymezuje předmět svého zájmu – emise vznikající provozem (vybraných typů) letadel provozovaných vybranými leteckými společnostmi v Evropě. Poměrně široká pozornost je zde věnována i politikám životního prostředí, zejména potom systému obchodování emisních práv se skleníkovými plyny (EU ETS), jsou zařazeny úvahy o internalizaci příslušných záporných externalit do cen letenek. Významnou část této části (kapitoly 1.) představuje popis metod výpočtu spotřeby paliva a emisí letadel. Cením detailní diskusi metod a vypovídací schopnosti indikátorů. Tabulka 4 na straně 56 má málo výstižný název - nejde o „rozhodovací schéma“. Přehlednější by zde byla samostatná subkapitola porovnávající uvedené metody (kapitoly 1.2.2-1.2.5) a jejich lepší uvedení do souvislosti s uváděnými třemi přístupy k odhadům navrhovaným IPCC (kapitola 1.2.1). Na závěr kapitoly 1. mohlo být zpracováno zřehledňující shrnutí metod v kontextu jejich využití v navazující části práce.

Metody prezentované v první části jsou ve druhé části autorem práce dále využity ke konkrétním propočtům, které jsou obsahem kapitol 2. a 3. Chápu dilema autora, ve které části práce prezentovat konkrétní cíle, výzkumné otázky či hypotézy. Zde jsou (až) za teoretickou

částí s příslušným „literature review“. Pro posuzovatele práce by však bylo vhodnější znát cíl, výzkumné otázky/hypotézy a stručný popis metod co nejdříve, nejlépe tedy v úvodu. Cíle, hypotézy i metody práce jsou vyjádřeny konkrétně a srozumitelně. Mám jednu poznámku k interpretaci výsledků na str. 124 a 125: z matematického hlediska je závěr o vzdálenosti, od které jednotkové emise CO₂ jsou na nejnižší úrovni. Z hlediska letecké politiky a dopravní politiky vůbec však podle mého názoru vhodná (z hlediska emisí skleníkových plynů) letová vzdálenost nastává někde od cca 2-3 tis km, což představuje jiný závěr pro leteckou dopravu v Evropě, než hodnota uvedená v práci. V samotných závěrech mohla být více diskutována využitelnost výsledků výpočtů nejen pro letecké společnosti, ale i pro leteckou politiku a politiku klimatické změny v EU.

V práci dále cením implicitní analýzu informačních potřeb jak aerolinek, tak tvůrců příslušných politik. Nabízí se pak i další otázky, které jsou již za rámec práce vymezeného jejími cíli, ale které úzce souvisejí s „dobrymi rozhodnutími“ v příslušných politikách. Tyto otázky není tudíž nutné do diskuse na obhajobě zahrnout, respektive jen s přiměřenými „transakčními náklady“ autora.

- Srovnání (environmentální) škodlivosti dopravy letecké vs., automobilové v Evropě. Nabízí se totiž otázka, zda snížení počtu letů nepovede k četnějšímu cestování pasažerů na vzdálenější letiště s využitím osobních automobilů? Současné rezervační systémy tomu již napomáhají.
- Mají výsledky práce nějaké implikace pro železniční, případně autobusovou dopravu v Evropě? Jsou vzducholodě utopií?
- Nepovede snižování počtu denních letů k nižší kvalitě letecké dopravy? Pomohou lepší spolupráce leteckých společností a moderní internetové rezervační systémy?
- Mají výsledky nějaké implikace pro osud menších letišť – v České republice například pro letiště Pardubice, Brno, Ostrava, Karlovy Vary?
- Jak nákladné jsou environmentální inovace v letecké dopravě? Jak ovlivňují ekonomickou optimální životnost letadel? Mohou generální opravy letadel ovlivnit spotřebu? Jak jsou nákladné?

Několik drobnějších, spíše technických poznámek/připomínek:

- Seznam zkratk v úvodní části mohl být v abecedním pořadí
- Nepřehledné je uvedení struktury práce v Úvodu; Kapitola 2. by si zasloužila samostatný odstavec, chybí explicitní uvedení kapitoly 3.1

- První odstavec v kapitole 1.2 (str. 47) obsahově patří jinam
- Str. 52 - Nejsou přehozeny údaje v prvních dvou řádcích u emisních faktorů DEFRA?
- Na několika místech jsou uváděny míle jinde kilometry (viz například str. 116 a str. 119); znesnadňuje detailní čtení
- Str. 64 – obrázek 8 by si zasloužil legendu; stejně tak obrázek 9 na str. 66
- Zkratka „LTO“ vysvětlena na str. 82, použita již na straně 80
- Daň (v textu tax) je zpravidla chápána jako taková platba, která je součástí zdrojů státního rozpočtu. Tam nemusí být těchto zdrojů využito k financování cílů politiky životního prostředí, jako je tomu u poplatků (charges) plynoucích do speciálních fondů. Ale plná shoda na této terminologii zatím není
- Str. 99 – chybí jednotky v legendě tabulky 21
- Str. 116 – je let z Paříže na JFK opravdu o tolik delší než z Frankfurtu?

Celkově lze konstatovat, že práce je dostatečně kvalitní, splňuje příslušné požadavky a doporučuji ji k obhajobě.

V Litomyšli 7. 9. 2017

Prof. Ing. Petr Šauer, CSc., prof. h.c.

VŠE Praha

sauer@vse.cz

EXPERT OPINION

on the doctoral thesis entitled

Analysis of eco-efficiency among European airlines based on a conceptual framework of life cycle assessment

Author of thesis: Eng. Ticiano Costa Jordao

At present, (negative) environmental impacts of the aviation sector are considered to be relatively low, but they are a subject of an extensive research. In particular, the issue of greenhouse gas emissions is constantly attracting public attention. The Life Cycle Assessment (LCA) is a commonly used approach that allows, for example to evaluate the environmental impacts of the aircrafts in various phases of their lives¹ – from a cradle-to-grave perspective. The LCA approach can be used not only to assess the impacts of certain devices (aircrafts), but also to evaluate the impacts of some services, sectors or branches, e.g. the air transport of passengers². Hence, the thesis of Eng. Ticiano Costa Jordao is in line with the current trends in the sector and may utilize numerous studies published on similar topics. In this thesis, the LCA approach is applied to two types of aircrafts used by European airlines (e.g. to clearly defined “products” or “devices”). In my opinion, it would be more interesting to apply the LCA approach to some of the related services, such as an “air transport” or “transport of passengers”.

The purpose of the study is generally outlined in the abstract: to highlight and demonstrate some opportunities for increasing eco-efficiency of airlines with the context of climate change mitigation, focusing on the European civil aviation sector. In more details, the research objectives are specified in Chapter 2.1 at the beginning of the practical part. This practical part is preceded by a rather extensive theoretical part consisting of a more or less descriptive Chapter 1.1 and two chapters giving overviews of the methods for the emission estimations, and the mathematical or computational tools for LCA, respectively.

The key step in LCA is a definition of the scope, which is done in Chapter 2.2.1. Of the four main phases typically included in LCA (design/development, manufacturing,

¹ J. Vasco de Oliveira: Life Cycle Assessment of the Airbus A330-200 Aircraft. Thesis, Universidade Técnica de Lisboa, 2010.

² W. Jemiolo: Life cycle assessment of current and future passenger air transport in Switzerland. Thesis, University of Nordland, Bodo, 2015.

operation and recycling/disposal), only the manufacturing and operation phases are considered. I was slightly surprised that the disposal phase was neglected, but an explanation given in the text is acceptable (reference to the study of Howe et al.). BTW: This citation contains the only typographic error I have noticed in the whole English text; one more is in the Czech title of the dissertation.

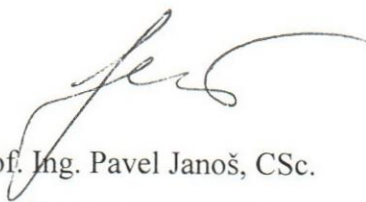
In accordance with a common practice, the environmental impacts are expressed in terms of the fuel consumption and the CO₂ emissions. Then LCA reduces to a more or less routine task, although certainly rather laborious. The main contribution of this work consists in a comparison of various approaches and tools applicable for the given purpose. Although the thesis of Eng. Ticiano Costa Jordao does not excel in a novelty and originality, it represents a very good piece of the work and valuable contribution to the methodology of LCA. From his analyses, the author also derived several non-trivial recommendations that may be useful for the European airlines.

The structure of thesis corresponds with the objectives of the work and follows prescribed standards of doctoral dissertations. I don't feel competent to evaluate the linguistic aspects, but text is intelligible from the first reading. The only disturbing thing was, that I was not able (in some parts of the Practical part, from the first reading) to distinguish between the data or facts taken from literature and the authors own data. The strong point of the work is a personal engagement of the author in the examined problems. My questions to the discussion, going beyond the framework of this dissertation: For the environmental impact assessment in a broader sense, not only technical aspects should be taken into account. Is, in your opinion, LCA compatible with EIA or even useful for it? In the case of the aircraft transport, for example, the safety issues should be considered. Is there any way how to treat these issues in the LCA or EIA procedures?

Conclusions:

Based on the submitted dissertation I declare that Eng. Ticiano Costa Jordao demonstrated a creative ability and his work meets the requirements for the doctoral thesis in the field, and therefore I recommend it for defence.

Ústí nad Labem, September 4, 2017



prof. Ing. Pavel Janoš, CSc.
Faculty of Environment

University of J. E. Purkyně in Ústí nad Labem

Posudek oponenta na disertační práci

Název práce: Analysis of eco-efficiency among European airlines based on a conceptual framework of life cycle assessment

Autor práce: Eng. Ticiano Costa Jordão

Studijní program: Chemical and Process Engineering

Studijní obor: Environmental Engineering

Školitel: Prof. Ing. Jaromíra Chýlková, CSc.

Školitel specialista: Doc. Ing. Ilona Obršálová, CSc.

Doktorand, pan Eng. Ticiano Costa Jordão, předložil disertační práci v rozsahu 176 stran a s pěti přílohami. Práce obsahuje úvod, teoretickou část, praktickou část, výsledky výzkumu a závěr.

V úvodu se autor zabývá obecným rozbohem dané problematiky, na základě kterého se rozhodl pro zkoumání vlivu neustále se rozvíjející letecké dopravy na životní prostředí. Již z této kapitoly je zřejmé, že autor pro svoji disertační práci zvolil velice aktuální téma.

Teoretická část obsahuje rozsáhlou literární rešerši, která je zaměřena na popis stávající legislativy související s dopady letecké dopravy na životní prostředí, popis vybraných metod výpočtu odhadu velikosti emisí produkovaných leteckou dopravou a popis metod umělé inteligence pro modelování souvisejících procesů. Literární rešerši lze hodnotit jako velmi rozsáhlou a aktuální, což je doloženo citací 239 prací autorů z celého světa. Zvláště je třeba vyzdvihnout osobní kritický přístup k některým zdrojům, který je obsažen v kapitole 1.1.

Na začátku praktické části jsou uvedeny hypotézy vlastního výzkumu. Následuje pak popis metod, pomocí kterých je možno dané hypotézy zamítnout nebo nezamítnout.

Následuje kapitola s výsledky a s diskusí. V podstatě se ale jedná o pokračování praktické části. Domnívám se, že toto rozdělení do dvou samostatných kapitol není šťastné. Zřejmě si toho byl vědom i autor, který kalkuluje se zapomětlivostí čtenáře, a tak musí v této kapitole připomínat informace a zadání hypotéz, které byly již uvedeny v předcházející kapitole. Jsem přesvědčen o tom, že po stanovení hypotéz se autor měl zcela věnovat vždy pouze jedné konkrétní hypotéze, u které by uvedl veškeré podrobnosti výpočetního postupu, včetně konkrétních číselných hodnot a závěrečného zhodnocení dané hypotézy. Teprve pak se měl pustit do rozboru další hypotézy, a to opět od popisu výpočetního postupu přes vlastní výpočet až po závěrečné zhodnocení.

Roztříštěnost textu dokladují i přílohy, na které se autor odkazuje zcela obecně bez konkrétního označení dané přílohy, viz str. 33, 38, 120, 123. Přílohy neobsahují nějaké rozsáhlé texty nebo soubory tabulek, které by narušovaly čitelnost základního textu disertační práce, ale naopak v těchto přílohách jsou uloženy především jednoduché grafy. Ty by v textu zabraly maximálně polovičku stránky a naopak by jejich začlenění do textu bylo přínosem pro celkovou čitelnost práce.

V závěrečné kapitole se autor snaží shrnout výsledky svého výzkumu. Domnívám se, že uvedený text je napsán na poměrně obecné úrovni. Očekával bych větší konkretizaci a zřetelnější autorovo doporučení pro letecké společnosti, ze kterého by byl jasně zřejmý jeho vlastní vědecký přínos.

Po formální stránce je práce napsána dobře, grafická úprava je velice kvalitní. Pouze na str. 123 je v tabulce 33 nečitelný předposlední řádek. Jazyková úroveň je podle mého názoru dobrá, ale přesněji by se k tomu musel vyjádřit nějaký lingvista. Poněkud mě zarazilo velké užívání zkratk, které sice má pozitivní vliv na celkovou délku textu, ale na druhé straně zhoršuje čitelnost textu. S tím také souvisí způsob řazení zkratk v jejich seznamu. Jedná se seskupení zkratk podle tematicky příbuzných pojmů, nikoliv abecedně. To při zpětném vyhledávání významu zkratk není pro čtenáře příjemné. V práci jsem našel pouze jeden překlep, a to na str. 104, kde je uveden chybný odkaz na neexistující kapitolu 8.3.

Celkové zhodnocení: předložená disertační práce je zaměřena na aktuální téma. Doktorand, pan Eng. Ticiano Costa Jordão, prokázal velice dobrou orientaci v zahraničních zdrojích, jeho literární rešerše je kvalitní. Nevhodné uspořádání praktické části jeho práci dost poškodilo. Mnohé informace se v práci několikrát opakují, takže po uspořádání textu a vynechání opakujícího se textu by bylo možno práci poněkud zredukovat. Vzhledem k poměrně obecným autorovým závěrům hodnotím jeho vědecký přínos jako průměrný. Doporučil bych, aby při obhajobě disertační práce autor uvedl konkrétní jednoduchý příklad využití Petriho sítí ve svém výzkumu, a to včetně dosazení konkrétních číselných údajů a získání příslušných výsledků pro vyhodnocení zvolené hypotézy. Po formální stránce je předložená práce kvalitní.

Vzhledem k tomu, že předložená disertační práce i přes výše uvedené výhrady splňuje požadavky na tato díla kladená, **doporučuji práci k obhajobě** a věřím, že práce bude úspěšně obhájena.

V Pardubicích dne 31. srpna 2017


Doc. Ing. Vladimír Jehlička, CSc.

vedoucí Katedry informatiky v dopravě

Dopravní fakulta Jana Pernera

Univerzita Pardubice