



doc. Dr. Ing. Pavel Němeček
Technická univerzita v Liberci
Fakulta strojní
Katedra vozidel a motorů
Studentská 2
461 17 Liberec

Posudek disertační práce

Autor disertační práce: Ing. Jana Košíková
Téma disertační práce: Soustava hodnocení tepelného stavu prostředí a analýza jejich nejistot měření

Autorka se ve své disertační práci zabývá hodnocením tepelného stavu prostředí se zvláštním zřetelem na měření jeho parametrů a variabilitu měření snímačů. Cíle práce jsou shrnuty v kapitole 1.1 a práce obsahuje jak teoretickou část, tak také potřebné experimenty a výpočty.

Disertační práce vznikla za podpory grantu GAČR, má 149 stran, řešené téma je rozděleno do 16 kapitol + příloh. Autorka postupuje logicky a tak, jak by mělo být plněno vědecké zadání. V kapitolách 2, 3 a 4 se autorka věnuje podrobnému rozboru tepelné pohody a faktorům, které ji ovlivňují. Tato část disertační práce je zpracována dostatečně pro plnění cílů práce a nemám k ní zásadní připomínky.

Kapitola 5 popisuje principy měření parametrů tepelné pohody. Kapitola přehledně shrnuje dostupné informace a na ni logicky navazuje kapitola 6, která se zabývá kritérii tepelné pohody. V kapitole 7 jsou popsány přístroje pro hodnocení výsledného stavu mikroklimatu. K hodnoceným kapitolám nemám zásadní připomínky. Kapitola 8 završuje popis měřicích systémů a snímačů shrnutím a rozbohem platné legislativy pro hodnocení tepelného mikroklimatu.

Zásadní (vzhledem k tématu disertační práce) je kapitola 9. Autorka začíná definicemi a jejich rozbohem. V této souvislosti nepovažuji za správné používat a srovnávat termíny správná hodnota a konvenčně pravá hodnota. Oba termíny nemají oficiální definici. V kapitole 9.1 se autorka zabývá způsoby vyhodnocování nejistot. Jedná se o souhrn především převzatých informací z různých (řádně označených) zdrojů, přičemž oceňuji zastřešující komentář v kapitole 9.6. V přehledu metod mi chybí příručka VDA 5 (2. Vydání) – Vhodnost kontrolních procesů. Tato příručka není ani v seznamu použité literatury, je pouze komentována v kapitole 9.7.18. V kapitole jsou dále uvedena možná statistická rozdělení zdrojů nejistot, což nepovažuji za úplný výčet a postrádám doporučení pro použití těchto rozdělení. Kapitola 9.4 se zabývá zaokrouhlováním výsledků měření, není však jasné, do jaké

míry tyto zásady vztahuje autorka na zaokrouhlování nejistot měření a jaká doporučení by v této věci dala.

V kapitole 10 zahajuje autorka aplikační část disertační práce. Po počáteční bilanci zdrojů je v kapitole 11 proveden rozbor nejistot vhodných snímačů. Kapitola 12 pak přináší podrobnou analýzu nejistot. Autorka provedla vlastní odborné posouzení zdrojů a bilanci nejistot měření. K uvedeným rozborům mám následující poznámky:

- Autorka pracuje s přesností měřidel/snímačů jako se zdroji nejistot (např. str. 104). Tento katalogový údaj, zpracovaný jako rovnoměrně rozdělený, představuje významný zdroj nejistot a ovlivňuje kombinovanou nejistotu. Považoval bych za vhodnější, pokud by byla určena konkrétní přesnost snímače (např. kalibrací) a ta pak zpracována jako zdroj nejistoty měření.
- Údaje z kalibrace a navázání na etalon nejsou brány jako zdroj nejistot.
- Není jasné, podle jakých pravidel byla rozšířená nejistota zaokrouhlena. Lze předpokládat, že se tak dělo na stejný počet desetinných míst jako má rozlišení a dle zásad pro zaokrouhlování výsledků měření.

V kapitole 13 je pak provedeno závěrečné shrnutí provedených výpočtů.

Na práci je nutné ocenit, že autorka pracovala s dostupnou literaturou a zvládla obecný postup výpočtu nejistot měření a přinesla vlastní odborný názor. Dále je nutné ocenit, že autorka výpočty vložila do zvládnutého a dobře popsaného rámce stanovení tepelného stavu prostředí. Bylo vhodné práci doplnit o závěrečné vyjádření, které by stanovené nejistoty postavilo do souvislosti s možným rozhodnutím o tepelném stavu prostředí, do souvislosti s návrhem pro sestavení měřicího řetězce a případně softwarového zpracování dat. Autorka se zabývá snímači, ale nevyjadřuje se k systému a procesu měření.

Předložené teze disertační práce považuji za zdařilé, jak po stránce obsahové, tak i jazykové a domnívám se, že odpovídají předepsaným požadavkům.

Disertační práce splnila vytčené cíle, autorka postupovala systematicky, použila dostupné moderní vědecké prostředky a prokázala, že je schopna samostatně řešit zadání s vědeckým potenciálem. Z pohledu praxe má práce význam v tom, že dává základ pro sestavení měřicích řetězců a popisu jejich metrologických vlastností. Autorka též prokázala svůj přínos k vědnímu oboru i výuce studentů. Po formální stránce neshledávám na práci žádné významné nedostatky. Výhrady, které jsem v posudku vyjádřil, nejsou tak významné, aby snížily význam práce.

Vzhledem k uvedeným skutečnostem doporučuji disertační práci ing. Jany Košíkové k obhajobě a po úspěšném obhájení udělení akademického titulu Ph.D.

V Liberci dne 1. října 2013

Pavel Němeček

K obhajobě kladu autorce následující otázky:

1. Jaký model výpočtu nejistot, uvedený ve zdrojové literatuře, byste preferovala, případně nejvíc ovlivnil vaše úvahy?
2. Podle jakých zásad byste doporučila zaokrouhlovat rozšířenou nejistotu?
3. Jaký obecný závěr pro tepelný stav prostředí byste ze získaných poznatků odvodila?