

OPONENTSKÝ POSUDOK
na dizertačnú prácu

Ing. Jana ŠKODU

Nekonvenčné metódy merania vo fotometrii

Prehľad práce

Predložená dizertačná práca rieši špecifické problémy aplikácie digitálnej fotografie vo fotometrii svetelnotechnických veličín.

Práca má celkom 106 strán vrátane príloh. Práca je členená do šiestich kapitol vrátane úvodu, záveru a doplnená je o dve prílohové časti. Rešeršná časť práce je zhrnutá v kapitole 2, ktorá pojednáva o konvenčných metódach merania všeobecných svetelnotechnických parametrov (všeobecná fotometria), spektrálnych charakteristík (spektrofotometria a spektorradiometria) a farebných vlastností (kolorimetria). Ciele práce sú exaktne definované v tretej kapitole. Samotné ťažisko práce je predmetom utajenej štvrtej kapitoly, ktorej témou je prispôsobenie digitálneho fotoaparátu na meranie fotometrických veličín. V piatej kapitole sa dizertant venuje možnostiam praktickej aplikácie jasového analyzátoru.

Z formálneho hľadiska práca spĺňa základné požiadavky príslušných noriem na tvorbu dokumentov, ako aj zaužívané konvencie. Zo stylistického hľadiska je text práce takisto vyhovujúci, aj keď miestami existujú pasáže so silnejším popularizačným nádychom.

Rešerš a práca s literárnymi zdrojmi

Práca s literárnymi zdrojmi je najväčším kameňom úrazu predloženej dizertačnej práce. Stav poznania je analyzovaný iba priemerne. Dizertant sa v príslušnej kapitole (kap. 2) venuje všeobecne známym faktom, ktoré tvoria rámcový základ svetelnej techniky ako odboru. Teoretický základ obsiahnutý na 6 stranách nie je účinne smerovaný na ciele práce (uvádzané sú aj irelevantné časti ako napr. svetlenie, ktorým sa dizertant ďalej v práci nezaoberá) a vychádza sa zo sekundárnych a terciálnych prameňov. Východiskové teoretické partie sa prelínajú aj ďalšími kapitolami, kde na ne nadväzujú konkrétne originálne prínosy autora. Pre kvalitu prevzatých častí však platia rovnaké výhrady ako tie uvedené vyššie.

Množstvo preštudovaných publikácií je vyhovujúce, o čom svedčí aj dĺžka zoznamu použitých publikácií. V zozname však chýbajú akékoľvek relevantné vedecké články zahraničných autorov, publikované vo vedeckých článkoch a na vedeckých konferenciách. Internetové zdroje ako napr. Wikipedia sa pre vedecký výskum dajú akceptovať výlučne ako doplnkové informačné zdroje.

Takisto chýbajú citácie dokumentov CIE, ktoré sú pre riešenie problematiku kľúčové. CIE sa danou problematikou zaoberá v troch divíziách – 1: Videnie a farby, 2: Meranie svetla a žiarenia, ale predovšetkým 8: Obrazové technológie. V súčasnosti je k dispozícii celý rad publikácií CIE, ktoré sa veľmi blízko dotýkajú riešenej problematiky a sú nevyhnutným podkladom na riešenie vytýčených cieľov.

Dá sa konštatovať, že dizertačná práca spĺňa minimálne požiadavky na využitie literárnych zdrojov, úroveň sa však drží pri tejto hranici a z celkového pohľadu je toto kritérium splnené skôr deficitne proti štandardu.

Vedecké ciele práce

Vedecké ciele sú exaktne definované v samostatnej kapitole 3. Ako základný cieľ si dizertant vytýčil prispôsobenie digitálneho fotoaparátu na účely merania fotometrických veličín, predovšetkým na komplexné meranie jasového poľa. Rámcovým cieľom má byť vytvorenie takého systému (pozostávajúceho z fotoaparátu, príslušenstva a softvéru), ktorý oproti iným známym systémom bude po technickej a užívateľskej stránke podstatne jednoduchší a v konečnom dôsledku cenovo dostupnejší. Treba zdôrazniť, že je to zásadný aspekt, ktorý bráni širšiemu uplatneniu tejto techniky merania v praxi. Vytýčené ciele dizertačnej práce sú z hľadiska praktického využitia užitočné, riešenie vyžaduje použitie vedeckých metód práce, ciele dizertačnej práce sa preto dajú považovať za **dizertabilné**.

Použitá metodika riešenia

Z práce je zrejmé, že dizertant riešil čiastkové ciele práce v nadväznosti na vedeckovýskumné úlohy kolektívu na Ústave elektroenergetiky FEKT VUT Brno ako člen riešiteľského kolektívu, pričom vlastný vklad dizertanta je v súlade so zameraním dizertačnej práce. Na riešenie sú zvolené vhodné vedecké metódy. Zvolené postupy riešenia sú originálne a sú konfrontované s inými dostupnými technikami a metódami. Na rozdiel od najrozšírenejšieho jasového analyzátoru spoločnosti Techno Team, ktorý je založený na fotoaparáte Canon EOS 450D, dizertant použil odlišný model Nikon D90, čo je kvalitný zrkadlový fotoaparát DSLR. Tu treba vypíchnúť, že kým v prvom prípade je väzba na zvolený typ fotoaparátu tesná, metodika dizertanta umožňuje použiť ľubovoľný vhodný kvalitný fotoaparát (DSLR s výstupom do formátu RAW), pričom na spracovanie obrazu slúži originálny softvér LumiDISP vytvorený na pracovisku dizertanta (zrejme s príspevom dizertanta, čo nie je zo znenia predloženej písomnej práce jednoznačné). Ďalšou zásadnou metodickou odlišnosťou od iných dostupných systémov je riešenie $V(\lambda)$ korekcie (korekcie na spektrálnu citlivosť ľudského oka), a to hardvérovým spôsobom pomocou filtrov. Táto metóda je na rozdiel od bežnejšej softvérovej korekcie presnejšia a univerzálnejšia, pričom zložitejšia technika je prínosmi významne prevážaná.

Výsledky a ich aplikačná využiteľnosť

Dizertant navrhol a experimentálne vyskúšal technické riešenie prispôsobenia digitálneho fotoaparátu na fotometrické merania, predovšetkým na meranie jasu a súvisiacich parametrov osvetlenia. Analýza jasového poľa umožňuje softvérovo vyhodnotiť napr. aj oslnenie, pričom oblasť hodnotenia sa dá zo získaného obrazu jednoducho zadefinovať. V záverečnej časti práce dizertant uviedol aj konkrétne aplikácie navrhnutého systému, ktoré boli odskúšané v reálnych situáciách na základe potrieb praxe – hodnotenie viditeľnosti chodcov na pozemných komunikáciách, meranie rušivého svetla s nízkymi úrovňami jasu, meranie vysokého jasu výbojových zdrojov svetla, využitie jasového analyzátora na hygienické merania, meranie kriviek svietivosti atď. Navrhnutý systém je teda v praxi využiteľný a už aj bol využitý, pričom oproti iným známym systémom je navrhnuté riešenie technicky dokonalejšie a cenovo dostupnejšie. Nové poznatky sa dajú uplatniť aj v normalizačnej činnosti, predovšetkým v rámci príslušných technických komisií Medzinárodnej komisie pre osvetľovanie CIE.

Otázky do diskusie

1. Ako sa dá navrhnutý systém aplikovať na iné typy digitálnych fotoaparátov? Aké sú podmienky a technické požiadavky na takéto fotoaparáty a aký je postup ich použitia alebo prispôsobenia?
2. V blízkej budúcnosti sa pripravuje a očakáva uplatnenie podmienok mezopického videnia pri svetelnotechnických výpočtoch aj meraniach. Ako sa dá navrhnutý systém použiť na takéto merania? Vyžadovali by sa technické úpravy alebo stačí len softvérové riešenie?
3. Ako vidí dizertant možnosti uplatnenia výsledkov svojej vedeckej práce v technických komisiách CIE? Vedel by dizertant uviesť konkrétne v súčasnosti aktívne technické komisie, kde by sa vedel zapojiť?

Záver

Dizertačná práca sa zaoberá špecifickou oblasťou svetelnej techniky, ktorá je v súčasnosti veľmi aktuálna a v budúcnosti nepochybne prinesie nepredstaviteľné možnosti prevádzkových meraní svetelnotechnických veličín. Hodnotenie parametrov osvetlenia v interiéroch aj exteriéroch, založené na meraniach jasu, budú môcť byť vykonávané neporovnateľne rýchlejšie, presnejšie a komplexnejšie. Príspevok dizertanta k tejto problematike je veľmi významný.

Je škoda, že Ing. Škoda nevyužil dostupné možnosti analýzy stavu poznania kvalitnejším štúdiom zahraničných vedeckých prác. Takisto vlastné publikácie dizertanta mohli byť viac smerované na zahraničné fóra, aj keď tu treba vyzdvihnúť publikácie v recenzovanom vedeckom časopise *Przegląd elektrotechniczny* a príspevok na konferencii *Lux Europa 2009* v Istanbuli.

Doc. Ing. Dionýz Gašparovský, PhD.

Viacere časti tejto práce si zaslúžia, aby ich dizertant publikoval v niektorom karentovanom časopise, ktorý je viac zameraný na daný odbor vedy a techniky.

Zároveň dôrazne odporúčam, aby sa dizertant zapojil do aktivít Medzinárodnej komisie pre osvetľovanie CIE, ak má záujem pokračovať v riešenej téme v rámci svojej následnej odbornej praxe. Tu bude môcť navrhnúť aj súborový formát pre jasové charakteristiky svietidiel, čoho absenciu vo svojej práci vytýka.

Záverom konštatujem, že dizertačná práca prináša konkrétne pôvodné výsledky dizertanta, ktoré boli získané použitím vedeckých metód. Dizertant touto prácou preukázal, že je schopný samostatne vedecky pracovať. Na základe uvedeného hodnotenia dizertačnú prácu

odporúčam na obhajobu

V Bratislave, 14.10.2011

