

Posudek disertační práce

Uchazeč Ing. Marcel Pelech

Název disertační práce Porovnání hodnocení denního osvětlení v ČSN EN 17037 měřením na modelu pod reálnou oblohou

Studijní program stavební inženýrství

Školitel prof. Ing. Jan Tywoniak, CSc. a doc. Ing. Jan Kaňka, PhD.

Oponent prof. Ing. Jozef Hraška, PhD.

e-mail jozef.hraska@stuba.sk

Aktuálnosť tématu disertační práce

komentář: Vydanie prvej európskej normy v decembri 2018, ktorá sa venuje problematike denného svetla v budovách a výhľadu z budov, sa u časti odbornej verejnosti stretlo s pozitívnymi odozvami a u inej časti so značnými rozpakmi. Obzvlášť kritické hodnotenie zaznievalo na prijatie kritéria minimálnej cieľovej osvetlenosti 300 lx pre všetky druhy vnútorných priestorov s dlhodobým pobytom ľudí. Výrazne sa kritizovalo tiež prijatie 2 metód hodnotenia dennej osvetlenosti, pričom každá z týchto metód poskytuje často aj výrazne odlišné výsledky pre hodnotenie tej istej situácie. Téma dizertačnej práce sa priamo aj nepriamo týka zmienených problematických stránok ČSN EN 17037 a preto ju možno považovať za zvlášť aktuálnu v Českej republike, kde sa dostatočné denné osvetlenie požaduje zákonnými predpismi, ktoré sa opierajú o normy denného osvetlenia budov.

vynikajúci nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Splnění cílů disertační práce

komentář: Autor formuloval vedeckú hypotézu dizertácie v 3 otázkach:

1. Bude odpovídat původní činitel denní osvětlenosti počítaný dle zimní zatažené oblohy cílovému činiteli denní osvětlenosti stanovenému dle celoročního dynamického modelu oblohy?
2. Jaký bude rozdíl osvětleností ve stejných reálných prostorách s rozdílnou orientací např. na sever a na jih?
3. Je možné měřením prokázat mediány difuzní a globální osvětlenosti horizontální roviny, které jsou stanoveny v EN 17037?

Tieto otázky riešil experimentálne spolu so štatistickým vyhodnotením nameraných exteriérových a interiérových osvetleností, ktoré zaznamenával dlhšie ako jeden rok.

Otázky č. 1 a 3 považujem za nie dostatočne presne formulované. Činiteľ dennej osvetlenosti sa totiž podľa EN 17037 počíta v podmienkach štandardnej husto zamračenej oblohy, teda takej istej aká sa uvažuje v ČSN 73 0580-1. V ČSN 73 0580-1 sa požaduje percentuálna hodnota činiteľa dennej osvetlenosti bez väzby na hodnotu základu, z ktorého percentá pochádzajú, t.j. úroveň exteriérovej osvetlenosti vyjadrenej v absolútnej hodnote. V EN 17037 sa minimálne cieľové činitele dennej osvetlenosti určujú pomerom požadovanej interiérovej osvetlenosti (300 lx) k mediánu oblohovej horizontálnej osvetlenosti v danej lokalite. V prípade požiadaviek na dennú osvetlenosť obytnej miestnosti sa pôvodne (v ČSN 73 0580-2) požadoval činiteľ dennej osvetlenosti v polovičnej hĺbke miestnosti 0,90 % (priemer z dvoch kontrolných bodov), kým podľa ČSN EN 17037 sa požaduje prakticky v rovnakých miestach 2,0 %. Ide o abnormálne zvýšenie kritéria, ktoré sa intenzívne vo viacerých európskych krajinách kritizovalo a napr.

v britskom preklade normy sa národnou odchýlkou v obytných miestnostiach zaviedli podstatne nižšie hodnoty cieľových osvetleností. Dizertant sa vo svojej odpovedi na otázku č. 1 v kapitole 9 pokúša nameraný medián osvetlenosti v polovici hĺbky modelovej miestnosti orientovanej približne na sever dať do vzťahu k činiteľu dennej osvetlenosti a z toho určiť medián exteriérovej osvetlenosti (vo vzťahu 21 je označený $E_{h,d,med}$). Takýto postup v prípade globálnej exteriérovej osvetlenosti ($E_{h,g,med}$ v tab. 35) nie je korektný, lebo cieľové činitele dennej osvetlenosti v EN 17037 sú viazané iba na medián oblohovej osvetlenosti horizontálnej roviny.

Odpoveď na otázku č. 2 poskytol dizertant v závere svojej práce v tab. 37 a 38. Tento cieľ dizertant splnil.

Vo vyjadrení k otázke č. 3 treba najskôr uviesť, odkiaľ pochádzajú hodnoty mediánov oblohovej horizontálnej osvetlenosti a globálnej horizontálnej osvetlenosti, ktoré sú uvedené v EN 17037. V publikácii Mardaljevic, J. - Christoffersen, J - Raynham, P.: A PROPOSAL FOR EUROPEAN STANDARD FOR DAYLIGHT IN BUILDINGS sa uvádza, že väčšina údajov pochádza z databázy simulačného programu EnergyPlus. Tieto údaje sú verejne dostupné (.epw weather data). Sú to v rámci referenčných klimatických rokov spracované údaje o difúznej oblohovej ožiarenosti a o globálnom slnečnom žiarení. Ide o mnohoročne merané meteorologické údaje, ktoré sa podľa určitej metodiky spracujú do výpočtového referenčného roka. Tieto údaje sa prepočítali na osvetlenosti. Prepočet údajov o ožiarenosti na osvetlenosť má svoje úskalia, výsledok je zaťažený nepresnosťou.

Referenčný výpočtový rok nie je konkrétny rok, ale je to zostavený charakteristický rok typický v určitej lokalite v určitom časovom období.

Z uvedeného je zrejmé, že priamym meraním exteriérovej osvetlenosti môžeme získať vierohodnejšie údaje ako prepočtom z údajov o difúznom alebo globálnom slnečnom žiarení. Dlhodobé merané údaje o exteriérovej osvetlenosti sú však dostupné iba na málo miestach na Zemi.

Napriek tomu, že sa dizertant pokúša overiť údaje o mediánoch difúznej a globálnej osvetlenosti horizontálnej roviny uvedených v EN 17037 jednoročným meraním exteriérovej globálnej osvetlenosti, považujem jeho odpoveď na 3. otázku za splnenie tohoto cieľa (vzhľadom na časové možnosti v rámci dizertácie). Samozrejme, ak by mal dizertant dôslednejšie naštudovanú literatúru týkajúcu sa skúmanej problematiky, bola by jeho analýza otázky č. 3 kvalifikovanejšia.

vynikajúci nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Metody a postupy řešení

komentář: Experimentálně merania boli starostlivo pripravené, kontrolované a výsledky v rámci určených cieľov a možností starostlivo analyzované. Na porovnanie nameraných hodnôt s vypočítanými činiteľmi dennej osvetlenosti bolo vhodné použiť verifikovaný moderný simulačný program. Jeho využitím by sa dali výsledky meraní hlbšie analyzovať a v primeranej miere zovšeobecniť.

vynikajúci nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Výsledky disertace - konkrétní přínosy disertanta

komentář: Dizertant koncepčne a materiálovo pripravil dlhodobý experiment, ktorého priebeh priebežne kontroloval a jeho výsledky systematicky spracoval a podrobne vyhodnotil. Dizertácia názorne potvrdzuje známy poznatok o značnej dynamike stredoeurópskej svetelnej klímy. Autor experimentálne špecifikuje rozdielnú dostupnosť denného svetla v bočne osvetľovaných modelových miestnostiach orientovaných na juh a sever.

vynikajúci nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Význam pro praxi a pro rozvoj vědního oboru

komentář: V závěre své práce dizertant neformuluje závěry pre prax a pre rozvoj vedného odboru. Odpovedá iba na otázky, ktoré si sformuloval v úvode ako ciele svojej práce. Viac ako rok trvajúce a systematické meranie dennej osvetlenosti a ich štatistický rozbor majú samozrejme význam pre poznanie charakteristík lokálnej svetelnej klímy. Merania netrvali dostatočne dlho na to, aby sa na stanovené otázky dali získať jednoznačné odpovede. Vzhľadom na trvanie doktorandského štúdia je to však pochopiteľné.

vynikajúci nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň

komentář: Formálnu a jazykovú úroveň práce považujem za vyhovujúcu.

Popisy viacerých obrázkov sú v slovenskom alebo anglickom jazyku, čo by v práci písanej po česky nemalo byť.

Parametre je potrebné aj v texte písať šikmým písmom (kurzívou).

V texte sa vyskytuje niekoľko nevhodných formulácií, resp. preklepov:

str. 9 "Za objaviteľa zatažené oblohy je považovaný Johan Heinrich Lambert" - nevhodná formulácia,

str. 9 "Souběžně s tvorbou evropské normy pak byla zveřejněna studie [8] porovnávající různé modely počasí v rozdílných lokalitách pro místnosti orientované ve směru čtyř světových stran." - nevhodne použité slovo "počasí" je použité aj na iných miestach dizertácie.

str. 24 označenie parametrov v obr. 17 neodpovedá označeniu vo vzorci 13, kde je aj nesprávne popísaný parameter Dd

str. 23 a 24 Popis Daniljukovej metódy je bez ilustrácie, v ktorej mali byť vyznačené príslušné uhly. Iba dobrý znalec tejto metódy rozumie významu vzorca 12.

str. 28 Uvádza sa tu, že umelá obloha v Bratislave "umí napodobit všech 15 modelu dle CIE" - to bol cieľ jednej výskumnej úlohy, ktorý sa však podarilo splniť iba z malej časti.

str. 44 ... otvorem obr. 43 - chýba bodka na konci vety

str. 49 počítanie Daniljukovými diagramami je dosť anachronický spôsob, ak berieme do úvahy súčasné výpočtové možnosti. Použitie výpočtu vnútornej odrazenej zložky metódou BRS v dizertačnej práci považujem za osobitne problematické.

str. 50 ... na obr 49. – chýba bodka za obr.

str. 51 ... na obr 50. - chýba bodka za obr.

str. 55 Poslední úroveň vyhodnocování pak sloužily další soubory, nevhodná formulácia, resp. preklep

str. 55 ... světla v nové [1]. vhodnejšie ... světla v nové normě [1].

str. 56 Protože je osvětlení oblohy vysoce dynamický děj ... odborné nesprávna formulácia

str. 62 kdy osvětlenost v jižní místnosti dosahoval i několika desítek tisíc luxů. dosahovala

str. 64 ... v kapitole 7.3 na obr 60. má byť obr. 60.

str. 65 ... je na obr- 61. ... má byť ...je na obr. 61.

str. 67 Na obr. 65 je pak sloučený záznam osvětleností v obou místnostech. Pravdepodobne má byť odkaz na obr. 70.

str. 70 Obr. 76 pravdepodobne znázorňuje celoročnú osvetlenosť v miestnosti orientovanej na sever (nie na juh, ako sa uvádza).

vynikajúci nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Připomínky

Prehľad literatúry mohol byť systematickejší a podrobnejší, najmä zahraničnej a z posledného desaťročia. Určite by to prispelo ku skvalitneniu dizertačnej práce.

Posudzovanie dennej osvetlenosti v súčasnosti osobitne v dizertačnej práci Daniljukovou metódou a BRS nomogramami je anachronické.

V práci sa venuje nadmerná pozornosť "remeselnej" stránke (výrobe modelu, jeho umiestneniu atď.) vzhľadom na pozornosť, ktorá sa mala venovať štúdiu EN 17037, publikáciám jej autorov, ktoré súviseli s prípravou normy a publikovanými ohlasmi a analýzami viacerých ustanovení normy zo strany vedeckej a odbornej verejnosti.

Činiteľ dennej osvetlenosti sa môže vykazovať iba pre zamračenú oblohu s predpokladaným alebo známym rozložením jasu (bez príspevku priameho slnečného svetla). Výnimkou je v zmysle EN 17037 prípad, keď sa použijú difúzne materiály vo vodorovnom osvetľovacom otvore. Vtedy sa predpokladá, že slnečné svetlo prispieva k dennému osvetlenie vnútorných priestorov a môžu sa použiť činitele dennej osvetlenosti viazané na medián vonkajšej globálnej osvetlenosti (tab. A.4 uvedenej normy).

Závěrečné zhodnocení disertace

Celkovo hodnotím dizertačnú prácu Ing. Marcela PELECHA kladne z hľadiska jej obsahu, použitých metód spracovania, odbornej úrovne a považujem ju za aktuálnu. Napriek tomu, že práca nemá heuristický charakter, možno konštatovať, že prispieva k rozvoju vedného odboru pozemné stavby a jej výsledky sú využiteľné v spoločenskej praxi.

Doporučuji po úspěšné obhajobě disertační práce udělení titulu Ph.D.

ano

ne

Datum: 19. 12. 2021

Podpis oponenta: